

ЕЛЕКТРОННІ ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ: СТВОРЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ, ДОСТУП

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ

Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції

20-21 листопада 2023 р.

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет
Національна академія Державної прикордонної служби України
ім. Богдана Хмельницького
Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова
КЗВО «Вінницька академія безперервної освіти»
КЗ «Сумський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти»
Інститут комп'ютерних систем і технологій "Індустрія 4.0"
ім. П. Н. Платонова
Люблінська політехніка (Польща)
Університет Бельсько-Бяльський (Польща)

**«ЕЛЕКТРОННІ ІНФОРМАЦІЙНІ
РЕСУРСИ: СТВОРЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ,
ДОСТУП»**

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ

Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції
20-21 листопада 2023 р.

Суми/Вінниця
НІКО/КЗВО «Вінницька академія безперервної освіти»
2023

УДК 004
ББК 32.97
Е50

Рекомендовано до видання Вченою радою КЗВО «Вінницька академія безперервної освіти» (протокол № 8 від 20.11.2023 р.)

Електронні інформаційні ресурси: створення, використання, доступ.
Збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної Інтернет конференції 20-21 листопада 2023 р. – Суми/Вінниця: НІКО/КЗВО «Вінницька академія безперервної освіти», 2023. – 336 с.

ISBN 978-617-7422-23-4

Збірник містить матеріали Міжнародної науково-практичної Інтернет конференції «Електронні інформаційні ресурси: створення, використання, доступ. Матеріали збірника подано у авторській редакції. Автори опублікованих матеріалів несуть повну відповідальність за підбір, точність наведених фактів, цитат, статистичних даних, власних імен та інших відомостей, Матеріали відтворюються зі збереженням змісту, орфографії та синтаксису текстів, наданих авторами.

УДК 004
ISBN 978-617-7422-23-4

© КЗВО «Вінницька академія безперервної освіти», 2023
© Вид-во Суми, НІКО, 2023

ЗМІСТ

Alpashkin M.I., Dmytriiev V.G., Romaniuk O.V.,	Usability testing as an important factor in the development of a successful software product	13
Khoshaba O.M.	Models and criteria for the efficiency of nodes in distributed systems	14
Антонюк Р.І.	Управління розвитком організаційної культури органів публічної влади в сучасних умовах державотворення	19
Апасов О.В.	Поняття «КІБЕРБЕЗПЕКА» та її основні характеристики	21
Базалицький М.Р., Романюк О.Н., Майданюк В.П.	Методи та програмні засоби оброблення і синхронізації контенту та відповідного йому зображення	25
Безкороваєва Н.В.	Створення власного якісного цифрового контенту—запорука успішного дистанційного навчання	27
Біленький О.В., Шарко Ю.О., Савелко Р.О., Шевчук А.О., Бабюк Н.П.	Аналіз способів використання комп'ютерних ігор у процесі навчання	29
Білик О.О.	Формування механізмів електронного управління в освіті дорослих	31
Богомазов Д.В., Кательніков Д.І.	Розробка модуля штучного інтелекту для гри "МОНОПОЛІЯ"	35
Бойко Н.І., Ройко А.О.	Передбачення переходу за рекламою з використанням глибокого навчання	38
Бондарчук А.А. Радудік О.Є.	Використання інтерактивних засобів навчання для активізації пізнавальної діяльності студентів при вивченні англійської мови	41
Василенко Н. С., Ткаченко О.М.	Результати експериментального порівняння хеш-функцій за кількістю колізій	44
Виниченко Є.О., Торяник Л. О.	Нові технології надихають навчатися	45
Віштак І. В., Майданевич Л. О.,	Переваги впровадження цифрових технологій в промисловість України	48
Вовк Н.Б., Кондрацький В.О.	Ансамблеві методи штучного інтелекту у виявленні неправдивих новин	49

Вовчак Б.А.	Архітектура програмного забезпечення для розробки застосунків на основі технології NFC	54
Войтко В. В., Авраменко О. В., Гордаш А. Р., Петрук В. В.	Особливості розробки програмного застосунку для психологічної підтримки	56
Войтко В.В., Чекалюк Д.І.	Особливості розробки ігрового ANDROID-додатку "SPACE ROG"	59
Войтко В.В., Дончик В.В., Гринчак М.О., Сищенко Н.В., Щерба В.В.	Аналіз і розробка програмних застосунків для менеджменту завдань	61
Войтко В.В., Барчук Н.Є., Гаврилюк О.В., Деда В.П.	Особливості розробки мобільного ANDROID-додатку «RESTOBOOKING» для моніторингу якості обслуговування в закладах харчування	64
Войтко В.В., Барчук Н.Є., Гаврилюк О.В., Лаба Д.С.	Розробка навчальної гри з історії України як ANDROID-додатку з використанням методів адаптивного навчання	68
Войтко В.В., Круподьорова Л.М., Денисюк А.В., Маланчук А.В.,	Розробка засобів системи управління стартап проектами	71
Войтко В.В., Позур М.Ю.	Розробка системи управління ресурсами для ведення комерційної діяльності	75
Войтко В.В., Черноволик Г.О., Денисюк А.В., Воронін Є.С.,	Розробка засобів реалізації адаптивної 3D гри з використанням ігрового рушія UNITY	77
Волинець О. Ю., Тужанський С.Є.	Персоналізовані рекомендації у цифрових бібліотеках	81
Ганчар В.О.	Використання методів машинного навчання для прогнозування цін на ринку акцій	82
Глоба А. Р., Дмитрієв В. Г., Мазур В. В., Романюк О. Н., Чехмєструк Р.Ю.	Аналіз растрової графіки та засобів її формування та оброблення	85
Грєбарчук А.В., Майданюк В.П.	Застосування методів штучного інтелекту в системах обміну повідомленнями	87
Грєша Д.Т.	Заходи щодо покращення процесу дистанційного навчання	88

Гронюк Р.О., Ліщинська Л.Б.	Порівняльний аналіз методів і програмних засобів автоматизації відносин з клієнтами	89
Гуралюк А.Г.	Система інтеграції електронних ресурсів ONTOS.	91
Дика А.І.	Тестування штучного інтелекту: ключові виклики, стратегії вдосконалення	93
Дідик В.І.	Гейміфікація	95
Дмитрієва О.А., Зіборов Д.Ю.	Багатокристувацька інформаційна система управління нотатками	96
Доценко Д.В., Романюк О.Н., Котлик С.В., Чехместрук Р.Ю., Майданюк В.П.	Використання нейронних мереж для аналізу складності ігрових ситуацій у комп'ютерних іграх	98
Єжова Є. О.	Нейронна мережа аутентифікації користувача за клавіатурним почерком	100
Завальнюк Є.К.	Розробка плагінів для 3DS MAX	103
Завальнюк Є.К., Романюк О.Н.	Аналіз процедур розпаралелення рендерингу графічних сцен	105
Зарічний В. М., Романюк О. Н.	Аналіз графічного двигуна SOURCE для розробки комп'ютерних ігор	107
Захарчук М. Д., Романюк О. Н., Мельник О. В., Романюк С. О., Прозор О. П.	Аналіз технології OLED	109
Зінько П.О.	Система генерації портрету підозрюваного на основі наявного фоторобота за допомогою GAN	110
Кавка О.О., Майданюк В.П.	Аналіз алгоритмів стиснення зображень із втратами на основі дискретного косинусного перетворення	112
Кирнасюк Є. С., Майданюк В.П.	Розробка клієнтської частини тестувальної системи з фотоконтролем	113
Ковальський С.В., Тужанський С.Є.	Оцінювання та вимірювання успіху освіти з використанням цифрових інструментів	116
Ковтун Б.В., Романюк О.В.	Розробка методу розпізнання суми проплати з чеків різних банків	117

Кожевніков В.С., Романюк О.В.	Підвищення ефективності методів пошуку файлів та їх упорядкування	121
Козійчук А.О., Романюк О.В.	Розробка веб-додатку для цифровізації фільмотек	123
Козлюк Я.В., Коваленко О.О., Власенко Д.В.	Комунікації в електронному інформаційному освітньому середовищі	126
Колісниченко Г.М., Рейда О.М.	Дослідження методів оптимізації графічних рушіїв 2-D ігор	128
Корольчук Ю.О.	Розробка методів та програмних засобів управління проектами та задачами в командному середовищі	130
Кошмелюк О., Коваленко О.О., Денисюк А.В.	Автоматизація процесів управління замовленнями	131
Кривенька В. О., Тарновський М. Г.	Розподілена система з підтримки функціонування автопаркінгу	134
Кривошея А.О., Ракитянська Г.Б.	Методи та програмні засоби моніторингу відключень електроенергії	135
Кубай М. О.	Розробка методів і програмних засобів експертної рекомендації спеціальностей в закладах вищої освіти України	137
Кучерявий І.В., Романюк О.В.	Розробка методу створення автоматизованого помічника для виправлення мовленнєвих помилок при вивченні іноземної мови	139
Лисаковський В.В., Наконечний В.В., Кобенда Д.С., Качур Д.А., Романюк О.В.	Аналіз соціальних мереж та напрямки їх удосконалення	141
Ліщинська Л.Б.	Основні підходи до моделювання даних у MICROSOFT POWER BI	144
Лужецький В.А., Нечипорук М.Л., Войтович О.П.	Метод застосування сигнатури растрових та векторних зображень для проведення атаки на шифрування	147
Луценко Р.С., Романюк О.Н., Романюк О.В.	Оптимізація розподілених інформаційно-обчислювальних систем у контексті систем автоматизованого проектування засобів обчислювальної техніки	151

Малицький Т.Б., Чешун О.В., Чешун В.М.	Алгоритм роботи системи захисту інформаційних ресурсів мережі із застосуванням критеріїв довіри	154
Мартинюк А.І.	Бібліографічні посібники в системі електронних інформаційних ресурсів бібліотеки Житомирського державного університету імені Івана Франка	156
Марчишин І. А., Романюк О. Н., Круподьорова Л. М.	Вплив екшн-ігор на зір людини	161
Мельник Д.О.	Використання штучного інтелекту у комп'ютерній візуалізації	162
Нестерук В.А., Кательніков Д.І.	Реєстрація авторського права на комп'ютерні ігри в Україні: проблеми та перспективи	164
Ніколаєнко М.С.	Огляд програмного забезпечення SMART SCHOOL – системи автоматизації для загальноосвітніх, професійно-технічних навчальних закладів	165
Ніколаєнко Н.А	Громадянська ідентичність як важлива складова формування особистості	169
Озарчук А. В.	Застосування штучного інтелекту для покращення якості та ефективності stem- освіти	173
Павленко І.М.	Цифрова грамотність: ключ до успішного майбутнього	175
Павлічко В. Т.	Передбачення ціни автомобіля з використанням каскадно-ітеративного підходу	179
Павлюк І.А.	Розробка відмовостійких методів передавання повідомлень та розподіленої BAAS-платформи для мобільних та веб-застосувань	181
Паламарчук Є.А., Коваленко О.О., Матківський А.М.	Особливості моделі інтеграції програмних продуктів для управління подіями квесту	182
Паляниця Д.Р., Кательніков Д.І.	Використання технологій SSG та SSR для розробки серверу системи керування контентом	183

Парполіта В.О., Швець Д.В., Бондар І.В., Романюк О.В.	Аналіз веб-сайтів сервісів для підготовки до іспиту з ПДР	184
Пархоменко Р.М., Ракитянська Г.Б.	Роль штучного інтелекту в персоналізації освітнього процесу : розробка чат-боту екзаменатора за допомогою промпт інженерії	188
Пахолук Д.А., Андрікевич А.М.,Миронюк К.А., Повар П.І., Романюк О.В.	Аналіз демонстративних адміністративних панелей та напрямки їх удосконалення	190
Перебейнос Р. Л. , Кательніков Д.І.	Використання моделей штучного інтелекту для прогнозування результатів футбольних матчів	193
Пилипенко Д. Ю., Коваленко О.О.	Тестування систем управління навчанням	194
Підлубна Н.В.	Сучасні форми візуалізації навчального матеріалу	196
Пінчуков О. М., Ліщинська Л.Б.	Аналіз можливостей застосування програмних засобів для відстеження та інформування про пандемії	197
Пінчуков О. М., Ліщинська Л.Б.	Роль програмних засобів для відстеження та інформування про пандемії та їх значення для системи охорони здоров'я	199
Позняк В.А, Ракитянська Г.Б.	Розробка експертної системи для системного адміністрування	201
Пойда С.А.	Формування освітніх ресурсів для безпечного підвищення кваліфікації педагогів	203
Пономаренко Л.О.	Інформаційні ресурси з питань медіаграмотності та інформаційної безпеки на вебпорталі ДНПБ України імені В. О. Сухомлинського	206
Поперечна Є.К., Романюк О.Н., Тітова Н.В., Романюк С.О.	Визначення ключових точок на обличчі людини для діагностики захворювань і моніторингу стану пацієнтів	208
Прус Б.В., Ракитянська Г.Б.,	Шифрування та безпека збереження даних у flutter додатках	210

Прус О.В., Майданюк В.П.,	WEBASSEMBLY: інтеграція та інновації у побудові графіків та інтерактивних веб-інтерфейсів	212
Рейда М.О., Черній А.О., Романюк О.Н., Рейда О.М.	Аналіз DIRECTX	217
Рейда О.М., Коваленко О.О., Антипенко Я.Д.	Програмні продукти підтримки педагогічних квестів	220
Рижавська Т.М.	Електронні інформаційні ресурси. Google для освіти	221
Рижий Я.О., Мельник М.М., Стецюк В.М.	Технологія цифрового підпису з використанням атрибутів в системах електронного документообігу	223
Рижков А. К., Войцеховська О.В., Городецька О. С.	Аналіз методів авторизації при проектуванні серверної частини веб-застосунку	225
Романюк О. Н., Станіславенко Є. Г., Мельник А. В., Романюк С. О.	Використання програмного пакета SUBSTANCE PAINTER для розробки 3Д моделей	227
Романюк О. Н., Корягіна Д. О.,	Аналіз сучасних програмних продуктів для розробки web-сайтів	230
Романюк О.Н., Бойко О.П., Мельник А.В., Чехмestрук Р.Ю.	Елементи штучного інтелекту в програмі ADOBE PHOTOSHOP	232
Романюк О.Н., Мазур В.В., Глоба А. Р., Снігур А.В.	Аналіз вбудованих графічних процесорів	233
Салабай Б.С.	Forecasting sales using exponential smoothing methods	235
Саланчій Т.О.	Дослідження та порівняння методів класифікації рослинних хвороб на розмитих зображеннях для підвищення ефективності сільського господарства та біологічних досліджень	239
Самарасінгхе Д.С.В., Рейда О.М.	Дослідження методів оптимізації ігрових рушіїв ACTION ігор мобільних додатків	243
Сафо В.В.	Мікросервісна архітектура для системи управління обігом антикваріату	246
Сентюрін Є.Є., Кочнев Є.А., Антонюк В.В., Ліщинський А.С., Бабюк Н.П.	Аналіз додатків-порадників для молоді та напрямки їх удосконалення	249

Серветник Б.В., Голюс Д.О., Цугель Р.С., Поліщук Я.Ю., Романюк О.В.	Аналіз вебсайтів для допомоги з вибором книги та напрямки їх удосконалення	252
Сергієнко О.С., Романюк О.Н.	Аналіз 3D- моніторів	256
Серіков А.І., Кательніков Д.І	Розробка експертної системи багатокритеріальної оцінки житлової нерухомості в ділових іграх	258
Сивуля В. Ю., Ткаченко О. М.	Аналіз впливу вхідних даних на час виконання алгоритму сортування	259
Сидоренко Т.В.	Особливості проведення практичного заняття з курсу «Електрорадіомонтажна практика» по темі «Виготовлення блоку живлення»	261
Ситніков Є.О.	Розробка методів і засобів для систем адаптивного тестування знань	264
Сіянко М.О., Ліщинська Л.Б.	Сучасні цифрові технології для автоматизованого управління складським обліком	267
Складанюк О.О., Майданюк В.П.	Методи та програмні засоби для редагування відеоігор	269
Старіков І.Р., Трофименко О.Г.	Застосування структур даних у BACK- END засобами JAVA	271
Стецюк М.В, Рижий Я.О.	Підсистема цифрового підпису систем корпоративного електронного документообігу на базі криптографічних модулів ОС.	272
Стечкевич О.О.	Перевернуте навчання як засіб підвищення якості цифрової освіти	276
Сторожилова У.Л., Халльбек Д.	Демократичне критично-креативне мислення студентів в умовах дистанційного навчання	278
Сторожук Ю.В., Коваленко О.О.	Usability in scope of performance in Gaming industry	281
Телішевський П.А.	Оцінювання відсотка готовності головоломки на зображенні	284
Ткаченко О. М., Шклярук М.В.	Порівняльний аналіз складності двох алгоритмів розв'язку однієї задачі	286

Токарчук Д. О., Майданюк В. П.	Застосування служби розпізнавання зображень GOOGLE CLOUD VISION у процесі розробки програмного забезпечення	288
Топорівський І.Р.	Автоматичне визначення та розпізнавання вільних місць для паркування авто за допомогою YOLO	290
Торяник Л. О.	Розробка інтерактивного навчального посібника	292
Туренко В.Р., Романюк О.В.	Реверс-інженерія для оцінки якості програмного продукту	294
Тушинський В.Е.	Ефективність використання штучного інтелекту в наукових дослідженнях: аналіз сучасного стану	298
Федьків М.В.	Використання нейронних мереж для діагностики хвороб за допомогою рентгенівських знімків та аналізів крові	299
Філяс Т.В.	Стратегії розвитку публічного управління в умовах цифрової глобалізації	301
Цвілишена О.М.	Інформаційний потенціал університетської бібліотеки в умовах дистанційного та змішаного навчання	305
Ціхановська О.М., Дончак Л. Г.	Викладання економічних дисциплін з використанням іт-технологій	308
Чехмestрук Р. Ю., Романюк О.Н., Мазур В. В., Глоба А.Р., Тітова Т.В.	Метод скінченних елементів для симуляції тканин	309
Чикунів П.О.	Робота з журналом оцінок та журналом відвідування у середовищі MOODLE	311
Шевчук А. С., Майданюк В. П.	Гейміфікація в мобільних системах підтримки дистанційного навчання	312
Шевчук Р.П., Шміголь В.В., Коротков Д.М.	Захист інформації у хмарних системах керування базами даних з використанням методів адаптивного шифрування	314

Шклярук М.Б., Пастух М.В., Сопрун М.В., Тумак А.О., Романюк О.В.	Аналіз платформ для роботи з флеш- картками	317
Шлієнко А.О.	Цифрові технології як чинник трансформації суспільства: переваги та недоліки	320
Ярмола В. С., Майданюк В. П.	Методи та програмні засоби оптимізації структури витрат з використанням штучного інтелекту	321
Яровий І.О., Тужанський С.Є.	Рекомендаційна система для вибору рекреаційних зон	323
Ярошевич М.С, Коваленко О.О.	Удосконалення методів оцінювання та ранжування проєктів за допомогою інтелектуальних алгоритмів	325
Ярчак А. В.	Розроблення методів навчання з підкріпленням на основі кластеризації для персоналізованих рекомендацій книг у цифровій бібліотеці	326

USABILITY TESTING AS AN IMPORTANT FACTOR IN THE DEVELOPMENT OF A SUCCESSFUL SOFTWARE PRODUCT

Abstract: the article considers the importance of usability testing as a development aspect in the development of a digital product.

Keywords: testing, usability, research.

According to UXCAM research, 88% of users are less likely to return after a bad user experience of software product [1]. If it is difficult for users to navigate the website, its structure is illogical, and it takes a lot of time to perform daily tasks using the website, then users start looking for an alternative to it.

To create a good product that will generate income, IT companies pay considerable attention to developing an effective user experience, because they understand that \$1 invested in user-friendly design yields \$100 in profit [2]. One of the important guidelines for its creation is usability testing.

Therefore, the purpose of the study is to analyze how usability testing helps to create a successful software product.

Usability testing is a testing method of website functionality, or any other digital product by observing how real users complete task and interact with it. Usually, in a test, participants will attempt common tasks while observers watch, listen, and make notes. The purpose of usability testing is to reveal areas where user get confused during the customer journey. Data derived from this research help to make the overall user experience better. Doing usability testing in the right way, at the right stage, with the right participants, helps minimize the chances of developing the wrong product. This, in turn, saves valuable time, money, and resources. In other words, when usability testing is done early, at the paper prototype stage, it reveals problems that are easier and more cost-effective to solve. Conversely, when it is applied to a completed product, it provides insight into user success rates and task completion times.

Usability testing usually involves two different groups: end users and observers. Ideally, these two groups should not know each other, so that observers can collect more objective and unbiased data. When you set up a usability test, you create a scenario in which users have to complete a set of tasks that reflect what a new visitor to your website would do. These tasks can include actions such as registering, inviting a friend, or making a purchase. User researchers then recruit participants to form a focus group, which ideally consists of users who are representative of the product's target market. Participants attempt to complete these tasks in a controlled environment. While users work on these tasks, observers closely monitor and evaluate their overall success in completing these tasks. They focus on identifying any usability issues that may arise. Observers may take notes during the observation or record the session on audio or video for later reference. Observers pay particular attention to areas where users are succeeding and areas where they are struggling. This information is invaluable to designers as it allows them to revise and improve their designs at a later stage.

Usability testing usually focuses on two types of products: websites and mobile applications. These products require different approaches and testing techniques, but the goal remains the same: to provide a user-friendly and intuitive interface for users.

Website testing involves checking all interface elements such as navigation, text, images, and forms. The main goal is to ensure that users can easily find information and complete tasks on your website. So, for example, the company Housing.com increased the popularity of using its functions by 20% after improving the search form [1].

Mobile applications have their own usability challenges, such as limited screen size, different interaction styles, and hardware limitations. According to the research,[3] users are 5 times more likely to abandon further use of a website if it is not optimized for mobile devices.

Mobile app testing involves checking how it works on different devices, screen resolutions, and operating systems, as well as taking into account the specifics of each platform.

Usability testing of online stores allows you to determine the reasons for the low level of sales, at what stage users have difficulties interacting with the online store, and also to offer solutions for solving the identified problems.

Usability testing is a key element of software development, as it helps to identify problems and improve the product based on user needs. Using a variety of methods, from interface testing to global assessments, allows you to provide a more detailed and comprehensive understanding of your product's usability. Conducting usability testing helps development teams identify and resolve issues, improving the usability and satisfaction of the product. As a result, this can lead to increased sales, customer loyalty, and market success for your product.

References:

1. Statistics To Impress Stakeholders 2023. URL:<https://uxcam.com/blog/ux-statistics/>
2. The Six Steps For Justifying Better UX. URL: <https://www.forrester.com/report/The-Six-Steps-For-Justifying-Better-UX/RES117708>
3. Know Your User – UX Statistics and Insights (with Infographic) URL: <https://www.toptal.com/designers/ux/ux-statistics-insights-infographic>

*KHOSHABA, O,
Department of Software Engineering,
Vinnitsia National Technical University*

MODELS AND CRITERIA FOR THE EFFICIENCY OF NODES IN DISTRIBUTED SYSTEMS

Abstract: the work shows the relevance of distributed systems, where the basic definitions and concepts in this area are presented. Examples explain the structures that can include distributed systems and the nodes that make up such structures. Models and evaluation of node efficiency criteria in distributed systems are described, and examples of such models are given. The most important criteria for node efficiency in distributed systems are explained. Some fundamental aspects of assessing the efficiency of nodes in distributed systems using the performance bottlenecks metric are described.

Keywords: distributed system, efficiency models, efficiency criteria.

Relevance of using distributed systems

The use of distributed systems remains relevant and important for several reasons. Let us note the most significant of them.

Distributed systems allow you to scale calculations and data storage to large volumes. This is especially important in the context of the growing volume of data and the increasing load on modern information systems.

Distributed systems are designed to provide high fault tolerance and reliability. They can recover from failures and ensure uninterrupted operation automatically.

Distributed systems enable efficient use of resources by distributing workload and tasks across different nodes.

Cloud platforms, based on distributed systems, have become widely used to provide computing and storage resources on demand.

Distributed systems play an important role in processing data collected from many devices under the Internet of Things concept.

Processing and analyzing large volumes of data requires distributed systems that can efficiently process data across multiple nodes.

Distributed systems enable collaboration and data exchange between users and devices in real-time.

Distributed systems create web services and applications with low latency, which is important for interactive applications and streaming media.

Thus, distributed systems remain relevant and important in the modern world, as they solve several significant problems related to scalability, reliability, global connectivity, and resource efficiency.

Definitions and concepts

Distributed systems (or distributed computing) are computer systems in which computing resources and data are distributed across multiple nodes or computers that communicate through a network. These systems are designed to improve performance, scalability, fault tolerance, and availability of computing resources.

In distributed systems, each node can perform its own calculations and data processing, as well as exchange information with other nodes in the system. Such systems can be heterogeneous and include servers, workstations, mobile devices, and other equipment.

Distributed systems may include the following structures (Fig. 1).

Clusters and network of servers. Groups of servers work together to process large amounts of data or provide fault tolerance.

Cloud structures. Cloud platforms provide distributed computing resources and services over the Internet.

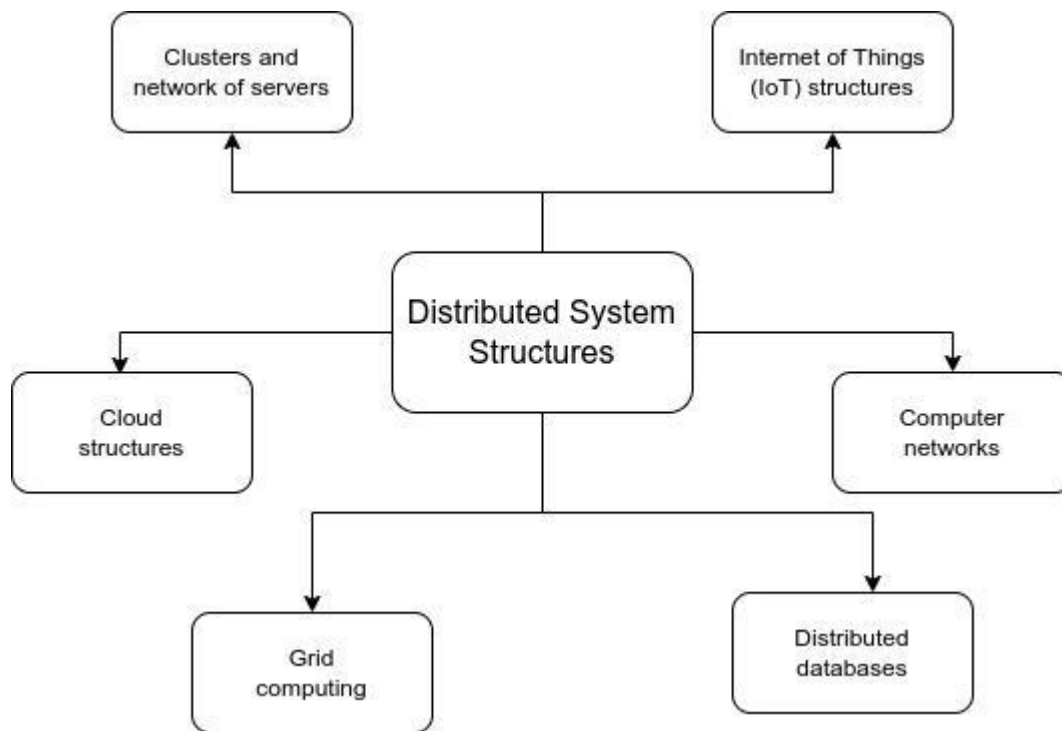


Figure 1 - Structures that may include distributed systems

Grid computing. We are using distributed resources from various sources to solve computing problems.

Distributed databases. Databases distributed across multiple servers to provide fault tolerance and increased performance.

Computer networks. Local area networks (LAN), wide area networks (Internet), and other networks that allow computers to exchange data and resources.

Internet of Things (IoT) structures. Systems that include many devices that collect and exchange data (for example, sensors in smart homes).

Distributed systems can present complex research and engineering design, management, and security challenges as they must consider network connectivity, data consistency, resource management, and many other aspects.

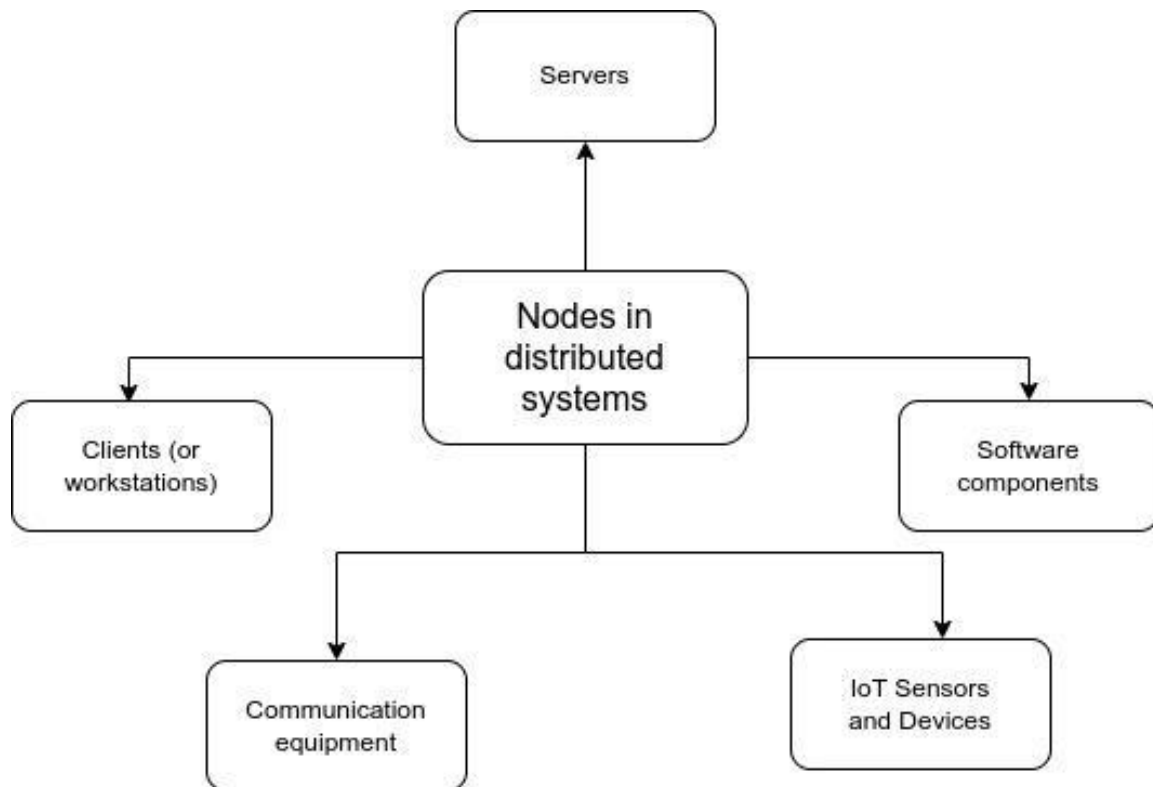


Figure 2 - Main components of distributed systems

In distributed systems, "nodes" (or "system nodes") are individual computers, servers, devices, or software components that form part of a given system and perform specific functions within that system. Nodes in distributed systems can have different roles and perform different tasks depending on the specific architecture and goals of the system. Let us give some examples of nodes in distributed systems (Fig. 2).

Servers, which are powerful computers, are the basis of nodes in distributed systems. They provide computing resources and services to clients or other nodes on the network. Servers can perform tasks such as data storage, query processing, web servers, databases, etc.

Clients (or workstations) are nodes that access servers or other resources on the system to perform specific tasks. They can be computers, mobile devices, or even other servers. Workstations typically perform user tasks such as processing data, creating documents, and interacting with users.

Communication equipment consists of nodes, which mainly include routers and switches. They mainly provide network connectivity between other nodes in the system.

IoT sensors and devices can also be nodes that collect data from the physical environment (e.g., temperature, humidity, motion) and transmit it to a distributed system for further processing.

In individual tasks, software components that perform autonomous tasks of monitoring, data processing, and interaction can be represented as nodes. This can be separate software (for example, services) that are part of the host's central operating system or separate virtual machines on which information is processed.

Nodes in distributed systems communicate with each other through the network, transmitting data, requests, and resources to perform tasks required by users. Governance, data consistency, security, and system resiliency are all important aspects in the design and operation of distributed systems, and they often depend on the roles and functions performed by different nodes.

Models and evaluation of node efficiency criteria in distributed systems

In distributed systems, the efficiency of nodes can be assessed using various models and metrics. Node performance criteria in distributed systems are a set of parameters and metrics used to measure and evaluate performance, reliability, security, and other characteristics. These criteria help determine how well the components perform their functions and how the system meets the requirements.

Evaluating the performance of nodes must consider the specific goals and requirements of the system. This helps determine how well the nodes are performing as expected and ensures the optimal functioning of the distributed system. Let's consider some key criteria and their assessment of the efficiency of nodes (Fig. 3).

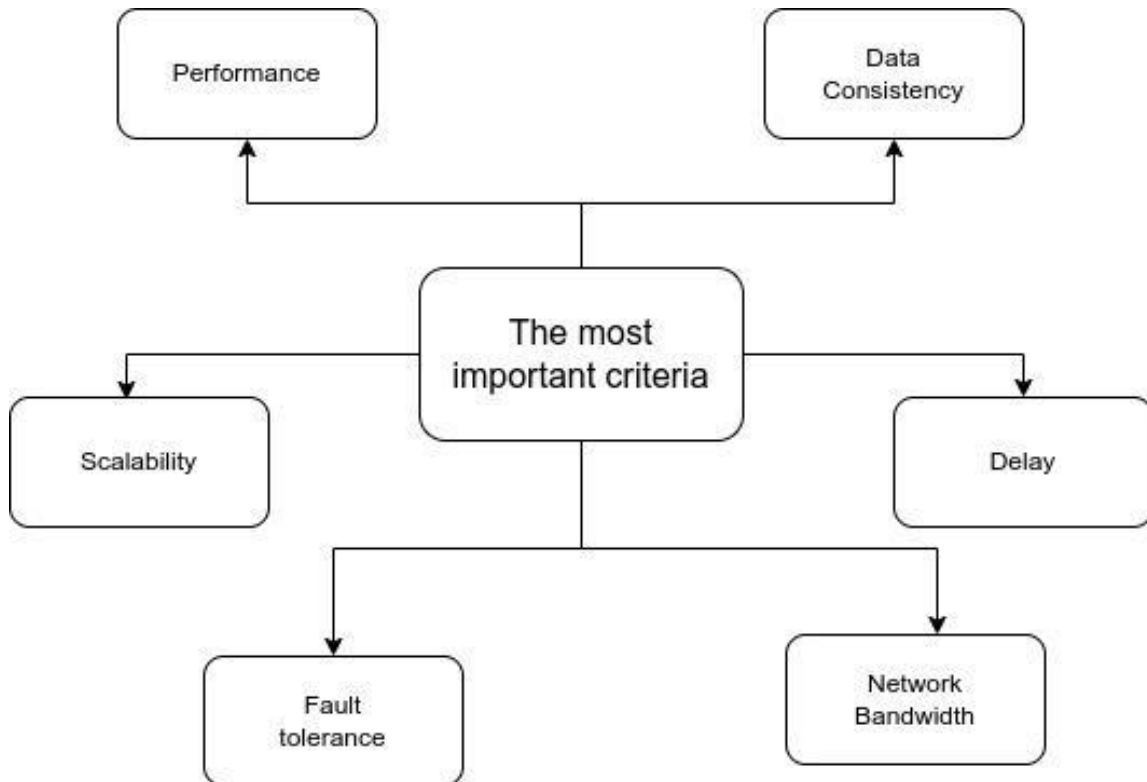


Figure 3 - The most important criteria for the efficiency of nodes in distributed systems

The efficiency of a node in a distributed system is measured by its ability to process data and perform calculations, which determines its productivity. High performance means that the node can process large volumes of work quickly.

Measuring the performance of nodes is done using benchmarks, which measure how many operations or tasks a node can perform in a given time. Monitor the load on the central processing unit (CPU), memory, and other resources on nodes to identify bottlenecks and bottlenecks.

Performance models evaluate a node's ability to perform computation and data processing per unit of time. Metrics include processing speed, number of operations completed, and throughput. For example, there are such well-known performance models. Task execution speed:

$$Per = 1/t,$$

where *Per* is productivity (number of tasks per unit of time),
t is the time it takes to complete one task.

Nodes in a distributed system must be able to scale as the load increases. This means the system must be able to add new nodes to increase performance and balance workloads quickly.

Measuring the system's ability to add new nodes and maintain an even load distribution among them is an important criterion. It is widely used in analyzing performance and latency changes as the number of nodes increases.

The scaling model evaluates the system's ability to support, increase, or decrease the number of nodes in a distributed system. Metrics include definitions of levels of parallelization, performance, and latency as the volume of computing or information resources changes. For example, we can give this scaling model. Increased performance when adding nodes:

$$S = T(N)/T(1),$$

where S is the scalability factor,
 $T(N)$ - performance with N nodes,
 $T(1)$ - performance with 1 node.

The efficiency of nodes is also related to their ability to continue operating in the event of failures or failures. Fault-tolerant nodes ensure system reliability and availability.

Fault tolerance is an important criterion when monitoring and analyzing a system's resilience and ability to recover from failures. A pressing issue in distributed system reliability is failure testing to determine how nodes respond to various failures.

The reliability model evaluates the ability of the node and the system as a whole to remain operational in the face of failures and failures. Metrics include mean time between failures (MTBF), mean time to recovery (MTTR), and availability of computing or information resources. For example, we can give this model of fault tolerance as follows:

$$A = MTBF/(MTBF + MTTR),$$

where A is availability,
 $MTBF$ - average time between failures,
 $MTTR$ - average recovery time.

In distributed systems, the efficiency of nodes depends on the bandwidth of the network through which they communicate. High bandwidth allows you to transfer data between nodes quickly.

Measuring network throughput using data transfer tests can help identify many problems in the operation of distributed systems. Therefore, monitoring network traffic allows you to identify bottlenecks and data losses effectively.

The throughput model estimates the amount of data that a node or system can transmit through a network per unit of time. Metrics include data transfer speed and network throughput. For example, we can give this throughput model as follows:

$$R = D/T,$$

where R is data transmission capacity,
 D is the amount of data transferred during time T .

Network latency can have a significant impact on node efficiency, especially in applications that require fast response times. Low latency is desirable in reactive systems. Measuring the latency of data exchange between nodes is important for applications with strict time constraints and various real-time systems.

The latency model estimates the time required to transfer data between nodes and may include delays in processing and transmitting data. Metrics include average latency and maximum latency. For example, we can give this delay model as follows:

$$AL = L/R,$$

where AL is the average delay time,
 AL is the total delay time,
 N is the total number of observed delays.

The effectiveness of nodes depends on their ability to maintain consistency and compromise in the use of data in a distributed system to eliminate conflicts and information loss.

Evaluation of data consistency mechanisms is used to determine the effectiveness of transactions.

The data consistency model evaluates the ability of nodes and the system to maintain data consistency across distributed operations. Metrics include the level of transaction isolation and the degree of transaction consistency.

For example, we can give the following consistency model. The degree of transaction isolation can be assessed by ACID (Atomicity, Consistency, Isolation, Durability) standards.

Thus, the effectiveness of nodes usually depends on the specific requirements and goals of the distributed system. Assessing and managing node performance is an important part of the design and management of distributed systems.

Conclusions

The use of distributed systems remains relevant and important for several reasons. The main ones include scaling of calculations, high fault tolerance and reliability, efficient use of resources, efficient processing and analysis of large volumes of data, and the ability to work in real-time. Distributed systems can support complex research and engineering tasks in the design and control of various technological processes.

In distributed systems, the efficiency of nodes can be assessed using various models and metrics. Node performance criteria in distributed systems are a set of parameters and metrics used to measure and evaluate performance, reliability, security, and other characteristics. These criteria help determine how well the components perform their functions and how the system meets the requirements.

Evaluating the performance of nodes must consider the specific goals and requirements of the system. This helps determine how well the nodes are performing as expected and ensures the optimal functioning of the distributed system. The efficiency of a node in a distributed system is measured by its ability to process data and perform calculations, which determines its productivity. High performance means that the node can process large volumes of work quickly.

Nodes in a distributed system must be able to scale as the load increases. This means the system must be able to add new nodes to increase performance and balance workloads quickly.

Measuring the system's ability to add new nodes and maintain an even load distribution among them is an important criterion. It is widely used in analyzing performance and latency changes as the number of nodes increases.

Assessing the efficiency of nodes in distributed systems using performance bottlenecks is one of the important and standard methods for studying distributed systems. To understand and manage performance bottlenecks in distributed systems, there are several key aspects to consider, including estimates, temporal locality, and locality.

АНТОНЮК Р.І.,

КЗВО «Вінницька академія безперервної освіти»

УПРАВЛІННЯ РОЗВИТКОМ ОРГАНІЗАЦІЙНОЇ КУЛЬТУРИ ОРГАНІВ ПУБЛІЧНОЇ ВЛАДИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ ДЕРЖАВОТВОРЕННЯ

Ключові слова: публічне управління, організаційна культура, органи публічної влади.

Управління розвитком організаційної культури органів публічної влади сприяє модернізації чинної системи публічного управління; воно є необхідною умовою для формування інноваційної економіки і виступає основою динамічного економічного зростання та соціального розвитку суспільства, фактором добробуту громадян та безпеки країни.

Організаційна культура публічного управління є запорукою для постійного оновлення технологій, прискореного освоєння інновацій, швидкої адаптації до запитів і вимог світу, що швидко змінюється. Вона відкриває можливість здобуття якісних послуг публічного управління і продовжує залишатися однією з найбільш важливих життєвих цінностей громадян, вирішальним фактором соціальної справедливості та політичної стабільності.

Організаційна культура також сприяє оновленню та вдосконаленню систем публічного управління та підвищує практичну орієнтацію галузі і її привабливість.

Вивчення феномену управління організаційною культурою органів публічної влади є однією з умов ефективного вирішення завдань, пов'язаних з оновленням та вдосконаленням економічних і соціальних механізмів на всіх рівнях владної системи. Тож дослідження теми розвитку організаційної культури органів публічної влади є актуальним та своєчасним.

Поняття організаційної культури досить нове, однак сам феномен організаційної культури відомий давно і являє собою складне соціально-економічне явище. З одного боку організаційна культура є засобом адаптації органів публічної влади до умов середовища, в якому вони знаходяться, з іншого боку - є показником рівня ефективності та розвитку публічного управління [1].

Організаційна культура - це синтетичне поняття, що допомагає публічним управлінцям підсвідомо зафіксувати існування певного ідеологічного базису, що і визначає поведінку та способи взаємодії управлінського персоналу і формує певний вплив на ефективність взаємодії та роботи в цілому [2]. Отже, поняття організаційної культури можна розглядати як основу для створення системи ефективної роботи органів публічної влади в сучасних умовах державотворення.

Організаційну культуру слід розглянути також через призму тлумачення поняття «культура», де основною складовою є певні цінності, сукупність правил поведінки та багато іншого [3]. Це дає можливість розглядати поняття організаційної культури публічного управління як частину загальної культури суспільства, його системи цінностей, ідеалів, норм. Чим вищий є рівень загального культурного розвитку суспільства, тим раціональніші організаційні відносини в публічному управлінні, оскільки в них більше відображається досягнутий суспільний рівень культурного розвитку.

Основним чинником для побудови ефективного управління розвитком організаційної культури органів публічної влади є створення правильних умов, які забезпечують організацію робочого процесу, правильну взаємодію працівників з оточуючими, вибір та впровадження стратегії [4]. Таким чином, кожен окремий орган публічної влади має власну особливу організаційну культуру, яка складається з традицій, норм та правил, що має своє внутрішнє та зовнішнє середовище, в якому здійснюються її операції та процеси [5]. Внутрішнє організаційне середовище формується відповідно до цілей, завдань, фінансових і матеріальних можливостей організації.

Невипадково найуспішнішими органами публічної влади є ті, які пропонують своїм співробітникам найкращу корпоративну культуру: надання всього необхідного для роботи, правильно організований зворотній зв'язок, налагоджена система заохочення. Саме тому, публічна влада не може бути ефективною, якщо вона не буде адаптуватися до зовнішнього середовища та трендів сучасності, перелаштовуватися до змін та розробляти найбільш ефективні методи реагування. Організаційна культура публічного управління грає основну роль у встановленні ефективної системи комунікацій і тим самим значно скорочує витрати, пов'язані з інформацією.

Організаційну культуру також називають корпоративною культурою, що має на увазі зведення правил, норм, моделей поведінки, які представляють собою сукупність конкретних цінностей (наприклад, повагу, прагнення досконалості).

Ознаки корпоративної культури складно виміряти, однак досвід показує, що сильні, стійкі культурні норми, з одного боку, підтримують стабільність публічного управління, з іншого - є перешкодою запровадження змін чи формування необхідного рівня гнучкості процесів і мислення, необхідних для побудови публічної влади, орієнтованої на формуванні управлінців, які б принесли користь суспільству.

Важливим підходом до управління розвитком організаційної культури органів публічної влади є розуміння значення прихованої від сторонніх очей «атмосфери», яка є важливим інструментом побудови якісних взаємовідносин в органах публічного управління та має вплив

на ефективність їхньої діяльності. Це те, що відчувається кожним співробітником окремо, але формується загальними відчуттями.

Організаційна культура органу публічної служби – основа його життєвого потенціалу. Досвід показує, що успішні публічні управлінці, як правило, мають високу організаційну культуру. Мова, манера поведінки, основні цінності, стійкі норми, принципи життя все це відображає культуру управлінців, а також суттєво впливає на їхній розвиток і функціонування у довгостроковій перспективі. Успіх публічних управлінців визначається не лише знаннями, не лише володінням сучасними технологіями, але значною мірою моральними принципами, загальною культурою та духовним світом.

В основі організаційної культури лежить філософія діяльності публічної влади, що розробляється в рамках загальноприйнятих законів та положень: Декларації прав людини, Конституції, Цивільного кодексу, законів про працю, колективного договору. Вона є основою розробки місії, цілей, загальних принципів і правил поведінки, поєднує різних людей, що належать до різних конфесій і є інструментом, що допомагає під час криз.

Формування організаційної культури - це процес внутрішньої інтеграції органів публічної влади, пов'язаний зі встановленням і підтримкою ефективних відносин у роботі між публічними управлінцями та їх оточенням. Це процес стратегічного пошуку способів ефективного виконання трудової функції, побудова довірчих стосунків та комунікації.

Організаційна культура є своєрідною «внутрішньою свідомістю» в публічному управлінні. Завдяки феномену організаційної культури всі необхідні механізми в організаційному житті діють автоматично при ухваленні рішень, розподілі обов'язків чи поведінці персоналу.

Висновки. У висновку можна сказати, що організаційна культура публічного управління це своєрідна ідеологія сучасного державотворення, що виявляється в його місії і цілях. Сформульована та чітка організаційна культура необхідна для того, щоб кожен публічний управлінець знав, які цінності є базовими в органах публічної служби, якою є її політика в різних сферах діяльності і якими є правила прийнятної та неприйнятної поведінки.

В сучасних умовах державотворення публічним управлінцям необхідно будувати корпоративні відносини, які б охоплювали високі моральні норми, цінності та правила поведінки і свідомо координувати свою діяльність для досягнення цілей функціонування публічної служби.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

4. Харчишина О.В. *Дослідження сутності категорії організаційна культура*. Вісник ЖДТУ № 2 (56). 2011. С. 148-151
5. Білецька О. О. *Організаційна культура підприємств: проблеми та перспективи*. Вісник СумДУ. Серія «Економіка», №1. 2012. С. 80-83
6. Тимошко Г.М. *Аналіз феномену «організаційна культура» у педагогічній теорії і практиці*. Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Вип. № 96. 2012 С. 148–153
7. Поліщук Т. В. *Аналіз стану організаційної культури педагогічних колективів ПТНЗ аграрного профілю*. Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 05 №54. 2016. 16 с.
8. Волович В.І., Тарасенко В.І., Захарченко М.В. *Соціологія: короткий енциклопедичний словник*. К.: Укр. центр духовн культури, 1998. – 736 с.

АПАСОВ О.В.

КЗВО «Вінницька академія безперервної освіти»

ПОНЯТТЯ «КІБЕРБЕЗПЕКА» ТА ЇЇ ОСНОВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Анотація. Стаття має оглядовий характер і присвячена аналізу поняття «кібербезпека» та її основних функцій.

Ключові слова: кібербезпека, національна безпека, безпека інформації, захист інформації.

Питання кібербезпеки тісно пов'язані із питаннями національної безпеки держави. Інтернет та соціальні мережі можуть використовуватись для управління суспільною свідомістю, впливу на певні соціальні групи. Повномасштабне застосування цифрових технологій є однією з невід'ємних частин задоволення щоденних потреб громадян. Інформаційні технології застосовуються практично у всіх сферах державного управління, економічних, соціально-культурних, адміністративно-політичних сферах - разом з великою кількістю переваг використання цифрових технологій у суспільному житті, з'явилась чимала кількість загроз. Реалізація цих загроз може завдати значної шкоди як на мікро та, макрорівні в рамках суверенних держав, а також і у світовому масштабі.

Вважають, що вперше термін "кібербезпека" виник у середині 1990-х років, коли уряд США став досліджувати цю тему. З того часу відбулося досить багато міжнародних і національних форумів, конференцій, семінарів на різних рівнях, опубліковано багато наукових робіт, присвячених найрізноманітнішим аспектам кібербезпеки. Визначення терміну кібербезпека дає можливість розробити теоретичну базу та визначити конкретні кроки для формування стратегії запобігання ризикам у галузі індивідуальної та національної цифрової безпеки.

Серед зарубіжних науковців, які досліджували питання кібербезпеки з позиції впровадження зовнішньої політики держави варто виділити М. Лібіцкі [12], Дж. Ная [15]. Слід зазначити, що з початком Російської збройної агресії дещо збільшилася кількість публікацій з даної тематики серед вітчизняних науковців. Зокрема, варто відзначити праці О. Баранова [1], В. Богдановича [2], В. Бурячка [3], М. Грайворонського [4], І. Діордіца [5], Д. Дубова [6], В.Фурашев [18].

Кібербезпека (англ. - cybersecurity) - це поширений термін, визначення якого відрізняються в роботах різних науковців. Вони часом суб'єктивні та неінформативні. Як підмножини кібербезпеки розглядають IT-безпеку, безпеку Інтернету речей безпеку операційних технологій тощо. Тезаурус кібербезпеки інтегрований з поняттями інформаційної безпеки, безпеки додатків, мережевої безпеки, безпеки Інтернету, а також безпеки критичної інформаційної інфраструктури. За аналогією з класичним визначенням інформаційної безпеки, у стандарті під кібербезпекою фактично розуміють властивість захищеності активів від загроз конфіденційності, цілісності, доступності інформації.

Правильне формулювання поняття "кібербезпека" сприяє розумінню основних цілей служб і засобів захисту від загроз що виникають у кіберпросторі. Формулювання поняття потребує докладного та ретельного дослідження основних властивостей кіберпростору, динаміки його розвитку у різних масштабах часу від миттєвих до багаторічних, методів управління цією динамікою. Важливо обґрунтувати підходи до визначення показників кібербезпеки, розробити моделі їх оцінки, виробити способи обґрунтування критеріїв. Проведення системного аналізу та отримання оцінок застосування різних методів захисту від кіберзагроз сприятиме побудові ефективної системи кібербезпеки. Як зазначають дослідники Д. Дубов [6], М. Грайворонський [4], І. Діордіца [5], комплекс досліджень у галузі кібербезпеки може включити такі напрямки:

1. Вироблення єдиної термінології кіберпростору та кібербезпеки, гармонізованої з чинною термінологією в галузі інформаційної безпеки.

2. Розробка комплексної системи показників, що охоплюють усі сторони функціонування кіберпростору та забезпечення його захисту від можливих загроз.

3. Розробка моделей самого кіберпростору та основних факторів, що впливають на його функціонування, включаючи ретельно продуману модель загроз. Одним із найважливіших напрямів є створення математичних моделей, що дозволяють отримувати якісні та кількісні характеристики інформаційної безпеки (ступінь загроз інформаційній безпеці, аналіз інформаційних ризиків, оцінку ефективності заходів захисту).

4. Створення спеціальних методів забезпечення стійкості кіберпростору чи його областей за впливу загроз.

Термін «кібербезпека» внаслідок своєї актуальності викликає значний інтерес сучасних дослідників. З метою розуміння та підтримки цього феномену у 2013 році до Оксфордського словника було додано слово «Cybersecurity / Кібербезпека» [16]. Водночас відсутність короткого, широко прийнятого визначення кібербезпеки заплутує, часом може бути бар'єром технологічним і науковим досягненням, зміцнюючи переважно технічний погляд на кібербезпеку.

Розглянемо результати порівняльного аналізу поглядів на визначення терміну «кібербезпека» в наукових публікаціях, в законодавчих документах на рівні держав, в міжнародних стандартах і однозначної дефініції цього терміну.

У вітчизняній науці можна виділити такі дефініції поняття кібербезпека:

О. Баранов вважає, що кібербезпека – це такий стан захищеності життєво важливих інтересів особистості, суспільства і держави в умовах використання комп'ютерних систем та/або телекомунікаційних мереж, за якого мінімізується завдання їм шкоди через неповноту, невчасність та невірогідність інформації, що використовується; негативний інформаційний вплив; негативні наслідки функціонування інформаційних технологій; несанкціоноване поширення, використання та порушення цілісності, конфіденційності та доступності інформації [1].

В.Фурашев визначає кібербезпеку як стан здібності людини, суспільства та держави щодо запобігання та уникнення спрямованого, в першу чергу – несвідомого, негативного впливу (управління) інформації [18].

У наукових публікаціях термін вперше використано в книзі “Computers & Security” автор Helen Meyer [10]. Визначення терміну не надається.

Цитата - “Cypherwiz cracks cybersecurity.” Оксфордський словник зокрема визначає “cybersecurity” як: “Стан захищеності від кримінального або несанкціонованого використання електронних даних, або заходів, вжитих для досягнення цього” [16].

Огляд термінології які застосовуються у стратегіях забезпечення безпеки в кіберпросторі різних країн:

1) “Кібербезпека: захист цифрової інформації, а також цілісність інфраструктури та передача цифрової інформації. Зокрема, кібербезпека включає в себе цілий ряд технологій, процесів, практик та заходів реагування та пом'якшення, призначених для захисту мереж, комп'ютерів, програм і даних від нападу, пошкодження або несанкціонованого доступу з метою забезпечення конфіденційності, цілісності та доступності.” - Канада, “Canada’s Cyber Security Strategy”, 2018 [14].

2) Кібербезпека (у Німеччині) - це сума відповідних заходів. Цивільна кібербезпека фокусується на всіх ІТ-системах для цивільного використання в німецькому кіберпросторі. Військова кібербезпека зосереджена на всіх ІТ-системах для військового використання в німецькому кіберпросторі.” - Німеччина, “Cyber Security Strategy for Germany”, 2018 [8].

3) “Кібербезпека - захист систем, підключених до Інтернету (включаючи апаратні засоби, програмне забезпечення та пов'язану з ними інфраструктуру), дані про них та послуги, які вони надають, від несанкціонованого доступу, шкоди або зловживання. Це включає в себе шкоду, завдану навмисно оператором системи, або випадково, внаслідок невиконання процедур безпеки або маніпуляції з нею.” - Велика Британія, “NATIONAL CYBER SECURITY STRATEGY 2016-2021” [11].

4) “Безпека кіберпростору - дії, вжиті в захищеному кіберпросторі для запобігання несанкціонованому доступу, експлуатації або пошкодженню комп'ютерів, систем електронних комунікацій та інших інформаційних технологій, включаючи інформаційні технології платформи, а також інформацію, що міститься в ньому, для забезпечення її доступності, цілісності, аутентифікації, конфіденційності та невідмовності.” - Сполучені Штати Америки, “DoD Dictionary of Military and Associated Terms”, 2013-2018 [9].

5) “Кібербезпека - збереження конфіденційності, цілісності та доступності інформації в кіберпросторі” - ISO/IEC, ISO/IEC 27032, “Guidelines for cybersecurity (DRAFT)”, 2011 [7].

б) «Кібербезпека - захищеність життєво важливих інтересів людини і громадянина, суспільства та держави під час використання кіберпростору, за якої забезпечуються сталий розвиток інформаційного суспільства та цифрового комунікативного середовища, своєчасне виявлення, запобігання і нейтралізація реальних і потенційних загроз національній безпеці України у кіберпросторі.» - Україна, Закон України «Про основні засади забезпечення кібербезпеки України», 2018 [17].

Таким чином, всі запропоновані визначення кібербезпеки подаються в контексті «стану захищеності», «захисту» (дій стосовно забезпечення захищеності) тощо. Також відзначаються: складові кібербезпеки (технології, процеси, практики), об'єкти кібербезпеки (мережі, комп'ютери, програми, дані), мета кібербезпеки, і основні загрози, яким вона має протистояти (наприклад, несанкціонований доступ, пошкодження або зловживання). В деяких країнах виділяються різні категорії кібербезпеки, в залежності від об'єктів захисту.

Хочемо зазначити, що використане в Законі України [17] визначення терміну «кібербезпека», суттєво відрізняється від існуючих визначення, оскільки воно єдине конкретизує, що об'єктом захисту є захищеність життєво важливих інтересів людини і громадянина, суспільства та держави під час використання кіберпростору, акцентуючи увагу на людському та суспільному факторі.

Отже, у статті було надано порівняльний аналіз терміну «кібербезпека». На основі проведеного аналізу виокремлено основні елементи необхідні для однозначного трактування цього терміну, підсумовуючи цей аналіз ми можемо запропонувати власне визначення терміну «кібербезпека». На нашу думку, кібернетична безпека (кібербезпека) – це стан захищеності життєво важливих інтересів особи, суспільства та держави від зовнішніх і внутрішніх загроз, джерелом яких є кібернетичний простір.

Список використаної літератури:

1. Баранов О.А. Про тлумачення та визначення поняття «кібербезпека». Правова інформатика. 2014. № 2. С. 54-62
2. Богданович В. Ю. Методологічний підхід до обґрунтування режимів функціонування системи забезпечення кібернетичної безпеки. Сучасний захист інформації. 2013. № 4. С. 68-77.
3. Бурячок В. Л. Інформаційна та кібербезпека: соціотехнічний аспект. Київ: ДУТ, 2015. 288 с.
4. Грайворонський М. В. Сучасні підходи до забезпечення кібернетичної безпеки. Матеріали XIII Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Теоретичні і прикладні проблеми фізики, математики та інформатики», м. Київ, 21-23 травня 2015. Київ : НТУУ «КПІ». 2015. С. 10-17.
5. Діордіца І. В. Поняття та зміст системи забезпечення кібербезпеки. Актуальні проблеми юриспруденції. №2. Том 1. 2017 р. С. 62-68
6. Дубов Д. В. Кіберпростір як новий вимір геополітичного суперництва : монографія. Київ: НІСД, 2014. 328 с.
7. ISO/IEC 27032:2012 Information technology — Security techniques. Guidelines for cybersecurity.
8. Federal Ministry of the Interior, “Cyber Security Strategy for Germany Report,” 2018, p. 14-15.
9. Joint Staff, “DOD Dictionary of Military and Associated Terms”. 2018. 60p.
10. Helen Meyer. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.sciencedirect.com/journal/computers-and-security>.
11. HM Government, “NATIONAL CYBER SECURITY STRATEGY 2016-2021”. 2016, p.75
12. M. Libicki, Conquest in cyberspace. National security and information warfare, Cambridge, 2007, 207 p.
13. Lin H., Zegart A. Introduction to the special issue on strategic dimensions of offensive cyber operations. Journal of cybersecurity. 2017. №3(1). P. 1-5.
14. Ministry of Public Safety, “Canada’s Cyber Security Strategy,” 2018 33-34p.
15. Nye J.S. Cyber Power / Joseph S. Nye. Cambridge: Pub. by Belfer Center for Science and International Affairs, 2010. 26 p.

16. Oxford Dictionaries [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://en.oxforddictionaries.com/definition/us/cybersecurity>
17. Про основні засади забезпечення кібербезпеки України, Закон України. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2163-19>
18. Фурашев В.М. Кіберпростір та інформаційний простір, кібербезпека та інформаційна безпека: сутність, визначення, відмінності. Інформація і право. 2012. № 2. С. 162-169.

УДК 004.92

*БАЗАЛИЦЬКИЙ М. Р., РОМАНЮК О. Н., МАЙДАНЮК В. П.
Вінницький національний технічний університет*

МЕТОДИ ТА ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ ОБРОБЛЕННЯ І СИНХРОНІЗАЦІЇ КОНТЕНТУ ТА ВІДПОВІДНОГО ЙОМУ ЗОБРАЖЕННЯ

Анотація: Розглянуто особливості створення програмного модулю для обробки полігональних моделей анімаційних зображень на основі платформи анімаційного редактора MAYA. Визначено швидкість змін форми губ для відтворення імітації людської мови, проведено аналіз можливих мовних фонем англійської мови і методи їх об'єднання для створення ефекту руху поверхні губ людини.

Ключові слова: фонем, форми губ, полігональна модель, лінгвістичні вирази.

Вступ

У сучасному світі існує потреба у швидкій анімації для створення повноцінного віртуального середовища. З метою автоматизації процесу анімації тривимірних персонажів у мультимедійних продуктах та підвищення якості анімаційної поверхні за допомогою заданих координатних точок, важливим є використання підходу, при якому програмний код реалізується через текстовий файл.

Метою даного дослідження є підвищення швидкості роботи з анімаційними зображеннями на автоматизованому рівні проектування за рахунок створення програмного модулю для обробки полігональних моделей анімаційних зображень на основі платформи анімаційного редактора MAYA [1].

Результати дослідження

Анімація руху губ в процесі відтворення мовлення є однією з найскладніших задач в області обробки обличчя в анімації. Це пояснюється тим, що мовлення включає велику кількість можливих комбінацій букв та звуків. Аніматори розбивають всі ці звуки на окремі фонем, які, у свою чергу, піддаються зміні.

Ці фонем в деталях розбиваються на різні форми губ, які використовуються для імітації руху губ людини під час мовлення. В залежності від рівня деталізації може бути від 4 до 15 різних видів таких форм губ. На практиці в системі імітації мовлення зазвичай використовують п'ятнадцять різних форм губ людини. Під час розмови людей, приголосні звуки можуть викликати рухи щелепи, які відкривають і закривають її, як це спостерігається у словах "барабан" чи "варан", де щелепа відкривається і закривається декілька разів. [2].

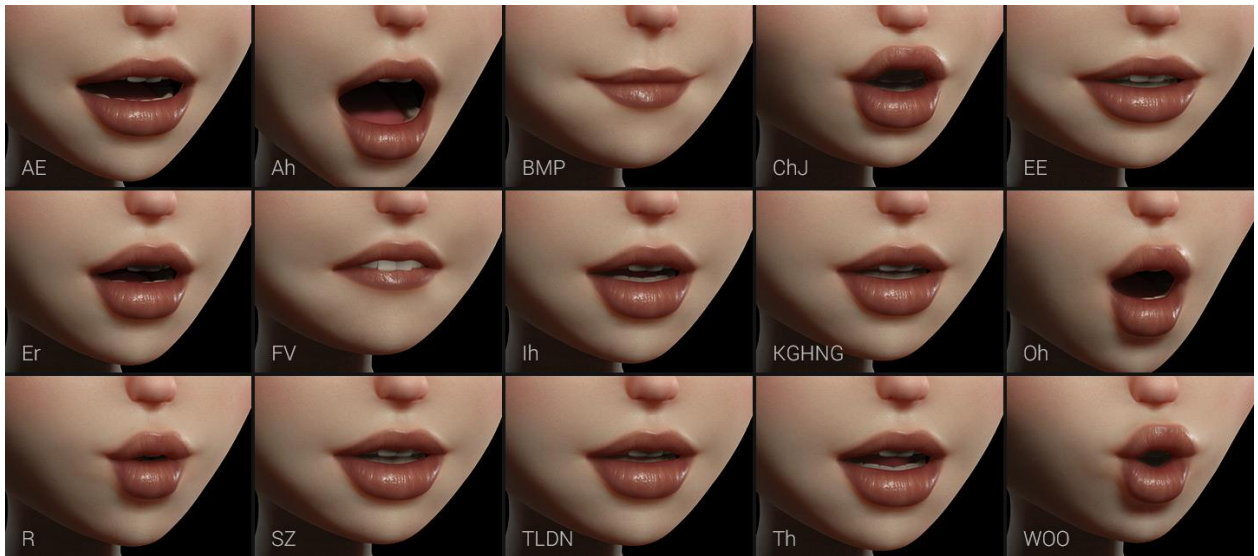


Рис. 1. Форми губ анімації 3D персонажа

Програмне забезпечення візуалізації роботи модулю є 3D-редактор MAYA [3]. Анімація об'єктів відтворюється завдяки вузловим анімаційним точкам, які зв'язані між собою на поверхні тривимірного об'єкту. Вузлова анімаційна точка при відносному зміщенні змушує слідувати за собою інші сусідні вузлові точки (рис. 2) подібно до того, як частинки металу сліdkують за магнітом [3].

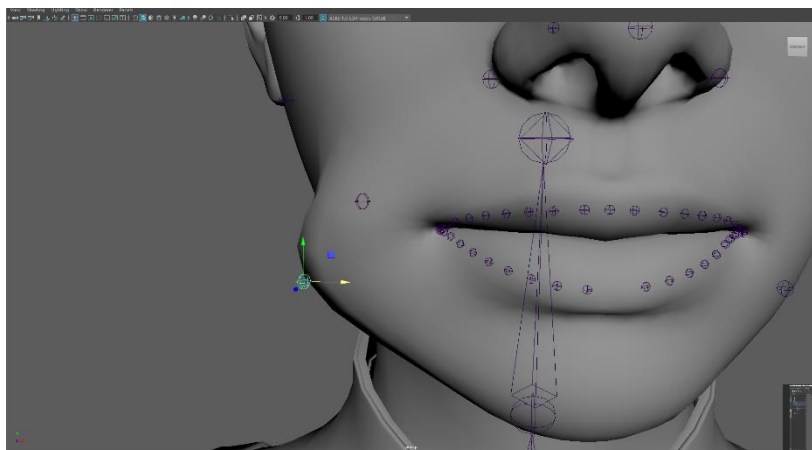
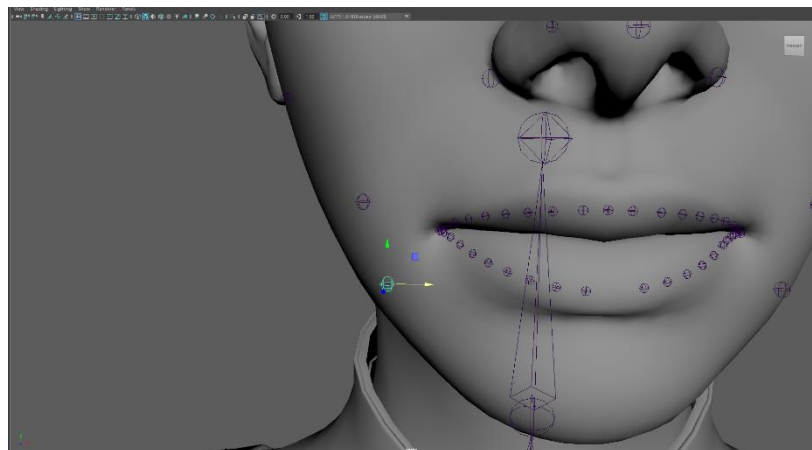


Рис. 2. Вплив джойнту на геометрію моделі

У лицьовій анімації, важливим аспектом є точне відтворення анімаційних змін форми губ, де кожен лінгвістичний склад слова представляє приблизно 4-5 кадрів анімації. Цей процес детально ураховує вимову кожного слова, забезпечуючи відповідність між звуками та візуальним ефектом.

Кожне слово додає два кадри паузи, а вставка знаків пунктуації, таких як кома або крапка, призводить до додавання п'яти кадрів паузи [4]. Це ретельне узгодження між лінгвістичним вмістом і відповідною анімацією робить відтворення мовлення надзвичайно реалістичним та точним.

У реалізації цього підходу до відтворення правильних фонем в мові програмування Python використовувалася бібліотека Natural Language Toolkit [4]. Ця бібліотека допомагає забезпечити ефективну та точну обробку лінгвістичних елементів, що дозволяє досягти високої якості у відтворенні мовленнєвих аспектів у лицьовій анімації. У ній зібрана велика кількість слів англійською мовою та розбиття їх на окремі фонемні з використанням дерева рішень.

Висновки

Встановлено, що запропонований підхід лицьової анімації дозволяє підвищити загальну швидкість роботи з анімаційними зображеннями на автоматизованому рівні проектування. Також даний підхід підвищує точність анімаційної поверхні під час проектування по заданим поверхневим координатним точкам на 75%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Анімація обличчя [Електронний ресурс] // SE7EN.ws. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://se7en.ws/licevaya-animaciya-process-sozdaniya-vidy-i-fundament/>
2. Форми губ [Електронний ресурс] // iclone7. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.reallusion.com/iclone/lipsync-animation.html>.
3. Lipsync [Електронний ресурс] // вікіпедія. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: https://en.wikipedia.org/wiki/Lip_sync.
4. Natural Language Toolkit [Електронний ресурс] nltk.org. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.nltk.org/>

БЕЗКОРОВАЄВА Н.В.

Запорізької гімназії №62 Запорізької міської ради

СТВОРЕННЯ ВЛАСНОГО ЯКІСНОГО ЦИФРОВОГО КОНТЕНТУ – ЗАПОРУКА УСПІШНОГО ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Сучасна освіта орієнтована на формування всебічно розвинутої гармонійної особистості, застосування новітніх технологій навчання, що враховують індивідуальність кожного учня. Важливо формувати критичне мислення, інформаційно-комунікаційну компетентність, медіаграмотність здобувачів освіти. Цьому може сприяти якісний інтерактивний цифровий контент, створений учителем. У процесі професійного самовдосконалення педагога особливу роль відіграє його інноваційна діяльність. У зв'язку з цим становлення готовності педагога до неї є найважливішою умовою його професійного розвитку. Головна мета інноваційної діяльності - розвиток вчителя як творчої особистості, перетворення педагога в розробника та автора інноваційних методик і засобів навчання, що їх реалізують [1].

Сучасні діти не такі, як були десять років тому, і вчитель повинен зацікавити учнів навчанням. Гра зараз є більш захопливим процесом, ніж читання підручників. На допомогу приходять інтерактивний цифровий контент, який перетворює навчання на цікавий та пізнавальний процес з використанням інформаційних технологій, особливо актуальний під час дистанційного навчання. Змістовні завдання, що зроблені в сучасних онлайн-сервісах, зацікавлять учнів навчальним матеріалом, що сприятиме бажанню вчитись. Стрімка

інформатизація суспільства з початком дистанційного навчання зумовила необхідність інноваційної діяльності вчителя, який шукає нові підходи у навчанні та вихованні здобувачів освіти [2]. Під час дистанційного навчання вчитель може створити вебквест або онлайн-вправу. Метою створення такого контенту є ознайомлення учнів з теоретичними відомостями та базовими поняттями з будь-якої теми, формування навички критично мислити, розвиток вміння ефективно шукати та систематизувати інформацію. Онлайн-вправа дає змогу перевірити знання учнів та закріпити основні поняття теми, що вивчалася. Для створення власного цифрового контенту для дистанційного навчання вчитель може використовувати такі сервіси:

ThingLink - сервіс для роботи з інтерактивним зображенням, який перетворює звичайні картинки в інтерактивні об'єкти за рахунок додавання у нього міток з текстовими підказками, посиланнями на відео, музику, зображення тощо;

Rebus1.com - сервіс по створенню ребусів, пропонує створювати різнорівневі ребуси, причому можна згенерувати декілька варіантів;

Jigsawplanet.com та **Jigsaw Puzzle** – сервіси для створення пазлів. Така онлайн-гра розвиває образне і логічне мислення, увагу, пам'ять, уяву, вчить правильно сприймати зв'язок між частиною і цілим. Пазли дуже корисні для розвитку пізнавальних здібностей учнів;

LearningApps – онлайн-сервіс для створення інтерактивних вправ різного типу. За допомогою таких завдань учні можуть перевірити і закріпити свої знання в ігровій формі, що формує пізнавальний інтерес з будь-якої теми;

QR-код - двовимірний штрих-код, який дозволяє кодувати різноманітну інформацію. Активне використання в повсякденному житті, легкість зчитування та кодування, наявність смартфонів у більшості населення стали причиною популярності використання QR-кодів для навчання;

Padlet – це сервіс для спільної роботи в Інтернеті, за допомогою якого учні на віртуальній дошці можуть залишати свої коментарі. Схожий сервіс **Linoit** – це віртуальна дошка для розміщення та поширення наліпок, нотаток, нагадувань, зображень та відео;

Word Art – сервіс для створення хмари слів (візуального відтворення списку слів, категорій, міток чи ярликів на єдиному спільному зображенні). За допомогою хмар слів можна візуалізувати термінологію з певної теми у більш наочний спосіб, що сприяє швидкому запам'ятовуванню інформації;

Wordwall - багатофункціональний інструмент для створення як інтерактивних, так і друкованих матеріалів. Ігрові вправи можна використовувати як тренажер при повторенні, як навчальні завдання на інтерактивній дошці чи домашні завдання;

Coggle – це інтерактивна робоча поверхня, що надає можливість розміщувати необхідну інформацію в зрозумілому та креативному вигляді, а також ділитися нею з учнями. Такі карти знань можна створювати як результат будь-якої проектної роботи, як випереджальне домашнє завдання, як елемент самостійної роботи тощо. Створені ментальні карти суттєво поживляють урок та стануть сучасним його доповненням під час дистанційного навчання.

Авторські приклади використання сервісів: Вебквест «Подорож у країну Інфо-медіа» <https://imguop.blogspot.com/p/blog-page.html>, Інтерактивна вправа «Споживай інформацію відповідально» <https://www.thinglink.com/card/1512360457376104450>.

Представлені сервіси мотивують дітей до навчання через гру, формують інформаційно-цифрову компетентність, розширюють пізнання здобувачів освіти у освітньому просторі, вчать оцінювати і осмислювати ситуацію. Інтерактивними продуктами можна користуватись як під час уроків під керівництвом вчителя, так і самостійно. Інтерактивний цифровий контент забезпечує учасників освітнього процесу мультимедійними матеріалами для роботи на уроці або вдома з метою вивчення чи актуалізації матеріалу в зручний час, перевірки знань за допомогою тестування, додатковою цікавою інформацією під час дистанційного навчання.

Список використаних джерел

1. Биков В. Ю. Інноваційні інструменти та перспективні напрями інформатизації освіти / В. Ю. Биков / Інформаційно-комунікаційні технології в сучасній освіті: досвід, проблеми,

перспективи: третя між нар. наук.-практ. конф.: [в 2 ч.]. Ч 1. // Львівський державний університет безпеки життєдіяльності. — 2012. — 1 (2Ч). — С. 14–26.

2. Пометун О. Інтерактивні технології навчання / О. Пометун, Н. Пироженко. – К.: АПН, 2002. – 134 с.

УДК 004.4

*БІЛЕНЬКИЙ О.В., ШАРКО Ю.О., САВЕЛКО Р.О., ШЕВЧУК А.О., БАБЮК Н.П.
Вінницький національний технічний університет*

АНАЛІЗ СПОСОБІВ ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ІГОР У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ

Анотація. Розглянуто проблему залежності від комп'ютерних ігор. Визначено різноманітні варіанти використання корисних ігор у процесі навчання.

Вступ

Двадцять перше століття представляє собою еру інтернет-покоління, яке має свої переваги, але й недоліки. Однією з ключових проблем є те, що люди витрачають значну частину свого часу на безліч безглузких комп'ютерних ігор. Це яскраво виявляється особливо в період після карантину та під час війни. Така ситуація дозволяє нам говорити про залежність від комп'ютерних ігор[1] у нашому поколінні.

Це можна вважати проблемою, і вона має два основних можливих вирішення. Перше - це тотальна заборона. Багато людей не можуть контролювати себе. Вони усвідомлюють свою проблему, але не можуть або не хочуть себе контролювати. Проте, такий метод дуже небезпечний, оскільки важливо пам'ятати, що це залежність, і при повній забороні вона може призвести до небезпечних наслідків. Люди після заборони можуть втратити сенс життя і не знають, що робити. Апатія, агресія і негативні думки можуть переслідувати таких осіб. Тому такий метод є важким і вимагає значної уваги і зусиль.

Інший можливий підхід - це перенаправлення течії у правильне русло. Деякі ігри створені для розвитку людини, що дозволяє грі стати місцем для виявлення креативності та комунікації, де можна розвивати свої здібності. Вона може бути не лише захопливою, а й корисною, сприяючи розвитку різноманітних навичок і вмінь.

Отже, ігри займають значну частину сучасного життя, і можна або повністю відмовитися від них, або прийняти і використовувати їх не лише як цікавий часопровід, але й як дуже корисний інструмент для розвитку.

Аналіз проблеми ігрової залежності

В епоху технологій та постійного підключення комп'ютерна залежність стала актуальною проблемою. Цей феномен характеризується надмірним та примусовим використанням комп'ютерів, інтернету або конкретних програм або ігор, що призводить до негативних наслідків для різних аспектів життя людини.

Комп'ютерна залежність стає все більш поширеною, особливо серед молодого покоління, яке виросло в високотехнологічному та пов'язаному з мережею світі. Легкий доступ до інтернету та привабливий характер онлайн-контенту, такого як відеоігри, соціальні медіа і сервіси для перегляду, сприяють поширеності цієї проблеми. З розвитком технологій загроза комп'ютерної залежності лише зростає.

Комп'ютерна залежність - серйозна проблема з подальшим впливом як на окремих осіб, так і на суспільство в цілому. За розвитку нашого життя, яке продовжує об'єднуватися з цифровою технологією, вирішення проблеми комп'ютерної залежності стає все важливішою задачею.

Інтеграція ігор у навчальний процес виникла як творче та ефективне рішення. Гра, яку часто асоціюють із розвагами та розважальними заходами, має потенціал революціонізувати навчання та залучати студентів тими способами, які іноді важко досягти за допомогою традиційних методів. Освітні ігри залучають студентів, сприяють активному навчанню та

пропонують індивідуалізований, інтерактивний підхід до освіти. Освітній процес постійно змінюється, і інтеграція ігор стає мостом до більш захопливого та ефективного навчального досвіду.

Приклади використання комп'ютерних ігор у навчанні.

Використання комп'ютерних ігор у навчанні[2] не є новою темою, проте спосіб їх реалізації та використання залишаються застарілими та неефективними. Хоча деякі з цих ігор містять розвивальний контент, вони не завжди привертали увагу учнів, і тому час, проведений з ними, обмежувався лише уроками інформатики. Проте існують приклади, коли гравці проводять час у грі з великим інтересом, навіть у вільний від навчання час.

Наприклад Minecraft Education[3] – це спеціальна версія популярної гри Minecraft, розроблена для використання в освіті. Ця версія враховує потреби вчителів та учнів, надаючи унікальні можливості для навчання та розвитку різних навичок. У Minecraft Education вбудовані освітні ресурси та інструменти, які допомагають вчителям створювати захопливі уроки у віртуальному просторі. Це може включати в себе створення історій, математичні завдання, наукові експерименти, архітектурні проекти та багато іншого.

Інший чудовий приклад це Scratch. Це інтерактивне візуальне середовище програмування, розроблене для навчання основам кодування та комп'ютерної науки. Основним принципом Scratch є використання блоків програмування, які представляють різні команди та дії. Scratch дозволяє користувачам створювати різноманітні інтерактивні проекти, такі як ігри, анімації, історії та багато іншого. В процесі створення цих проектів, користувачі отримують навички розв'язання проблем, логічного мислення та творчості.

Також Factorio можна віднести до таких ігор. Це стратегічна гра в жанрі симулятора фабрики. Гравець взятий в ролі інженера, який опинився на планеті, і йому доводиться створити та управляти автоматизованою фабрикою для видобутку ресурсів та виробництва товарів. Основний фокус гри - це проектування та оптимізація систем автоматизації. Гравець будує різноманітні машини, конвеєри та заводські обладнання для автоматичного виробництва і обробки ресурсів. Спрощений, але потужний система логістики дозволяє гравцям створювати складні виробничі лінії.

Ну і варто приділити увагу симуляторам, такі як Microsoft Flight Simulator, Car Mechanic Simulator, та Farming Simulator. Вони пропонують віртуальні середовища, які надають користувачам можливість отримати реальний досвід в різних сферах. Ці ігри сприяють розвитку певних навичок та набуттю знань.

Наприклад, Microsoft Flight Simulator дозволяє гравцям відчути реалістичність льоту та розвивати пілотські навички. Car Mechanic Simulator дозволяє віртуально ремонтувати та модифікувати автомобілі, розвиваючи навички автомеханіка. Farming Simulator дозволяє управляти фермою, долучаючи аспекти фермерського життя.

Отже, існує значна кількість комп'ютерних ігор, які можуть приносити реальну користь гравцеві, сприяючи розвитку різних навичок.

Висновки

Отже, проблема комп'ютерної залежності виникає в умовах постійного доступу до технологій. Проте, замість того, щоб цілком відмовлятися від комп'ютерних ігор, їх можна перетворити на ефективний інструмент для навчання. Приклади таких ігор, як Minecraft Education, Scratch та симулятори, показують, що грамотне використання комп'ютерних ігор може сприяти розвитку різних навичок, від технічних до творчих. Важливо враховувати новаторські підходи та розвивати освітні ігри, щоб створити захопливий та ефективний навчальний процес.

Бібліографія

1. Особливості психологічної залежності від комп'ютерних ігор у підлітково-юнацькому віці [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://ap.uu.edu.ua/article/227>
2. Використання комп'ютера у процесі навчання молодших школярів [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://vseosvita.ua/library/embed/000a9d-fa95.docx.html>

3. Українських освітян навчатимуть використовувати інноваційний інструмент Minecraft Education для навчання через гру [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://osvitoria.media/news/ukrayinskykh_osvityan_navchatymut_vykorystovyvatu_innovaciy_nyi_instrument_minecraft_edycation_dlya_navchannya/
4. Scratch [Електронний ресурс] – Режим доступу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Скретч_\(мова_програмування\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/Скретч_(мова_програмування))

БЛИК О.О.

КЗВО «Вінницька академія безперервної освіти»

ФОРМУВАННЯ МЕХАНІЗМІВ ЕЛЕКТРОННОГО УПРАВЛІННЯ В ОСВІТІ ДОРΟΣЛИХ

Увага до освіти дорослих стала частиною міжнародної політики на рівні Європейського Союзу та Організації Об'єднаних Націй протягом другої половини ХХ століття і помітно зросла на початку ХХІ століття. Освіту дорослих здебільшого розглядають як невіддільну частину освіти протягом життя. В контексті цього актуальними для розуміння є загальні засади політики у цій сфері, які міжнародні організації пропонують країнам впроваджувати на національному рівні. Перелік таких засад, зокрема, міститься в Рекомендації ЮНЕСКО щодо навчання і освіти дорослих, прийнятій у 2015 р [2].

Освіта дорослих є ключовими компонентами навчання впродовж життя і охоплюють усі форми освіти і навчання, спрямовані на забезпечення участі дорослих у житті суспільства, їхню активну трудову діяльність. Зазначається, що розвивати навчання та освіту дорослих треба передусім для того, щоб забезпечити грамотність і базові навички для людей, які не змогли здобути їх, досягнувши дорослого віку. Крім того, цілі навчання та освіти дорослих полягають у тому, щоб (а) розвивати у людей певні особистісні навички, такі як критичне мислення, здатність діяти автономно та відповідально, (б) підвищувати спроможність кожної людини діяти відповідно до вимог економіки та ринку праці, (в) сприяти розвитку суспільства, що навчається, зокрема відповідно до цілей сталого розвитку, а також для (г) зміцнення солідарності між людьми і спільнотами, (д) сприяння мирному співіснуванню в суспільстві, дотриманню прав людини, (е) формування здатності молоді та дорослих протистояти викликам і (ж) для усвідомленого захисту людьми довкілля. Освіта та навчання дорослих розглядається у шести взаємопов'язаних вимірах: політика, урядування, фінансування, участь, інклюзія та справедливість, якість. При цьому наголошується на необхідності зробити освіту та навчання дорослих пріоритетним напрямом державної політики, забезпечивши їй необхідне фінансування. Також підкреслюється важливість залучення усіх заінтересованих сторін (стейкхолдерів) у розробленні та реалізації політично важливих рішень у сфері освіти дорослих. Потрібно також гарантувати оцінювання якості освіти дорослих відповідно до певних встановлених стандартів і правил [3].

Складниками освіти дорослих є: післядипломна освіта; професійне навчання працівників; курси перепідготовки та/або підвищення кваліфікації; безперервний професійний розвиток; будь-які інші складники, що передбачені законодавством, запропоновані суб'єктом освітньої діяльності або самостійно визначені особою.

Післядипломна освіта передбачає набуття нових та вдосконалення раніше набутих компетентностей на основі здобутої вищої, професійної (професійно-технічної) або фахової передвищої освіти та практичного досвіду. Післядипломна освіта включає: • спеціалізацію — профільну спеціалізовану підготовку з метою набуття особою здатності виконувати завдання та обов'язки, що мають особливості в межах спеціальності; • перепідготовку — освіту дорослих, спрямовану на професійне навчання з метою оволодіння іншою (іншими) професією (професіями); • підвищення кваліфікації — набуття особою нових та/або вдосконалення раніше набутих компетентностей у межах професійної діяльності або галузі знань; • стажування —

набуття особою практичного досвіду виконання завдань та обов'язків у певній професійній діяльності або галузі знань [3].

Формування механізму управління освітніми системами має орієнтуватися на децентралізацію функцій, коли вищому рівню управління передаються лише ті з них, які не може чи не зацікавлений вирішувати нижчий. При цьому процес такого управління має бути системно-цільовим, проблемним, що характерно для розвинених країнах світу, коли розвиток освітніх систем реалізується на рівні певної кількості цільових програм, які передбачають спільну роботу різних керівних інстанцій. Системно-цільове планування реалізується за схемою "цілі → шляхи → способи → засоби". При програмному управлінні в центрі уваги ставиться не організаційна структура, яка склалася, а управління елементами програми, програмними діями. Однією із найбільш простих і одночасно ефективних форм системно-цільового проблемного управління є матрична координація робіт, яка передбачає створення постійних і тимчасових комітетів (команд) для вирішення складних питань, що виникають в процесі розвитку керованої системи [2, с. 32].

На рівні окремих країн Європейського Союзу політика у сфері освіти дорослих формується на основі визначених потреб, характерних для кожної з цих країн. Більшість європейських країн має сформовану законодавчу базу освіти дорослих, яка окреслює відповідальність держави, підприємців, територіальних громад і громадських організацій за підтримку професійного і особистісного розвитку громадян, визначає порядок фінансування освітньої діяльності у цій сфері, атестаційні вимоги тощо. У підзаконних актах визначено механізми урегулювання освіти дорослих, її цілі, принципи й механізми державної підтримки, взаємодію між основними суб'єктами освітнього процесу, їхні права і обов'язки, способи координації між різними провайдерами освітніх послуг, а також принципи та механізми отримання коштів з державного бюджету.

Попри певні відмінності загалом великій кількості країн притаманні спільні риси. Передусім йдеться про: визнання права людини на освіту протягом життя, рівного доступу до освітніх та інформаційних ресурсів; визнання освіти дорослих складником національної системи освіти; наявність законодавчо унормованих цілей, принципів та механізмів підтримки освіти дорослих; типи основних суб'єктів освітньої діяльності, їхні права і обов'язки, характер взаємовідносин з державою; визнання і підтримка неформальної (непрофесійної) освіти дорослих, зокрема у сфері культурної, громадянської і політичної освіти; рівноправність суб'єктів освітньої діяльності різних форм власності та гарантії державної підтримки [3].

Актуальним для освітян та органів державної влади нині є портал "Україна. ІСУО інформаційна система управління освітою", який включає набір засобів та інструментів, призначених для автоматизації управлінської діяльності органів управління освітою всіх рівнів, загальноосвітніх, дошкільних навчальних закладів. Система дозволяє створити єдину систему збору, обробки та зберігання інформації в розрізі загальної середньої та дошкільної освіти. Одночасно вирішується проблема забезпечення органів управління освітою повною оперативною та достовірною інформацією про діяльність навчальних закладів, що дає можливість здійснювати освітній менеджмент на більш високому рівні, ефективніше планувати витрати бюджетів всіх рівнів в рамках реалізації освітянських програм, раціонально та обґрунтовано корегувати напрями для подальшого розвитку освіти як окремих регіонів, так і держави в цілому, а з іншого боку – забезпечувати відповідний рівень контролю за діяльністю навчальних закладів.

Комплекс побудовано з використанням дворівневої архітектури. В навчальних закладах встановлюється спеціальне програмне забезпечення, яке працює автономно з використанням сучасних клієнт-серверних технологій і одночасно потрібна інформація за допомогою спеціальної служби обміну передається на WEB-сервер. Доступ до нього для користувачів може бути організовано через будь-який сучасний браузер. Завдяки такій архітектурі Комплекс надає можливість ведення баз даних в навчальних закладах та органах управління освітою без постійного доступу до мережі Інтернет з подальшим доповненням внесених даних до регіональної бази та ЄДЕБО.

«Електронна атестація педагогічних працівників» - це система заходів та інструментів, спрямована на всебічне комплексне оцінювання їх діяльності, дозволяє визначати відповідність педагогічного працівника займаній посаді, рівень його кваліфікації, наразі присвоїти їм відповідну кваліфікаційну категорію, педагогічне звання. При цьому користувачі отримують доступ до потрібних даних як локально, так і через мережу Інтернет. Об'єм даних, якими може оперувати кожен з користувачів, визначається в залежності від прав, наданих адміністраторами Комплексу та кураторами відповідних органів управління освітою. При користуванні WEB-порталом без авторизації доступна лише публічна інформація. При авторизованому доступі уповноважені особи отримують детальну інформацію згідно зі своїми правами у системі [7].

Система спроектована таким чином, щоб охоплювати усі заклади освіти та дозволяє співробітникам місцевих органів управління освітою автоматично сформувати статистичні звіти (76-РВК, 83-РВК, Д-4, Д-5, Д-6, Д-7,8, Д-9 та інші), починаючи з 2016 року, звіти в системі здаються тільки з накладанням ЕЦП, що відповідає всім нормативним актам. Для потреб органу управління освітою та закладів освіти був розроблений додатковий функціонал «Конструктор форм», який дозволяє створити будь-які внутрішні звітності (кількість комп'ютерного забезпечення, паспорт навчальних закладів і т.п.) та автоматично отримувати інформацію від установ в електронному вигляді.

Портал «ІСУО. Україна» має чітку структуру, побудовану за принципом підпорядкованості, прийнятої в державі: Міністерство освіти і науки України; обласні департаменти/управління освіти; районні та міські відділи/управління освіти; загальноосвітні заклади освіти. Відповідно до підпорядкованості відбувається розподіл прав доступу користувачів до функціональних можливостей та обсягу інформації. Так, не зареєстровані користувачі можуть побачити тільки реєстр закладів освіти з загальною відкритою інформацією, директори шкіл та уповноважені фахівці мають можливість працювати з розгорнутою інформацією тільки по своєму закладу, фахівці районного відділу освіти мають можливість працювати з інформацією по всіх закладах у межах свого району, фахівці обласного рівня – у межах своєї області, а фахівці Міністерства — з інформацією по всій державі.

Портал «ІСУО. Україна» забезпечує захист інформації відповідно до діючих вимог та нормам КСЗІ, про що є відповідний атестат від державної служби спеціального зв'язку та захисту інформації України. На порталі є можливість проводити пошук в рамках області або району/міста по учням, вчителям (без обробки персональних даних), закладам за різними критеріями (класом, віком, мовою навчання, статтю, посадою, кваліфікацією і т.д). Наприклад, пошук всіх учнів 1-го класу в області або вчителів I категорії. Масштабованість системи дозволяє включити інші дані, зокрема щодо фінансування ЗЗСО і потреби у навчальній літературі. ІСУО має тривірневу архітектуру і складається з клієнтського ПЗ, веб-порталів та бази даних.

Система розташована на кластері з декількох серверів. Зокрема серверів ПЗ, бази даних та файлового серверу. ІСУО має масштабовану архітектуру, що не залежить від архітектури апаратного забезпечення і типу операційної системи. Це дозволяє збільшення кількості користувачів та об'єму даних без втрати працездатності під час інтенсивного навантаження.

Ліцензування навчальних закладів

Ліцензування навчальних закладів загальної середньої освіти – альтернативна процедура прийняття рішень про надання ліцензій навчальним закладам середньої освіти за допомогою ІСУО. Навчальний заклад має можливість автоматично скласти запит на отримання ліцензії з потрібними прикріпленими документами і накласти на нього ЕЦП (електронний цифровий підпис), а відповідальні особи в ОДА переглядати завантажені документи, завантажувати і друкувати автоматично сформовані рішення про надання ліцензій. Цей модуль допоможе швидко і якісно виконати ліцензування установ загальної середньої освіти.

Облік дітей шкільного та дошкільного віку

Облік дітей шкільного та дошкільного віку - модуль для обліку дітей віком від 3 до 18 років, які проживають в населеному пункті. Даний модуль дає змогу відслідковувати дітей, які не навчаються в закладі загальної середньої освіти та передавати ці данні до відповідних структур. На основі цих даних створюється звіт 77-РВК.

Прозорий вибір підручників

«Модуль прозорого вибору підручників» призначений для вибору закладами загальної середньої освіти, професійно-технічної та вищої освіти які забезпечують здобуття повної загальної середньої освіти, підручників які використовуються в освітньому процесі. Оригінал-макети підручників вибираються з переліку електронних версій оригінал-макетів підручників, що представлений на веб-сайті ІМЗО. Кожен ЗЗСО, ЗПТО та ЗВО вибирає в спеціальній електронній формі підручники. У подальшому ця інформація, передається до серверу, узагальнюється по кожному підручнику, та на основі цього формується пропозиція щодо переліку підручників, що можуть друкуватися за кошти державного бюджету.

Розподіл підручників

Модуль, розроблений для автоматичного створення звітності щодо планової доставки підручників та моніторингу отримання їх закладами освіти, органами управління освітою, а також обласними державними адміністраціями. Дозволяє автоматично створити план доставки з урахуванням раніше створеного замовлення.

Реєстр випускників для замовлення документів про освіту

Дозволяє автоматично підготувати перелік випускників на рівні закладів освіти та органів управління освітою для подальшого імпорту документу до іншого спеціалізованого програмного забезпечення. Взаємодіє з функціоналом «Друку свідоцтв про здобуття базової та повної загальної середньої освіти» [6].

Важливим для електронного управління у сфері освіти є врахування принципів організації документообігу. Серед основних принципів організації електронного документообігу: одноразова реєстрація документа; можливість паралельного виконання різних операцій з метою скорочення часу руху документів і підвищення оперативності їх виконання; безперервність руху документа; єдина база документної інформації для централізованого зберігання документів і виключення можливості дублювання документів; ефективно організована система пошуку документа; розвинена система звітності. Електронний документообіг охоплює, окрім контрольованого руху готових документів як усередині організації, так і за її межами ще й стадії підготовки документів і вільний обмін інформацією з комп'ютерних мереж. Тому актуальним є завдання всебічного аналізу програмних засобів, які представлені на сучасному ринку України [4].

Важливим для електронного управління у сфері освіти є використання основних систем електронного документообігу, які впроваджуються на ринку України: 1. Documentum. Головне призначення системи – управління документами, знаннями і бізнеспроцесами на великих підприємствах і організаціях. 2. Система LanDocs головним чином орієнтована на діловодство і архівне зберігання документів. 3. Система «Дело» здійснює повне протоколювання дій користувачів з документами. 4. Система «БОСС-Референт» призначена для використання в великих корпораціях з складною ієрархічною структурою. 5. Docs Fusion і Docs Open. Вони є одними з найпопулярніших в світі систем класу «електронних архівів». 6. Optima Workflow система призначена для формалізації типових процедур роботи з документами. 7. «М.Е.Дос ІS» – це програма, яка допоможе в роботі з документами різних типів та призначена для роботи із звітами, податковими накладними, актами, рахунками та інше [5, с.23].

Для оптимізації та полегшення роботи з документами доцільно використовувати програму «М.Е.Дос», за допомогою якої легко та швидко можна: створити всі необхідні документи; підписати документи електронним цифровим підписом (ЕЦП); обмінятися податковими накладними та квитанціями про їх реєстрацію з контрагентами; запросити та отримати виписки з даного реєстру; перевірити, зашифрувати та зберегти електронні документи в єдиній системі; за лічені секунди відправити звіти до контролюючих органів; отримати квитанції про прийом та обробку відправлених документів (звітів, податкових

накладних та інше); обмінятися податковими накладними і квитанціями, а також актами, договорами з контрагентами; зареєструвати податкові накладні, отримати квитанції про реєстрацію / витяги з реєстру; відправити звіти в контролюючі органи; створити податкові накладні, звіти, договори та інші документи; перевірити, роздрукувати та зберегти документи на електронних носіях; зашифрувати і підписати електронним цифровим підписом [5., с.23].

Висновок. Нині важливим є доступ до інформаційних ресурсів задля скорочення часових витрат на розв'язання задач пов'язаних з документообігом. Саме електронний документообіг відкриває можливості для вдосконалення публічного управління.

Розвиток електронного документообігу потребує професійних підходів та чіткої взаємодії різних галузей знань. Вагомим аспектом є процеси раціоналізації роботи з документами, вирішення питання щодо розвитку нового рівня взаємовідносин, підвищення якості спільної діяльності в сучасних умовах.

Використана література:

1. Васиньова Н. С. Роль електронного документообігу у процесі взаємодії територіальних громад та закладу вищої освіти. *Держава та регіони Серія : Державне управління.* 2021 р., № 1 (71) С. 82-87.
2. Вознюк О. В. Динаміка та структура економічних феноменів : спроба філософського синтезу. Житомир : Волинь, 1998. 132 с.
3. Державна політика у сфері освіти дорослих в Україні 2021. URL: https://www.dvv-international.org.ua/fileadmin/files/eastern-neighbors/Ukraine_pics/Ira/Publications/State_policy_web.pdf
4. Козлова Н.С., Білоусько Т.М. Система управління електронним документообігом на підприємстві. URL : <https://core.ac.uk/download/pdf/300238295.pdf>
5. Матвієнко О. В. Основи організації електронного документообігу : навч. посіб. / О.В.Матвієнко, М.Н. Цивін. К. : ЦУЛ, 2008. 112 с.
6. Україна. ІСУО інформаційна система управління освітою. URL: <https://isuo.org/about>
7. Як налагодити освітній процес в умовах дистанційного навчання. URL: <https://drive.google.com/file/d/1Aw7VUQgCuZhvDln5YhB4E64L7thKETGO/view?usp=sharing>

*БОГОМАЗОВ Д.В., КАТЄЛЬНИКОВ Д.І.
Вінницький національний технічний університет*

РОЗРОБКА МОДУЛЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ГРИ "МОНОПОЛІЯ"

Анотація: У даній роботі розглянуто особливості розробки модуля штучного інтелекту для гри "Монополія". Розглянуто як переваги застосування подібних модулів, так і нові виклики, до яких це призводить.

Вступ

Безмежні можливості для використання штучного інтелекту, які надає нам сучасний світ інформаційних технологій, включає ігрову індустрію. Однією цікавою задачею є створення штучного інтелектуального модуля для гри "Монополія".

"Монополія" - популярна настільна гра в жанрі економічної стратегії, яку опублікувала компанія Parker Brothers, яка є підрозділом компанії Hasbro. У цій грі гравці змагаються за набуття економічних переваг у межах правил економічної активності, таких як купівля, оренда та торгівля нерухомістю, використовуючи "іграшкові гроші". Гравці кидають гральні кубики і роблять свої ходи по черзі. Головною метою гри є вивести інших гравців на банкрутство. Згідно з правилами, гравці можуть укладати договори, робити ходи кидаючи кубіки та здійснювати поліпшення своєї нерухомості [1].

Штучний інтелект (ШІ) — це здатність комп'ютера чи робота, керованого комп'ютером, виконувати завдання, які зазвичай виконують люди, оскільки вони вимагають людського інтелекту та проникливості [2].

Розробка модуля штучного інтелекту для гри "Монополія" є актуальною та насущною задачею в сучасному світі інформаційних технологій. Ця актуальність базується на кількох важливих аспектах, що відображають суттєвий внесок цього проекту у розвиток ігрової індустрії та штучного інтелекту:

- популярність гри "Монополія": "Монополія" є однією з найвідоміших та найпопулярніших настільних ігор у світі. Вона здолала випробування часу і залишається важливою частиною культурного спадку. Відтак, розробка штучного інтелекту для цієї гри зацікавлює велику кількість людей і геймерське співтовариство;
- використання ігор як тестового середовища для штучного інтелекту: ігри, такі як "Монополія", є ідеальними платформами для вивчення можливостей та розвитку алгоритмів штучного інтелекту. Вони дозволяють тестувати та оптимізувати рішення на прикладах, що мають велику кількість варіантів та стратегій, таким чином, створюючи сприятливе середовище для досліджень;
- підвищений попит на інтелектуальних опонентів в іграх: гравці все більше шукають інтелектуальних опонентів, здатних викликати їхню майстерність та створювати відчуття реального суперництва. Розробка штучного інтелекту для "Монополії" може задовольнити цей попит і підвищити привабливість гри для гравців;
- сприяння дослідженням інтелектуальних алгоритмів: розробка штучного інтелекту для гри "Монополія" вносить важливий внесок у дослідження штучного інтелекту, розвиваючи алгоритми, які можуть мати застосування в інших областях, таких як економіка, управління та прийняття рішень.

Роль штучного інтелекту у відеоіграх та настільних іграх, включаючи гру "Монополія"

Ігрові ШІ використовуються в різноманітних досить різноманітних сферах гри. Найбільш очевидним є контроль будь-яких NPC у грі, хоча "сценарії" (дерево рішень) наразі є найпоширенішим засобом контролю [3].

У відеоіграх та настільних іграх, включаючи "Монополію", штучний інтелект може бути використаний для створення інтелектуальних опонентів. Він забезпечує реалістичну гру, оскільки гравці мають можливість змагатися з відмінними від них інтелектуальними опонентами, що робить геймплей більш цікавим та захоплюючим.

Штучний інтелект може створити гравцям більший виклик, виробивши більш складні стратегії опонентів. В "Монополії", наприклад, інтелектуальні опоненти можуть ефективно керувати своєю нерухомістю та ресурсами, вимагаючи від гравців більшого рівня стратегічного мислення.

ШІ може навчати гравців правилам гри та розвивати їхні стратегічні навички. У "Монополії", це може включати пояснення правил, рекомендації щодо оптимальних стратегій та навіть навчання ефективному управлінню фінансами.

Розробка штучного інтелекту для ігор, включаючи "Монополію", вимагає дослідження та розробки інтелектуальних алгоритмів. Ці дослідження можуть мати застосування не тільки в іграх, але й у різних інших сферах, таких як робототехніка, управління, та прийняття рішень.

Збільшення захоплення гравців: Штучний інтелект додає до гри відчуття реалістичності та інтелектуального виклику, що робить ігри більш привабливими для гравців і підвищує їхню мотивацію грати.

Окрім того ШІ часто використовується в механізмах, які користувач не бачить відразу, таких як аналіз даних і генерація процедурного вмісту [4].

Використання методів машинного навчання в розробці модуля для покращення стратегій гри та навчання на історичних даних

Впровадження штучного інтелекту в доволі просту на перший погляд гру "Монополія" має ряд переваг, розглянемо їх більш детально:

- машинне навчання для покращення стратегій гри: використання методів машинного навчання дозволяє створити модуль штучного інтелекту, який може вчитися та вдосконалювати свої гральні стратегії з кожною новою грою. Штучний інтелект може аналізувати різноманітні гральні ситуації та виробляти оптимальні стратегії на основі вивченого матеріалу;
- навчання на історичних даних: один із методів машинного навчання - це навчання на історичних даних. Це означає, що штучний інтелект може аналізувати результати попередніх ігор "Монополії" і вивчати із них важливі взірці та приймати рішення на основі досвіду, набутого за часом;
- адаптація до різних гравців: завдяки машинному навчанню, модуль штучного інтелекту може адаптувати свої стратегії до різних рівнів гравців. Він може пристосовувати свій рівень гри від початківців до досвідчених гравців, надаючи кожному з них відповідний рівень виклику;
- підвищення інтелектуальної складності гри: Застосування машинного навчання дозволяє створити інтелектуальних опонентів, які здатні адаптуватися до змінюючихся стратегій гравців, підвищуючи інтелектуальну складність гри "Монополія" і роблячи її більш викликальною та захопливою.

Переваги і виклики впровадження штучного інтелекту в гру "Монополія", включаючи підвищення складності та розвиток нових стратегій для гравців.

Розробка модуля штучного інтелекту для гри "Монополія" відкриває перед нами цікавий діапазон переваг і викликів. Спершу, варто відзначити переваги:

Підвищення складності гри: Штучний інтелект може надати гравцям більш високоінтелектуальних опонентів, що робить гру цікавішою та викликає більше інтересу у досвідчених гравців.

Розвиток нових стратегій: Робота з штучним інтелектом може виявити нові стратегії гри, які можуть бути корисними для гравців, навіть у реальних партіях "Монополії". Вивчення поведінки штучного інтелекту може навчити гравців раціональному фінансовому управлінню та стратегічному мисленню.

Проте разом з цими перевагами існують і виклики:

Природність гри: Важливо зберегти природність гри "Монополія". Штучний інтелект повинен діяти настільки ж природно, як і людина, щоб гравці отримували задоволення від гри та відчували її реалістичність.

Баланс: Розробники повинні бути обережними у визначенні сили та інтелектуальної здатності штучного інтелекту. Якщо він стане надто сильним, гра може стати надто складною для багатьох гравців, що може вплинути на їхню мотивацію грати.

Впровадження штучного інтелекту в гру "Монополія" вносить новий рівень складності та можливості для гравців, однак це також вимагає ретельного балансу між природністю гри та інтелектуальною рівновагою. Правильна реалізація штучного інтелекту може покращити досвід гри і надихнути на подальші дослідження в області ігор та штучного інтелекту.

Висновок

Розробка методу та програмного забезпечення модуля штучного інтелекту для гри "Монополії" створює базу для подальших досліджень нових можливостей в галузі ігор та штучного інтелекту. Цей проект може послужити основою для вивчення імітаційного навчання, покращення алгоритмів прийняття рішень та розробки більш інтелектуальних систем гри.

Використання штучного інтелекту у грі "Монополія" дозволяє вносити інновації в ігрову індустрію. Це може включати в себе створення нових гральних сценаріїв, режимів гри та інших функцій, які покращують якість геймплею та розширюють можливості гравців.

Таким чином, ця робота підкреслює важливість та потенціал використання штучного інтелекту в іграх, зокрема в "Монополії". Цей крок може бути каталізатором для подальших досліджень та інновацій в галузі ігрової індустрії та штучного інтелекту.

Список використаних джерел

1. Монополія [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Монополія_\(гра\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/Монополія_(гра)).
2. AI [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.britannica.com/technology/artificial-intelligence>
3. Brian Schwab. AI Game Engine Programming. Boston: Cengage Learning, 2008. 736 p.
4. Geogios N. Yannakakis. Game AI revisited. CF '12: Proceedings of the 9th conference on Computing Frontiers, May 2012. P. 285–292.

БОЙКО Н.І., РОЙКО А.О.

Національний університет “Львівська політехніка”

ПЕРЕДБАЧЕННЯ ПЕРЕХОДУ ЗА РЕКЛАМОЮ З ВИКОРИСТАННЯМ ГЛИБОКОГО НАВЧАННЯ

Анотація: Дослідження має на меті розглянути підходи до вирішення завдання передбачення переходу користувача за рекламою методами глибокого навчання. Проведено порівняльний аналіз таких методів та натреновано алгоритм глибокого навчання на публічній комерційній збірці даних підтвердивши результативність досліджених методів.

Ключові слова: CTR prediction, глибоке навчання, рекомендаційні системи

Програмовані рекламні технології - це індустрія, яка допомагає автоматизувати процес купівлі та продажу реклами. Така автоматизація вигідна, як власникам веб-сайтів, мобільних додатків, стрімінгових платформ, котрі надають місце для реклами, так і рекламодавцям котрі можуть обрати, залежно від їх маркетингових потреб, куди та кому демонструвати рекламу. Станом на 2022 рік розмір ринку програмованих рекламних технологій оцінюється в 470.85 мільярдів доларів та прогнозовано досягне 825.98 мільярдів доларів до 2028 року [1].

Індустрія програмованих рекламних технологій набула нечуваного розвитку з винаходом HTTP-кукі в 90-х роках минулого століття. Завдяки цьому рекламодавці можуть ефективно підбирати якому користувачу демонструвати бажану рекламу за його контекстуальним профілем, себто його інтересами, географічним положенням та іншими даними, котрі були збережені впродовж його перебування на різних веб-сайтах.

Однією з найважливіших метрик в сфері рекламних технологій є CTR (click-through rate), що рівна кількості переходів за рекламою поділену на кількість показів реклами. Вона допомагає рекламодавцям оцінити успішність рекламної стратегії, якщо CTR є низькою, то означає, що потрібно вносити певні покращення до маркетингової кампанії, оскільки вона не є цікавою для користувачів. CTR має високу залежність від типу реклами, її доменної області, до прикладу медійна реклама має середнє статистичне значення CTR рівне 0.1% [2], тобто з однієї тисячі людей лише одна людина перейшла за рекламою.

Максимізація метрики CTR є важливим завданням успішної рекламної стратегії, оскільки рекламодавець оплачує кожен показ реклами на аукціонах торгівлі рекламою в реальному часі (real-time bidding), то йому вигідно оплачувати показ реклами лише для користувачів котрі мають високу ймовірність перейти за нею. В такій ситуації популярним рішенням є використання різних детерміністичних та стохастичних алгоритмів, серед яких важливе місце займають алгоритми машинного навчання.

З точки зору машинного навчання передбачення переходу користувача за рекламою є завданням бінарної класифікації за допомогою навчання з вчителем. Метою алгоритму є апроксимація ймовірності переходу користувача за рекламою $P(y = 1 | x)$.

На вхід алгоритму подається контекстна інформація про користувача та рекламу, детальність та різновид якої залежить від правових норм для збору інформації, для прикладу такою нормою для країн ЄС є GDPR. Типовими ознаками для класифікації є IP-адреса користувача, місце проживання, модель девайсу, тип операційної системи, категорія реклами, розмір рекламного банеру, домен веб-сайту та інше.

Ознаки здебільшого є категоріальними та розрідженими, а отже під час енкодингу потрібно працювати з високовимірними представленнями ознак, що не просто як з обчислювальної точки зору так і є складним завданням для генералізації патерну класифікації. Популярним рішенням є використання вхідного шару ембедингу для відтворення ознак в низьковимірному просторі. Для чисельних ознак, таких як аукціонна ставка користувача, тривалість рекламної кампанії та інших, застосовуються різні методи дискретизації ознак. Найбільш популярні з них:

- 1) Інтервалізація значень, наприклад, дохід користувача від 0 до 10000 грн. відноситься в першу групу і так далі;
- 2) Логарифмічна [3] та деревна [4] дискретизація;
- 3) AutoDis [5] - фреймворк для динамічного тренування ембедингу з чисельними ознаками;

Перед зростом стрімкої популярності алгоритмів глибокого навчання використовувались лінійні алгоритми класифікації, як логістична регресія, вони легкі для імплементації в бізнес-архітектурах, не потребують великої обчислювальної потужності та можуть тренуватись на великих об'ємах даних. Проте в лінійних класифікаційних алгоритмах є і суттєвий недолік - слабка здатність генералізувати складні залежності між ознаками, припускається незалежність ознак між собою, що відзначається низькою точністю на реальних збірках даних.

Одним з ефективних рішень для апроксимації нелінійних взаємодій між ознаками є глибокі нейронні мережі. Було доведено [6], що кожна неперервна функція може бути апроксимована з будь-якою заданою точністю одним повнозв'язним шаром нейронної мережі.

Популярними архітектурами нейронних мереж є такі, що об'єднують явні та неявні взаємодії між ознаками. Явна частина нейронної мережі після шару ембедингу має декілька "перехресних" шарів, котрі допомагають вивчати високополіноміальні взаємодії ознак. Така явна частина нейронної мережі, може наблизити ознаки до $N + 1$ ступеня, де N - порядок "перехресного шару". Неявна частина нейронної мережі є повнозв'язною нейронною мережею з нелінійними шарами активації. Новаторською мережею підходів такого класу стала мережа - DCN (Deep&Cross Network) [7], котра оперує за архітектурою описаною на рисунку 1:

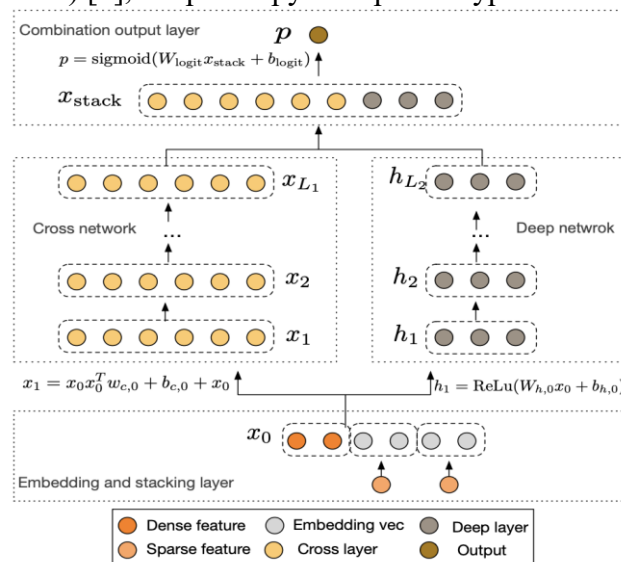


Рисунок 1. Архітектура мережі DCN [7]

Було проведено аналіз архітектури DCN на класичній збірці даних - Avazu [8]. Вона складається з 40 мільйонів записів поведінки користувачів записаних впродовж 10 днів. Збірка даних має 23 ознаки описані в табл. 1 [8]:

Ознаки збірки даних Avazu

Абревіатура	Визначення
id	Унікальний ідентифікатор реклами
click	Цільова ознака, чи перейшов користувач за рекламою
hour	Час коли показано рекламу
C1, C14-C21	Анонімні категоріальні ознаки
banner_pos	Позиція рекламного банера на сайті
site_id, site_domain, site_category	Ідентифікатор, домен та категорія сайту
app_id, app_domain, app_category	Ідентифікатор, домен та категорія додатку
device_id, device_ip, device_model, device_type, device_conn_type	Ідентифікатор, IP-адреса, модель, тип та тип з'єднання девайсу на якому відображена реклама

Тренування моделі DCN відбувалось за допомогою оптимізатора Adam з *learning_rate* параметром рівним $3 \cdot 10^{-3}$, функцією втрат було використано бінарну крос-ентропію. Кількість епох дорівнює одній, що є типовим для завдань з великою кількістю ознак, які мають між собою складні залежності [9].

Таблиця 2

Результати натренованої моделі на тестовій збірці даних

Метрика/Функція втрат	Значення
Бінарна крос-ентропія	0.6167
AUC	0.6541
F1	0.6755
Precision	0.6361
Recall	0.7203

На рисунку 3 наведено матрицю невідповідності.

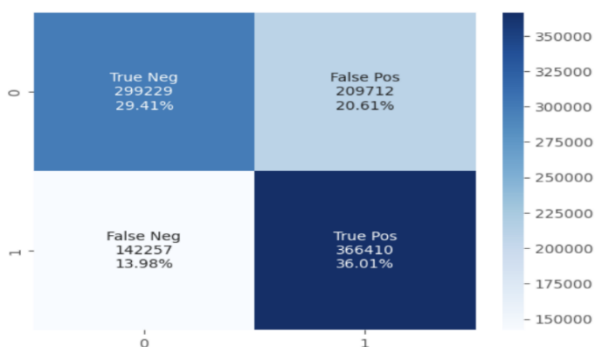


Рисунок 2. Матриця невідповідності на тестовій збірці даних

Висновки. У даній роботі було проаналізовано підходи до передбачення переходу користувача за рекламою, оцінено важливість даної тематики в умовах сучасного бізнесу програмованої реклами. Було наведено порівняльний аналіз різних підходів до вирішення даного завдання та зосереджено увагу на найкращих методах глибокого навчання. Впродовж аналізу алгоритмів глибокого навчання було наведено ефективні методики для обробки ознак та наведено корисні прийоми при проектуванні глибоких нейронних мереж, які дозволяють відображати лінійні та нелінійні залежності між ознаками.

В якості підтвердження описаного підходу було проведено тренування однієї з популярних архітектур глибокого навчання - Deep&Cross Network на комерційній публічній збірці даних Avazu. Дана архітектура показала чудові результати зазначені у табл. 2, тим самим підтвердивши результативність методики.

Перспективою подальших досліджень є використання і порівняльний аналіз інших алгоритмів глибокого навчання, зокрема таких, які враховують обмін ознаками з неявних і явних підмереж раніше, ніж на останньому шарі. Такий підхід може забезпечити кращі результати генералізації міжознакових патернів.

Список використаних джерел

1. Impactful insights. Market research report. 2023. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.imarcgroup.com/adtech-market>
2. Bannerflow. Display advertising CTRs and what these mean or your industry. 2023. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.bannerflow.com/blog/display-advertising-ctr-for-your-industry>
3. Yuchin J., Yong Zh., Wei-Sheng Ch., Chih-Jen L. (2016). Field-aware factorization machines for CTR prediction. In: Proceedings of the 10th ACM conference on recommender systems. 43–50. <http://dx.doi.org/10.1145/2959100.2959134>.
4. He X., Pan J., Jin O., Xu T., Liu B., Xu T., Shi Y., Atallah A., Herbrich R., Bowers S., Candela J. Q. (2014). Practical Lessons from Predicting Clicks on Ads at Facebook. In: Proceedings of the Eighth International Workshop on Data Mining for Online Advertising (ADKDD). 5:1–5:9. <http://dx.doi.org/10.1145/2648584.2648589>.
5. Guo H., Chen B., Tang R., Zhang W., Li Zh., He X. (2021). An Embedding Learning Framework for Numerical Features in CTR Prediction. In: The 27th ACM SIGKDD Conference on Knowledge Discovery and Data Mining (KDD). 2910–2918. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2012.08986>.
6. Cybenko G. (1989). Approximation by superpositions of a sigmoidal function. Mathematics of Control, Signals and Systems. 1989. 303-314.
7. Wang R., Fu B., Fu G., Wang M. (2017). Deep & Cross Network for Ad Click Predictions. In Proceedings of AdKDD and TargetAd, Halifax, NS, Canada, August, 14, 1-7. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1708.05123>
8. Kaggle. Avazu CTR prediction. 2023. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.kaggle.com/c/avazu-ctr-prediction>
9. Zhang Zh.-Yu, et al. (2022). Towards understanding the overfitting phenomenon of deep click-through rate prediction models. 1-10. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2209.06053>

*БОНДАРЧУК А.А., РАДУДІК О.Є.,
ВСП «ВТЕФК ДТЕУ»*

ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ ДЛЯ АКТИВІЗАЦІЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ

Анотація: Широкий інноваційний рух – необхідне явище для сучасної реформи освіти, який дозволяє формувати свідомість і направленість активності педагогічної діяльності. Одним з основних напрямків розвитку сучасної освіти є широке застосування інноваційно-інформаційних технологій.

На сучасному етапі чітко визначилися головні напрями використання інформаційно – комунікативних технологій у навчальному процесі: використання комп'ютера як технічного засобу навчання під час вивчення різних дисциплін, у тому числі іноземних мов; навчання технологіям, що вимагають активного використання комп'ютера і спеціалізованих технологій, навчання основам програмування; створення інформаційного професійно – освітнього середовища.

Сучасні інформаційні інтерактивні технології при вивченні англійської та інших іноземних мов дозволяють забезпечити: проведення аудиторних занять і самостійної роботи з розвитку навичок усного мовлення; поповнення активного словникового запасу; навички двостороннього перекладу; перевірку орфографії; аналітичну обробку повідомлень; синтез документів; перевірку знань студентів(тестування). Найвища ефективність застосування комп'ютерних інформаційних технологій у мовній підготовці досягається при їх комплексному, системному використанні.

Ключові слова: інформаційні технології, інтерактивні засоби навчання, мультимедійний засіб, іноземна мова, комунікативні навички.

Як відомо, ХІХ століття називають віком промислової революції, ХХ століття – науково-технічного прогресу, а ХХІ, безумовно, є віком інформації та цифрових інформаційних технологій. І, природньо, що сучасна людина мусить володіти інформаційною культурою, тобто бути обізнаною у методах та способах збору, обробки, зберігання і ефективного використання інформації із застосуванням сучасних програмно-технічних засобів. Іншими словами, володіти інформаційними технологіями.

На заняттях з іноземної мови існує гарна можливість виховувати інформаційну культуру, навчати збирати, аналізувати, оброблювати і результативно презентувати інформацію з теми. Досить доречним є навчання студентів цим навичкам на заняттях з іноземної мови за професійним спрямуванням. Слід відмітити той факт, що інформаційні програмні засоби є актуальними на всіх етапах навчання.

Використання інтерактивних засобів для активізації пізнавальної діяльності студентів при вивченні іноземної мови представлений підбором матеріалів, який розкриває питання використання сучасних комп'ютерних засобів навчання як інтерактивних для розвитку мовних та мовленнєвих, зокрема комунікативних, навичок студентів. До технічних засобів відносяться: інтерактивна дошка Smart, програмне забезпечення Smartnotebook, програмний додаток MS Office PowerPoint, медіаплеєр Movie Maker для створення навчальних відеосюжетів. Використовуючи вищезгадані засоби, викладачі не просто надають знання з іноземної мови, а роблять процес навчання більш мотивованим, більш цікавим, сучасним, а відповідно, і більш ефективним.

Безумовно, при цьому ефективно розвиваються комунікативні навички. Слід відмітити, що комунікативні навички розглядаються і як мовленнєві (говоріння: усне діалогічне та монологічне мовлення), так і суспільні навички спілкування (вміння презентувати себе, зрозуміло пояснити свою думку, переконати, вирішити міжособистісний конфлікт).

Вміле, професійне використання інтерактивних засобів дозволяє викладачу перейти від використання репродуктивних методів навчання до творчих та проблемно-пошукових, тим самим більше розвивати самостійне мислення студентів.

Використання комп'ютерних засобів в процесі навчання є актуальним ще й тому, що сучасний спеціаліст у будь-якій галузі діяльності має володіти інформаційною компетенцією, яка включає вміння збирати, аналізувати, оброблювати та ефективно використовувати інформацію за допомогою комп'ютерних засобів.

Процес навчання стає більш активним та інтерактивним. Більш того, інтерактивність проявляється не лише у двосторонньому векторі «викладач ↔ студент», а як діяльність, яка має багатовекторну направленість.

У своїй практиці викладачі використовують як традиційні словесні, наочні та практичні методи організації навчально-пізнавальної діяльності студентів (розповідь, пояснення, евристична бесіда, ілюстрація, демонстрація, репродуктивні та продуктивні вправи), так і сучасніші (проблемно-пошукові, творчі: метод асоціацій, робота в парах, «карусель», «акваріум», «мікрофон», евристичне пізнання, рольові ігри, навчальні електронні ігри).

Розглянемо використання такого мультимедійного засобу як програма MO Power Point. За її допомогою можна створювати файли текстами, малюнками, графічними об'єктами у супроводі звуку, відео і використанням анімації. Файли можна потім редагувати,

роздруковувати, пересилати електронною поштою. Крім того, ця програма досить легка у опрацюванні (про що свідчить її застосування навіть у дитячих садочках).

На заняттях з іноземної мови зі студентами презентації, виконані у Power Point, можна використовувати на всіх етапах заняття: для актуалізації знань, отриманих на попередніх парах, а також для закріплення та систематизації нових знань.

Це можуть бути різноманітні лексичні завдання на введення і закріплення нової лексики, а також завдання на опрацювання граматичних структур, завдання для розвитку комунікативних вмінь – малюнки, які треба описати, чи графіки, таблиці, які потрібно прокоментувати або встановити відповідності. Для розвитку навичок аудіювання у презентацію можна включити відео- і аудіо- файли. Наприклад, на початку вивчення теми «Business correspondence» викладач вводить нові лексичні одиниці – назви видів листів, відпрацьовує їх зі студентами, а також пояснює основні правила оформлення ділових листів, одночасно обговорюючи їх з аудиторією. Слайди презентації включають анімацію, графічні об'єкти малюнки, викладач вживає фігуральні вирази, які разом із зоровими образами ефективно впливають на емоційний компонент сприйняття студентами навчального матеріалу.

Програма Power Point є найбільш ефективним засобом на етапі узагальнення та систематизації знань. Наприклад, після вивчення теми «Види магазинів» студентам демонструється презентація «Найвідоміші магазини та ринки Лондона». Коментувати може сам викладач або студенти, які отримали випереджувальне завдання. Після демонстрації презентації студентам дається завдання: відокремити інформацію, яка була знайома до перегляду, від нової.

Важливо правильно мотивувати студентів, не тільки обіцяти отримати гарну оцінку, але й підбирати завдання, проблеми, цікаві та актуальні для студентів як в повсякденному житті, так і в майбутній професії.

Крім того, важливо, щоб праця, тим більш творча праця студента була оцінена іншими і мала практичну реалізацію. Тому після створення презентації студент обов'язково захищає її. До демонстрації презентації необхідно поставити завдання перед аудиторією: скласти план, за яким була побудована розповідь, лекція, презентація; занотувати ключові моменти, терміни. Під час демонстрації студент не тільки читає чи розповідає, а й намагається вести діалог із слухачами, задає їм питання, цікавиться їхньою думкою, провокує проблемні питання, звертає увагу на ключові поняття, визначення, взаємозв'язки. Після демонстрації аудиторія також має виконати певне завдання: написати анотацію презентації; висловити свою думку стосовно сильних і слабких сторін презентації тощо. Саме завдяки практиці демонстрації створюються умови для розвитку мовленнєвих, технічних та комунікативних здібностей студента.

При оцінюванні викладач враховує такі критерії:

1. наскільки глибоко розкрита тема;
2. наскільки різноманітно використані засоби мультимедіа;
3. наскільки презентація зацікавила студентів і активізувала їхню навчальну діяльність;
4. яким чином презентація може бути використана на заняттях для формування мовних і мовленнєвих умінь, технічних навичок і комунікативних вмінь.

Таким чином, викладач має чудову можливість розвивати у студентів мовні і мовленнєві навички, а також технічні вміння і комунікативні здібності, які, поряд з фаховими, вимагають роботодавці від спеціалістів.

Безумовно, використання інформаційних технологій стимулює розумову діяльність, зачіпають емоційний компонент, надають додаткових можливостей реалізувати набуті навички і вміння та застосувати теоретичні знання на практиці.

Список використаних джерел

1. Кононец Н. В. Основи ресурсно-орієнтованого навчання дисциплін комп'ютерного циклу (з досвіду аграрних коледжів): монографія / Н. В. Кононец. — Полтава: ПУЕТ, 2016. — 506 с.

2. Матвієнко О. В., Калугіна Т. В. Професійний саморозвиток викладача іноземної мови у системі науково-методичної роботи коледжу: діагностичний інструментарій: навч.-метод. посібник. Івано-Франківськ: НАІР, 2018. 146 с.
3. Пометун О. Інтерактивні методики та системи навчання/ О. Пометун. – К.: Шкільний світ, 2007. – 112 с.
4. Сердюк Т. В. Інтерактивні технології навчання суспільних дисциплін як засіб активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів вищих навчальних закладів I-II рівнів акредитації: автореф. дис. ... канд. пед. наук/ Т. В. Сердюк. – Кривий Ріг, 2010. – 20 с.
5. http://konferphdpu.at.ua/load/problemi__pidkrodu_u_pidgotovci_majbutnikh_uchiteliv_u_vish_hij_shkoli/dubrova_svitlana_volodimirivna/5-1-0-181.
6. <http://www.langust.ru/method.shtml>
7. http://www.dgerela.at.ua/publ/metodichka/osoblivosti_organizaciji_vikladannja_anglijskoji_movi_za_profesijnim_sprjamuvannjam/2-1-0-90

*ВАСИЛЕНКО Н. С., ТКАЧЕНКО О. М.
Вінницький національний технічний університет*

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ПОРІВНЯННЯ ХЕШ-ФУНКЦІЙ ЗА КІЛЬКІСТЮ КОЛІЗІЙ

Розглянуті особливості хеш-функцій та хеш-таблиць. Експериментально перевірені на якість дві вибрані хеш-функції. Зроблений висновок щодо того, з яким підходом потрібно оцінювати якість хеш-функцій.

Вступ

Хеш-функція – це функція, що отримує на вхід якісь дані, що називаються ключем, зазвичай у рядковому типі, а повертає якесь число, що називається хеш-значенням, причому якщо подавати один і той самий ключ, то буде отримане одне й те ж хеш-значення[1]. Хеш-функції покладені в основу роботи хеш-таблиць: вони визначають місце в таблиці, з яким будуть проводитися необхідні операції. Хеш-таблиці застосовуються, наприклад, в базах даних задля швидкості, адже знаючи ключ, можна миттєво перейти до необхідної позиції. Проте існує проблема: можливі ситуації, коли подаються різні ключі, а повертається однакове хеш-значення. Тоді кажуть, що відбулася колізія. Існують способи вирішення колізій, але для кращої роботи хеш-таблиць їх потрібно намагатися уникати. Це можна робити, підбираючи якісніші хеш-функції, які будуть більш рівномірно генерувати хеш-значення у потрібному інтервалі.

Аналіз якості хеш-функцій

Виберемо дві хеш-функції. Перша буде визначати хеш-значення за сумою ASCII кодів усіх символів рядка. Друга буде використовувати більш комплексний алгоритм *Adler-32*. Проведемо експеримент: створимо дві хеш-таблиці, що будуть використовувати наші хеш-функції, розмірністю в 1000 елементів, заповнимо їх одними й тими ж 10000 елементами, ключі яких є рядками з 20 випадково згенерованих символів, і визначимо максимальну кількість колізій в обох таблицях. Для більшої точності повторимо експеримент 50 разів і знайдемо середні значення. Виявиться, що середня максимальна кількість колізій в обох випадках є майже однакою, через що можна припустити, що якість обох хеш-функцій однакова. Але ті випадково згенеровані символи можуть мати взагалі будь-який ASCII код, тобто бути символами, які користувачами зазвичай не використовуються. Якщо звузити кількість можливих символів до символів зі стандартної ASCII таблиці (з кодами від 33 до 126), то результат уже помітно зміниться. Спостереження продемонстровані на рисунку 1.

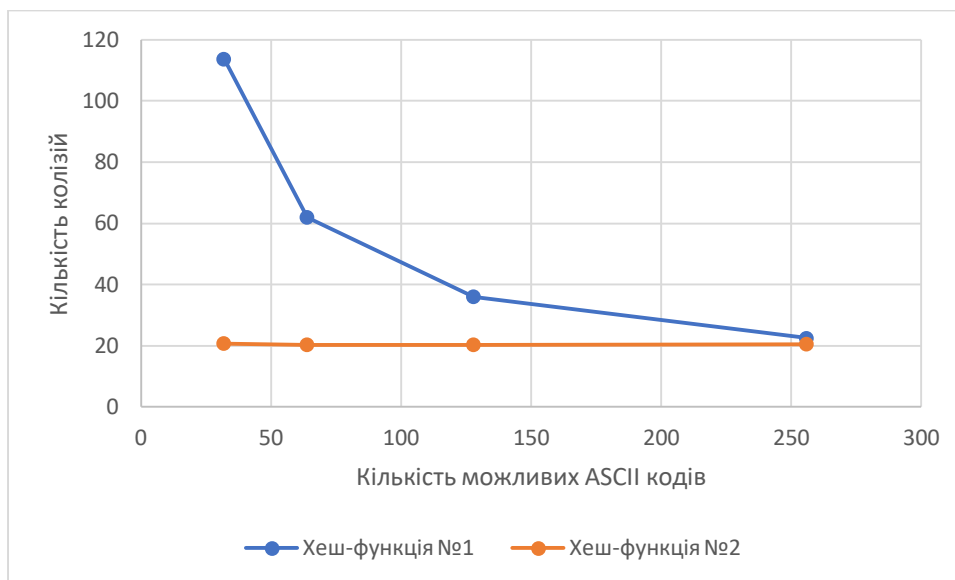


Рисунок 1 – Результат дослідження

З іншого боку, хеш-функція *Adler-32* дуже погано справляється, коли ключ складається лише з одного символу[2], середня максимальна кількість колізій тоді за умовами попереднього експерименту складає 317,62.

Висновки

Отже, для визначення якості хеш-функцій необхідно враховувати умови, у яких вони мають використовуватися, адже за одних умов реальна якість може бути чудовою, а за інших – навпаки. Знаючи умови, можна генерувати ключі, відповідні до цих умов, і вже на них перевіряти, чи рівномірно хеш-функція розподіляє дані в хеш-таблиці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. What is hashing and how does it work? : веб-сайт. URL: <https://www.techtarget.com/searchdatamanagement/definition/hashing> (дата звернення: 15.11.2023).
2. Adler-32 - Wikipedia : веб-сайт. URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/Adler-32> (дата звернення: 14.11.2023).

*ВИНИЧЕНКО Є.О., ТОРЯНИК Л. О.,
ВСП «Сумський фаховий коледж НУХТ»*

НОВІ ТЕХНОЛОГІЇ НАДИХАЮТЬ НАВЧАТИСЯ

Анотація. У статті розглядається використання віртуальної реальності (VR) в освіті. Акцентується увага на перевагах VR, які можуть зробити навчання більш ефективним і захоплюючим. Однак вказуються і проблеми, пов'язані з використанням VR в освіті. Наголошується також і на тому, що VR не повинна замінити традиційні методи навчання.

Ключові слова: віртуальна реальність, virtual reality, VR, доповнена реальність, геймпад, симулятор, Job Simulator, IRON MAN VR, програмне забезпечення, віртуальне середовище, експеримент.

В сучасному світі технології прогресують досить швидко. З кожним роком вчені роблять нові відкриття в області науки, намагаючись розвинути наш світ як найбільше. Але, на нашу думку, прогресивніше та більш корисніше було б удосконалити те, що ми вже маємо. Наприклад – віртуальна реальність. Щоб краще зрозуміти це дослідження, дамо їй доречне визначення.

Отже, віртуальна реальність (virtual reality, VR, штучна реальність) — це створений технічними засобами світ, який передається людині через її відчуття: зір, слух, дотик. Віртуальна реальність імітує як вплив, так і реакції на вплив. Для створення переконливого

комплексу відчутті в реальності комп'ютерний синтез властивостей і реакцій віртуальної реальності проводиться у реальному часі. [1]

Не слід плутати віртуальну реальність із схожим за принципом роботи доповненою реальністю. Доповнена – відрізняється тим, що вона спрямована на доповнення нашої реальності, віртуальними об'єктами. Простіше буде пояснити на прикладі. Візьмемо ті ж самі маски в Instagram, Tiktok або іншої подібної соціальної мережі. Так от – ефекти, які відображає наш смартфон і є доповненою реальністю. Зараз таку створити діло декількох хвилин. Якщо згадати роки, коли була популярна гра «Pokémon GO», можна зробити висновок, що це теж є доповнена реальність. Це дає нам змогу зрозуміти, що можна створити не тільки 2Д зображення по типу маски, а й повноцінного 3Д героя.

Тож повернемося до віртуальної реальності. Напевне згадуючи її, в голові спливають відомі ігри: симулятори професій чи якісь жахи. Але дехто може і не здивується, якщо сказати, що віртуальну реальність використовувати можна не тільки для розваг.

Наприклад, якщо добре розвинути технологію, то її можна використовувати в медицині, наприклад в хірургії. Як раніше було сказано, VR- створений світ. За такими мотивами лікарі, зможуть відтворити повністю організм пацієнта та проаналізувати план операції. Оскільки існують місця, які потребують більш делікатного втручання, віртуальна реальність зможе допомогти лікарям позбутися смерті пацієнта. Віртуальна реальність також може допомогти майбутнім лікарям в проведенні операцій в університетах, аби більш звикнути до такого процесу перш ніж перейти на реальні дії.

Найпоширенішим способом занурення у віртуальну реальність є спеціальні шоломи/окуляри. На розташований перед очима дисплей виводиться відео в форматі 3Д. Прикріплені до корпусу гіроскоп і акселерометр відстежують повороти голови і передають дані в обчислювальну систему, яка змінює зображення на дисплеї в залежності від показань датчиків. У результаті користувач має можливість «озирнутися» всередині віртуальної реальності і відчувати себе в ній, як у реальному світі. [1]

Сучасні шоломи мають один або декілька дисплеїв, на які виводяться зображення для лівого та правого ока, систему лінз для коригування геометрії зображення, а також систему трекінгу, що відстежує орієнтацію пристрою в просторі.

Існують також спеціальні рукавички віртуальної реальності, вони дозволяють відслідковувати рухи зап'ясть і пальців рук.

Віртуальна реальність керується спеціальними джойстиком (геймпади, wands), що містять вбудовані датчики положення і руху, а також кнопки і колеса прокрутки, як у миші. Зараз такі джойстики все частіше роблять безпроводними.

У якості пристроїв управління можуть також використовуватися згадані вище інформаційні рукавички. [1]

Розглянемо декілька ігор в сфері VR. Як раніше згадувалося, що віртуальна реальність може бути виконана в стилі симуляторів певної професії.

Тож перша гра про яку хочеться згадати «Job Simulator». Гра стимулює декілька варіантів професій: офісний співробітник, кухар, продавець в магазині. В грі присутні певні персонажі так звані «клієнти» з якими гравець має змогу контактувати, приймати замовлення, говорити, брати до рук певні об'єкти та виконувати поставленні завдання. Ця гра здебільшого популярна у дітей, адже дорослій людині може не дуже сподобатися повторювати одні й ті ж самі дії.

Більшість вважає найкращою грою IRON MAN VR. В ній користувач зможе уявити себе одним із Месників. Берете під контроль костюм Залізної людини, дивитися через його знайомий HUD, долаючи перешкоди у навколишньому середовищі, завдаючи ударів руками та стріляючи енергетичними зарядами, щоб знищити ворогів. Повернувшись на базу, можна налаштувати свій костюм, відкриваючи вам іншу сторону досвіду Тоні Старка. Також є історія, яку варто пройти (хоча це не канонічна історія, якщо вам небайдужі такі речі), кампанія гри, в якій Старк та команда стикаються з хакерським суперлиходієм Примарою, але й інші персонажі, добрі та злі, теж з'являться. [2]

Віртуальна реальність може покращити засвоєння матеріалу. Вона дозволяє учням отримати більш глибоке розуміння предметів, дозволяючи їм відчувати себе учасниками подій або процесів. Наприклад, учні можуть відвідати історичні місця, провести хімічні експерименти або пройти крізь людське тіло.

З її допомогою можна збільшити мотивацію та зацікавленість. VR може зробити навчання більш захоплюючим і мотивуючим, що може призвести до підвищення уваги та результативності учнів.

VR може відкрити нові можливості для навчання, дозволяючи учням відвідувати місця та досліджувати предмети, які неможливо або важко відвідати або дослідити в реальному світі. Наприклад, учні можуть вивчати матеріал у своєму власному темпі або фокусуватися на конкретних темах.

Наприклад, студенти можуть розробляти програмне забезпечення в віртуальному середовищі, відтворювати реальні події або навіть проводити експерименти в небезпечних умовах. По-третє, VR може допомогти студентам розвинути навички, необхідні для майбутньої роботи. Наприклад, VR може використовуватися для навчання студентів програмування, дизайну, 3D-моделювання та інших ІТ-навичок. Ось кілька прикладів того, як можна використовувати VR в навчанні ІТ фахівців:

- студенти можуть використовувати VR для створення віртуальних середовищ, в яких вони будуть тестувати своє програмне забезпечення. Це може допомогти їм виявити і усунути помилки на ранніх етапах розробки;
- для кращого розуміння основи 3D-моделювання і розробки ігор можна використовувати VR для створення тривимірних моделей об'єктів або сцен;
- доцільним буде використання VR для навчання студентів безпеці в ІТ-індустрії. Наприклад, студенти можуть відтворити реальні події, такі як кібератаки, щоб навчитися їх запобігати.

Звичайно поряд з усіма перевагами є й певні виклики. По-перше це висока вартість. Обладнання для VR є досить дорогим. По-друге, це підключення до інтернету, що може бути обмеженим у деяких районах. VR-контент може бути складним у створенні. Крім того, не слід забувати, що тривале використання VR може викликати втоми та нудоту. Однак, як і в будь-якій новій технології, ці недоліки, швидше за все, будуть вирішені в процесі розвитку VR

Незважаючи на ці виклики, VR має потенціал стати цінним освітнім інструментом. З розвитком технології та зниженням вартості VR її використання в освіті буде зростати.

VR не повинна замінити традиційні методи навчання. Використовувати VR потрібно разом з іншими методами навчання, як додатковий інструмент для підвищення ефективності навчання.

Декому може здатися, що технології VR, достатньо розвинуті в наш час, але це не так. Нам завжди є куди рости, тим паче ціль людства – зробити наш світ кращим. Цю технологію можна просувати в освіті для мотивації навчання. Шкода, що більшість компаній націлені саме на ігри, хоча вони теж по своєму роблять наш світ цікавішими.

Перелік використаних джерел

1. Industry 4.0. Virtual Reality, VR URL: <https://www.it.ua/knowledge-base/technology-innovation/virtualnaja-realnost-vr> (дата доступу 06.11.2023)
2. ТОП-35 Найкращих VR ігор 2022 року. URL: <https://uaplay.com.ua/top-35-naikrashchikh-vr-ihor-2022-roku/> (дата доступу 06.11.2023)
3. Віртуальна реальність в освіті: нові можливості для навчання. URL: <https://www.intellias.ua/blog/vr-possibilities-in-education> (дата доступу 06.11.2023)
4. Віртуальна та доповнена реальність: як нові технології надихають вчитися. URL: <https://osvitoria.media/opinions/virtualna-ta-dopovnena-realnist-yakoyu-mozhe-buty-suchasna-osvita/> (дата доступу 06.11.2023)
5. 360° навчання. Як VR та AR допомагають в освіті. URL: <https://prjctr.com/mag/vrarinedu> (дата доступу 06.11.2023)

ПЕРЕВАГИ ВПРОВАДЖЕННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ПРОМИСЛОВІСТЬ УКРАЇНИ

Анотація: Розглянуто характерні умови VUGA повоєнного розвитку та виділено основні переваги впровадження цифрових технологій в промисловість України.

Ключові слова: цифрові технології, обробка інформації, цифрова трансформація, діджиталізація.

В сучасних умовах, особливо після війни, багато підприємств в Україні повинні здійснювати розширення та вдосконалення своєї діяльності, і це вимагає значних інвестицій. Цифрові технології стають ключовим інструментом для ефективного керування цими процесами та оптимізації витрат.

Сучасна дійсність, з її нестабільністю та складністю, повоєнного розвитку VUGA (*від амер. - volatility, uncertainty, complexity i ambiguity*) вимагає від підприємств здатності пристосовуватися до змін та зберігати конкурентну перевагу. Цифрові технології дозволяють підприємствам встановлювати зв'язки з урядовими органами для отримання фінансових ресурсів для інвестицій у інновації та *стимулюють зміни організацій, підприємств та суспільства загалом [1].*

Цифрові інструменти, такі як: соціальні, мобільні, аналітичні та хмарні технології, сприяють діджиталізації [2] та відкривають нові можливості змінити спосіб роботи підприємств та організацій [3].

Термін "цифровізація" означає впровадження цифрових технологій та інновацій, включаючи обробку та обмін інформацією, як процес соціально-економічної трансформації. У світовій літературі визначення цього терміну може відрізнятися, але в основному він асоціюється із впровадженням цифрових рішень та технологій у сучасне суспільство та бізнес. Так, на думку Лазоренко Т. і Шолом І. «діджиталізація характеризується трансформацією, впровадженням цифрових технологій з метою оптимізації та автоматизації бізнес-процесів, покращення комунікаційних зв'язків із споживачами та підвищення ефективності господарської діяльності. «Стратегія розвитку індустрії 4.0», розроблена Асоціацією промисловців та підприємців України, пояснює цифрову трансформацію як суспільні або технологічні зміни, які пов'язані із проникненням цифрової технології в усі аспекти взаємодії з людиною» [4]

Основні переваги цифрових технологій в промисловості України можна виділити наступні:

- Цифрова трансформація промисловості: впровадження цифрових технологій, таких як інтернет речей, аналітика даних, та автоматизація, перетворює традиційні галузі промисловості, роблячи їх більш продуктивними та конкурентоспроможними.
- Індустрія 4.0: Україна перебуває на шляху до Індустрії 4.0, де фізичні та цифрові системи злиті в єдиний виробничий процес. Це призводить до покращення виробництва та оптимізації витрат.
- Інтернет речей (IoT): впровадження IoT дозволяє моніторити та керувати обладнанням у реальному часі, що підвищує надійність та якість виробництва.
- Штучний інтелект (AI): використання штучного інтелекту для аналізу даних та прийняття рішень робить виробництво більш точним та ефективним.
- Оптимізація ланцюга постачання: цифрові технології допомагають оптимізувати ланцюг постачання, зменшуючи запаси та витрати на транспортування.
- Зменшення екологічного впливу: цифрові технології дозволяють промисловості зменшити споживання ресурсів та викиди, сприяючи сталому виробництву.
- Співпраця зі стартапами: українські промислові компанії активно вступають у співпрацю з технологічними стартапами, щоб впроваджувати нові цифрові рішення та інновації.

- Кібербезпека та захист даних: розвиток цифрових технологій вимагає підвищення уваги до кібербезпеки та захисту конфіденційних даних.
- Соціальний вплив: цифрова трансформація промисловості впливає на робочі місця та навчання, вимагаючи перепідготовки та навичок для майбутніх працівників.
- Міжнародний досвід: в Україні можна вивчати та адаптувати кращий досвід європейських країн у впровадженні цифрових стандартів в промисловості [5].

За вищенаведеною інформацією, можна зробити наступні висновки:

1. В Україні підприємства потребують активного впровадження інноваційних цифрових технологій для підтримки свого розвитку, особливо в умовах післявоєнних викликів.

2. Фінансування на сталий розвиток підприємств вимагає системного контролю та оптимізації процесів, які можуть бути здійснені за допомогою цифрових технологій.

3. Забезпечення конкурентоспроможності в умовах нестабільності та невизначеності вимагає тісного співробітництва підприємств з органами влади для отримання фінансових ресурсів для інновацій та розвитку.

Загалом, інтеграція цифрових технологій та цифровізація стають важливими чинниками в підтримці сталих розвитку підприємств та подоланні викликів сучасного господарства.

Список використаних джерел

1. *Kraus et al., 2021* Kraus S, Jones P, Kailer N, Weinmann A, Chaparro-Benegas N, Roig-Tierno N (2021) Digital transformation: an overview of the current state of the art of research. <https://doi.org/10.1177/21582440211047576>. SAGE Open July-September
2. Teubner and Stockhinger, 2020 Teubner RA, Stockhinger J (2020) Literature review: understanding information systems strategy in the digital era. *J Strat Inform Syst* 29:101642
3. Aström et al., 2022 Aström J, Reim W, Parida V (2022) Value creation and value capture for AI business model innovation: a three-phase process framework. *Rev Manag Sci* 16:2111–2133
4. Лазоренко Т., Шолом І. Діджиталізація як основний фактор розвитку бізнесу. Збірник тез доповідей міжнародної науково-практичної конференції «Бізнес, інновації, менеджмент: проблеми та перспективи». 2020. № 1. С. 50–51. URL: <http://confmanagement.kpi.ua/proc/article/view/201186>
5. Малишко Є. О. Діджиталізація на фінансовому ринку: переваги та недоліки. *Економіка та суспільство*. 2022. Випуск № 39. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-39-34>

УДК 004.8

ВОВК Н.Б., КОНДРАЦЬКИЙ В.О.,
Національний університет «Львівська політехніка»

АНСАМБЛЕВІ МЕТОДИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ВИЯВЛЕННІ НЕПРАВДИВИХ НОВИН

Анотація: *Із початком повномасштабної війни значно активізувався й інформаційний фронт. Кількість дезінформації про глобальну політику, внутрішні справи України та Росії збільшилася в рази. Це один із виявів гібридної війни, яку веде РФ. І оскільки кожен українець уже більше як пів року ледь не цілодобово моніторить перебіг подій у своїх смартфонах, «медіазагартованість» стає надважливою у протидії ворогу. Здатність розпізнавати й реагувати на фейки та дезінформацію — спосіб опору і знешкодження загарбницьких планів.*

Переважно фейки поширюють через блоги (анонімні або сумнівного авторства), телеграм- та ютуб-канали, фейсбук-сторінки ботів і вайбер-чати. Так, за результатами дослідження Київського міжнародного інституту соціології на замовлення «ОПОРА», з 24 лютого 2022 року більшість українців дізнаються новини саме з вайбера й телеграму, причому останній у травні став найпопулярнішим. 76,6 % респондентів спершу помічали новину в месенджері, а вже потім знаходили або не знаходили її у знайомих ЗМІ та на ТБ.

Ключові слова: *нейронні мережі, фейкові новини, машинне навчання, метод, алгоритм, точність*

Постановка і обґрунтування актуальності проблеми. Поширення фейкових новин стрімко зросло за останнє десятиліття, особливо у час пандемії Коронавірусу та повномасштабної агресії РФ. Поширення неправдивих статей в Інтернеті спричинило багато проблем не лише в політиці, а й у спорті, охороні здоров'я, науці та багатьох інших сферах [1].

Однією зі сфер, на яку впливають такі фейкові новини, є фінансові ринки [2], де чутки можуть мати катастрофічні наслідки і призвести до зупинки ринків.

Інтерес до теми використання нейронних мереж для виявлення фейкових новин з кожним роком зростає починаючи з 2021 року, оскільки саме з тих часів даний аналіз став більш можливим через великі бази даних новин та появи перших сервісів для аналізу новин на правдивість. У графіку нижче (рис. 1.) подана кількість статей відносно років.

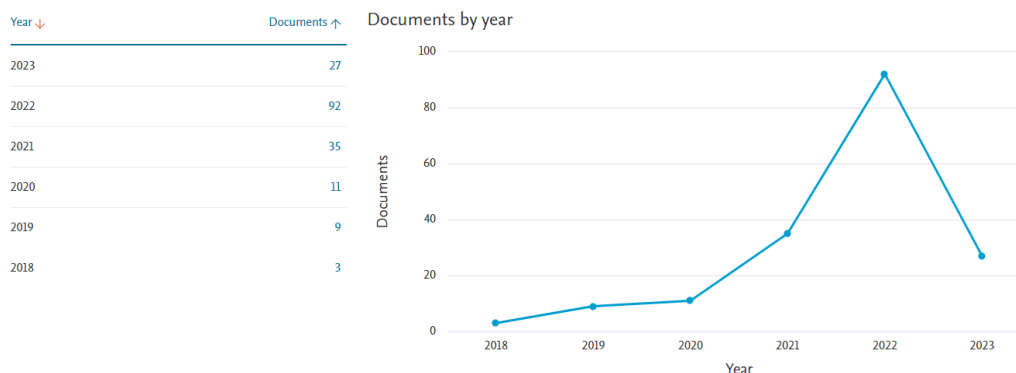


Рис. 1. Кількість статей у наукометричній базі Scopus

На щастя, існує низка обчислювальних методів, які дозволяють позначити певні статті як фейкові на основі їхнього текстового змісту [3]. Більшість із них використовують фактчекінгові сайти, такі як PolitiFact та Snopes. Репозиторії, які ведуть дослідники, містять великий перелік сайтів, які були визначені як неоднозначні та неправдиві [4]. Однак проблема цих ресурсів полягає в тому, що для виявлення неправдивих статей і сайтів необхідна людська експертиза. Крім того, фактчекінгові сайти містять статті з конкретних сфер, таких як політика, і не є узагальненими для виявлення фейкових новин з різних сфер, таких як розваги, спорт і технології.

Матеріали і методи. У цій статті запропоновано використовувати існуючі ансамблеві методи разом з текстовими ознаками як вхідні ознаки для підвищення загальної точності класифікації істинних і хибних статей. Ансамблеві моделі мають вищу точність, оскільки вони навчають декілька моделей, використовуючи певні методи для зменшення загальної кількості помилок і покращення продуктивності своїх моделей. Інтуїція, що лежить в основі ансамблевого моделювання, є синонімом того, з чим вже знайомі в повсякденному житті, наприклад, з'ясування думок кількох експертів перед прийняттям рішення, щоб мінімізувати ймовірність помилкового рішення або небажаного результату. Наприклад, алгоритм класифікації можна навчити на конкретному наборі даних з унікальним набором параметрів, які можуть генерувати межі рішень, що більш-менш узгоджуються з даними. Результати конкретного алгоритму залежатимуть не лише від параметрів, заданих для навчання моделі, але й від типу навчальних даних. Якщо навчальні дані містять низьку дисперсію або однорідні дані, модель може перенастроюватися і давати упереджені результати для невідомих даних. Тому для мінімізації ризику надмірного припасування використовуються такі підходи, як перехресна перевірка. Кілька моделей з різними наборами параметрів можна навчати, використовуючи випадково вибрані точки даних як навчальні дані для створення кількох меж прийняття рішень. Тому методи ансамблевого навчання можуть бути використані для вирішення та пом'якшення цих проблем шляхом навчання декількох алгоритмів, які потім можуть бути об'єднані для отримання результатів, близьких до оптимальних. Один з таких методів використовує класифікатор голосування, де остаточна класифікація залежить від загальної кількості голосів, відданих усіма алгоритмами. Однак існують також ансамблеві методи, які можна використовувати в різних сценаріях, наприклад

2.3.1 Random Forest

Випадковий ліс (RF) є еволюцією дерев рішень (DT) і також є моделлю навчання з навчанням. RF складаються з великої кількості дерев рішень, які працюють індивідуально для прогнозування результатів класів, а остаточний прогноз базується на класі, який отримує більшість голосів. Випадкові ліси мають низький рівень помилок порівняно з іншими моделями через низьку кореляцію між деревами. Наша модель випадкового лісу навчалася з використанням різних параметрів. Тобто, для пошуку по сітці використовувалася різна кількість оцінок, щоб отримати найкращу модель, яка могла б передбачити результат з високою точністю. Існує декілька алгоритмів визначення розбиття дерев рішень для задач регресії та класифікації. Для задачі класифікації індекс Джині використовувався як функція вартості для оцінки розбиття набору даних. Індекс Джині обчислюється шляхом віднімання суми квадратів ймовірностей кожного класу від одиниці. Формула для розрахунку індексу Джині (G_{ind}) виглядає наступним чином [5]:

$$G_{ind} = 1 - \sum_{i=1}^c (P_i)^2$$

2.3.2. Ансамблевий класифікатор.

Агрегація бутстрапів, або мішковий класифікатор, - це рання техніка обробки ансамблів, яка використовується переважно для зменшення дисперсії (перенавчання) на навчальній вибірці. Одним з найпоширеніших варіантів пакетних класифікаторів є моделі "випадкового лісу". Інтуїтивно зрозуміло, що в задачах класифікації для зменшення загальної дисперсії мішкова модель вибирає класи на основі головного голосу, оціненого M деревами, а дані для кожного дерева вибираються шляхом випадкової вибірки із заміною із загального набору даних. Для задач регресії, з іншого боку, модель мішків усереднює набір оцінок.

2.3.3. Ансамблеві бустерні класифікатори.

Бустінг - це ще одна широко використовувана ансамблева техніка для навчання слабких моделей сильним. Для цього тренується ліс рандомізованих дерев, а остаточний прогноз базується на результатах більшості дерев. Цей метод дозволяє слабким моделям правильно класифікувати точки даних, які зазвичай класифікуються неправильно при використанні інкрементного підходу. Спочатку для всіх точок даних використовуються однакові вагові коефіцієнти для класифікації задачі. У наступних раундах ваги зменшуються для правильно класифікованих точок даних і збільшуються для неправильно класифікованих. Кожне наступне дерево, сформоване в кожному раунді, вчиться зменшувати помилки попереднього раунду і підвищувати загальну точність шляхом правильної класифікації точок даних, які були неправильно класифіковані в попередньому раунді. Однією з головних проблем бустінг-ансамблів є те, що вони можуть надмірно підганяти навчальні дані і робити неправильні прогнози для невідомих екземплярів. Існує кілька алгоритмів бустінгу, які можна використовувати як для класифікації, так і для регресії. У наших експериментах для класифікації використовувалися алгоритми XGBoost [6] та AdaBoost [7].

2.3.4. Класифікатори ансамблів голосування.

Ансамблі голосувань широко використовуються для задач класифікації, оскільки вони можуть об'єднувати дві або більше навчальних моделей, навчених на всьому наборі даних. Кожна модель прогнозує результат однієї точки даних, яка розглядається як "голос" на користь класу, передбаченого моделлю. Після того, як кожна модель прогнозує результат, остаточний прогноз базується на більшості голосів, поданих на користь певного класу. Ансамблі голосувань простіші в реалізації порівняно з алгоритмами пакування та бустінгу. Як вже пояснювалося, алгоритм пакування виконує випадкову вибірку і заміну з усього набору даних для створення декількох підмножин даних. Потім моделі навчаються на кожному наборі даних, і кінцевий результат є сукупністю результатів кожної моделі. У випадку бустінгу, декілька моделей навчаються послідовно, причому кожна модель навчається на попередній моделі, збільшуючи вагу неправильно класифікованих точок, створюючи загальну модель,

здатну правильно класифікувати проблему. З іншого боку, ансамбль голосування - це комбінація декількох незалежних моделей, які дають результати класифікації, що вносять свій внесок у загальний прогноз за допомогою голосування більшістю голосів.

Набір даних, використаний у цьому дослідженні, є відкритим і знаходиться у вільному доступі в Інтернеті. Дані містять як фейкові, так і правдиві новини з кількох доменів. Опубліковані правдиві новини містять правдиві твердження про реальні події, тоді як на сайтах фейкових новин містяться твердження, які не відповідають фактам. Відповідність тверджень з політичної сфери в багатьох з цих статей можна перевірити вручну на сайтах перевірки фактів, таких як politifact.com і snopes.com. У цьому дослідженні було використано набір даних із сайту Kaggle [8].

Було використано різні метрики для оцінки продуктивності алгоритмів. Більшість з них засновані на матрицях сумісності. Матриця сумісності - це табличне представлення продуктивності моделі класифікації на тестовому наборі, що складається з чотирьох параметрів: істинно позитивний, хибно позитивний, істинно негативний та хибно негативний (Рис. 2).

	Predicted true	Predicted false
Actual true	True positive (TP)	False negative (FN)
Actual false	False positive (FP)	True negative (TN)

Рис. 2. Матриця сумісностей

2.6.1. Точність

Точність є найбільш часто використовуваною метрикою, що представляє собою відсоток правильно передбачених спостережень, як істинних, так і хибних. Для обчислення точності моделі можна використати наступне рівняння:

$$\text{Accuracy} = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN}$$

У більшості випадків високе значення точності свідчить про хорошу модель, однак, враховуючи той факт, що в нашому випадку навчаємо модель класифікації, статті, які прогножуються як правдиві (хибні спрацьовування), але насправді є неправдивими, можуть мати негативні наслідки. Тому використовували три інші метрики для врахування неправильно класифікованих спостережень: точність, відгук та оцінка F1.

2.6.2. Recall

Recall - це загальна кількість позитивних класифікацій із загальної кількості істинних класів. У нашому випадку - це кількість статей, передбачених як істинні, із загальної кількості істинних статей.

$$\text{Recall} = \frac{TP}{TP + FN}$$

2.6.3. Precision

Показник precision - це відношення кількості правдивих позитивних подій до кількості всіх подій, що були передбачені як правдиві. У нашому випадку precision - це кількість статей, позначених як правдиві, з усіх позитивно передбачених (правдивих) статей:

$$\text{Precision} = \frac{TP}{TP + FP}$$

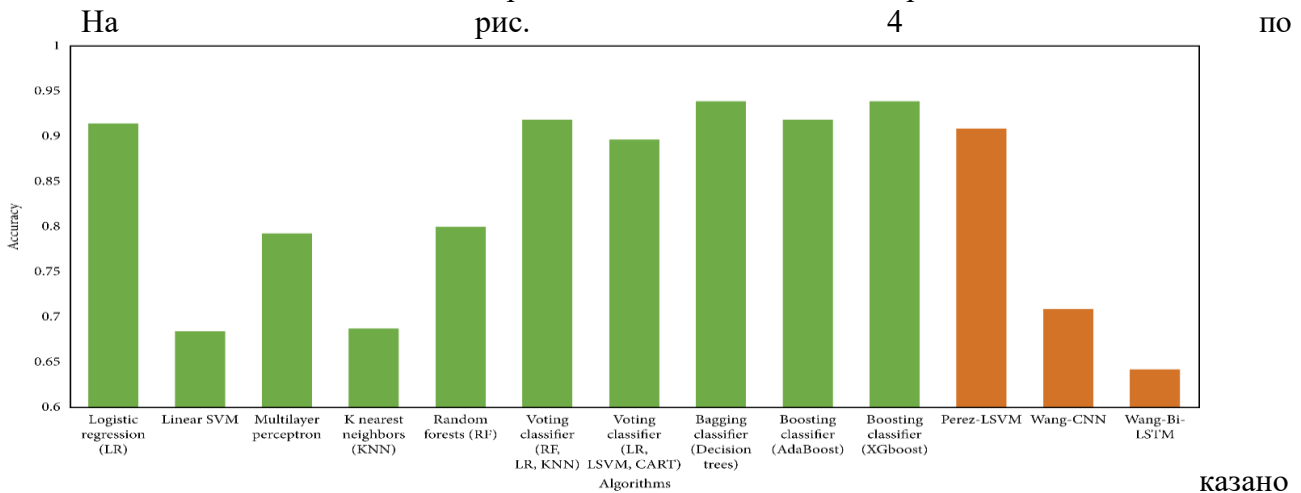
2.6.4. F1-Score

Показник F1 являє собою компроміс між точністю та пригадуванням; F1-score обчислює середнє гармонійне значення між ними. Тому він враховує як хибнопозитивні, так і хибнонегативні спостереження. Показник F1 можна розрахувати за наступною формулою:

$$F1\text{-score} = 2 \frac{\text{Precision} \times \text{Recall}}{\text{Precision} + \text{Recall}}$$

Результати. На рис. 3 показано середні значення точності всіх алгоритмів на чотирьох наборах даних. В цілому, найкращим алгоритмом є bagging classifier (дерево рішень) (точність 94%), а найгіршим - Wang-Bi-LSTM (точність 64,25%). Точність індивідуального навчання становить 77,6%, а точність ансамблевого навчання - 92,25%. Випадкові ліси показали вищу точність на всіх наборах даних, окрім DS2. Однак, оскільки лише показники точності не підходять для оцінки ефективності моделі, ефективність навчальної моделі також оцінюється за показниками відтворюваності, точності та F1.

Рис. 3. Середні значення точності алгоритмів



казано середню продуктивність алгоритмів навчання на всіх наборах даних за показниками точності, запам'ятовування та оцінки F1. Видно, що за винятком лінійних SVM, KNN, Wang-CNN та Wang-Bi-LSTM, немає суттєвої різниці в продуктивності алгоритмів навчання на різних метриках.

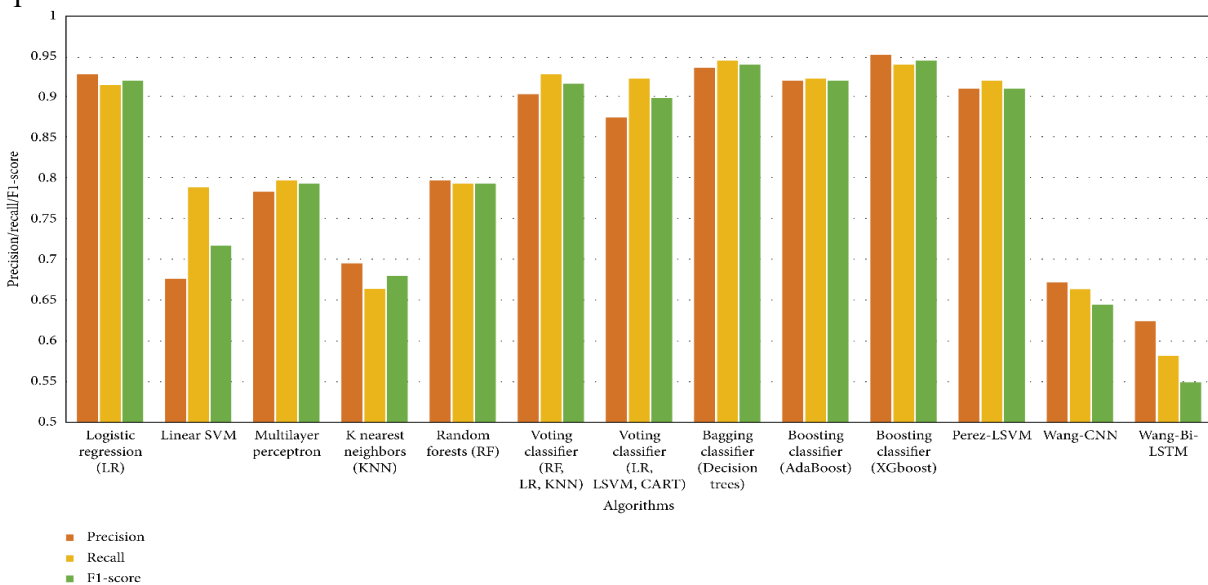


Рис. 4. Ефективність тренування

Висновки. Завдання ручної класифікації новин вимагає глибоких знань предметної області та досвіду виявлення аномалій у тексті. Це дослідження присвячене проблемі класифікації фейкових новин за допомогою моделей машинного навчання та ансамблевих методів. Дані, використані в дослідженні, були зібрані зі всесвітньої павутини і включали новини з різних доменів, щоб охопити більшість новинних статей, а не класифікувати їх спеціально для політичних новин. Основна мета дослідження полягала в тому, щоб виявити в тексті патерни, за якими можна відрізнити фейкові статті від справжніх новин. За допомогою інструменту LIWC зі статей були вилучені різні текстові ознаки, набір яких використовувався як вхідні дані для моделі. Навчені моделі тренували і налаштовували для досягнення оптимальної точності. Деякі моделі досягли відносно вищої точності, ніж інші. Для порівняння продуктивності кожного алгоритму було використано декілька показників ефективності. За всіма показниками алгоритм ансамблевого навчання виявився кращим, ніж індивідуальні алгоритми навчання.

Список літератури

1. D. M. J. Lazer, M. A. Baum, Y. Benkler et al., “The science of fake news,” *Science*, vol. 359, no. 6380, с. 1094–1096, 2018.
2. S. Kogan, T. J. Moskowitz, and M. Niessner, “Fake News: Evidence from Financial Markets,” 2019, <https://ssrn.com/abstract=3237763>.
3. N. K. Conroy, V. L. Rubin, and Y. Chen, “Automatic deception detection: methods for finding fake news,” *Proceedings of the Association for Information Science and Technology*, vol. 52, no. 1, с. 1–4, 2015.
4. F. T. Asr and M. Taboada, “Misinfotext: a collection of news articles, with false and true labels,” 2019.
5. L. Breiman, J. Friedman, R. Olshen, and C. Stone, *Classification and Regression Trees*, Springer, Berlin, Germany, 1984.
6. T. Chen and C. Guestrin, “Xgboost: a scalable tree boosting system,” in *Proceedings of the 22nd ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining*, pp. 785–794, San Francisco, CA, USA, 2016.
7. T. Hastie, S. Rosset, J. Zhu, and H. Zou, “Multi-class adaboost,” *Statistics and its Interface*, vol. 2, no. 3, pp. 349–360, 2009.
8. Kaggle, Ukrainian News, 2022, <https://www.kaggle.com/datasets/zepopo/ukrainian-fake-and-true-news>

ВОВЧАК Б.А.

Західноукраїнський національний університет

АРХІТЕКТУРА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ РОЗРОБКИ ЗАСТОСУНКІВ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЇ NFC

Анотація: У роботі запропоновано модельно-орієнтовану архітектуру програмного забезпечення, яка спрощує створення застосунків на основі технології NFC та надає розробникам готові шаблони вихідного коду.

Ключові слова: NFC, програмне забезпечення, архітектура програмного забезпечення

I. Вступ

В сучасному світі технології ближнього поля зв'язку (NFC) відіграють ключову роль в розробці інтерактивних застосунків, які взаємодіють з фізичними об'єктами через використання NFC-міток [1]. Ця технологія стає все більш актуальною завдяки її здатності забезпечити зручну та надійну взаємодію між електронними пристроями та фізичними об'єктами. Розробка таких застосунків вимагає вдосконаленої архітектури, яка враховує нелінійність вимог щодо фізичного середовища, гнучкості щодо адаптації та надійності системи.

II. Мета роботи

Метою роботи є розробка модельно-орієнтованої архітектури програмного

забезпечення, яка спрощує створення застосунків на основі технології NFC та надає розробникам готові шаблони вихідного коду.

III. Модельно-орієнтована архітектура програмного забезпечення

Архітектура програмного забезпечення відіграє ключову роль у створенні ефективних розподілених мережових застосунків, які забезпечують взаємодію та обмін даними. Результати аналізу та принципи роботи найбільш популярних архітектур для клієнт-серверних систем наведено у роботах [2-5].

У даній роботі розроблено модельно-орієнтовану архітектуру програмного забезпечення, яка дозволяє розробникам створювати NFC-застосунки з урахуванням вимог до незалежності від платформи, доступності та гнучкості (рисунок 1).

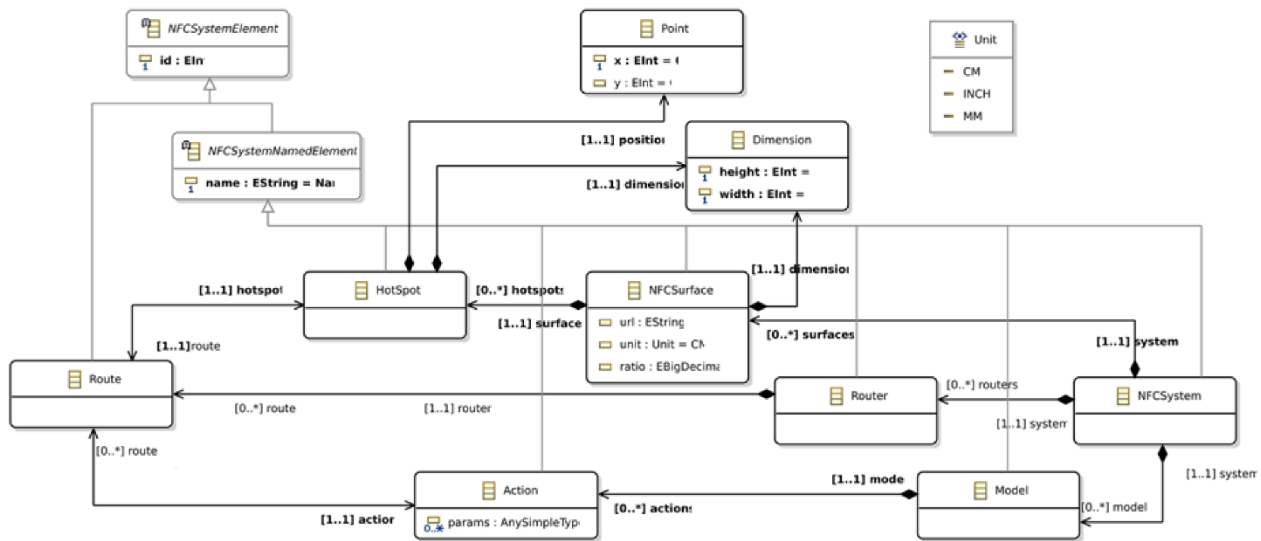


Рис. 1 - Модельно-орієнтована архітектура програмного забезпечення

Головні модулі запропованою архітектури включають **NFCSurface** (поверхні фізичних об'єктів), **Model** (поведінку застосунку), **Router** (асоціації між **NFCSurface** та **HotSpot**), і **HotSpot** (області на поверхні **NFCSurface**). Метамодел також підтримує визначення різних **Model** для розподілу поведінки системи. Кожна **Model** визначає набір **Action**, які можуть бути виконані в цій моделі. **HotSpot** пов'язані з **Action** за допомогою **Route**, який визначає зв'язок між фізичною поверхнею та обчислювальною дією. Вони групуються в **Router**, який визначає, як пов'язані **HotSpot** та **Action**.

Загалом, запропонована архітектура допоможе розробникам швидше і ефективніше створювати програми, які взаємодіють з фізичними об'єктами за допомогою технології NFC.

Висновок

Застосування NFC в сучасному світі зростає, і ця технологія відіграє важливу роль в створенні інтерактивних застосунків, які взаємодіють з фізичними об'єктами. У роботі запропоновано модельно-орієнтовану архітектуру програмного забезпечення, яка спрощує створення застосунків на основі технології NFC та надає розробникам готові шаблони вихідного коду.

Список використаних джерел

1. Coskun V., Ozdenizci B., Ok K. A Survey on Near Field Communication (NFC) Technology. *Wirel. Pers. Commun.* 2013;71:2259–2294.
2. Koch, N.; Kraus, A. *Towards a Common Metamodel for the Development of Web Applications*; Springer: Berlin/Heidelberg, Germany, 2003; pp. 497–506.
3. Manca, M.; Paternò, F.; Santoro, C.; Spano, L.D. *Generation of Multi-Device Adaptive MultiModal Web Applications*. In *Proceedings of the 10th International Conference on Mobile Web and Information Systems, MobiWIS 2013, Paphos, Cyprus, 26–29 August 2013*; Lecture Notes in Computer Sciences 8093. Springer: Berlin/Heidelberg, Germany, 2013.

4. Шевчук Р.П. Підвищення ефективності клієнт-серверних систем середньої складності / Р.П. Шевчук., А.І. Яцинич // Вісник Тернопільського державного технічного університету. —2010. —Том 15. —№ 1. —С. 182—186
5. V. Cheshun, I. Muliar, V. Yatskiv, R. Shevchuk, S. Kulyna, and T. Tsavolyk, "Safe decentralized applications development using blockchain technologies," in Proceedings of the 10th International Conference on Advanced Computer Information Technologies, pp. 800–805, Deggendorf, Germany, September 2020.

*ВОЙТКО В. В., АВРАМЕНКО О. В., ГОРДАШ А. Р., ПЕТРУК В. В.
Вінницький національний технічний університет*

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ПІДТРИМКИ

Анотація. Описано особливості розробки програми "Helpili" для психологічної підтримки. Проведено аналіз основних аналогів. Описано процес створення програми та її функціонал.

Ключові слова: програмний застосунок, психологічна підтримка.

Abstract. Features of the development of the program "Helpili" for psychological support are described. An analysis of the main analogues is given. The process of creating the program and its functionality are described.

Keywords: software application, psychological support.

Вступ

У сучасному світі зростає увага до питань психічного здоров'я та психологічної підтримки. Надзвичайні події сьогодні стали нашою реальністю. Пандемія, воєнний стан, економічні проблеми і соціальні ускладнення здійснюють негативний вплив на психічний стан людей [1]. Стан стресу, тривожності, депресії стають поширеними серед населення. Проте звернутися по психологічну допомогу до спеціаліста не кожен має можливість. Тому зростає потреба у розробці і використанні доступних й ефективних інструментів для психологічної підтримки та покращення психічного самопочуття.

З огляду на це актуальною є розробка програмного застосунку "Helpili", орієнтованого на психологічну підтримку користувачів.

Аналіз можливостей сучасних програмних ресурсів для психологічної допомоги

У сфері психологічної підтримки використовують спеціалізовані програми, які надають поради та рекомендації залежно від психологічного стану користувача. Проведемо аналіз таких ресурсів.

1. Vira – ресурс для отримання психологічної підтримки. Це комунікаційна онлайн-платформа, яка забезпечує зв'язок з психологами-консультантами у зручний час. Фахівці допоможуть подолати почуття тривоги й панічні атаки, допоможуть вийти зі стану депресії і відновити життєву рівновагу. Психологи, зареєстровані на платформі, пропонують індивідуальні консультації в онлайн режимі [2]. Платформа підтримує україномовний інтерфейс (рис. 1).

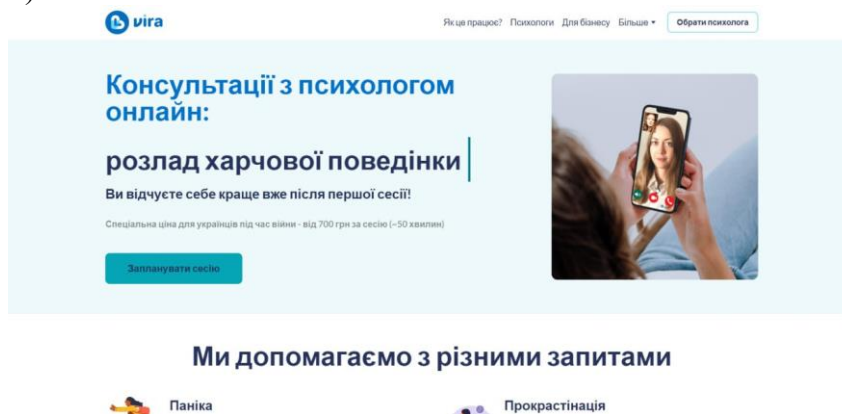


Рисунок 1 – Інтерфейс платформи "Vira"

2. Mindful Therapy – це платформа, яка пропонує психологічну терапію у дистанційному форматі (рис. 2). Зв'язок з психологами здійснюється через систему повідомлень та чати. Сервіс орієнтований на листування й дистанційні консультації зі спеціалістами, має обмежений функціонал і не забезпечує інтерактивних тренінгів [3].



Рисунок 2 – Інтерфейс ресурсу "Mindful Therapy"

3. OhSofia! – Therapy AI Chat. Онлайн чат-бот Sofia на базі GPT-4 орієнтований на психологічну підтримку користувача (рис. 3). Програма використовує метафоричні асоціативні карти, створені психологами і художниками для дослідження свідомості респондента [4].



Рисунок 3 – Інтерфейс застосунку "OhSofia"

Результати порівняльного аналізу розглянутих застосунків зведено в таблицю 1.

Таблиця 1 – Порівняльний аналіз ресурсів для психологічної підтримки

Ресурси для психологічної підтримки / Критерії порівняння	Helpili	Vira	Mindful Therapy	OhSofia
Забезпечення конфіденційності	✓	✓	—	✓
Безкоштовне використання	✓	—	—	—

Доступність в онлайн чи офлайн режимі	✓	✓	✓	✓
Консультації у досвідчених фахівців	—	✓	✓	—
Можливість отримання допомоги в режимі реального часу	✓	—	—	✓
Можливість моніторингу психологічного стану респондента	✓	✓	—	—
Швидке встановлення, підключення і налаштування програмного ресурсу, наявність зручного інтерфейсу користувача	✓	—	—	✓

Проведений аналіз засвідчує – перспективність розробки програми "Helpili" для психологічної допомоги.

Розробка програмного застосунку "Helpili"

Програма "Helpili" – це помічник у сфері психологічної допомоги.

Програма має базовий функціонал: систему авторизації користувачів, широкий спектр емоцій для ідентифікації стану респондента, систему формування порад та спеціалізованих завдань для психологічної допомоги, календар настрою, систему фіксування досягнень.

Програма "Helpili" передбачає:

- можливість авторизації та редагування профіля, що дозволить кожному користувачу відтворити своє "я" та відчувати себе як індивідуальність;
- можливість створювати нагадування про програму у вкладці сповіщень, що допоможе користувачу проводити заняття регулярно в запланованому режимі;
- можливість обирати емоції із наявного списку для ідентифікації свого емоційного стану;
- можливість отримати вправи для психологічного розвантаження, поради та тренінги;
- можливість слухати музику, підбрану з урахуванням вибраної емоції;
- використання системи фіксування досягнень, що дозволяє відслідковувати свій прогрес та заохочувати користувача до активності в програмі;
- використання календаря настрою для фіксування свого емоційного стану та відстеження зміни настрою і самопочуття.

Програма "Helpili" вирізняється інтерактивним інтерфейсом, що забезпечує тісну взаємодію з користувачем, сприяє підвищенню зацікавленості респондента процесом психологічного тренування з метою покращення свого емоційного стану.

Висновок

Розроблена програма "Helpili" орієнтована на психологічну підтримку користувача. Програмний застосунок має широкий спеціалізований функціонал, зручний інтерактивний інтерфейс, інструменти психологічного впливу для покращення емоційного стану респондента.

Список використаних джерел

1. Як COVID-19 впливає на психіку людей [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.ukrinform.ua/> – Назва з екрану.
2. Vira – Допомога психолога [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://vira.to/> – Назва з екрану.
3. MindfulTherapy [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://mindfultherapy.agency/index> – Назва з екрану.
4. OhSofia! – Therapy AI Chat [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://play.google.com/store/apps> – Назва з екрану.

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ ІГРОВОГО ANDROID-ДОДАТКУ "SPACE ROG"

Анотація. Space Rog – це захоплююча 2D гра для платформи Android, яка заглиблює гравців у космічні битви з ворожими кораблями та прибульцями. Гравець керує космічним кораблем, використовуючи два віртуальні джойстики: один для пересування, інший для повороту. Гра пропонує різноманітні місії, можливість покращення та придбання нових кораблів, а також непередбачені зустрічі з сильнішими противниками, які обираються програмою на кожному рівні. Загальна геймплейна концепція базується на покращенні корабля та викликах нових битв у таємничому просторі.

Ключові слова: ігровий мобільний застосунок, Unity, C#.

Abstract. This documentation provides comprehensive insights into the development and functionality of the Space Rog mobile game for Android. Space Rog is a 2D space battle game featuring intense encounters with adversaries such as enemy spacecraft and extraterrestrial beings. Players take control of their spacecraft using two virtual joysticks – one for navigation and the other for maneuvering. The game unfolds through various missions, allowing players to upgrade, enhance, or acquire new spacecraft to confront spawning and progressively stronger opponents across five challenging waves.

Keywords: game mobile application, Unity, C#.

Вступ. У сучасній ігровій мобільній індустрії, де відмежування від реальності стає важливою частиною життя, ігри є не лише способом розваги, але й засобом відпочинку і цікавого проведення часу. Завдяки стрімкому розвитку мобільних технологій гравці мають можливість зануритися в захоплюючі світи, де вони можуть забути про повсякденні турботи. Новаторські мобільні ігри дозволяють не лише відпочивати, а й відчувати справжню атмосферу розваг. Гравці можуть насолоджуватися інтерактивними пригодами, які дозволяють їм відірватися від реальності та зануритися в захоплюючі виміри гри. Високотехнологічні розваги стають засобом втілення фантазій і відчуття емоційного відпочинку, роблячи ігри важливим елементом сучасного стилю життя.

Розробка функціоналу ігрового мобільного застосунку

Розроблений ігровий застосунок "Space Rog" спрямований на оптимізацію і полегшення процесу гри в космічних битвах. Ця Android-гра дозволяє гравцеві ефективно керувати своїм космічним кораблем, проводячи битви з ворожими силами, такими як ворожі кораблі та прибульці.

Головними функціями гри "Space Rog" є:

- **керування космічним кораблем:** гравець використовує два віртуальні джойстики для керування кораблем: один для руху, інший для повороту, створюючи динамічний ігровий процес;
- **місії та прогресія:** гравець пройде різноманітні місії, отримає можливість покращити або придбати новий космічний корабель та зіткнеться зі зростаючою складністю ворожих сил;
- **підбір ворогів:** гра пропонує підбір ворогів на кожному рівні, що забезпечує непередбачуваність зустрічі різних за вправністю супротивників;
- **прогресивне покращення:** гравець може покращувати свій корабель, щоб збільшити його потужність та спроможність відповідно до власних стратегій;
- **динаміка гри:** п'ять хвиль наступу ворогів, кожна з яких являє собою виклик, дозволяють гравцю отримати можливість випробувати свої навички в ігровому середовищі.

На рис. 1 наведено вікно головного екрану гри "Space Rog".

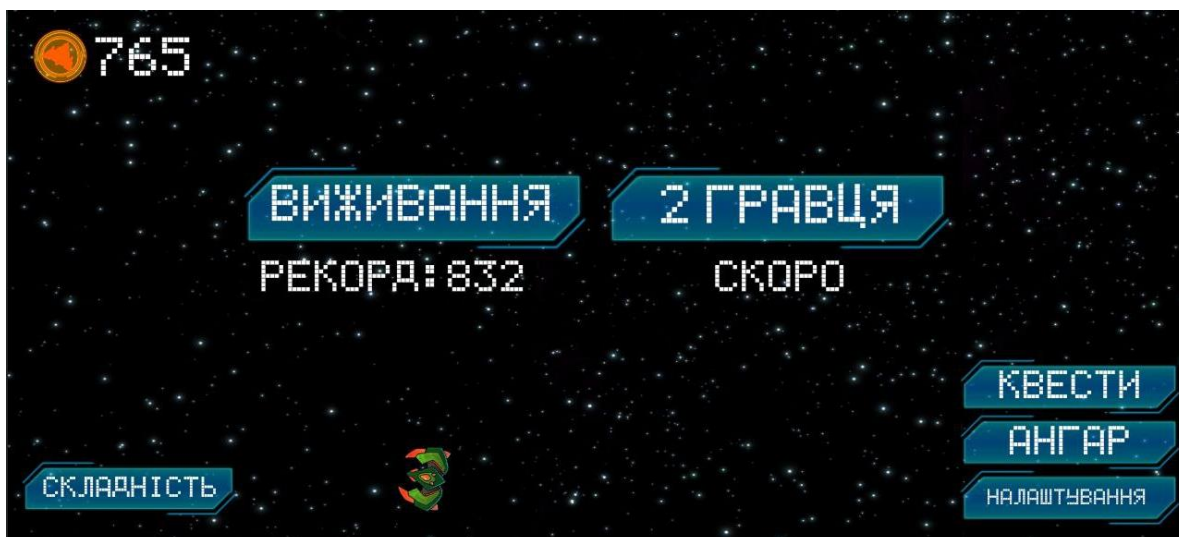


Рисунок 1 – Приклад роботи головного екрану гри "Space Rog"

Мобільна гра "Space Rog" вирізняється низкою унікальних особливостей, які надають гравцям захопливий і незабутній ігровий досвід у світі космічних пригод. Розглянемо особливості мобільної гри "Space Rog", реалізовані з використанням сучасних мобільних технологій [1-5]:

1. **Динамічні космічні битви.** "Space Rog" пропонує гравцям космічні битви з різноманітними противниками, включаючи ворожі кораблі та прибульців. Геймплей вирізняється динамічністю та непередбачуваністю кожного протистояння.
2. **Інноваційне управління кораблем.** Управління космічним кораблем реалізоване за допомогою двох віртуальних джойстиків, забезпечуючи гравцям точність та контроль над рухом та поворотом. Це інноваційне рішення створює вражаючий ігровий процес (рис. 2).

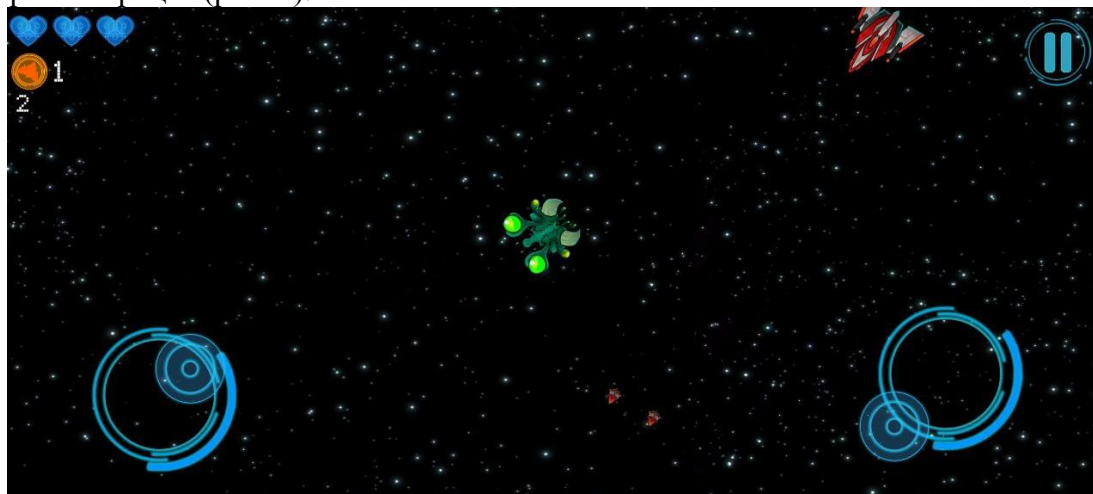


Рисунок 2 – Екран з ігровим процесом

3. **Множинні рівні складності.** Гра пропонує п'ять хвиль наступу ворогів, при цьому кожна наступна хвиля відрізняється зростаючою складністю та різноманітністю противників. Це створює виклик для гравців на кожному етапі гри.
4. **Покращення та придбання нових кораблів.** Гравці мають можливість покращувати свій робочий корабель або придбати новий за допомогою накопичених ресурсів (рис.3). Це надає стратегічну глибину геймплею та сприяє розвитку персонального стилю гри.



Рисунок 3 – Покращення і придбання корабля

5. **Підбір ворогів.** Елемент випадковості в грі забезпечує непередбачуваність подій. Вороги підбираються випадковим чином, створюючи унікальні ситуації та нові випробування для гравців.

Розглянутий функціонал гри створює захоплюючий та унікальний ігровий світ у мобільному застосунку "Space Rog".

Висновок

Розроблена мобільна гра "Space Rog" реалізована під операційну систему Android. Інноваційними перевагами ігрового застосунку «Space Rog» є реалізація функціональних можливостей:

- динамічних космічних битв;
- інноваційного керування кораблем з допомогою двох віртуальних джойстиків;
- покращення та придбання нових кораблів;
- концепції підбору ворогів;
- множинних рівнів складності.

Список використаних джерел

1. Unity documentation [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://docs.unity3d.com/Manual/index.html>
2. Android for developers [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://developer.android.com/>
3. Firebase documentation [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://firebase.google.com/docs>
4. Веб-сайт Firebase для професіоналів індустрії відеоігор [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://firebase.google.com/docs>
5. Game development [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://github.com/topics/game-development>

*ВОЙТКО В.В., ДОНЧИК В.В.,
ГРИНЧАК М.О., СИЩЕНКО Н.В., ЩЕРБА В.В.
Вінницький національний технічний університет*

АНАЛІЗ І РОЗРОБКА ПРОГРАМНИХ ЗАСТОСУНКІВ ДЛЯ МЕНЕДЖМЕНТУ ЗАВДАНЬ

Анотація. Проведено аналіз програмних застосунків, призначених для планування справ і завдань. Розглянуто функціонал розробленої програми "TaskFlow", орієнтованої на менеджмент завдань.

Ключові слова: менеджери завдань, програмні застосунки, організатори.

Abstract. The article analyzes software applications designed for planning cases and tasks. The functionality of the developed "TaskFlow" program focused on task management is considered.

Keywords: task managers, software applications, organizers

Вступ

Сучасний темп життя передбачає значне навантаження робочого процесу[1]. Правильний розподіл завдань й ефективна організація робочого часу дасть змогу підвищити продуктивність роботи і виділити час на відпочинок. Програмні застосунки – менеджери завдань можуть бути колективними, призначеними для організації групової роботи, та персоналізованими, орієнтованими на конкретного користувача. Проблема менеджменту завдань вирішується завдяки розробці та впровадженню сучасних сервісів – органайзерів різного призначення. Важливого значення набувають персоналізовані органайзери. Актуальним є питання зручної організації ведення нотаток та впровадження системи нагадувань для користувачів у процесі моніторингу і підтримки робочого процесу.

Основною метою дослідження є аналіз існуючих та розробка власного програмного продукту, що дозволить користувачам ефективно керувати своїми записами, отримувати нагадування та підвищити продуктивність роботи.

Програмний застосунок "TaskFlow" орієнтований на широке коло користувачів та, зокрема, на підлітків, які за статистикою [2] проводять багато часу за комп'ютером і мають значну кількість завдань, які важливо систематизувати з метою їх ефективного використання.

Аналіз можливостей сучасних застосунків-органайзерів

Розглянемо програмні застосунки-органайзери, які користуються популярністю серед користувачів.

1. Samsung NotePade – це мобільний застосунок для ведення нотаток, розроблений компанією Samsung для мобільних пристроїв, які працюють під операційною системою Android. Цей програмний засіб надає можливість користувачам створювати, зберігати та структурувати різні види записів і нотаток. На рисунку 1 наведено інтерфейс застосунку Samsung NotePade.

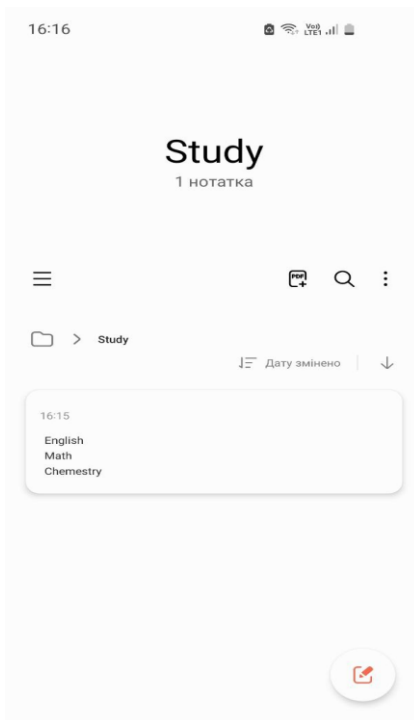


Рисунок 1 – Застосунок Samsung NotePad

Можливості програми включають базовий функціонал:
– створення папок;

- редагування нотаток;
- можливість малювати в нотатках;
- пошук нотаток.

2. Apple Notes – це застосунок для створення й керування нотатками, розроблений компанією Apple для пристроїв, які працюють під операційними системами iOS і macOS [3]. Цей програмний продукт надає користувачам зручну можливість створення, систематизації та синхронізації нотаток на різних пристроях. До базових функцій застосунку слід віднести:

- редагування нотаток;
- створення папок;
- можливість малювати в нотатках;
- пошук нотаток;
- можливість поділитися нотаткою.

Інтерфейс застосунку Apple Notes наведено на рисунку 2.

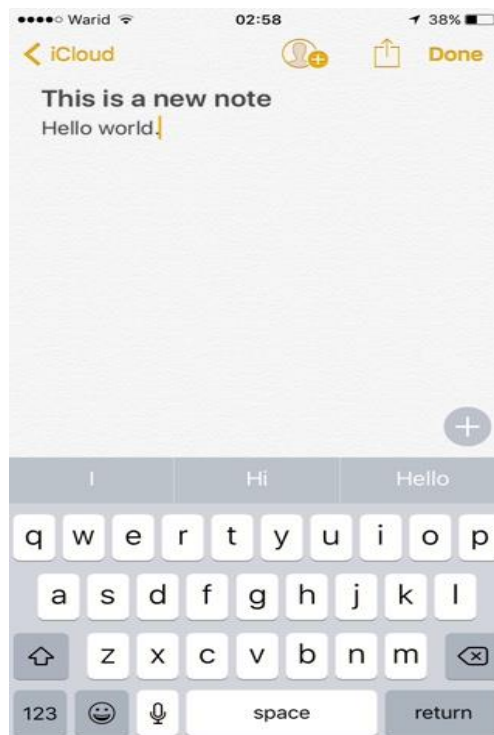


Рисунок 2 – Програмний застосунок Apple Notes

3. Google Keep – це застосунок для зберігання записів і списків завдань, який розробила компанія Google. Google Keep доступний на різних платформах, включаючи Android, iOS та має веб-версію і надає користувачам можливість легко створювати, редагувати та організовувати ведення своїх нотаток. Базовим функціоналом програми є:

- виділення нотатки особливим кольором;
- створення папок;
- пошук нотаток;
- можливість малювати в нотатках;
- можливість поділитися нотаткою;
- редагування записів.

Розробка програмного застосунку "TaskFlow" як менеджера завдань

Програма "TaskFlow" – це зручний інструмент для допомоги користувачам ефективно керувати своїми завданнями та для веденням нотаток.

Програма має широкий спектр функцій, зокрема:

- підтримку різних типів нотаток і нагадувань;

- систему налаштування нотаток і сповіщень;
- автоматизацію процесу ведення записів;
- інтеграцію з іншими програмами.

Застосунок "TaskFlow" передбачає:

- можливість створювати нотатки з вкладеними файлами, що дозволить користувачам зберігати необхідну інформацію;
- можливість створювати нагадування за геолокацією, що дозволить користувачам отримувати нагадування про заплановані заходи в потрібному місці;
- можливість створювати нагадування, які повторюються за певним шаблоном, що дозволить автоматизувати процес відправлення сповіщень.
- можливість налаштовувати сповіщення для нотаток і нагадувань, що дозволить користувачам обирати спосіб отримання сповіщень у зручному форматі;
- можливість синхронізувати застосунок з іншими програмами, такими як календар, електронна пошта та соціальні мережі, що надасть користувачам можливість організувати керування власним робочим процесом у зручному форматі;
- використання системи персоналізованих нагадувань, адаптованої до поведінки конкретного користувача шляхом моніторингу процесу виконання завдань та формування й відправлення нагадувань з визначеною періодичністю;
- можливість вказувати рекомендації щодо пріоритетності виконання завдань з метою формування списку першочергових завдань з вказаним терміном їх виконання;
- можливість отримання зворотного зв'язку від користувача щодо виконання завдань, на основі якого здійснюється прогнозування термінів виконання завдань й формування рекомендацій щодо виділення часу на вирішення запланованих задач.

Вказаний функціонал дозволить застосунку підвищити продуктивність роботи користувача шляхом оптимізації робочого процесу за рахунок ефективного тайм-менеджменту.

Висновки

Розроблений програмний застосунок "TaskFlow" орієнтований на ефективну організацію робочого процесу користувача шляхом систематизації завдань і використання спеціалізованого функціоналу для моніторингу і підтримки робочого процесу в персоналізованому режимі.

Список використаних джерел

1. Інтернет-залежність та її корені [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://kpi.ua/637-2> – Назва з екрану.
2. Оптимальний час за комп'ютером для підлітків [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://pon.org.ua/novyny/5373-4-godini-na-dobu-optimalniy-chas-za-kompyuterom-dlya-pdltkv.html> – Назва з екрану.
3. Mac OS – Вікіпедія [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/MacOS> – Назва з екрану.

*ВОЙТКО В.В., БАРЧУК Н.С., ГАВРИЛЮК О.В., ДЕДА В.П.
Вінницький національний технічний університет*

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ МОБІЛЬНОГО ANDROID-ДОДАТКУ «RESTOBOOKING» ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ ОБСЛУГОВУВАННЯ В ЗАКЛАДАХ ХАРЧУВАННЯ

Анотація. Розглянуто особливості та ключові рішення, прийняті при розробці мобільного Android-додатку «RestoBooking». Запропоновано метод підбору закладу під вимоги користувача.

Ключові слова: мобільний додаток, Android SDK, Kotlin, Coroutines, Firebase Firestore.

Abstract. This article highlights the important features and key decisions made during the development of the "RestoBooking" mobile Android application. A method is proposed that selects the bookmark according to the user's needs.

Keywords: mobile application, Android SDK, Kotlin, Coroutines, Firebase Firestore.

Вступ. Мобільні технології є невід'ємною частиною сучасного життя. Вони впливають на спілкування, роботу, навчання, відпочинок. Стрімкий розвиток мобільних технологій відкриває нові можливості для інновацій у різних галузях. Сьогодні є досить популярними мобільні застосунки для бронювання житла чи транспорту. Вони дозволяють зручно і швидко здійснити бронювання, що покращує організацію обслуговування і зменшує ризик затримок та очікування. Сучасні Android-додатки для бронювання місць пропонують додаткові функції моніторингу якості обслуговування, зокрема, систему коментарів. Користувачі можуть додавати коментарі та відгуки про свій візит, що допомагає іншим клієнтам обирати місця з вищим рейтингом та позитивними відгуками. Це дозволяє проводити спостереження за якістю обслуговування та підвищувати рівень послуг. Автоматизація процесу підбору закладу під вимоги користувача сприяє задоволенню індивідуальних потреб і очікувань клієнтів [1]. Тому актуальною є розробка мобільного застосунку для вибору закладу харчування з резервуванням місця й моніторингом якості послуг.

Аналіз функціоналу мобільного додатку

Розроблений мобільний додаток «RestoBooking» покликаний вирішити низку проблем у сфері бронювання місць у закладах харчування. Цей Android-додаток дозволить користувачу бронювати столики в обраному закладі харчування, не витрачаючи часу на дзвінки і розмови. За тегами програма допоможе швидко знайти заклад відповідно до власних потреб (див. рисунок 1). Обрані теги як система фільтрування дозволять додатку запропонувати список відповідних закладів. Для уникнення ситуації, коли користувач обирає тег для пошуку, а система не пропонує йому жоден варіант, додаток відображає для вибору лише ті теги, які були додані власниками при реєстрації закладів харчування. Для уникнення дублікатів тегів після завантаження їх з серверу з масиву типу List формується Set елементів. Set не містить однакових значень, що дає гарантію роботи додатку без помилок [2].

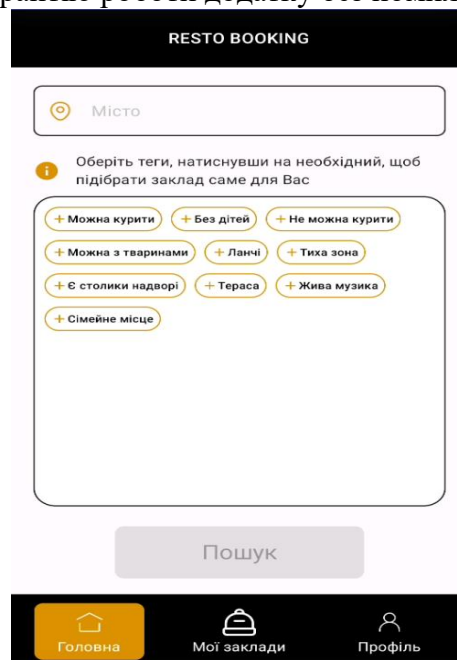


Рисунок 2 – Приклад роботи головного екрану додатку для пошуку закладів харчування з можливістю обрати теги

Усі дані додатку зберігаються в базі даних Cloud Firestore. Cloud Firestore — це NoSQL база даних, яка, на відміну від бази даних SQL, не містить таблиць чи рядків. Дані зберігаються в документах, упорядкованих у колекції. Кожен документ містить набір пар ключ-значення. Cloud Firestore оптимізовано для зберігання великих колекцій невеликих документів. Усі

документи повинні зберігатися у фондах. Документи можуть містити підколекції та вкладені об'єкти, які можуть мати примітивні поля, такі як рядки, списки або складні об'єкти. Колекції та документи неявно створюються в Cloud Firestore. Потрібно призначити дані документу в колекції. Якщо колекція або документ не існує, Cloud Firestore створює їх [3].

Більшість програм ідентифікує особу користувача додатку. Знання особи користувача дозволяє додатку безпечно зберігати дані про клієнтів у хмарі та забезпечувати однакову персоналізацію на всіх пристроях користувача.

Firebase Authentication надає серверні служби, прості у використанні SDK і готові бібліотеки інтерфейсу користувача для автентифікації відвідувачів у програмі. Firebase Authentication підтримує автентифікацію за допомогою паролів, номерів телефонів, популярних федеративних постачальників ідентифікаційної інформації, таких як Google, Facebook і Twitter тощо.

Аутентифікація Firebase тісно інтегрується з іншими службами Firebase і використовує такі галузеві стандарти, як OAuth 2.0 і OpenID Connect [4], тож її можна легко інтегрувати з власним сервером [5]. Оскільки Firebase Authentication є надійним та популярним способом авторизації користувачів, то його було обрано для реалізації процесу підключення клієнтів. На рисунку 2 зображено блок-схему алгоритму авторизації користувачів у додатку «RestoBooking», а також процесу реєстрації нових клієнтів.

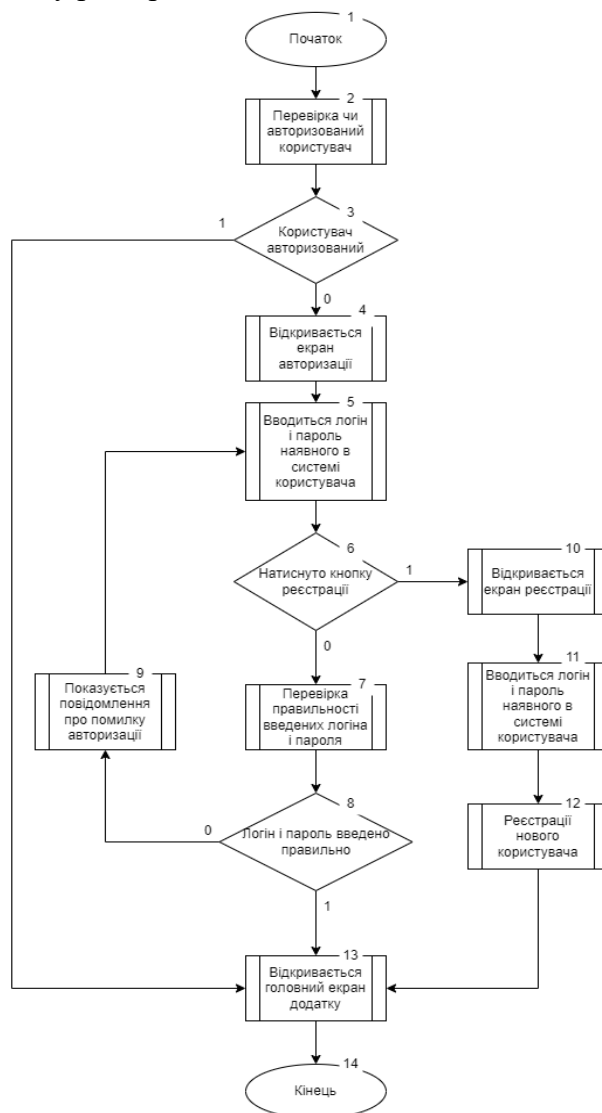


Рисунок 2 – Блок-схема алгоритму авторизації та реєстрації користувачів у додатку «RestoBooking»

Ввівши місто, у якому користувач хотів би обрати заклад харчування і забронювати столик, а також обравши теги зі списку, переходимо на сторінку переліку закладів, які відповідають запиту користувача. Оскільки у додатку реалізовано систему оцінювання якості обслуговування, то для зручності заклади виводяться у порядку спадання їх рейтингів.

Для перегляду детальної інформації про заклад харчування потрібно обрати його зі списку. Після активації обраного варіанту на екран виводиться візитна інформація та рейтинг закладу (див. рисунок 3).

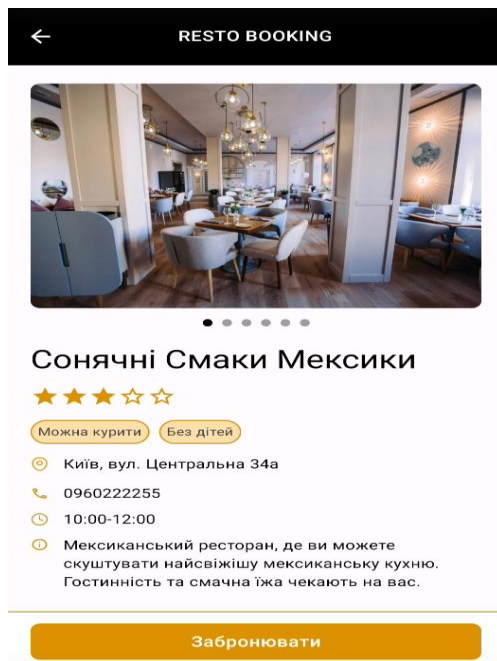


Рисунок 3 – Екран з інформацією про заклад харчування

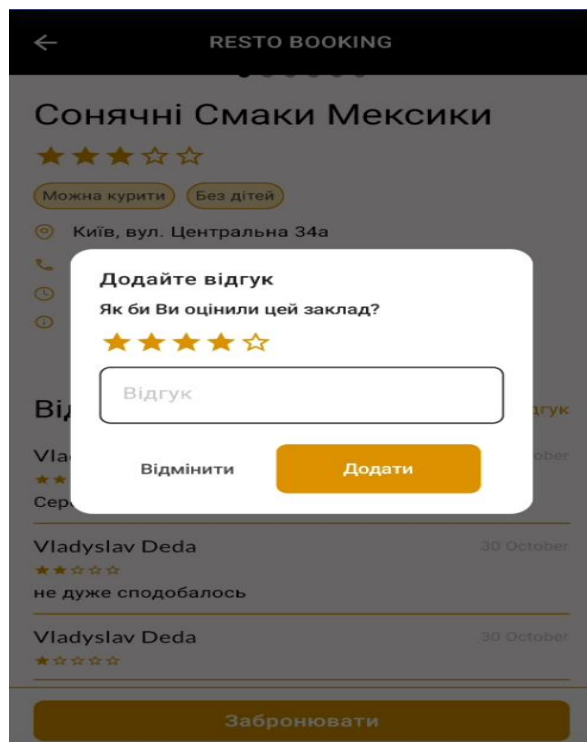


Рисунок 4 – Діалогове вікно для додавання відгуку

Додаток надає користувачу можливість автоматизованого формулювання пошукових запитів, реалізує систему фільтрації запитів за тегами, подає рекламну інформацію про заклад,

дозволяє переглянути відгуки відвідувачів, а також здійснити бронювання столика в обраному закладі. Додаток передбачає моніторинг якості обслуговування шляхом збереження відгуків про заклад та дозволяє клієнтам поставити оцінку від одного до п'яти (див. рисунок 4).

У діалоговому вікні (рис. 4) обов'язковим є поле виставлення оцінки у вигляді зірочок рейтингу. Поле «Відгук» є додатковим, заповнюється за бажанням, щоб не перевантажувати відвідувачів надмірним опитуванням.

Висновок. Розроблений мобільний додаток «RestoBooking» реалізовано під операційну систему Android. Застосунок призначено для бронювання місць у закладах харчування. Крім того, запропонований додаток надає можливість моніторингу якості обслуговування. Інноваційними перевагами додатку «RestoBooking» є реалізація функціональних можливостей:

- пошуку закладу за тегами з урахуванням потреб користувача;
- швидкої реєстрації закладу без дзвінка менеджера;
- можливості додавання закладу без прив'язки до локації.

Список використаних джерел

1. Розробка мобільних додатків від А до Я: повний гайд [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://dan-it.com.ua/uk/blog/rozrobka-mobilnih-dodatkiv-vid-a-do-ja-povnij-gajd/>.
2. kotlin-stdlib / kotlin.collections / Set [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://kotlinlang.org/api/latest/jvm/stdlib/kotlin.collections/-set/>
3. Cloud Firestore Data model [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://firebase.google.com/docs/firestore/data-model>
4. OAuth 2.0 [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://oauth.net/2/>
5. Firebase Authentication [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://firebase.google.com/docs/auth>

*ВОЙТКО В.В., БАРЧУК Н.С., ГАВРИЛЮК О.В., ЛАБА Д.С.
Вінницький національний технічний університет*

РОЗРОБКА НАВЧАЛЬНОЇ ГРИ З ІСТОРІЇ УКРАЇНИ ЯК ANDROID-ДОДАТКУ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДІВ АДАПТИВНОГО НАВЧАННЯ

Анотація. Запропоновано мобільний додаток «Історія України», спрямований на вивчення та поглиблення знань з історії України. Додаток розроблений на основі методів адаптивного навчання, що дозволяє зробити його більш ефективним і цікавим для користувачів.

Ключові слова: додаток, тестування, адаптивний метод навчання.

Abstract. The article offers a software application "History of Ukraine", aimed at studying and deepening knowledge of the history of Ukraine. The application is developed on the basis of adaptive learning methods, which makes it more effective and interesting for users

Keywords: application, testing, adaptive learning method.

Вступ. У сучасному світі, де мобільні пристрої стали невід'ємною частиною повсякденного життя, розвиток навчальних ігор для Android-додатків набуває все більшої актуальності. Ці ігри можуть бути використані для навчання, тренування різних навичок, розвитку мислення та креативності, а також для підвищення мотивації до навчання. Розвиток ринку мобільних додатків надає розробникам можливість адаптуватися до змінних потреб користувачів і залишатися конкурентоспроможними [1]. Сучасні навчальні ігри стали більш візуально привабливими та використовують різні графічні ефекти, щоб залучити широке коло користувачів. Деякі ігри також використовують гейміфікацію, що є популярним підходом в ігровій індустрії й успішно застосовується в навчальних іграх [2].

Метою роботи є підвищення ефективності вивчення і пізнання історії України шляхом розробки та використання мобільної навчальної системи, орієнтованої на інтерактивне навчання та сприяння збільшенню інтересу до предмету за допомогою спеціалізованої гри на платформі Android.

Об'єктом дослідження є процес створення навчального додатку для Android, спрямованого на вивчення історії України. Процесом дослідження є методи та засоби реалізації навчального додатку з використанням принципів адаптивного навчання, що дозволяє індивідуалізувати навчання користувачів з урахуванням їхніх потреб та здібностей, підвищуючи ефективність процесу освоєння матеріалу.

Основною задачею є розробка мобільного Android-додатку, спрямованого на інтерактивне навчання з використанням інноваційних методів адаптивного навчання, що допоможе підвищити рівень зацікавлення предметом та збільшити навчальні досягнення користувачів.

Розробка функціоналу мобільного Android-додатку

Мобільні додатки є одним із способів зробити навчальні матеріали більш доступними і цікавими для користувачів. Додатки можна використовувати для навчання в зручний час у будь-якому місці. Вони є більш інтерактивними і захоплюючими, ніж традиційні методи навчання [3]. Розроблений Android-додаток призначений для вивчення історії України. Цей додаток з використанням методу адаптивного навчання дозволить зацікавити велику кількість користувачів [4].

Мобільний навчальний Android-додаток має зручну систему аутентифікації для користувачів, що дозволяє реєструватися й авторизуватися за допомогою своєї електронної пошти або облікових записів соціальних мереж. Кожен користувач повинен мати свій особистий профіль, де він може змінювати свої дані та налаштовувати відомості про себе.

Базова функціональність додатку спрямована на вивчення історії України з використанням ігрового процесу. Користувачі мають доступ до різних навчальних модулів, які включають питання, завдання та різні інтерактивні елементи. Додаток використовує методи адаптивного навчання, щоб персоналізувати навчальний матеріал для кожного користувача в залежності від його успішності та потреб.

Окрім цього, для збереження користувацького прогресу з урахуванням нових досягнень і статистики результатів, використано Firebase, що забезпечує надійну систему зберігання та синхронізації даних між різними пристроями користувачів [5]. При розробці ігрового додатку використано мову програмування Java під операційну систему Android. Firebase SDK дозволяє роботу з хмарними сервісами при збереженні даних.

Узагальнений алгоритм роботи програми забезпечує реалізацію функціональних можливостей додатку:

- гравець обирає тему, яку бажає вивчати, та обирає режим гри, який йому до вподоби;
- додаток, орієнтуючись на вказівки гравця, активує режим навчально-ігрового процесу;
- якщо користувач обирає адаптивний метод навчання, то додаток визначає рівень складності завдань з урахуванням поточного прогресу респондента, підвищуючи складність питань для досвідчених гравців чи надаючи додаткову інформацію для початківців;
- додаток зберігає інформацію про прогрес гравця, включаючи досягнення, результати, статистику гри та історію відповідей; гравець може завершити навчальну гру у будь-який момент і повернутися на початковий екран для вибору іншої теми чи іншого режиму навчання.

На рисунку 1 наведено узагальнену схему бази даних розробленого мобільного навчально-ігрового додатку.

Блок-схему алгоритму тестування наведено на рисунку 2.

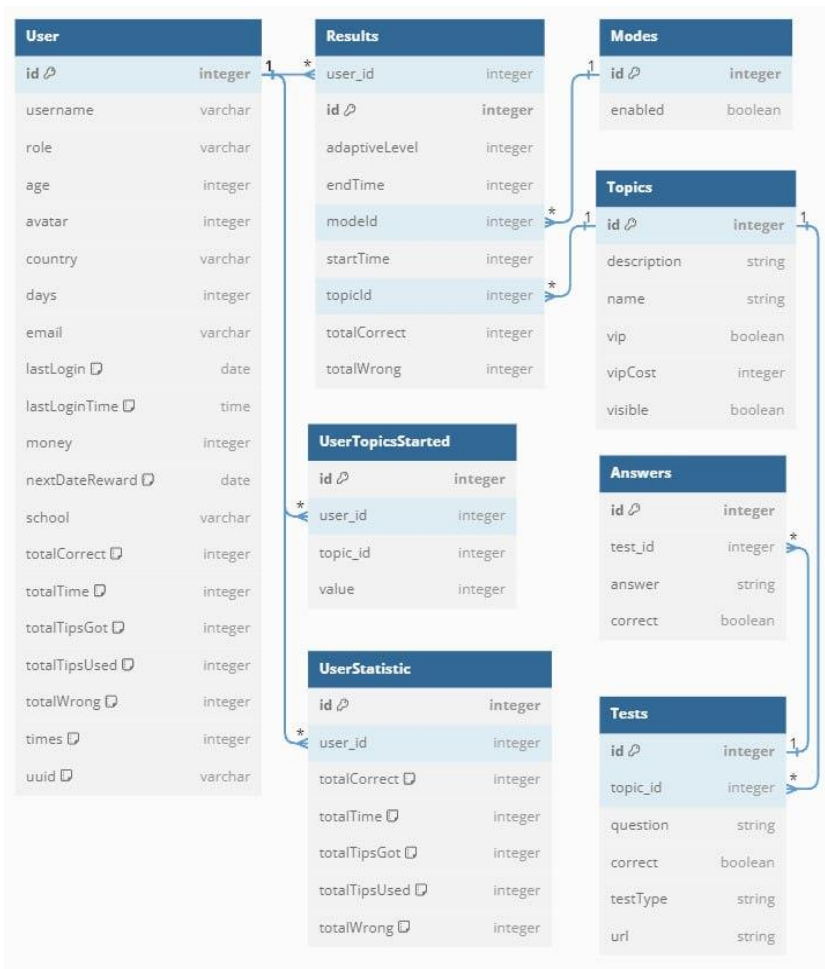


Рисунок 1 – Схема бази даних програми

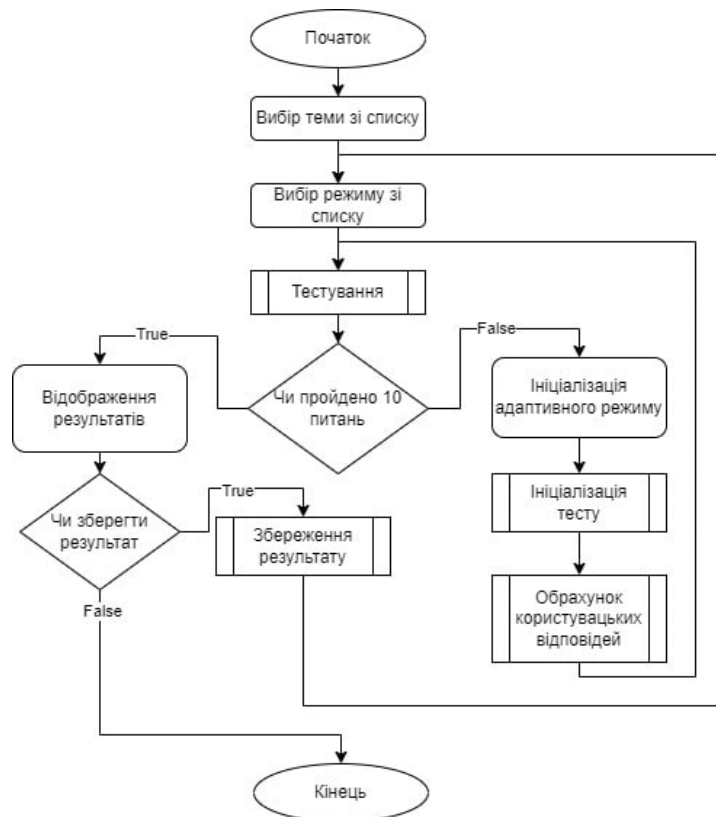


Рисунок 2 – Узагальнена блок-схема алгоритму тестування

Висновок. Розроблений мобільний навчально-ігровий додаток «Історія України» базується на методах адаптивного навчання, що дозволяє індивідуалізувати навчальний процес для кожного користувача. Цей підхід передбачає автоматичну адаптацію контенту та завдань залежно від рівня знань і успішності респондента, що робить навчання більш ефективним і сприяє зацікавленню користувачів предметом.

Додаток пропонує інтерактивні уроки, використовуючи різні методи візуалізації, мультимедійні матеріали та тестові завдання для покращення розуміння і поглиблення знань з історії України.

Список використаних джерел

1. Розробка мобільних додатків: тенденції, які варто знати у 2023 [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://careers.easternpeak.com/blog/mobile-app-development-trends/>
2. Моделі гейміфікації в системах управління навчанням: монографія / О.О.Коваленко, Є. А. Паламарчук. – Вінниця : ВНТУ, 2023. – 85 с.
3. Майбутнє розробки мобільних додатків [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://ain.ua/2023/03/30/majbutnye-rozrobky-mobilnyh-dodatkov-dominuyuchi-trendy-2023-25-rokiv/>
4. Що таке адаптивні технології та як ними користуватися [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <http://blog.ed-era.com/adaptivni-technologii/>
5. Biswas N. Beginning React and Firebase. 1st Ed. / Nabendu Biswas., 2022. – 184 с.

*ВОЙТКО В.В., КРУПОДЬОРОВА Л.М., ДЕНИСЮК А.В., МАЛАНЧУК А.В.,
Вінницький національний технічний університет*

РОЗРОБКА ЗАСОБІВ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ СТАРТАП ПРОЄКТАМИ

Анотація. У роботі запропоновано програмний продукт для управління стартап проєктами, спрямований на повне відстеження всіх етапів розвитку проєкту.

Ключові слова: проєкт, система управління, функціонал.

Abstract. The work offers a software product for managing startup projects, aimed at full tracking of all stages of project development.

Keywords: project, management system, functional.

Вступ. Системи управління проєктами (Project Management Systems, PMS) є базовими складовими сучасного бізнесу [1]. Їх значення постійно зростає завдяки зміні бізнес-середовища та збільшенню вимог до ефективного керування проєктами. Серед тенденцій розвитку PMS слід окремо відзначити перехід від традиційних локальних систем управління проєктами до онлайн-платформ, що дозволяє користувачам працювати в будь-якому місці у зручний час, забезпечуючи всім членам команди доступ до потрібної інформації у віддаленому режимі. Інтеграція з різними інструментами, зокрема, з електронною поштою, календарем, годинником, соціальними мережами розширює можливості систем і сприяє покращенню комунікації та координації роботи між членами команди. Розробка й інтеграція аналітичних засобів і комунікаційних модулів дозволяє користувачам проводити аналіз, класифікацію й систематизацію даних, ставити завдання, обговорювати питання, приймати обґрунтовані рішення та планувати подальші дії. Сьогодні спостерігається загальна тенденція щодо збільшення кількості користувачів PMS. Підвищується важливість ефективного управління проєктами, що сприяє росту надійності й конкурентоспроможності кінцевих результатів. Зростання складності сучасних проєктів, у свою чергу, спонукає розвиток PMS. Системи стають більш інтегрованими й забезпечують ефективне планування завдань й керування їх виконанням та оцінювання отриманих результатів.

Проектування архітектури системи

Проектування архітектури є базовим етапом розробки [2]. Система управління стартап-проєктами впроваджена в середовище, аналогічне git, з використанням монолітної архітектури на етапі проектування, яка надає переваги спрощеної розробки та тестування, а також

полегшеного впровадження системи. Проте з розвитком проєкту та його масштабуванням передбачено перехід на контейнеризаційну архітектуру, зокрема, типу Docker[3].

Розробка основного функціоналу

Аналіз базового функціоналу дозволяє краще розуміти можливості й задачі проєкту.

Створений додаток має безпечну й зручну реєстрацію для команд і менеджерів проєктів. Авторизація здійснюється за допомогою захищеного механізму, що надає користувачам права доступу до ресурсів програми.

Користувачі можуть легко створювати нові проєкти, вказуючи їх назву, опис та бюджет. Визначення базових параметрів проєкту допомагає сформулювати його мету та призначення.

Команди можуть визначати завдання та підзавдання своїх проєктів, призначати відповідальних осіб та встановлювати терміни виконання. Інтерактивна платформа дозволяє зручно відслідковувати хід виконання завдань.

Відстежування прогресу реалізовано з використанням графічної візуалізації. Графіки Ганта та діаграми Канбан дозволяють візуалізувати прогрес виконання завдань, полегшуючи їх розуміння та планування.

У межах управління ресурсами менеджери можуть призначати завдання команді, прикріплювати файли та надавати коментарі для кращого розуміння завдань.

Додаток дозволяє користувачам вести облік робочого часу, що полегшує контроль та оптимізацію ресурсів.

За допомогою звітів користувачі можуть проводити аналіз ефективності роботи над проєктами, враховуючи час виконання завдань та витрати.

Базовий функціонал розробленого додатку має зручний інтерфейс, що робить його легким у використанні та розумінні для користувачів. Програма створена з урахуванням потреб малих компаній та розробників стартапів, проте залишається гнучкою для подальшого розширення відповідно до росту потреб.

Структура додатку не навантажена зайвою складністю, що сприяє легкості освоєння та розуміння принципів використання.

База даних системи ґрунтується на SQL-структурі [4].

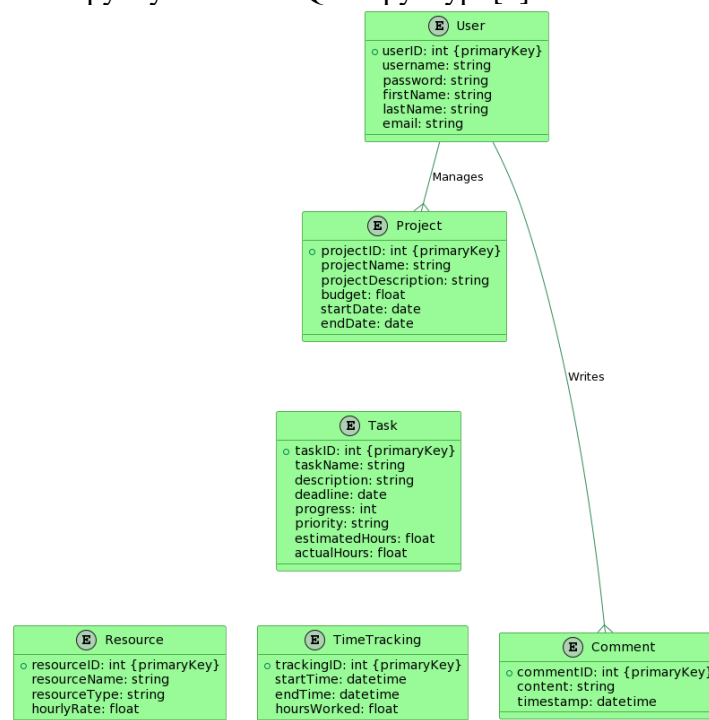


Рисунок 1 – Структура бази даних

Забезпечено можливість вибору і впровадження окремих баз даних за рахунок використання пропрієтарного шару для взаємодії з базою даних, що надає додаткову гнучкість у процесі технологічного вибору. На рис.1 наведено структуру бази даних.

Урізноманітнення й адаптація до вимог були розглянуті при розробці структури даних проекту (рис. 2). Структура системно враховує динаміку інформаційних процесів за рахунок подання їх у вигляді діаграми послідовностей проекту [5].

Користувач, відкривши виконавчий файл системи управління проектами, відразу потрапляє на початкову екранну сцену авторизації, де він може виконати вхід, якщо вже має акаунт, чи здійснити реєстрацію (рис. 3). Після ідентифікації користувача система надає йому права доступу до ресурсів за персоналізованим принципом розподілу прав.

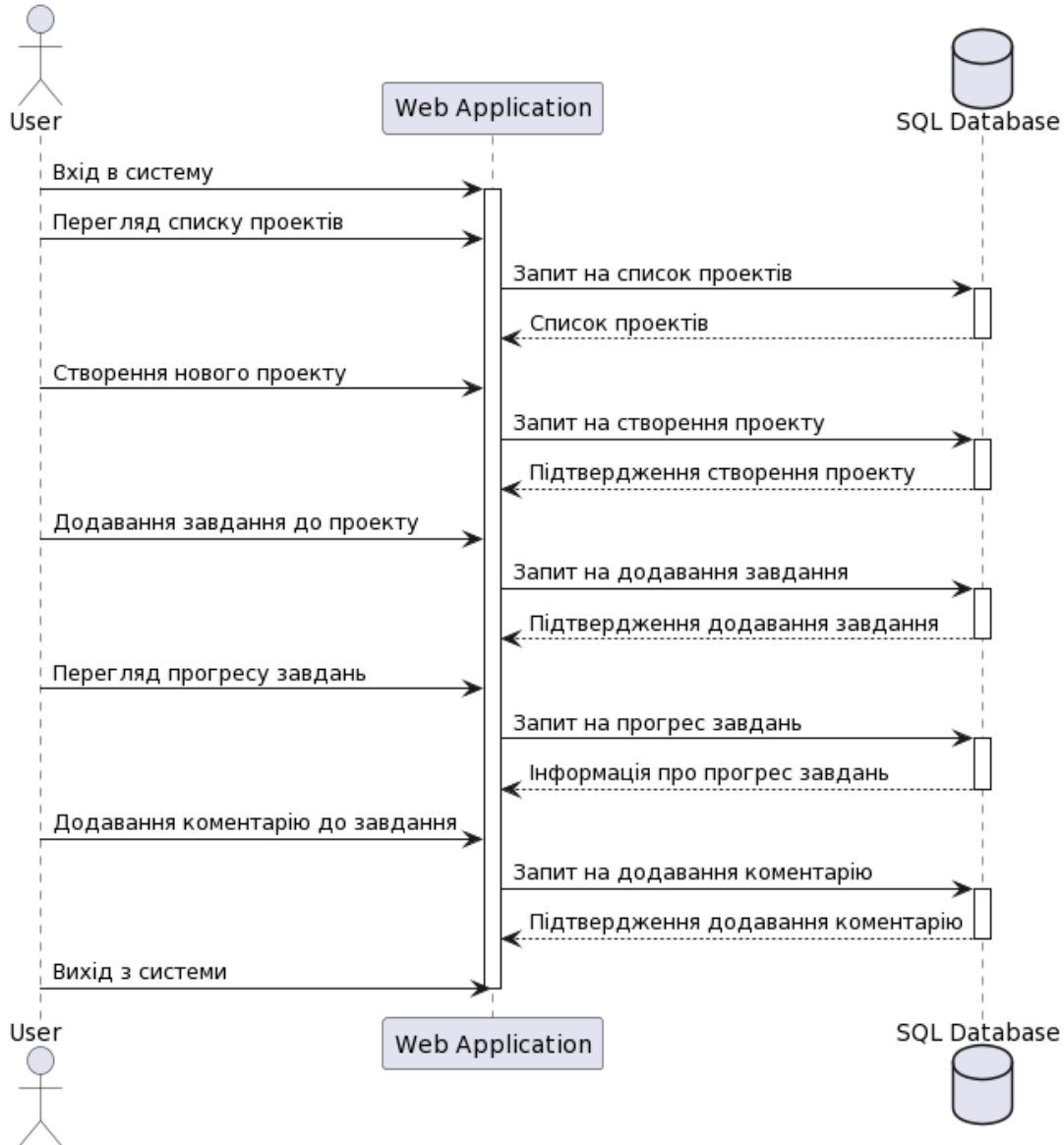


Рисунок 2 – Діаграма послідовності проекту

Менеджер може створювати нові проекти, визначивши назву, опис та бюджет (рис.3). Додавання завдань до існуючих проектів відбувається з введенням назви завдання, опису деталей, терміну виконання та інших обраних параметрів.

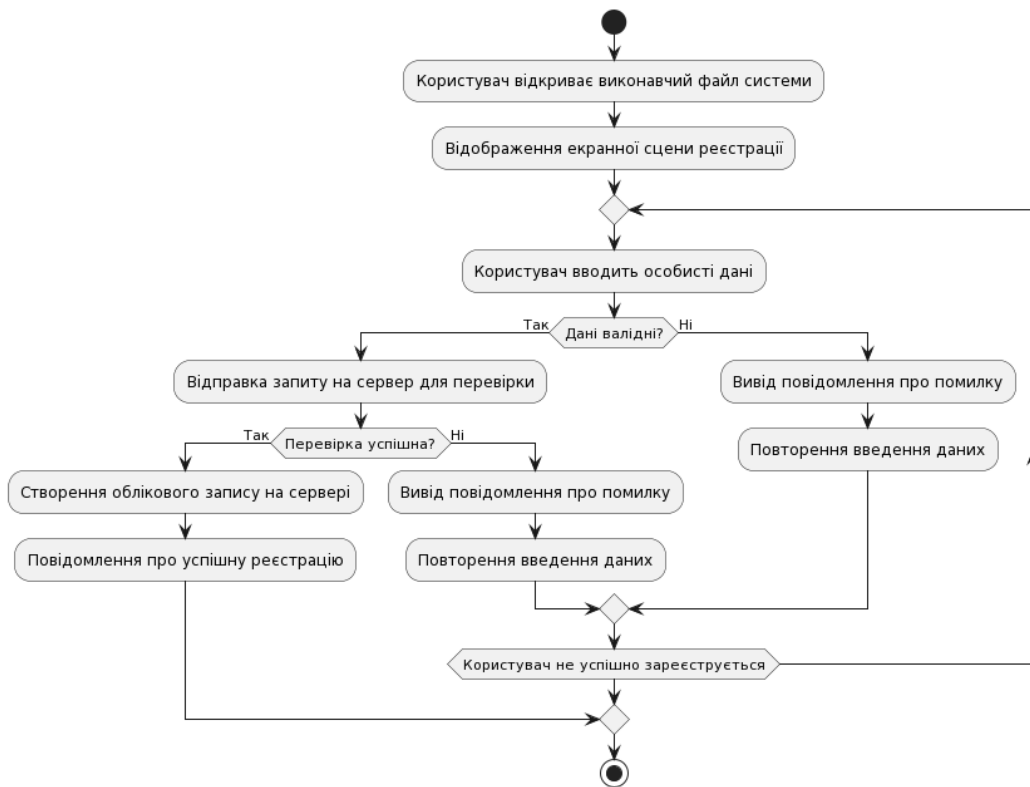


Рисунок 3 – Блок-схема алгоритму реєстрації

За потреби користувач має можливість переглядати прогрес виконання завдань, використовуючи графіки Ганта та інші вбудовані інструменти.

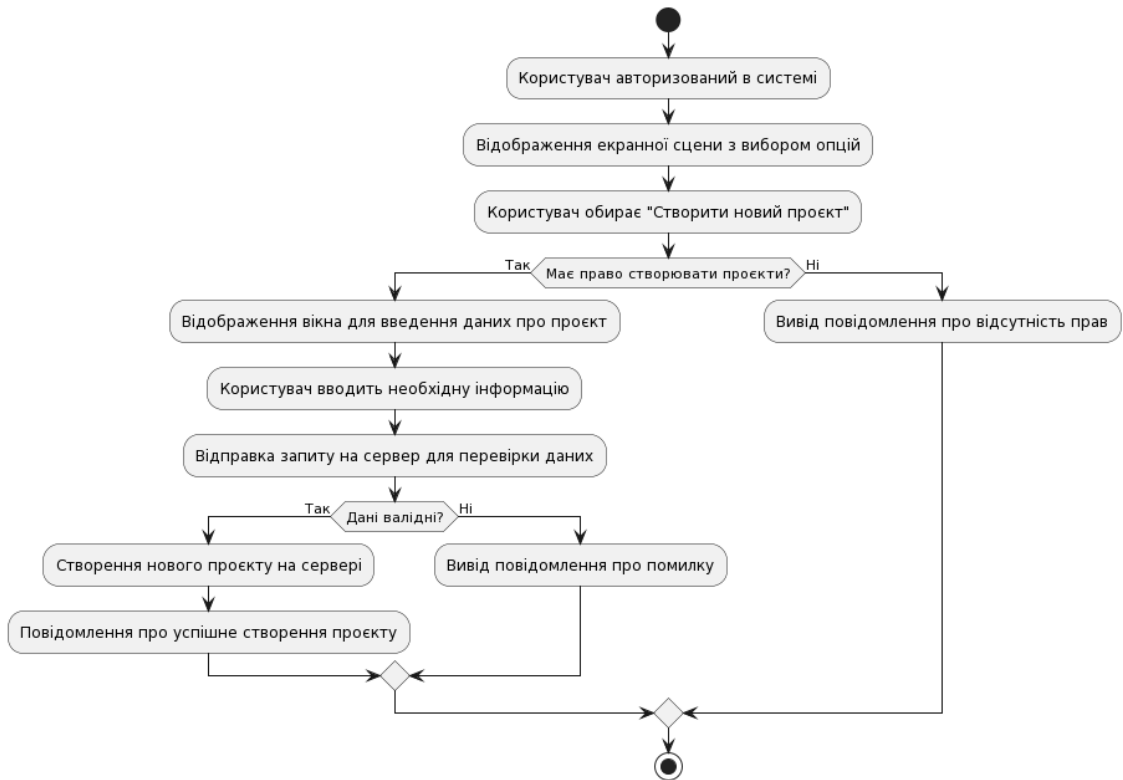


Рисунок 4 – Блок-схема алгоритму додавання проекту

Додавання коментарів до завдань дозволяє зберігати спостереження та проводити обговорення кожного етапу проекту.

Висновок. Розроблена система управління стартап-проектами орієнтована на покращення роботи невеликих компаній. Система дозволяє організацію, супровід та керування розробкою проектів з індивідуалізацією виданих завдань, відстеженням прогресу їх виконання, обліком робочого часу. Наданий зручний інструмент для керування проектами спрощує організацію командної роботи. Система має гнучку структуру, що дозволяє адаптуватися до різних вимог з урахуванням динаміки змін у середовищі застосунку.

Список використаних джерел

1. Основні принципи управління проектами для початківців [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://worksection.com/ua/blog/basic-project-management-principles-for-absolute-beginners.html>
2. Архітектура та проектування програмного забезпечення [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.dstu.dp.ua/Portal/Data/3/19/3-19-k134.pdf>
3. Що таке Docker: простими словами про контейнеризацію [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу: <https://blog.ithillel.ua/articles/shcho-take-docker-prostimi-slovami-pro-konteynerizatsiyu>
4. 11 типів сучасних баз даних: короткий опис, схеми і приклади БД [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://senior.ua/articles/11-tipv-suchasnih-baz-danih-korotkiy-opis-shemi--prikлади-bd>
5. UML 2 and the Unified Process [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://financial.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/09/Arlou_i_Neyshtadt_UML_i_UP.pdf

*ВОЙТКО В.В., ПОЗУР М.Ю.,
Вінницький національний технічний університет*

РОЗРОБКА СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ РЕСУРСАМИ ДЛЯ ВЕДЕННЯ КОМЕРЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Анотація. У роботі запропоновано систему управління ресурсами для ведення комерційної діяльності, яка дозволяє автоматизувати ведення обліку продажів та товарів, формувати звіти та організувати роботу з клієнтами.

Ключові слова: система управління ресурсами, програмний додаток, комерційна діяльність.

Abstract. The paper offers an ERP system for commercial business, aimed at automatization of stock and transactions record keeping, customer relation management and reporting.

Keywords: ERP system, software application, commercial.

Вступ

Для ведення діяльності необхідно працювати з великою кількістю інформації, починаючи від історії продажів, закінчуючи веденням аудиту компанії. Збір і обробка такої інформації є складною задачею, яка потребує автоматизації. Цього можна досягти за рахунок використання інформаційних систем управління ресурсами [1]. Така система дозволить з легкістю збирати дані про різні процеси та проводити статистичний аналіз на основі цих даних, що може підвищити ефективність ведення комерційної діяльності.

Метою роботи є підвищення ефективності ведення комерційної діяльності шляхом розробки системи управління ресурсами.

Об'єктом дослідження є процеси розробки систем управління ресурсами.

Процесом дослідження постають методи та засоби реалізації систем управління ресурсами з використанням сучасних інформаційних технологій.

Головною задачею є розробка системи управління ресурсами для ведення комерційної діяльності.

Розробка функціоналу системи управління ресурсами для ведення комерційної діяльності

Системи управління ресурсами не мають чітко визначеного переліку програмних модулів, адже вони залежать від сфери діяльності та особливостей бізнес процесів [2]. Для ведення комерційної діяльності важливою є розробка таких модулів:

- модуль управління складом (Stock), який дозволить відслідковувати кількість товару, що залишилась, та історію змін;
- модуль роботи з клієнтами (CRM), який дозволить додавати та редагувати інформацію про клієнтів;
- модуль транзакцій (Transactions), який дозволить відслідковувати всі продажі та повернення товару;
- модуль каси (Till), через який відбуватиметься реєстрація продажу або повернення товару;
- модуль статистики (Statistics), за допомогою якого можна формувати звіти.

На рисунку 1 зображено модель взаємодії основних модулів системи.

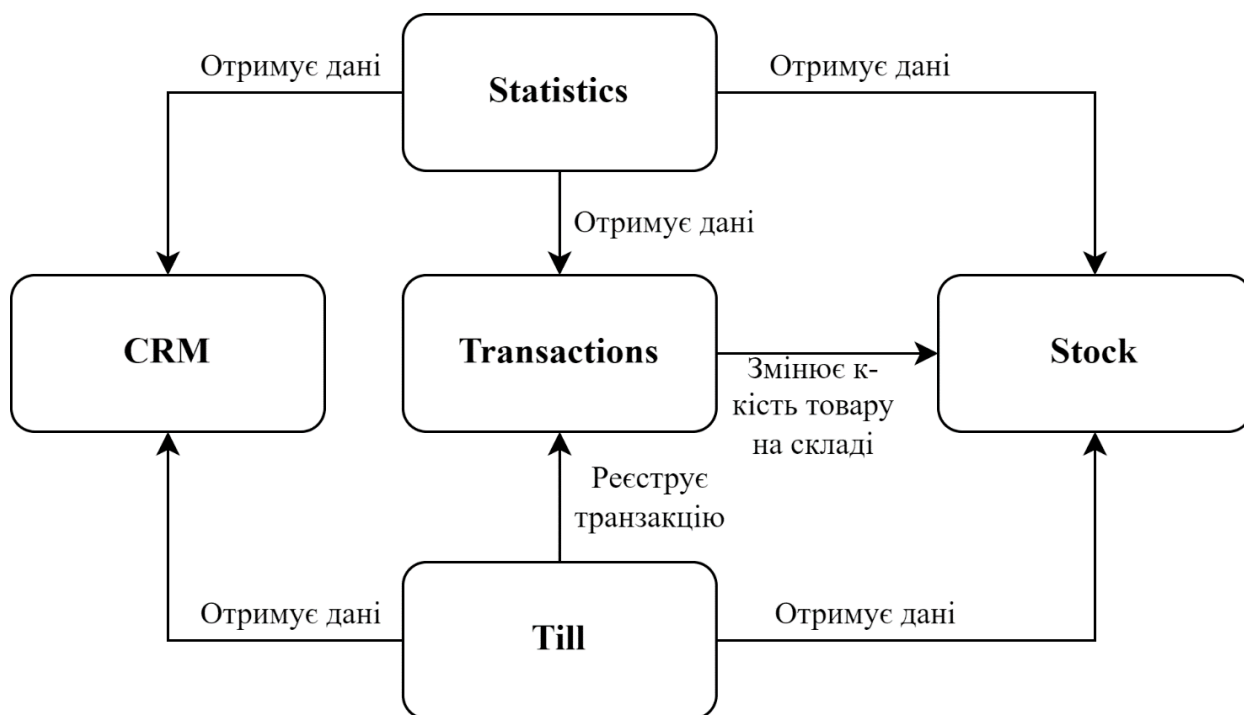


Рисунок 1 – Модель взаємодії основних модулів системи управління ресурсами для ведення комерційної діяльності

З рисунку 1 можна зробити висновок, що центральними модулями є модуль транзакцій та модуль управління складом, адже вони відповідають за ключові аспекти ведення комерційної діяльності. Модуль управління складом дозволяє не лише переглядати поточний стан, а й редагувати інформацію про товари, реєструвати операції закупівель чи трансферів між магазинами. Модуль транзакцій відповідає за ведення обліку операцій продажу або повернення товару. Внутрішня взаємодія між модулями відбувається автоматично. Таким чином, у процесі продажу товару за допомогою модуля каси автоматично буде створено транзакцію та змінено кількість відповідного товару (рисунок 2).

Висновок

Запропоновано систему управління ресурсами для ведення комерційної діяльності, яка дозволить автоматизувати процеси ведення обліку продажів і товарів. Модуль роботи з клієнтами дозволить застосовувати індивідуальний підхід до клієнтів, що сприяє використанню ширшого набору маркетингових засобів. За допомогою модуля статистики можна сформувати звіти з продажів, кількості товару, покупок індивідуального клієнта або групи клієнтів. Це дозволить краще розуміти поточні тренди та ситуацію в бізнесі.

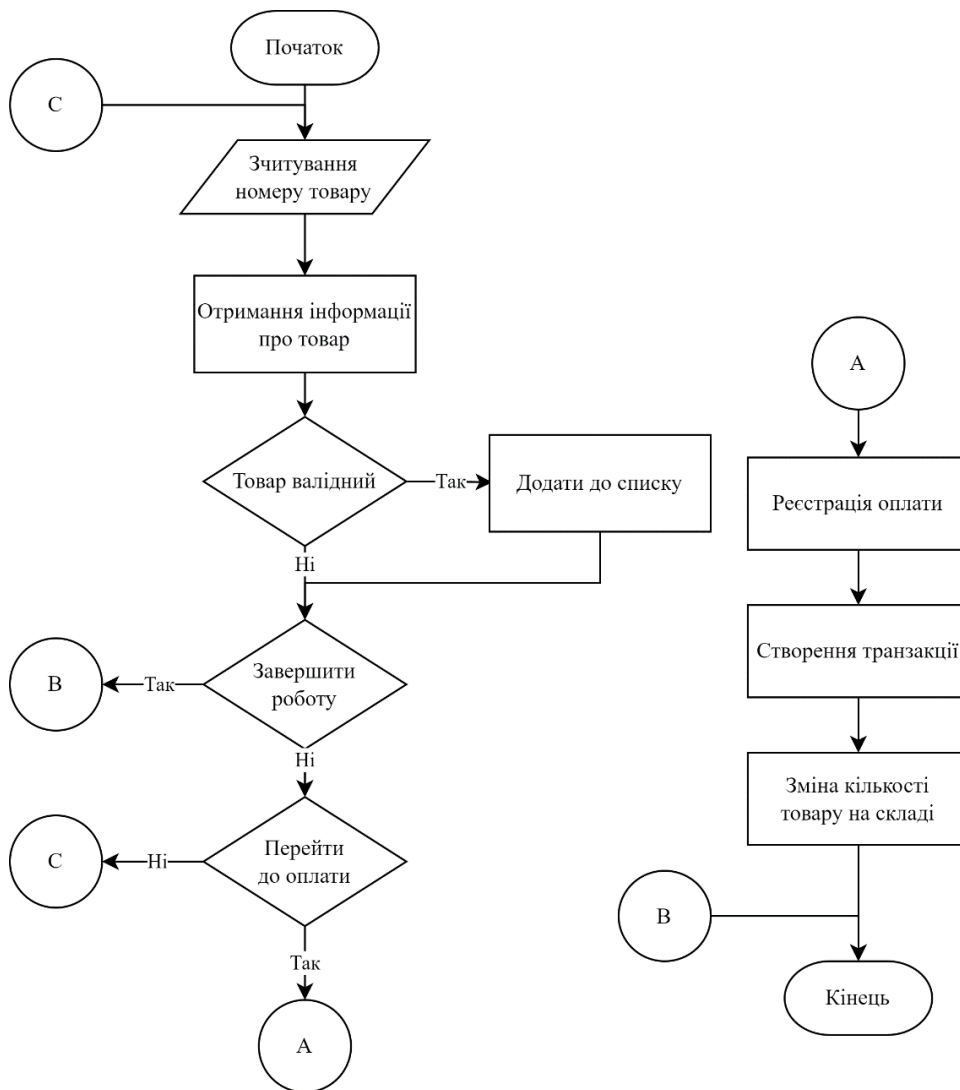


Рисунок 2 – Блок-схема узагальненого алгоритму роботи модуля каси

Список використаних джерел

1. Enterprise resource planning [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://en.wikipedia.org/wiki/Enterprise_resource_planning. – Назва з екрану.
2. Enterprise Resource Planning: Fundamentals of Design and Implementation / S. Mohapatra et al. Springer, 2014. 170 p.

ВОЙТКО В.В., ЧЕРНОВОЛИК Г.О., ДЕНИСЮК А.В., ВОРОНІН Є.С.,
Вінницький національний технічний університет

РОЗРОБКА ЗАСОБІВ РЕАЛІЗАЦІЇ АДАПТИВНОЇ 3D ГРИ З ВИКОРИСТАННЯМ ІГРОВОГО РУШІЯ UNITY

Анотація. У роботі запропоновано відеоігру «HeillGunner» з жанру «FPS Shooter», яка забезпечує ігровий досвід гравця з використанням ігрового рушія Unity.

Ключові слова: відеогра, матчмейкінг, FPS, Shooter, Unity.

Abstract. The paper proposes the video game «HeillGunner», which is a representative of the «FPS Shooter» genre, which provides the player's gaming experience using the Unity game engine.

Keywords: videogame, matchmaking, FPS, Shooter, Unity.

Вступ. Відеоігри – це популярний вид розваг у сучасному світі. Їх виникнення пов'язане з розвитком комп'ютерних технологій і відкриттям нових можливостей для взаємодії з

віртуальним середовищем [1]. Існує безліч різних жанрів відеоігор, таких як стратегії, головоломки, гонки, спортивні ігри, симулятори, навчальні ігри та багато інших. Ця різноманітність дозволяє кожному гравцю знайти ігри, що відповідають його інтересам, потребам і вподобанням. Одним із найпопулярніших та найрізноманітніших жанрів відеоігор є «FPS Shooter», що відзначається інтенсивним і динамічним геймплеєм, де головний акцент робиться на бойових діях, пригодах та взаємодії з оточуючим світом від першої особи [2]. У більшості таких багатокористувацьких проєктів головною проблемою постає баланс між рівнем гри і навиками гравців, що, у свою чергу, створює прірву між вмінням та досягненнями новачків і досвідчених гравців [3].

Метою роботи є створення відеогри у жанрі «FPS Shooter» на ігровому рушії «Unity», орієнтованої на детальну оцінку навичок гравця, щоб підібрати суперників, які будуть відповідати його рівню гри.

Об'єктом дослідження є процеси створення відеогри з використанням технологій «Unity» та апаратного комп'ютерного забезпечення. Процесом дослідження постають методи та засоби реалізації відеогри у жанрі «FPS Shooter» з використання технологій «Unity», що базуються на операційній системі Windows.

Головною задачею є розробка відеогри у жанрі «FPS Shooter», яка дозволить оцінити навички гравця та підібрати йому суперників, що відповідають його вмінням для підвищення тренувальних можливостей і конкурентоспроможності гравців.

Розробка функціоналу відеогри

Серед базового функціоналу розробленої відеогри «HeillGunner» виділимо:

- розвинену систему підбору гравців, що надає рівні можливості всім користувачам з урахуванням їх навичок;
- систему реєстрації влучних попадань куль у реальному часі, що дозволяє уникати ситуацій з невірними HitBox та різним рівнем пінгу у різних гравців;
- систему створення кімнати та можливість запросити друзів до власної гри;
- модулі, які відповідають за підрахунок кількості патронів та здоров'я кожного гравця;
- систему ідентифікації отриманого Damage (поранення) гравцем від різного типу зброї у грі.

Діаграму прецедентів [4, 5] взаємодії різних типів користувачів наведено на рисунку 1.

Узагальнений алгоритм роботи відеогри «HeillGunner» реалізує базові можливості гравця:

- користувач обирає підбірку сервісів, створену на основі його попереднього досвіду;
- при підключенні до серверу користувачу необхідно ввести свій нік, який буде відображатися іншим гравцям;
- під час гри користувач прагне знищити ворогів та набути позитивної статистики K/D (вбивств ворогів/власних смертей);
- під час ігрового сеансу система аналізує дії гравця та у наступній грі підбере йому сильніших чи слабших супротивників з урахуванням його досягнень.

Блок-схему узагальненого алгоритму роботи відеогри «HeillGunner» наведено на рис. 2.

Висновок. Розроблена відеогра «HeillGunner» орієнтована на оцінку навичок гравців та надає можливість підбору суперників з урахуванням рівня досягнень кожного учасника, що забезпечує оптимальні умови для тренувань у середовищі ігрового процесу.

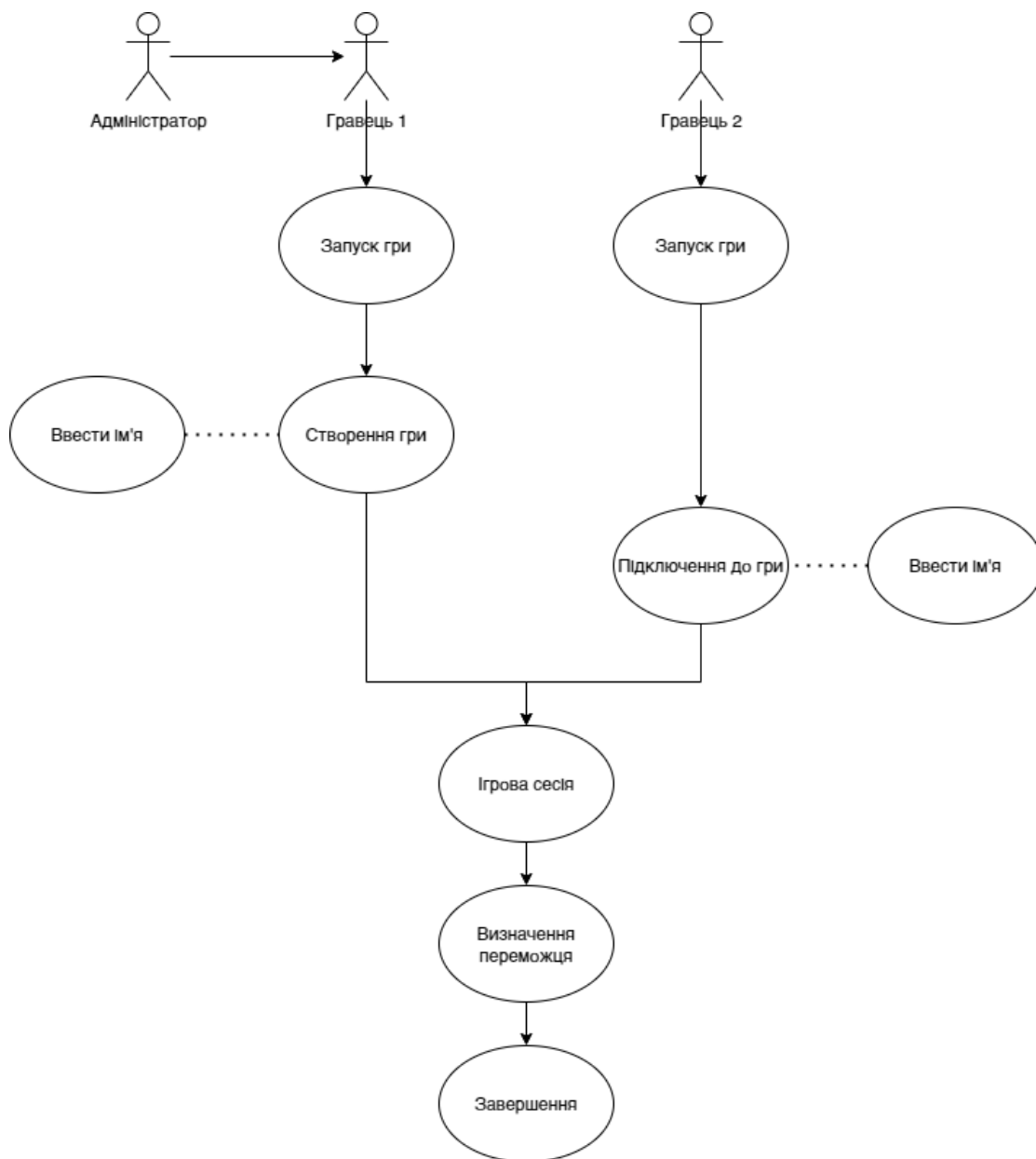


Рисунок 1 – Діаграма прецедентів

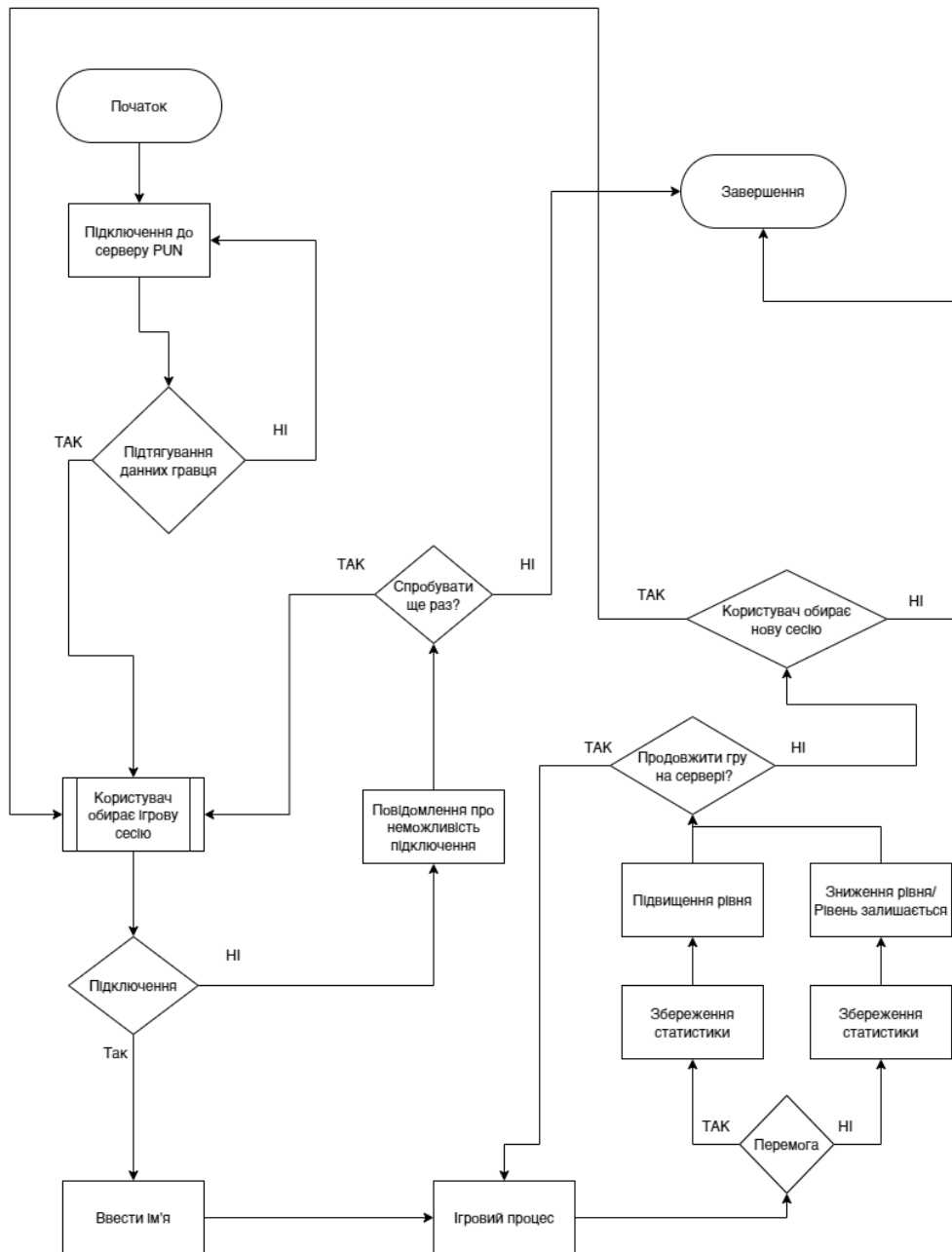


Рисунок 2 – Блок-схема узагальненого алгоритму роботи відеогри «HeillGunner»

Список використаних джерел

1. Video Games Help With Learning? [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://ablegamers.org/video-games-help-with-learning/?gclid=Cj0KCQjwsp6pBhCfARIsAD3GZuZ-S4gyv_zzOEFIRSVmF6K46GZmNgn0QfKbCJSI5VMtZ0E87JmaGD0aAnA_EALw_wcBф
2. Video Game Genres: Everything You Need to Know. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.hp.com/us-en/shop/tech-takes/video-game-genres>
3. Unity Manual [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://docs.unity3d.com/Manual/>
4. Діаграми UML. Діаграми прецедентів. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.liveworksheets.com/w/uk/volodimirivska-zosh-no1/119342>
5. What is Unified Modeling Language (UML)? [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.visual-paradigm.com/guide/uml-unified-modeling-language/what-is-uml/#:~:text=UML%2C%20short%20for%20Unified%20Modeling,business%20modeling%20and%20other%20non>

ПЕРСОНАЛІЗОВАНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ У ЦИФРОВИХ БІБЛІОТЕКАХ

Анотація: розглянуто методи персоналізованих рекомендацій у контексті сучасних цифрових бібліотек, а саме алгоритми фільтрації, колаборативного та контент-базованого підходів, а також їхні застосування в покращенні доступу до цифрового контенту в бібліотеках.

Ключові слова: персоналізовані рекомендації, цифрові бібліотеки, алгоритми рекомендацій, колаборативний підхід.

Abstract: In the text, methods of personalized recommendations were reviewed in the context of modern digital libraries are considered, namely filtering algorithms, collaborative and content-based approaches, as well as their application in improving access to digital content in libraries.

Keywords: personalized recommendations, digital libraries, recommendation algorithms, collaborative approach.

Вступ

Персоналізовані рекомендації стають все більш критичною частиною користувацьких ІТ систем, і це обумовлено рядом факторів, включаючи значне зростання обсягів даних. У сучасному світі ми щодня стикаємося з величезним потоком інформації, аналіз та використання якого може стати вельми складним завданням. Персоналізовані системи рекомендацій грають важливу роль у ефективному аналізі та використанні цих даних для покращення спілкування з користувачем.

Покращення досвіду користування у цифрових бібліотеках, надає ряд переваг, таких як пришвидшення роботи, вибір більш доцільних матеріалів і оптимізації вибірки для вивчення. Це сприяє підвищенню лояльності клієнтів і зацікавленості користувачів для ознайомлення з новою літературою.

Завдяки розвитку машинного навчання та зростаючій обчислювальній потужності, методи машинного навчання стають все ефективнішими, дозволяючи створювати більш точні системи рекомендацій. Крім того, популярність ІТ систем продовжує зростати, роблячи ефективні системи рекомендацій більш важливими, ніж коли-небудь.

Основна частина

Рекомендаційні системи використовуються для передбачення та підтримки індивідуальних потреб користувачів, сприяючи покращенню їхнього досвіду в онлайн-середовищі. Вони можуть рекомендувати книги, статті та інші матеріали необхідні для роботи.

Основна ідея підходів до рекомендацій полягає в тому, щоб використовувати інформацію про минулу поведінку або думки існуючої спільноти користувачів, щоб передбачити, які предмети поточний користувач системи найімовірніше отримає, подобається або цікавить. Такі типи систем широко використовуються в промисловості, зокрема, як інструмент на сайтах продажу товарів чи послуг в Інтернеті, щоб задовольнити потреби конкретного клієнта і таким чином просувати додаткові товари та збільшувати продажі [1].

Дослідження існуючих методів допомагає зрозуміти сучасний стан цієї предметної області і визначити найбільш ефективні та підходящі підходи для досягнення поставленої мети.

Один із найбільш популярних підходів до побудови персоналізованих рекомендацій - це колаборативний фільтринг [2]. Він базується на ідеї аналізу взаємодії користувачів та об'єктів (наприклад, фільмів, книг, статей тощо). Цей метод поділяється на два підтипи:

- Колаборативний фільтринг на основі споживачів (User-Based Collaborative Filtering): Цей підхід рекомендує об'єкти на основі інших користувачів, які мають схожі уподобання або історію взаємодії [2].
- Колаборативний фільтринг на основі об'єктів (Item-Based Collaborative Filtering): В цьому випадку рекомендації створюються на основі схожості об'єктів або товарів, які користувач раніше взаємодіяв [2].

Кожен метод має свої переваги та недоліки, зокрема колаборативний фільтринг є легким для реалізації та зрозуміння, що робить його популярним в початкових розробках рекомендаційних систем, а також відсутність потреби в контенті: Не потребується додаткової інформації про об'єкти, тільки історія взаємодії користувачів. Однак, основною проблемою є холодний старт [3]: Він не ефективний для нових користувачів або об'єктів, оскільки немає історії взаємодії.

Висновки

Для впровадження персоналізованих рекомендацій варто обирати методи зважаючи на переваги і недоліки. Колаборативний фільтринг на основі користувачів та на основі об'єктів - два основних методи рекомендаційних систем. Обидва методи мають свої переваги та недоліки. Колаборативний фільтринг на основі користувачів простий у реалізації, не вимагає додаткової інформації про об'єкти, але має проблему холодного старту. Колаборативний фільтринг на основі об'єктів використовує схожість об'єктів, але також має свої обмеження. Вибір методу залежить від конкретних потреб і особливостей системи.

Список використаних джерел

1. Recommender Systems An Introduction 2010 - Дітмар Яннах, Маркус Занкер, Олександр Фельферніг, Герхард Фрідріх.
2. A Gentle Introduction to Recommender Systems with Implicit Feedback - Sun Jackson
3. "Kernelized Probabilistic Matrix Factorization: Exploiting Graphs and Side Information" - Zhou, Tinghui; Shan, Hanhuai; Banerjee, Arindam; Sapiro, Guillermo (26 April 2012).

ГАНЧАР В.О.

Національний університет "Львівська політехніка"

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ЦІН НА РИНКУ АКЦІЙ

Анотація: робота присвячена використанню методів машинного навчання для прогнозування цін на ринку акцій. Метою роботи є порівняння ефективності різних методів, для прогнозування цін на акції за допомогою машинного навчання. Для досягнення цієї мети було проведено аналіз подібних досліджень та вибрано низку методів машинного навчання, зокрема Linear Regression, K-Nearest Neighbors (KNN), Decision Tree, Random Forest, та глибинного навчання, а саме LSTM (Long Short-Term Memory). Для реалізації методів був підготований відповідний набір даних, що складається з історичних даних ціни на акції компанії IBM на Нью-Йоркській фондовій біржі (NYSE). Результати дослідження показали, що різні методи машинного навчання можуть бути успішно використані для прогнозування цін на акції, а порівняння результатів для різних методів дає можливість оцінити їхню ефективність.

Ключові слова: машинне навчання, прогнозування цін акцій, Linear Regression, K-Nearest Neighbors (KNN), Decision Tree, Random Forest, Long Short-Term Memory (LSTM), фінансовий ринок.

Актуальність роботи полягає в тому, що аналіз та порівняння різних методів машинного навчання для прогнозування цін на акції може допомогти у подальшому створенні ефективних інструментів для фінансових ринків та сприяти розвитку галузі фінансової аналітики та інвестицій.

Проблема, яка розглядається в даній роботі, полягає в тому, що прогнозування цін на ринку акцій є ключовим завданням для інвесторів, трейдерів та інших фахівців у фінансовій сфері. На сьогоднішній день фінансовий ринок динамічно розвивається, і точні та надійні прогнози цін акцій є критичними для прийняття обґрунтованих інвестиційних рішень. У цьому може допомогти ефективна система передбачення ціни яка буде використовувати методи машинного навчання. Для реалізації такої системи потрібно переконатися у ефективності різних методів машинного навчання для передбачення цін, саме це завдання було виконане у цій роботі.

Було проаналізовано декілька статей, в тому числі ті де досліджується наскільки загалом корисними є нейромережеві моделі для операцій на ринку акцій[1], також ті де досліджують використання інших методів машинного навчання для прогнозування цін акцій, в тому числі,

Decision tree, методу опорних векторів [4], Random Forest, ANN(Artificial Neural Network)[2], LSTM[3]. Загалом автори підтверджують можливість використання цих методів та демонструють що деякі з них були досить ефективними.

Отже в ході дослідження були реалізовані методи машинного навчання: Linear regresion, KNN(k-nearest neighbors algorithm), Decision tree, Random forest. Окрім цих методів було застосовано метод глибинного навчання, а саме LSTM(Long short-term memory).

Датасет який використовувався це історичні дані цін на акції компанії IBM (було обрано цю компанію бо її акції тривалий час знаходяться на ринку, а також це одна з найбільших компаній у галузі інформаційних технологій) на NYSE (Нью-Йоркській фондовій біржі). Він містить у собі інформацію про ціну на акції цієї компанії з 2006-01-03 до 2017-12-29. Кожен рядок у датасеті відповідає за один торговий день. Для дослідження цікава ціна закриття у певний день торгів.

Для оцінки ефективності кожної моделі було застосовано такі метрики: RMSE (Root Mean Square Error) – це міра розсіювання помилок між реальними значеннями та передбаченими моделлю значеннями, R-squared (R-квадрат) – це статистична міра, яка вказує на те, наскільки добре модель пояснює варіацію прогнозованих даних, а також Correlation (кореляція), ще один із інструментів для оцінки якості регресійного аналізу, вона не дає повної картини про всі можливі зв'язки між змінними, але є способом оцінки сили та напрямку залежності між залежною та незалежними змінними.

Отже після реалізації перерахованих методів та підбору оптимальних параметрів (в тому числі було підібрано наприклад такі параметри: кількість найближчих сусідів та найкращі метрики оцінювання відстані між сусідами для KNN, параметри максимальної глибини дерева та мінімальної кількості зразків, необхідних для розгалуження для Decision tree та Random forest), було отримано найкращі результати обраних метрик оцінювання ефективності: RMSE = 7.2218, R-squared = 0.7961, Correlation = 0.853. Такі результати показала модель передбачення ціни за допомогою LSTM (Long short-term memory)(рис. 1). На наступному графіку зображено графіки реальної ціни (оранжевий колір) та передбаченої, за допомогою LSTM, ціни (зелений колір).

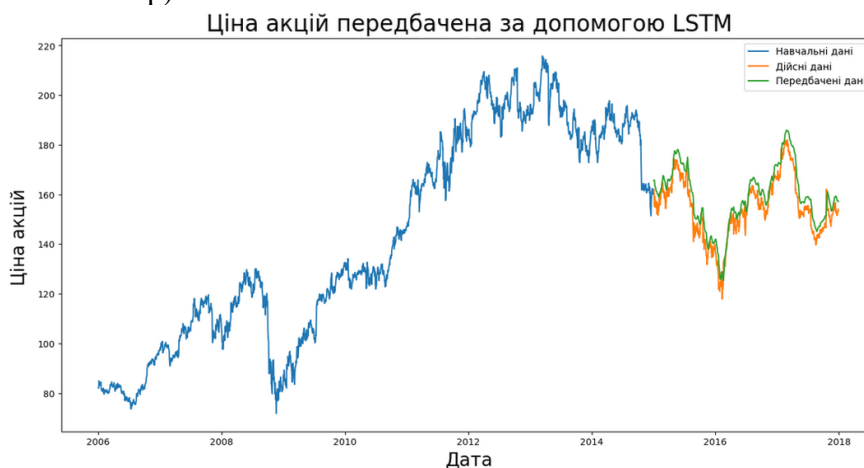


Рис. 1. Графіки реальної ціни та передбаченої, за допомогою LSTM
Також наведу графіки значень метрик вимірювання для всіх застосовуваних методів (рис. 2-3).

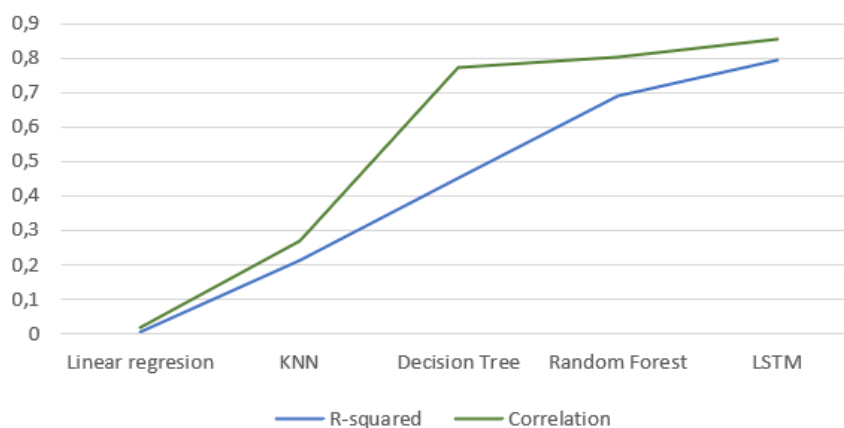


Рис. 2. Графік значення метрик R-squared, Correlation для різних методів прогнозування ціни

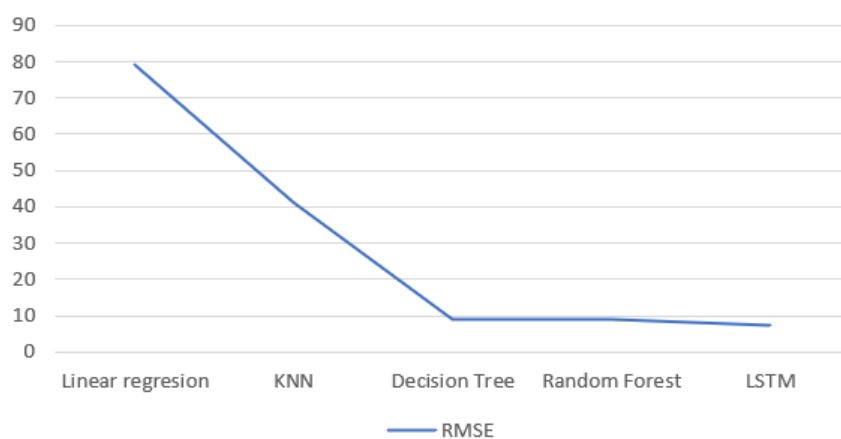


Рис. 3. Графік значення метрики RMSE для різних методів прогнозування ціни

Найкращий результат метрик вимірювання, який було досягнуто як вже згадувалось вище належить моделі LSTM, проте можна зазначити, вона значно складніша в реалізації та потребує більшої кількості обчислень. Хоча не було проведено вимірювання часу роботи моделей, але LSTM працює помітно повільніше.

Отримані результати можуть бути корисними в подальшій розробці системи для передбачення цін на ринку акцій, яка у свою чергу дозволить значно ефективніше проводити торгові операції на біржі. Проведене дослідження добре демонструє на яких методах машинного навчання потрібно сконцентруватися для того, щоб згадана система була максимально ефективною.

Список використаних джерел

1. Лесна Н.С., Мінаков А. Г. (2019) Ефективність використання нейромережевих моделей для прогнозування руху цін, акцій компаній на ринку. *International Electronic Scientific Journal "Science Online"*.
2. Vijh M., Chandola D., Tikkiwal V. A., Kumar A. (2020). Stock closing price prediction using machine learning techniques. *Procedia Computer Science*. Vol. 167, P. 599-606. doi:10.1016/j.procs.2020.03.326
3. Bhandari H. N., Rimal B., Pokhrel N. R., Rimal R., Dahal K. R, Rajendra K.C. (2022). Predicting stock market index using LSTM. *Machine Learning with Applications*. Vol. 9. doi:10.1016/j.mlwa.2022.100320
4. Obthong M., Tantisantiwong N., Jeamwatthanachai W., Wills G. (2020). A survey on machine learning for stock price prediction: algorithms and techniques. *International Conference on Finance, Economics, Management and IT Business*. P. 63-71. doi:10.5220/0009340700630071

АНАЛІЗ РАСТРОВОЇ ГРАФІКИ ТА ЗАСОБІВ ЇЇ ФОРМУВАННЯ ТА ОБРОБЛЕННЯ

У даній роботі розказано про особливості растрової графіки, її переваги та недоліки. Наведено порівняння різних растрових графічних редакторів, від безкоштовних до платних.

Ключові слова: растрова графіка, растровий графічний редактор, пікселі

Растрові графічні редактори - це програмне забезпечення, яке дозволяє створювати та модифікувати растрові зображення. Растрові зображення [1-5], в складається з пікселів, кожен з яких має певний колір і розташований у певному місці. Це відрізняється від векторної графіки, де зображення створюються за допомогою векторних елементів і контурів.

Переваги та недоліки [2] растрової графіки значною мірою зумовлені її основним принципом, згаданої вище.

Растрова графіка має такі переваги :

1. Висока деталізація та реалістичність: растрові зображення можуть демонструвати дуже високу деталізацію, що робить їх доцільними для фотографій та складних малюнків.

2. Точність кольору: растрова графіка дозволяє точно відображати кольори, що важливо для фотографії та друку.

3. Гнучкість у редагуванні: пікселі можна легко змінювати, що дає великі можливості для детального редагування зображень.

Існують такі недоліки растрової графіки:

1. Проблеми з масштабуванням: растрові зображення втрачають якість при масштабуванні.

2. Великий розмір файлів: висока деталізація та роздільна здатність растрових зображень призводить до того, що такі файли займають багато пам'яті, що може створювати проблеми з зберіганням та передачею даних.

3. Залежність від роздільної здатності: якість растрових зображень безпосередньо залежить від їх роздільної здатності, що обмежує їх універсальність.

4. Складність редагування деяких елементів: зміна складних форм або тексту в растрових зображеннях може бути складною через піксельність, порівняно з векторною графікою.

5. Потреба у високій обчислювальній потужності: редагування великих растрових зображень може вимагати значної обчислювальної потужності, особливо при роботі з детальними фотографіями або складними ефектами.

Растрова графіка найкраще підходить для роботи з детальними зображеннями, які не потребують масштабування, наприклад, для фотографій, дизайну веб-сторінок і цифрового мистецтва.

Для професіоналів і звичайних користувачів існують такі растрові графічні редактори [3] як: Adobe Photoshop, GIMP (GNU Image Manipulation Program), Corel Painter, Clip Studio Paint, Paint Tool Sai, Krita, Paint.NET.

Ці інструменти відрізняються за функціональними можливостями, інтерфейсом та ціноутворенням, тому вибір залежить від конкретних потреб і переваг користувача. Тому неможливо визначити «найкращий» редактор, все індивідуально, у кожній програмі є свої особливі функції, яких немає у інших, або недоліки.

Нижче наведено таблиця 1 для порівняння цих растрових графічних редакторів за різними факторами.

Растрові графічні редактори завдяки своїй здатності детально обробляти пікселі, відіграють ключову роль у створенні, редагуванні та оптимізації зображень для різноманітних застосувань, від цифрового мистецтва до професійної фотографії.

Таблиця 1 – Порівняння різних растрових графічних редакторів

	Adobe Photoshop	GIMP	Corel Painter	CSP	PTS	Krita	Paint.NET
Безкоштовний	-	+	-	-	-	+	+
Оптимізований під різні ОС	+	+	+	+	-	+	+
Просунуті інструменти для редагування зображень	+	+	+	+	+	+	+
Зрозумілий інтерфейс	+	+	+	+	+	+	+
Підтримка різноманітних форматів файлів	+	+	+	+	+	+	+
Функції для цифрового живопису	+	+	+	+	+	+	-
Функції для фото ретушування	+	+	-	+	-	+	+
Мобільна сумісність	+	-	-	-	+	-	-

Наявність різноманітних редакторів, від безкоштовних варіантів, таких як GIMP та Krita, до платних програм, наприклад, Adobe Photoshop, забезпечує великий вибір для користувачів з різними потребами та бюджетами. Ці інструменти пропонують широкий спектр можливостей, від базового редагування зображень до складних технік цифрового живопису та фото ретушування.

Розвиток технологій та інтеграція з штучним інтелектом [4] обіцяють ще більше розширити можливості растрових графічних редакторів, зробивши їх ще потужнішими та доступнішими для широкого кола користувачів. Важливо, що растрові редактори продовжують адаптуватися до змінних потреб ринку, що робить їх незамінними інструментами у світі цифрової графіки та дизайну.

Список використаних джерел

1. What Are Raster Graphics? Definition, Terms, and File Extensions [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://learn.g2.com/raster-graphics> - Назва з екрану.
2. Raster File [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.adobe.com/creativecloud/file-types/image/raster.html> - Назва з екрану.
3. The Ultimate Raster Graphics Software List [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://pathedits.com/blogs/tips/the-ultimate-raster-graphics-software-list-8-programs-to-consider> - Назва з екрану.
4. Штучний інтелект у растровому графічному редакторі (На прикладі Adobe Photoshop) [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.adobe.com/ua/products/photoshop/ai.html> - Назва з екрану.
5. О. Н. Романюк, О. В. Романюк, та Р. Ю. Чехмestruc. Комп'ютерна графіка. Навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2022.
6. О. Н. Романюк, та А. В. Чорний, Високопродуктивні методи та засоби зафарбовування тривимірних графічних об'єктів. Вінниця, Україна: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2006.

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В СИСТЕМАХ ОБМІНУ ПОВІДОМЛЕННЯМИ

Анотація: В роботі розглянуто впровадження штучного інтелекту в системи обміну повідомленнями (месенджери). Аналізуються способи впровадження, необхідні алгоритми машинного навчання та можлива користь від цих нововведень.

Ключові слова: Machine learning, deep learning, natural language processing, месенджер.

Розвиток штучного інтелекту (ШІ) відкрив безліч можливостей для впровадження інноваційних рішень у різних сферах нашого життя. Однією з таких сфер є системи обміну повідомленнями в реальному часі через Інтернет або месенджери, популярність яких стрімко зростає. Задачею месенджера є забезпечення комунікації між користувачами [1]. Застосування штучного інтелекту в месенджерах може поліпшити якість комунікації та забезпечити нові можливості для користувачів. Розглянемо деякі із них:

1. Автоматизована відповідь та чат-боти

ШІ дозволяє створювати автоматизовані відповіді та чат-боти, які спрощують взаємодію користувачів з месенджером. Це дозволяє надавати швидкі та точні відповіді на запитання, що зменшує час очікування та покращує загальний досвід використання месенджера. Боти також можуть надавати користувачам інформацію, підказки та навіть виконувати операції, такі як бронювання столиків у ресторанах або купівля квитків на події. Також це нововведення може бути використане для боротьби з самотністю й можливих негативних наслідків від неї.

2. Класифікація повідомлень

Використання ШІ для аналізу повідомлень, виділення найбільш важливих з них дасть змогу першими виводити ті чати які є найбільш важливими для користувача, що підвищить ефективність використання додатку. Найбільш ефективним для даного завдання є алгоритм машинного навчання Deep Learning. Також, перед застосуванням алгоритму машинного навчання необхідно застосувати техніку Natural language processing, тобто перетворення тексту на вектори, кожному з яких відповідає певне слово [2] і вже дані у форматі векторів використовувати для навчання нейронної мережі.

3. Застосування комп'ютерного зору

Застосування комп'ютерного зору в месенджері є недоречними оскільки це не надасть додаткові корисні можливості для користувача [3].

4. Забезпечення безпеки

ШІ може бути використаний для виявлення підозрілих повідомлень та шахрайства в месенджерах. Аналіз текстового контенту та виявлення аномалій можуть допомогти забезпечити безпеку користувачів та запобігти розповсюдженню небажаної інформації.

Висновок

Застосування штучного інтелекту в месенджерах відкриває нові перспективи для поліпшення комунікації та забезпечення кращого досвіду користувачів. Автоматизовані відповіді, класифікація повідомлень та забезпечення безпеки є лише декількома з численних можливостей, які відкриваються завдяки штучному інтелекту. Подальший розвиток цієї області може призвести до створення ще якісніших та корисних месенджерів, які задовольнять потреби користувачів у ще більшій мірі.

Список використаних джерел

1. The Future of AI: How Artificial Intelligence Will Change the World [Електронний ресурс]. – URL: <https://builtin.com/artificial-intelligence/artificial-intelligence-future> 5. The way we train AI is fundamentally flawed [Електронний ресурс]. – URL: <https://www.technologyreview.com/2020/11/18/1012234>

2. Natural Language Processing with Transformers. Revised Edition, Lewis Tunstall, Leandro von Werra.: New York: O'Reilly. S. 2022. 312 с.
3. Грабарчук А. В. Ідентифікація об'єктів на основі Google Cloud Vision API / Л. Г. Коваль, В. П. Майданюк. [Електронний ресурс]. URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2022/paper/view/15845>.

*ГРИША Д. Т.
Вінницький національний технічний університет*

ЗАХОДИ ЩОДО ПОКРАЩЕННЯ ПРОЦЕСУ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Анотація: огляд поточного стану дистанційного навчання. Обґрунтування важливості дистанційного навчання та актуальності питання його ефективності й оптимізації. Пошук та вивчення заходів, які можуть сприяти покращенню процесу дистанційного навчання та забезпеченню його високої якості.

Ключові слова: дистанційне навчання, ефективність, оптимізація, технології в освіті, інновації, онлайн-освіта.

Abstract: an overview of the current state of distance education. Justification of the importance of distance learning and the relevance of the question of its effectiveness and optimization. Finding and studying measures that can contribute to improving the distance learning process and ensuring its high quality.

Keywords: distance learning, efficiency, optimization, technologies in education, innovation, online education.

Вступ

У сучасному світі, де технології швидко розвиваються, дистанційне навчання стає все більш актуальним та потрібним компонентом освітнього процесу. Однак із зростанням популярності цієї форми освіти виникають нові виклики та завдання. Мета даної роботи полягає в аналізі та обговоренні заходів, спрямованих на оптимізацію дистанційного навчання. Дистанційне навчання стає все більш важливим напрямком освітнього процесу в умовах сучасного світу. Цей підхід відкриває нові можливості для здобуття знань та розвитку студентів, але водночас стикається з рядом викликів.

Однією з ключових проблем є якість навчальних матеріалів. Заходи щодо їхньої покращення включають в себе адаптацію для різних типів студентів, використання інтерактивних елементів та створення зручного інтерфейсу доступу до інформації.

Ефективна комунікація між викладачами та студентами в дистанційному форматі є ще однією важливою сферою вдосконалення. Впровадження онлайн-платформ для обговорення матеріалів, консультацій та зворотного зв'язку сприяє покращенню взаємодії.

Мотивація студентів є важливим аспектом успішності дистанційного навчання. Розробка стимулюючих програм, конкурсів та інших інноваційних методів може значно покращити активність студентів.

Аналіз наявних заходів покращення

У цьому розділі будуть розглянуті заходи щодо покращення освітнього процесу в дистанційному режимі.

За даними досліджень UNESCO, було сформовано підходів за якими можна покращити дистанційне навчання.

Головним аспектом покращення є прийняття рішення про використання високотехнологічних і низькотехнологічних рішень на основі надійності місцевого електропостачання, підключення до Інтернету та цифрових навичок викладачів і студентів. Це може варіюватися від інтегрованих цифрових навчальних платформ, відеоуроків, МООС до трансляції через радіо та телебачення.

Впровадження заходів для забезпечення того, щоб студенти, включно з особами з обмеженими можливостями або з низькими доходами, мали доступ до програм дистанційного навчання, якщо лише обмежена кількість із них має доступ до цифрових пристроїв. До уваги

також потрібно взяти можливість тимчасової децентралізації таких пристроїв із комп'ютерних станцій у родини та підтримання їх підключенням до Інтернету.

Оцінка безпеки даних під час завантаження даних або освітніх ресурсів у веб-простір є основним критерієм користування Інтернетом. Тому треба бути впевненим, що використання програм і платформ не порушує конфіденційність даних учнів.

Використовуючи технології дистанційного навчання вимагає планування розкладу залежно від ситуації в різних зонах, рівня навчання, потреб студентів і наявності батьків. Вибравши відповідні методики навчання, забезпечить універсальний підхід до навчання [1].

Висновки

Аналіз сучасного стану дистанційного навчання дозволяє зрозуміти ключові виклики та перспективи. На основі отриманих результатів визначаються конкретні напрямки подальших заходів, спрямованих на покращення процесу дистанційної освіти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Education: From COVID-19 school closures to recovery [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу: <https://www.unesco.org/en/covid-19/education-response>
2. Eight ways to enhance the learning process in online education [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу: <https://elearningindustry.com/learning-process-in-online-education-8-ways-enhance>
3. DEVELOPING MEASURES FOR THE EFFECTIVENESS OF DISTANCE EDUCATION AS REGARDS SUSTAINABILITY: THE MIXED METHOD APPROACH. [Електронний посібник] - Режим доступу до ресурсу: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1301247.pdf>

ГРОНЮК Р.О., ЛІЦИНЬКА Л.Б.,

Вінницький національний технічний університет

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДІВ І ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ ВІДНОСИН З КЛІЄНТАМИ

Анотація: проведено порівняльний аналіз методів і програмних засобів автоматизації відносин з клієнтами для удосконалення CRM мобільного електротранспорту.

Ключові слова: CRM; мобільний електротранспорт; автоматизація відносин з клієнтами

Актуальність дослідження

Абревіатура CRM походить від англійського Customer Relationship Management, що в перекладі означає «управління взаємо-відносинами з клієнтами». Звідси слідує, що CRM система – набір технологій, які дозволяють автоматизувати бізнес-процеси, які торкаються взаємодії з клієнтами.

CRM включає в себе ідеологію і технології створення історії взаємин клієнта і фірми, що дозволяє більш чітко планувати бізнес і підвищувати його стійкість. Зі зростанням бізнесу та масштабуванням продажів, взаємини з клієнтами все відчутніше впливатимуть на всі робочі процеси: від розробки продуктів до їх реалізації. Тому, чим раніше впровадити в діяльність підприємства CRM системи – тим швидше зможете надавати клієнтам ефективні рішення, раціонально управляти часом, оптимізувати бізнес-процеси, просувати бренд на ринку та, як наслідок, збільшувати прибуток підприємства[1].

Постановка проблеми

Проблема номер 1 для сучасного бізнесу – це перетворення просто відвідувачів на постійних клієнтів. Є хибне рішення, що вкладаючи величезні кошти лише в залучення відвідувачів – маркетинг, рекламу, SEO-просування ви досягнете результатів. Але цього замало – необхідно ретельно підходити до цього процесу, аналізувати, проводити аналітику та тільки після цього приймати рішення щодо впровадження вище перерахованих засобів

зацікавлення клієнтів у своїх продуктах та послугах. Саме впровадження CRM системи дає можливість бізнесу в повній мірі та максимально ефективно реалізувати ці завдання.

Мета досліджень

Метою досліджень є аналіз методів і програмних засобів автоматизації відносин з клієнтами, які сьогодні присутні на ринку України.

Викладення основного матеріалу

Сьогодні на світовому ринку представлено багато різних CRM систем в хмарному середовищі та щомісячною абонентською платою в середньому від 15 до 100 \$ за користувача. Найкращі 5 CRM систем 2023: Salesforce: Best for Small Businesses, Pipedrive: Best for Visual Sales Pipelines, monday Sales CRM: Best for Project Management, Oracle NetSuite CRM: Best for E-Commerce, Freshsales: Best for Communication [2].

Проаналізувавши CRM системи в Україні та провівши дослідження серед 46 підприємств України, які користуються даними системами було складено список топових систем, станом на січень 2023 року.

Creatio – єдина хмарна CRM-система для великих та середніх компаній, яка допомагає об'єднати та прискорити процеси продажу, маркетингу та сервісу, а також операційні процеси організації. Це система, яка містить функціонал CRM та BPM (управління бізнес-процесами). Ціна: від 25\$/місяць за одного користувача.

SalesDrive – система управління продажами. Можна налаштувати сервіс під конкретний бізнес з різних галузей. Інтеграція CRM з інтернет-магазином, телефонією, SMS, Новою Поштою, Укрпоштою, Instagram, Facebook, Viber, Telegram, Email. Приватбанк, Монобанк, РРО, склад, рахунки, витрати. Prom, Rozetka, OpenCart, WordPress, Хорошоп.

LP-CRM – система для товарного бізнесу, яка створювалася з метою особистого користування. Переваги LP-CRM: Легко слідкувати за замовленнями, їх статусами, а також одразу створювати ТТН, так як в LP-CRM наявні інтеграції із службами доставки: «Нова Пошта», «Укрпошта» та «Justin»; Інтеграція з популярними українськими маркетплейсами Prom та Rozetka дозволяє переносити всі замовлення з них у CRM без ризику їх втрати; Інтеграція з ПРРО Checkbox дозволяє створювати електронні чеки та одразу реєструвати їх у ДПС. Ціна: \$9.99 на місяць – включає двох користувачів та підтримує до 200 замовлень.

KeepinCRM – проста та функціональна CRM-система для роботи компанії та автоматизації процесів. Все необхідне в одній системі: від роботи з лідами до ведення фінансів. Постійні оновлення, доступна вартість. Ціна: 1 користувач безкоштовно, кожен наступний – 250 грн. на місяць. HugeProfit це система управління товарним бізнесом, яка призначена для автоматизації основних фінансових процесів: обліку залишків товару, контролю продажів та наочного відображення доходів та витрат.

HugeProfit – дає можливість повністю автоматизувати бізнес: від закупки товару до отримання його покупцем. Ціна: від 99 грн. Є пробна версія тривалістю місяць, а також можливість отримати 300 грн бонусів.

Pipedrive – один із лідерів програмного забезпечення CRM, а також переможець премії «Expert's Choice Award» за 2017 рік. Pipedrive є найефективнішою CRM-системою для управління конвеєрами продажів для постачальників та підприємств, що розвиваються, а великий набір функцій для компаній безперечно це підтверджує. Ціна: Від \$19 на місяць.

CleverBOX:CRM – готовий набір інструментів для керування салоном краси, клінікою, центром. Більше 100 модулів для ефективного управління компанією від запису в календарі до інтеграції з вайбер та телеграм, складським обліком і фінансовим обліком. Автоматизуємо до 70% ключових процесів підприємства. Ціна: від \$36 на місяць.

PERFECTUM CRM+ERP – український продукт. Система для всієї компанії може покривати всі процеси компанії. Має корпоративні та галузеві рішення та доступна у хмарній або коробковій версіях системи з мобільним додатком. Модульна структура дозволяє розширювати функціонал та кастомізувати її під себе. Ціна: від 175 грн. за 1 користувача.

KeyCRM – українська CRM система із фокусом на товарний бізнес. Переваги KeyCRM: готові модулі для автоматизації торгівлі з локальними (Prom.ua, Rozetka) та глобальними e-

commerce платформами (eBay, Etsy, Amazon, Shopify, Woocommerce, PrestaShop, Magento), які доступні одразу після підключення та підтягують не тільки замовлення, а також синхронізують залишки та прораховують комісії маркетплейсів. Вбудовані інтеграції з українськими (Нова пошта, Укрпошта, Justin) та зарубіжними (USPS, DHL, UPS, FedEx, WesternBid, SellerOnline, SkladUSA) службами доставки/посередниками. Офіційна інтеграція з Instagram (дірект, сторіз, коментарі – в вікні CRM-системи) та месенджерами Viber та Telegram: чати з клієнтами та оформлення замовлення прямо всередині CRM. Ціна: від 19\$. Безкоштовний доступ до 30 днів одразу після реєстрації.

Висновки

Отже, з отриманих результатів аналізу видно, що сьогодні в Україні CRM системи це великий та швидкозростаючий ринок програмного забезпечення, а тому розробка методів і програмних засобів CRM системи мобільного електротранспорту є актуальною для ведення ефективного та прибуткового бізнесу. Вище представлені CRM системи, в основному, спрямовані на великі підприємства із готовими рішеннями, які важко адаптувати під потреби малого та середнього бізнесу та конкретний вид діяльності, а також підтримувати та розвивати фахівцями самого підприємства. А тому потрібно створити CRM систему, яка буде MVP продуктом, функціонал якого можна в подальшому розширювати в залежності від бажань конкретного замовника та забезпечити можливість, крім хмарного використання, експлуатувати цю систему на серверах замовника.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Впровадження CRM-систем як засіб підвищення ефективності маркетингової діяльності, 2023. URL: <http://www.economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/2269/2192> (Lastaccessed: 07.11.2023).
2. Best CRM Software of 2023, 2023 URL: <https://www.businessnewsdaily.com/7839-best-crm-software.html> (Lastaccessed: 07.11.2023).

*ГУРАЛЮК А.Г.,
ДНПБ України імені В. О. Сухомлинського*

СИСТЕМА ІНТЕГРАЦІЇ ЕЛЕКТРОННИХ РЕСУРСІВ ONTOS.

Матеріально-конструктивна форма електронних освітніх ресурсів (ЕОР) як соціокультурного феномена визначається розвитком у суспільстві способів діяльності, технології діяльності та потребою у здійсненні певних видів цієї діяльності, тобто соціальним замовленням на конкретну технологію діяльності. Сучасні цифрові технології зумовлюють трансформацію традиційного навчального процесу у пізнавальну діяльність, засновану на цифрових компетентностях [1].

Така трансформація потребує створення нових засобів навчання, що відповідають сучасним потребам. Розробка, впровадження та використання таких засобів мають на увазі наявність у кінцевих користувачів певного рівня цифрових компетентностей. Причому під кінцевими користувачами з одного боку ми розуміємо споживачів (учнів, студентів) і з іншого – педагогів (вчителів, тьюторів).

Проте, нова ступінь в розвитку засобів інформаційно-комунікаційних технологій перетворює освітній процес і так чи інакше впливає на його результативність, включаючи її особистісну, метапредметну і предметну складові. Дати об'єктивну оцінку результатам цього впливу досить проблематично, оскільки контент і інструментарій сучасної інформаційно-освітнього середовища хоча й, безумовно, значні, але не єдині фактори впливу на якість освіти [2].

Необхідно зазначити, що портрет сучасного розробника електронних освітніх ресурсів мало змінився за останні десятиліття. Як правило (існують виключення, проте вони не системні), це педагог, що тою чи іншою мірою володіє засобами створення ЕОР, вміє

працювати із текстовим, частково, із табличним редактором а також одним із засобів створення презентацій. Тобто це людина із певним чином сформованою інформатичною компетентністю, рівень якої є достатнім для розроблення освітніх продуктів, що потім використовуються в навчанні.

Концептуальне протиріччя полягає саме у достатності наявного рівня компетентності для здійснення діяльності і відсутності стимулів для його зростання, крім, можливо, бажання «йти в ногу з часом». Проте таке бажання пропадає, коли зусилля з вивчення та впровадження нових засобів виявляються надмірними, а покращення від їх використання виявляється незначним. Крім того, в Інтернеті на сьогодні наявна велика кількість розробок та, навіть, їх колекцій, використання яких могло б становити значний інтерес, в інтеграції з іншими ЕОР (наприклад, додатки ресурсу <https://learningapps.org/>).

Тобто, інтерес може становити спеціальний засіб, за допомогою якого вдалося б об'єднати існуючі доробки, використовуючи при цьому вже існуючий рівень компетентності педагогів, можливо, за умови незначного, не кропіткого «доучування». Виходячи із таких положень відбувається розробка веб-ресурсу Ontos.xyz, що складається з редактора онтографів та переглядача, що дозволяє відображати як окремі ЕОР, так і їх колекції. Тут під онтографом ми розуміємо систему X формальних елементів (вузлів онтографа), із заданими R зв'язками (ребрами), що візуально відображаються як набір точок (кругів) і ліній, що їх пов'язують (Рис.1).

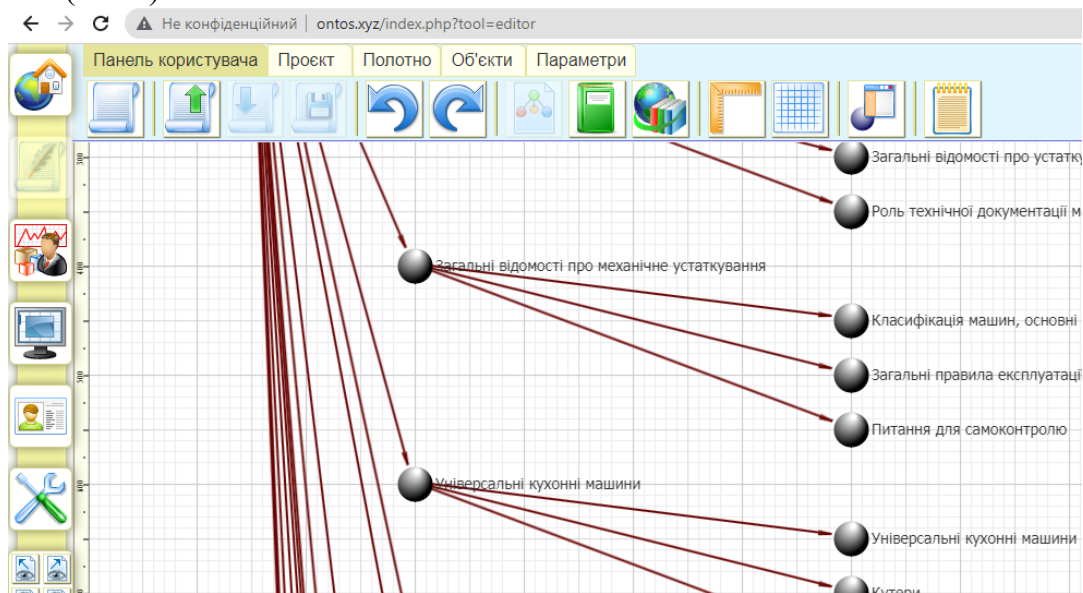


Рис.1. Редактор Ontos (копія екрану).

Редактор дозволяє створювати онтограф, що описує структуру ЕОР, а також можливість надавати кожному вузлу контекст усіх типів, що підтримуються браузером. У тому числі html-сторінки, ресурси web 2.0 та ін. Побудований таким чином ЕОР дозволяє здійснити інтеграцію даних із різних джерел з можливістю адаптації під умови будь-якої предметної галузі, безвідносно до її специфіки.

Також у запропонованій системі реалізована візуалізація баз знань, що складається з двох компонентів: навігатора, що визначає шлях до деякого вузла онтографа, що має дочірні елементи та слайдера візуалізації даного вузла, які відображають ці елементи. Переглядач бази знань є слайдером, що нагадує слайдер фотогалереї з розширеною навігацією [3].

Таким чином, запропонована система є зручною для створення і візуалізації ЕОР. Як приклад реалізації можна навести ресурс база знань вчених НАПН України () створений фахівцями Державної науково-педагогічної бібліотеки ім. В.О. Сухомлинського.

Список використаних джерел

1. Guraliuk, A., Zakatnov, D., Lapaenko, S., Ahalets, I., & Varaksina, N. (2023). Integrative Technology for Creating Electronic Educational Resources. International Journal of Engineering

Pedagogy (iJEP), 13(3), pp. 68–79. <https://doi.org/10.3991/ijep.v13i3.36109>

2. Гуралюк А.Г. Цифровізація як умова розвитку системи освіти. Тенденція розвитку вищої освіти. Серія: Педагогічні науки. 2021. № 13 (169). С. 3-8. https://er.chdtu.edu.ua/bitstream/ChSTU/2801/1/visnik_block_%2313_169_176str_40ekz-1.pdf
3. Guraliuk A. G. and al. Dual-Component Ontograph Visualization / A. G. Guraliuk, M. L. Rostoka, G. S. Cherevychnyi, D. O. Zakatnov, T. H. Pavlysh // IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. – 2021. – Vol. 1031 (012119). – DOI:10.1088/1757-899X/1031/1/012119 <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/1031/1/012119>

ДИКА А.І.

Національний університет «Одеська юридична академія»,

ТЕСТУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ: КЛЮЧОВІ ВИКЛИКИ, СТРАТЕГІЇ ВДОСКОНАЛЕННЯ

Анотація: Штучний інтелект сьогодні визначає новий етап технологічного прогресу, і правильне тестування є важливою складовою його успішного впровадження. Через особливості розробки програмного забезпечення зі штучним інтелектом виникають численні проблеми з його тестуванням. Дослідження має на меті розпізнати та пояснити деякі з найбільших викликів, з якими стикаються тестувальники програмного забезпечення під час роботи із застосунками штучного інтелекту.

Ключові слова: тестування програмного забезпечення, штучний інтелект, забезпечення якості.

Штучний інтелект (ШІ) став невід’ємною частиною сучасного технологічного світу, а його тестування – важливим етапом в розробці цієї технології. Наразі тестування ШІ бере на себе унікальні виклики щодо перевірки ефективності та надійності стратегій використання штучного інтелекту.

Тестування програмного забезпечення зі ШІ має свою специфіку та складнощі, зумовлені непередбачуваністю результатів виконання алгоритму ШІ. Машинне навчання, що лежить в основі багатьох систем ШІ, може призводити до неочікуваних результатів в реальних умовах експлуатації. Тому важливо створювати тестові сценарії, що відображають різноманітні ситуації, з якими система може стикнутися, і визначати, як вона реагує на них. Правильність роботи сильно залежить від навчання моделі ШІ та надання наборів навчальних даних. Для певного набору навчальних даних різні моделі ШІ зазвичай забезпечують досягнення результатів різної якості. І при цьому для однієї моделі ШІ різні навчальні та тестові набори даних можуть генерувати різні результати [1, с. 104]. Для розробників програмного забезпечення зі ШІ це є певним викликом для тестування та забезпечення якості, позаяк це ускладнює планування тестових випадків і створення тестових даних.

Іншим ключовим аспектом тестування ШІ є алгоритмічна нестабільність та невизначеність, яка виникає через неповну специфікацію або нечіткі вимоги. Тестування ШІ вимагає не лише виявлення помилок, а й розуміння того, як саме приймаються рішення. Створення методів відстежування та візуалізації роботи алгоритмів сприяє підвищенню прозорості та допомагає спростити аналіз результатів тестування.

Специфікою, що ускладнює тестування ШІ, також пов’язана з випадковістю, властивою алгоритмам, які використовуються при розробці ШІ. Річ у тому, що інженер-програміст, який розробляє програму для ШІ, не кодує її за чітко визначеним алгоритмом. Він розробляє код для навчання моделі на наборі тестових даних. У цій моделі має бути вихідна точка для нейронів і ваг. При цьому розробник вибирає кількість нейронів і початкові ваги, а магічної формули для визначення правильної відправної точки немає. Вибір, зроблений для ініціалізації моделі, має суттєвий вплив на розвиток моделі під час навчання. Випадковість отриманого алгоритму робить його дуже складним для традиційних стратегій тестування. Через це складно, а подекуди неможливо обчислити показники тестового охоплення білої скриньки [2, с. 11].

Додатковий виклик у тестуванні штучного інтелекту створює неоднорідність архітектур програм ШІ. Кожна така архітектура вимагає розуміння її внутрішньої логіки та параметрів для ефективного тестування. Тому важливим є високий рівень компетентності експертів під час розробки тестових стратегій для різних типів нейромереж. Забезпечення відповідності кожної архітектури вимагає глибокого розуміння її унікальних властивостей та використання адаптованих методів тестування.

Найпростішим методом тестування програми ШІ є тестування методом «чорної скриньки», оскільки таким методом тестувальники уникають перевірки складної внутрішньої роботи алгоритмів ШІ. Одним із найпопулярніших видів тестування методом «чорної скриньки» є тестування за специфікацією вимог. Однак навіть під час тестування програм ШІ за специфікацією виникають проблеми, зумовлені наявністю фундаментального конфлікту самого поняття вимог до ШІ. Річ у тому, що програми ШІ призначені для створення їхньої узагальненої поведінки, тоді як вимога призначена для документування конкретної поведінки. Специфікація вимог до ШІ за своєю природою намагається визначити загальну поведінку, а валідація програми ШІ визначає тестування якості передбачення результату виконання алгоритму або продуктивності алгоритму [3, с. 14]. Виміряти якість передбачень у спосіб, який можна перевірити, вельми складно.

Неявні дефекти, які можуть виникати в програмах ШІ, створюють додаткові виклики для тестувальників, оскільки здебільшого вони є складними та непрозорими. Подібного роду дефекти можуть стосуватися невизначеності у прийнятті рішень моделлю або впливу змінення вхідних даних на результати. Такі неочевидні проблеми вимагають ретельного аналізу та вдосконалених методів тестування, спрямованих на виявлення внутрішніх аномалій. Тому для успішного тестування програм зі ШІ доцільно поєднувати традиційні підходи з інноваційними методами, які враховують специфіку нейромереж та їх потенційні неявні дефекти.

Стратегії для вдосконалення тестування ШІ має охоплювати застосування різноманітних тестових наборів із широким спектром сценаріїв їхнього використання. Зазвичай дані розподіляють на тренувальний та тестовий набори в певному співвідношенні, наприклад: 80% – на тренування і 20% – на тестування. Це дозволяє моделі навчатися на певному наборі даних і перевіряти свою ефективність на інших, які не входять до навчальної вибірки. Навчальний та тестовий набори мають бути репрезентативними, тобто охоплювати розмаїття сценаріїв, з якими модель може стикнутися за реальних умов. Важливо враховувати різноманітність класів та уникати вибіркового розподілу, який може спричинити перекося у навчанні моделі [4]. Також важливо впроваджувати автоматизовані засоби тестування, які дозволяють виявляти помилки та аномалії в реальному часі.

Не менш важливу роль у тестуванні ШІ відіграють етичні аспекти. Приміром, системи розпізнавання облич можуть бути вразливими до змін у зовнішньому вигляді, що порушує приватність користувачів. Тому важливо визначити та тестувати алгоритми, які забезпечуватимуть адекватний рівень захисту особистих даних й ефективно працюватимуть для різних сценаріїв. Команди розробників і тестувальників мають активно співпрацювати з експертами у сфері етики та безпеки для визначення потенційних ризиків і розробки відповідних заходів. Усупереч викликам тестування ШІ є ключовим етапом у безпечному та ефективному впровадженні цієї технології. Інноваційні стратегії та системний підхід до тестування дозволяють покращити надійність та безпеку систем ШІ, забезпечуючи високу якість таких програмних продуктів.

Список використаних джерел:

1. Sugali K., Sprunger C., Inukollu V. Software testing: issues and challenges of artificial intelligence & machine learning. *International Journal of Artificial Intelligence and Applications (IJAIA)*. 2021. Vol.12, No.1. P. 101-112. DOI: 10.5121/ijaia.2021.12107.
2. Zhuy H., Liu D., Bayley I., Harrison R., Cuzzolin F. Datamorphic Testing: A Methodology for Testing AI Applications. *Technical Report OBU-ECM-AFM-2018-02*. URL: <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1912/1912.04900.pdf>.

3. Bousquet L., Nakamura M. Improving Testability of Software Systems that Include a Learning Feature. *The 10th International Conference on Advances in System Testing and Validation Lifecycle*. October, 14-18, 2018, Nice, France. URL: <http://www27.cs.kobe-u.ac.jp/achieve/data/pdf/1333.pdf>.
4. Testing the Intelligence of Your AI. EXACTPRO, 2019. URL: <https://exactpro.com/ideas/white-papers/testing-intelligence-your-ai>.

*ДІДИК В. І.
Бершадський ліцей №1 ім.А.Матвієнка*

ГЕЙМІФІКАЦІЯ

Гейміфікація – це процес використання ігрового мислення і динаміки ігор для залучення молодших школярів до вирішення завдань, перетворення освітнього процесу на гру. Під гейміфікацією в початковій освіті ми розуміємо впровадження ігор, ігрових технік та ігрових практик з освітньою метою.

Гейміфікація часто застосовується в реалізації комерційних продуктів; а в освіті деякими елементами такого підходу користувалися вже давно, а саме вчителі молодших класів та дошкільних установ. Будь-яка гра включає в себе такі елементи: – ролі; – уявні ситуації (або сюжет гри); – ігрові дії та правила гри.

Інтерактивне навчання математики. Сайт <https://vchy.com.ua/>

Робота на цій платформі допомагає учням вдосконалювати та закріплювати свої знання з математики у вигляді гри на комп'ютері.

Розділи на карті відповідають навчальній програмі від 1 по 6 класи та містять інтерактивні завдання від простого до складного, виконавши які учні отримують бали та проходять рівні.

На своїй сторінці вчитель бачить статистику виконання учнями завдань у відсотках.

Інтерактивне навчання математики. Сайт [Matific](https://matific.com/).

Інтерактивні аркуші на міжнародній освітній платформі Matific включають у себе чимало моментів навколо яких можна розгорнути жваву та веселу дискусію. Це робить їх чудовим інструментом для групової роботи під час уроку

Тренажер [Tchatquiz](https://tchatquiz.com/)

Стартовий майданчик для вивчення математики, відпрацювання тренувальних вправ та різних видів роботи самостійно. Незамінний інструмент для побудови власної траєкторії навчання для кожного учня. Віртуальний помічник для відпрацювання обчислювальних навичок.

Геометричний математичний геоборд apps.mathlearningcenter.org/geobord/

Моделювання, обчислення периметрів та площі побудованих фігур. Цікавий інструмент для вивчення геометричного матеріалу.

Проект «Рятівники чистоти» від Unicef на сайті 7planets.com.ua/uk

Захоплюючі пригоди, які навчають дітей берегти природу, сортувати сміття, піклуватися про своє здоров'я та чистоту Землі. Нагадує школярам, що будь яка робота з цифровими пристроями має чергуватися з фізичною активністю, прогулянками на свіжому повітрі.

Сайт для вивчення математики [NOVATIKA.ORG](https://novatika.org/)

Вся математика початкової школи в ігровій формі. Цікаві креативні завдання, відео пояснення до кожної вправи. Чудовий математичний тренажер для учнів 1-6 класів.

Онлайн бібліотека [EduKnigi.com](https://eduknigi.com/)

Можна використовувати під час вивчення звукової будови слова. Звуко-буквений аналіз слів онлайн.

Сайт kazky.suspilne.media

Аудіокниги та аудіоконтент для слухання дітям. Сучасні та українські народні казки, озвучені сучасними акторами, учасниками відомих українських гуртів, чий голоси відомі дітям.

Конструктор інтерактивних завдань learningapps.org

LearningApps.org – онлайнвий сервіс, який дозволяє створювати інтерактивні вправи. Він є конструктором для розробки різноманітних завдань з різних предметних галузей для використання і на заняттях, і самостійно.



Конструктор LearningApps призначений для розробки, зберігання інтерактивних завдань з різних предметів, за допомогою яких школярі можуть перевірити і закріпити свої знання в ігровій формі, що сприяє формуванню їх пізнавального інтересу.

Сайт REBUS1.COM

Генератор ребусів

Криптарифми

Логічні ігри

Українські загадки

Прислів'я та приказки

Сервіс Umaigra (UI) та LOQUIZ



Сервіс Quizizz для створення вікторин та флеш-карток. Зручний, безкоштовний сервіс, що має мультимовний інтерфейс. Його можна використовувати, як онлайн, так і офлайн.

«НУМО розвивальні ігри» створений експертами ЮНІСЕФ Україна та ЮНІСЕФ Чорногорії. Це безкоштовний додаток українською мовою із різноманітними інтерактивними іграми для дошкільнят, зокрема із завданнями для вивчення мови та математики, розвитку логіки, творчості та інших важливих навичок.

Програма Edugame

• Завдання працюють онлайн – на сайті edugames.rozumniki.ua на офлайн – у програмі Edugames.

• Мають гриф Міністерства освіти і науки України та рекомендовані до використання у закладах освіти.

• Завдання апробовані в рамках всеукраїнського педагогічного експерименту «Розумники» (Smart Kids) та заслужити високі оцінки вчителів. • Завдання відповідають чинній навчальній програмі МОН

Висновки і пропозиції. Гра – один із видів діяльності молодших школярів, поєднує в собі інші види діяльності, перенесені в умовні ситуації, з метою засвоєння учасниками суспільного досвіду. Ігрова діяльність захоплює та веде молодших школярів в уявне інформаційне середовище, викликаючи цим цікавість до вивчення навчального матеріалу. Отже, ігрова діяльність передбачає наявність конкуренції, яка слугує мотивом до здійснення ефективної освітньої діяльності. Вона непомітно спонукає молодшого школяра на досягнення поставлених цілей. Гейміфікація освіти підвищує пізнавальний інтерес молодших школярів, саме тому питання впровадження її в освітній процес початкової школи є актуальним.

ДМИТРИЄВА О.А.^{1,2}, ЗІБОРОВ Д.Ю.²

¹НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського»,

²ДВНЗ «ДонНТУ»

БАГАТОКРИСТУВАЦЬКА ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ НОТАТКАМИ

Анотація. Розглянуто процес розробки багатокористувацького інформаційного сервісу нотаток, проведено загальний огляд предметної області і порівняльний аналіз вже існуючих рішень, здійснено детальний огляд технологій, що застосовуються в процесі розробки, та інструментів розробки, визначено вимоги до програмного продукту. Для реалізації проекту було запропоновано багаторівневу архітектуру, що забезпечує гнучкість системи. Спроектровано засоби безпеки функціонування системи і проведено тестування розробленого програмного продукту.

Ключові слова: інформаційна система, управління нотатками, багаторівнева архітектура, реляційна база даних

Актуальність розробки інформаційної системи зумовлено потребами сучасного суспільства у забезпеченні користувачів зручним та функціональним засобом управління нотатками. Багатокористувацький сервіс управління нотатками має широку галузь застосування, його можна використовувати як для автоматизації повсякденних завдань, таких як планування розпорядку дня, додавання і зберігання номерів телефонів рідних, друзів, колег, запису раптових ідей та списку покупок тощо, так і для більш важливих завдань.

Мета роботи полягала у створенні багатокористувацької функціональної системи управління нотатками, що передбачало проектування бази даних, реалізацію та тестування функціоналу програмного продукту та інтерфейсу взаємодії з ним. Об'єктом дослідження були процеси обробки та управління користувачькими даними сервісу управління нотатками. Методи досліджень, які застосовувалися при реалізації процесів обробки та управління користувачькими даними, базувалися на використанні основних положень теорії алгоритмів, структур та баз даних. Розробка програмної системи здійснювалася на основі основних теоретичних підходів та практичних застосунків таких дисциплін, як архітектура, проектування, моделювання та тестування програмного забезпечення.

Для розробки проекту було обрано стек технологій, які найбільш точно відповідають технічним вимогам кваліфікаційної роботи, а саме, мова C# [1] для реалізації бізнес-логіки програмного продукту, Rider для розробки програмного забезпечення та Unit-тестування системи, ASP.NET Core [2] для реалізації користувальницького інтерфейсу, WebAPI для реалізації обробки даних та бізнес-логіки [3], Postman для тестування WebAPI, Entity Framework Core для реалізації зв'язку логіки програмного продукту та бази даних, Microsoft SQL Server для управління реляційними базами даних [4].

Для розробки проекту була обрана багаторівнева архітектура, що забезпечує гнучкість системи, підвищення продуктивності розробки проекту, розмежування функціоналу програмного продукту на логічні рівні, завдання та функції. В якості основних логічних рівней було відокремлено роботу з користувачьким інтерфейсом, з бізнес-логікою та з базою даних. Розроблено захищений API системи, який не допускає можливості несанкціонованого доступу до захищених методів без належних прав користувача або для неавторизованих користувачів.

Перелік функціональних вимог до розробленого програмного засобу включав реєстрацію нового користувача, редагування і управління обліковим записом, тегами, нотатками користувача (додавання, редагування, пошук, видалення). При проектуванні бази даних було визначено основні сутності, які присутні та використовуються у проекті, здійснено формування загальної структури бази даних та кожної окремої таблиці, визначено первинних ключі, реалізовано зв'язки.

Для розробки користувачького інтерфейсу було використано стандартні технології веб-розробки з використанням ASP.NET Core і фреймворку Bootstrap, що надавав широкий перелік інструментів для розробки та побудови сайтів, шаблони оформлення елементів інтерфейсу, адаптивність та масштабування під різні розміри екранів. Проектування засобів безпеки було спрямовано на захист від несанкціонованого доступу, захист зі сторони веб-додатку від XSS- та CSRF-атак, захист бази даних від SQL-ін'єкцій зі сторони серверної частини системи. Тестування розробленого продукту забезпечувало перевірку роботи як окремих модулів, так і в цілому системи. Для комплексного тестування контролерів API було використано методику інтеграційного тестування з фреймворком xUnit.net і Postman. Це дозволило протестувати реалізацію функціоналу API та обробки результатів запитів під час роботи системи. Тестування контролерів веб-додатку було реалізовано за допомогою інтеграційних тестів окремих модулів програмної системи. Тестування бази даних системи проходило декілька стадій тестування: зв'язку з базою даних, запитів з програми управління базами даних DBeaver, запитів через модулі взаємодії, через користувальницький інтерфейс.

Список використаних джерел

1. C# Corner. Concept of LinQ with C# [Електроний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.sharpcorner.com/UploadFile/72d20e/concept-of-linq-with-C-Sharp/> (дата звернення 25.07.2023).
2. Freeman A. Pro ASP.NET Core MVC 2, 7th Edition / A. Freeman. – 2017, 101 с. – ISBN 9781484231494.
3. How-To Geek. What Is an API [Електроний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.howtogeek.com/343877/what-is-an-api/> (дата звернення 25.07.2023).
4. Ben-Gan I. T-SQL Window Functions: For data analysis and beyond, 2th Edition / I. Ben-Gan. – 2019, 352 с. – ISBN 978-0135861448.

ДОЦЕНКО¹ Д. В., РОМАНЮ¹ О. Н., КОТЛИК² С. В.,
ЧЕХМЕСТРУК¹ Р. Ю., МАЙДАНЮК¹ В. П.

Вінницький національний технічний університет

²Навчально-науковий інститут комп'ютерних систем і технологій
"Індустрія 4.0" ім. П.М. Платонова

ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ АНАЛІЗУ СКЛАДНОСТІ ІГРОВИХ СИТУАЦІЙ У КОМП'ЮТЕРНИХ ІГРАХ

У роботі розглянуто задачу управління адаптивною складністю гри. Запропоновано використання нейронної мережі для аналізу складності ігрової ситуації, з метою збільшення точності аналізу майстерності гравця. Розглянуто різні шари та функції активації, що доцільно використати для аналізу.

Ключові слова: гра, нейронні мережі, складність гри, шари згортки.

При розробці комп'ютерних ігор [1-6] програмісти немало уваги приділяють управлінню складності гри, що дозволить грати більшій кількості людей та принесе більше задоволення, але це потребує немало часу для аналізу цільової аудиторії [1]. Для рішення цієї задачі слід розробити систему динамічного аналізу, що буде враховувати складність ігрової ситуації та майстерність гравця.

Метою роботи є використання нейронної мережі для аналізу складності ігрової ситуації, що збільшить точність аналізу майстерності гравця.

Нейронна мережа може бути використана для аналізу існуючих рівнів і зробити передбачення у складності для середньостатистичного користувача. Для цього слід підготувати дані структури ігрового рівня у форматі, що буде зрозумілим нейронній мережі, наприклад, використання трьохмірних матриць, у якій перші два виміри будуть відповідати за розташування, а третій за тип об'єкта.

Для аналізу рівня слід використати шар згортки (convolutional) нейронної мережі, що дозволить зберегти у собі дані про попередні ігрові ситуації. У випадку аналізу даних в матриці потрібно використати Conv2D, це двохмірний шар згортки з внутрішньою пам'яттю [2].

Між шарами нейронної мережі необхідно обрати функції активації. Це перетворення виходів попередніх шарів перед подачею на наступний. Найбільш відомий тип активації, між рівнями нейронної мережі, ReLU – зрізаний лінійний вузол [3].

Недоліком ReLU є відсутність тренування блоків нейронної мережі у випадку, коли один з виходів знаходиться на від'ємному відрізку, що зменшує можливості аналізу нейронної мережі, тому слід використати PReLU, параметрична ReLU.

$$f(x) = \begin{cases} x, & x > 0 \\ ax, & x < 0 \end{cases}$$

Зазвичай, значення, що береться у від'ємному проміжку множиться на 0.3, що дозволяє продовжити тренування нейронної мережі навіть для неактивованих виходів.

Слід додати декілька шарів згортки з метою спрощення аналізу даних, оскільки кожний шар зменшує розмір матриці залежно від розміру рецептивного поля, що полегшить подальший аналіз нейронною мережею [4].

Між шарами згортки та виходу нейронної мережі слід розрівняти виходи з шарів згортки, що дозволить отримати виходи у форматі одномірного масиву.

Для виходу нейронної мережі слід використати щільний шар (dense) нейронної мережі з кількістю виходів рівною кількості параметрів для аналізу ігрової ситуації, наприклад, у випадку використання затраченого часу та втраченого здоров'я гравцем слід використати два виходи.

Нехай нам необхідно аналізувати ігрову ситуації, що можна зобразити матрицею з розмірами 9 на 9 і на 3 та потрібно отримати результат з одним виходом, то модель нейронної мережі може використати три шари згортки, з розміром рецептивного поля у 3 на 3 і 16 виходів, шар для вирівнювання виходів шарів згортки та один щільний шар з одним виходом (рис 1.).

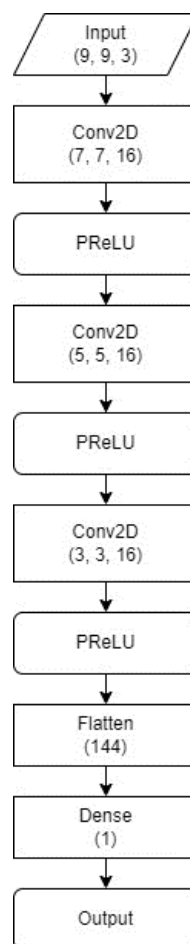


Рисунок 1 – Приклад моделі для аналізу ігрової ситуації

Висновки. Було запропоновано використання нейронної мережі з метою аналізу ігрових ситуацій, що може бути використаним для створення адаптивної складності гри. В роботі було наведено приклад моделі, що використовує шари згортки, параметричну функцію зрізаного лінійного вузла, як функцію активації та щільний шар для виходу нейронної мережі.

Список використаної літератури

1. Тінан Сілвестр, “Designing Games: A Guide to Engineering Experiences”, 2013 р. – С. 315-317.
2. Астонг Женгб Му Лі, Александр Смола, Захарій Ліптон, “Dive into Deep Learning”, 2023 р. – С. 145-150.

3. Марк Меджик, “Action Recognition: Step-by-step Recognizing Actions with Python and Recurrent Neural Network”, 2019 р. – С. 84-105.
4. Сеяделі Міржалілі, “Госсам Фаріс, Evolutionary Machine Learning Techniques Algorithms and Applications”, 2019 р. С. 215-222.
5. Доценко Д. В., Романюк О. Н., Шевчук Р. П. Використання нейронних мереж для реалізації адаптивної складності на основі аналізу майстерності гравця у комп’ютерних іграх. Матеріали XVI міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології і автоматизація - 2023» ,Одеса, 19-20 жовтня 2023 р. Одеса, Видавництво ОНТУ, 2023 р. -С. 405-406.
6. Романюк О.Н., Романюк О.В., Ціхановська О. М., Котлик С.В. Вимоги до розробки компютерних ігор. Комп’ютерні ігри та мультимедіа як інноваційний підхід до комунікації / Матеріали I Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів та студентів. Одеса, 25-26 березня 2021 р. - Одеса, Видавництво ОНАХТ, 2021 р. – с.73-77

ЄЖОВА Є. О.

ДВНЗ «Донецький національний технічний університет», Україна

НЕЙРОННА МЕРЕЖА АУТЕНТИФІКАЦІЇ КОРИСТУВАЧА ЗА КЛАВІАТУРНИМ ПОЧЕРКОМ

У роботі розглянуто використання нейронних мереж для аутентифікації користувачів за клавіатурним почерком, а також обговорено поєднання різних видів нейронних мереж з метою підвищення рівня безпеки. Розроблено конкретну архітектуру, що використовує комбінацію одномірних згорткових шарів для виявлення локальних ознак у вхідних даних та рекурентних нейронних мереж для розуміння послідовностей та довгострокових залежностей в даних.

Ключові слова: біометрія, аутентифікація, динаміка натискання клавіш, LSTM, CNN, безпека даних.

В епоху, коли інформаційні системи вкрай важливі для нашого життя, забезпечення безпеки та захисту особистої інформації користувачів стає однією з основних пріоритетних задач. Оскільки традиційні методи аутентифікації, такі як паролі, вже не забезпечують належного рівня безпеки, легко піддаються атакам та вимагають від користувачів запам’ятовування десятків чи навіть сотень різних паролів та символів, постає необхідність додаткового забезпечення безпеки доступу до інформаційних ресурсів та систем, до прикладу за допомогою біометричних методів аутентифікації.

Одним з перспективних напрямків є аутентифікація користувачів за клавіатурним почерком (keystroke dynamics, далі – KD), що визначається специфічними особливостями, з якими користувачі набирають текст на клавіатурі. KD, як біометричний параметр, має безліч переваг, зокрема унікальність, стійкість до підробки та виражену ідентифікаційну цінність. Вирішуючи завдання аутентифікації на основі KD, можна ефективно зменшити ризики несанкціонованого доступу до інформації, забезпечуючи високий рівень безпеки.

Існує велика кількість різноманітних методів, які беруться за основу для аутентифікації користувача. Серед них:

- на основі статистичних методів;
- на основі динамічних методів;
- засновані на машинному навчанні.

Одним з основних підходів динамічної аутентифікації користувача за KD є використання нейронних мереж (neural network, далі – NN) для вивчення та розпізнавання шаблонів введення.

Аутентифікація за KD за допомогою NNs останнім часом досліджується все частіше і частіше. У літературі можна знайти рішення з використанням рекурсивних [1] (recurrent neural network, RNN), згорткових [2-3] (convolutional neural network, CNN) мереж, а також їх комбінації [4].

Очевидно, що для підвищення рівня безпеки при аутентифікації постає потреба об'єднання декількох видів NNs. Враховуючи це запропоновано перспективну архітектуру NN для аутентифікації за KD. Дана мережа заснована на поєднанні 1D CNN та RNN.

Ключова відмінність між 1D та 2D CNN полягає в розмірах вхідних даних і в тому, як детектор ознак (або фільтр) їх аналізує в процесі обробки. Як показано на рисунку 1, ядро одномірного CNN рухається у вертикальному напрямку, тоді як двомірний CNN покроково переглядає тривимірні вхідні дані не лише по вертикалі, але й по горизонталі [5]. Форма згорткового фільтра (ядра) – це векторна форма в 1D CNN і, як правило, матрична форма у 2D CNN. Тому 1D CNN краще підходить для аналізу часових послідовностей [5].

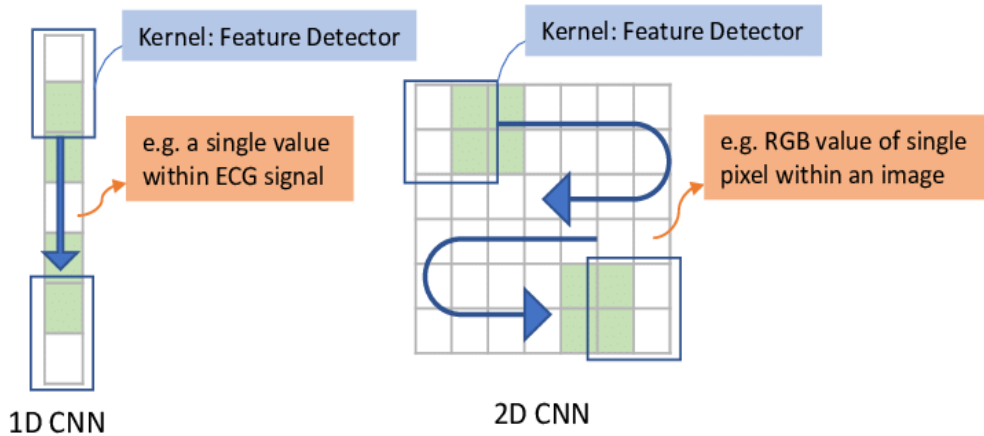


Рисунок 1 – Рух ядра на 1D CNN та 2D CNN. Джерело: [5]

Якщо розглядати RNN, то загалом для завдання аутентифікації використовується довга короткочасна пам'ять (long short-term memory, LSTM) або керовані рекурентні блоки (gated recurrent unit, GRU), які можуть моделювати залежності між послідовними подіями в KD. LSTM та GRU мають внутрішні механізми, які називаються вентилями, що можуть регулювати потік інформації. Ці вентиля визначають, які дані в послідовності важливо зберегти, а які – відкинути (рис. 2). Таким чином, вони можуть передавати відповідну інформацію вниз по довгому ланцюжку послідовностей, щоб робити прогнози. Майже всі найсучасніші досягнення, засновані на RNNs, досягаються за допомогою цих двох мереж [2].

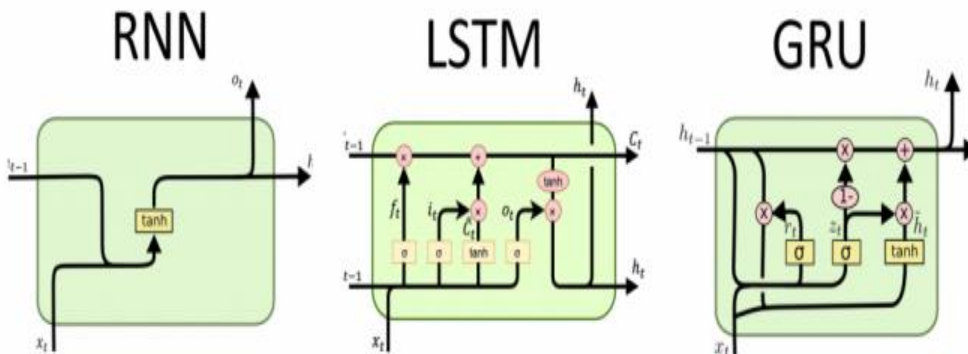


Рисунок 2 – Ядро LSTM, GRU та простої RNN. Джерело: [2]

Для архітектури, що запропонована використано поєднання 1D CNN та LSTM. Вона аналізує послідовності даних, використовуючи згорткові шари та LSTM для виявлення важливих ознак. Пропонована архітектура наведена на рисунку 3.

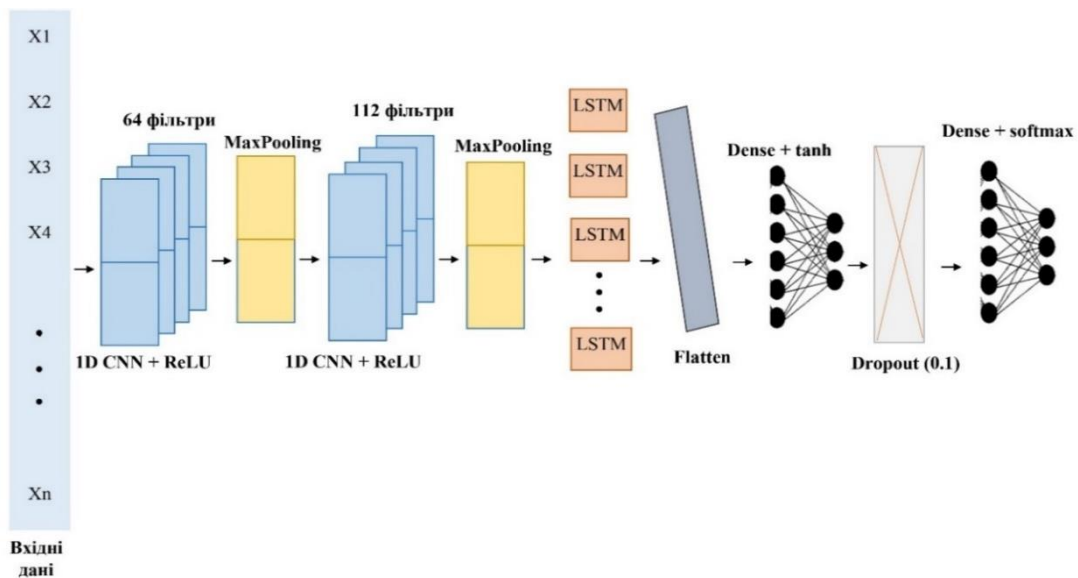


Рисунок 3 – Архітектура мережі. Джерело: авторська розробка

Модель розпочинається з одновимірних згорткових шарів, що використовуються для виявлення локальних ознак у вхідних послідовностях параметрів KD. Після кожного згорткового шару використовується функція активації ReLU (rectified linear unit), яка допомагає у видаленні негативних значень, та надає нелінійність моделі. Після цього використовуються шари максимального пулінгу для підсумовування ключових ознак та зменшення просторових розмірів даних, що сприяє зменшенню кількості параметрів та обчислень.

LSTM, як вже зазначалось, є рекурентним шаром, призначеним для розуміння послідовностей та довгострокових залежностей в даних. Він зберігає та використовує інформацію з попередніх шарів, що дозволяє моделі розуміти контекст послідовності.

Після LSTM модель використовує шар Flatten, щоб перетворити дані в плоский тензор, для подальшої передачі даних у наступний повнозв'язний шар з гіперболічним тангенсом (tanh) як функцією активації. Цей шар допомагає моделі виконувати подальшу обробку та витягувати ознаки з даних.

Для регуляризації моделі використовується Dropout, що вимикає деякі нейрони під час тренування для запобігання перенавчанню та підвищення загальної стійкості моделі.

Завершальний Dense шар має функцію активації softmax, яка використовується для передбачення класу вхідних параметрів. Кількість нейронів у цьому шарі відповідає кількості класів, які необхідно класифікувати, тобто користувачів, яких необхідно ідентифікувати.

Узагальнюючи, наведена модель поєднує в собі згорткові шари для виявлення локальних ознак, LSTM для розуміння послідовностей та довгострокових залежностей, а також регуляризаційні методи, такі як Dropout, для підвищення загальної стійкості та точності моделі.

Висновки. Дослідження спрямоване на розробку архітектури моделі NN, що дозволяє ідентифікувати користувача на основі динаміки набору тексту. Розглянуто різні мережеві архітектури з використанням згорткових і рекурсивних шарів та їх комбінацій. Комбінація одновимірних згорткових шарів та RNN, що пропонується, потенційно дозволить ефективно виявляти та розпізнавати шаблони введення користувачів.

Список використаних джерел

1. Liu M., Guan J. User keystroke authentication based on convolutional neural network. Communications in computer and information science. Singapore, 2018. P. 157–168. URL: https://doi.org/10.1007/978-981-13-3732-1_13 (date of access: 24.10.2023).
2. Employing long short-term memory and Facebook prophet model in air temperature forecasting / T. Toharudin et al. Communications in statistics - simulation and computation. 2021. P. 1–24. URL: <https://doi.org/10.1080/03610918.2020.1854302> (date of access: 24.10.2023).

3. Implementation of long short-term memory (LSTM) for user authentication based on keystroke dynamics / A. Ferhatovic et al. Southeast europe journal of soft computing. 2020. Vol. 9, no. 1. URL: <https://doi.org/10.21533/scjournal.v9i1.187> (date of access: 24.10.2023).
4. Xiaofeng L., Shengfei Z., Shengwei Y. Continuous authentication by free-text keystroke based on CNN plus RNN. Procedia computer science. 2019. Vol. 147. P. 314–318. URL: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.01.270> (date of access: 24.10.2023).
5. Can we use split learning on 1D CNN models for privacy preserving training? / S. Abuadba et al. ASIA CCS '20: the 15th ACM asia conference on computer and communications security, Taipei Taiwan. New York, NY, USA, 2020. URL: <https://doi.org/10.1145/3320269.3384740> (date of access: 19.09.2023).

*ЗАВАЛЬНЮК Є.К.,
Вінницький національний технічний університет*

РОЗРОБКА ПЛАГІНІВ ДЛЯ 3DS MAX

*Анотація: у роботі здійснено аналіз основних типів плагінів у 3ds Max і особливостей їх розробки.
Ключові слова: плагін, 3ds Max, рендеринг, динамічна бібліотека, C++.*

Вступ. 3ds Max [1] – програмний засіб від Autodesk, призначений для виконання завдань тривимірної комп’ютерної графіки. Архітектура [2] 3ds Max побудована на основі «ядерного» функціоналу, що включає набір базових можливостей засобу, та розширеного функціоналу, що забезпечується за рахунок використання спеціальних динамічних бібліотек (плагінів) [3]. Застосування плагінів забезпечує більш гнучкі моделювання та рендеринг тривимірних об’єктів. Метою роботи є аналіз процесів розробки плагінів для 3ds Max.

Основним програмним засобом для написання плагінів 3ds Max є 3ds Max SDK [4]. Розробка плагінів у 3ds Max SDK здійснюється на основі абстрактних класів і бібліотек мови C++. Плагіни поділяються [3] на об’єктні (подають об’єкти сцени, розширення .dlo), модифікаційні (призначенням є здійснення перетворення поверхні об’єкта, розширення .dlm), анімаційні (реалізація міжкадрової анімації, .dlc), матеріально-текстурні (створення матеріалів і текстур, .dlt), утилітні (виконання допоміжних операцій над об’єктами сцени, .dlu/.gup), плагіни рендерингу (здійснення візуалізації сцени, .dlr/.dlv), плагіни імпорту-експорту сцени (здійснення імпорту або експорту складових сцени, .dle/.dli), плагіни вводу-виводу зображень (імпорт або експорт зображень сцени, .bmi), плагіни MaxScript (розширення можливостей двигуна MaxScript).

Основними файлами проектів [5] плагінів у 3ds Max SDK є <projectname>.def (вміщує оголошення обов’язкових для реалізації функцій), DllEntry.cpp (вміщує реалізовані обов’язкові функції), <projectname>.rc (визначення графічного інтерфейсу користувача, зберігання інформації про проект), <projectname>.h (підключення програмних бібліотек), <projectname>.cpp (здійснюється реалізація плагіну, зокрема, методів абстрактного класу типу плагіна).

Для розробки всіх базових типів плагінів у проекті 3ds Max SD наявні зразки вихідного коду. Наприклад, надані приклади плагінів рендерингу [6], що реалізують функціонал фільтрів антиаліазингу [7], апаратних шейдерів, фільтрів зображень [7], засобів мережевого рендерингу, рендерів [8-9], засобів накладання ефектів рендерингу, семплерів, шейдерів (Блінна, Фонга, Орена-Найяра).

У плагінах 3ds Max основні етапи графічного конвеєра [10] побудови тривимірних зображень реалізуються на основі абстрактних програмних класів. Базовими класами геометричних об’єктів [11] сцени є GeomObject та похідний від нього SimpleObject2. Сітка поверхні об’єкта формується на основі класу Mesh [12] (при триангуляції, тоді у графічному конвеєрі використовується об’єкт типу TriObject) або MNMesh [12] (при застосуванні

нетрикутникових полігональних сіток, використовується об'єкт типу PolyObject). За відображення геометричних структур у вікні відповідає клас GraphicsWindow, екземпляр якого поєднується із низькорівневим растеризатором. Базовим класом для матеріалів і текстур є MtlBase [13]. Для створення стандартного матеріалу застосовується функція NewDefaultStdMat(). Базовими класами для джерела світла та камери є LightObject, CameraObject відповідно. Для оптимальної візуалізації трикутних полігональних моделей рекомендовано використовувати метод Mesh::render() [14]. Можливий рендеринг сцени у різних режимах (наприклад, методом Гуро), режим рендерингу можна отримати за допомогою команди GraphicsWindows::getRndMode().

Плагіни у 3ds Max завантажуються з папок stdplugins або Plugins. Управління списком плагінів здійснюється за допомогою менеджера плагінів у пункті меню Customize.

Альтернативами написанню C++ плагінів у 3ds Max SDK є використання базової мови 3ds Max MaxScript [15] або C# [16]. C++ плагіни використовуються, коли найважливішою є швидкість візуалізації сцени. MaxScript є більш високорівневою мовою та застосовується для підвищення інтерактивності плагінів. Для написання C# плагінів використовуються інтерфейси, визначені у бібліотеках Autodesk.max.dll або UiViewModel.dll. C# характеризується більш зручним синтаксисом, ніж C++, однак написання плагінів на C# менше задокументовано.

Висновок. Використання плагінів у 3ds Max SDK дозволяє доповнити вбудований функціонал засобу відповідно до особливостей завдань тривимірного рендерингу [17].

Список використаних джерел

1. 3ds Max для початківців / О. Н. Романюк [та ін.]. – Вінниця, 2015. – 100 с.
2. Overview: 3ds Max Architecture [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://help.autodesk.com/view/MAXDEV/2023/ENU/?guid=overview_3ds_max_architecture (дата звернення: 30.10.2023). – Назва з екрана.
3. Overview: Plug-ins [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://help.autodesk.com/view/MAXDEV/2023/ENU/?guid=overview_plug-ins (дата звернення: 30.10.2023). – Назва з екрана.
4. Overview: 3ds Max SDK [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://help.autodesk.com/view/MAXDEV/2023/ENU/?guid=overview_3ds_max_sdk (дата звернення: 30.10.2023). – Назва з екрана.
5. Lesson 1: Sample utility plug-in [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://help.autodesk.com/view/MAXDEV/2023/ENU/?guid=lesson_1_sample_utility_plug-in (дата звернення: 30.10.2023). – Назва з екрана.
6. Rendering Plug-ins [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://help.autodesk.com/view/MAXDEV/2023/ENU/?guid=rendering_plug-ins (дата звернення: 30.10.2023). – Назва з екрана.
7. Романюк О. Н. Методи покращення якості зображень / О. Н. Романюк, Є. К. Завальнюк, Р. Ю. Чехмestрук, О. В. Романюк, А. В. Денисюк // Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я, [Харків], 17—20 травня 2023 р. / НТУ «ХПІ» — Харків, 2023. — С. 1167.
8. Завальнюк Є. К. Аналіз графічних двигунів / Є. К. Завальнюк, О. Н. Романюк, Т. І. Коробейнікова // Integration of Education, Science and Business in Modern Environment: Summer Debates: Proceedings of the 5th International Scientific and Practical Internet Conference, [Дніпро], 3—4 серпня 2023 р. / ФОП Мареніченко В. В. — Дніпро, 2023. — С. 224—226.
9. Завальнюк Є. К. Аналіз рендерів для САПР / Є. К. Завальнюк, О. Н. Романюк, С. В. Котлик, О. В. Романюк, А. В. Денисюк // Матеріали XV конференції «Інформаційні технології і автоматизація - 2022», [Одеса], 20—21 жовтня 2022 р. / Видавництво ОНТУ. — Одеса, 2022. — С. 74—76.
10. Романюк О. Н. Комп'ютерна графіка. Навчальний посібник / О. Н. Романюк, О. В. Романюк, Р. Ю. Чехмestрук — Вінниця: ВНТУ, 2023. — 146 с.

11. Geometric Objects [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://help.autodesk.com/view/MAXDEV/2023/ENU/?guid=geometric_objects (дата звернення: 30.10.2023). – Назва з екрана.
12. Meshes [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://help.autodesk.com/view/MAXDEV/2023/ENU/?guid=meshes> (дата звернення: 30.10.2023). – Назва з екрана.
13. Principal Classes for Materials and Textures [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://help.autodesk.com/view/MAXDEV/2023/ENU/?guid=principal_classes_for_materials (дата звернення: 30.10.2023). – Назва з екрана.
14. Viewports and Graphics Windows [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://help.autodesk.com/view/MAXDEV/2023/ENU/?guid=viewports_and_graphics_windows (дата звернення: 30.10.2023). – Назва з екрана.
15. Overview: MAXScript or C++ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://help.autodesk.com/view/MAXDEV/2023/ENU/?guid=overview_maxscript_or_c (дата звернення: 30.10.2023). – Назва з екрана.
16. Lesson 7: Writing .Net Plug-ins [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://help.autodesk.com/view/MAXDEV/2023/ENU/?guid=lesson_7_writing_dotnet_plug-ins (дата звернення: 30.10.2023). – Назва з екрана.
17. Романюк О. Н. Високопродуктивні методи та засоби зафарбовування тривимірних графічних об'єктів. Монографія. / О. Н. Романюк, А. В. Чорний.- Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2006. — 190 с.

*ЗАВАЛЬНЮК, С.К., РОМАНЮК О.Н.
Вінницький національний технічний університет*

АНАЛІЗ ПРОЦЕДУР РОЗПАРАЛЕЛЕННЯ РЕНДЕРИНГУ ГРАФІЧНИХ СЦЕН

*Анотація: у роботі проаналізовано основні підходи до розпаралелення рендерингу графічних сцен.
Ключові слова: рендеринг, розпаралелення, sort-first, sort-middle, sort-last.*

Вступ. Високореалістичність візуалізації є однією з основних вимог до сучасних тривимірних графічних систем. Високореалістичне відтворення особливостей об'єктів досягається за рахунок використання деталізованих моделей поверхонь, трудомістких алгоритмів зафарбовування поверхонь, складних фізично-точних моделей відбиття світла. Оскільки до систем візуалізації часто застосовується вимога формування зображень у реальному часі, важливим є підвищення продуктивності рендерингу [1-2] графічних сцен. Одним із підходів до високопродуктивної візуалізації сцен є застосування розпаралелення рендерингу. Метою роботи є аналіз основних методів розпаралелення візуалізації графічних сцен.

Задача рендерингу сцени може бути розглянута як задача сортування [3] її примітивів між обчислювальними елементами. Якщо на етапі геометричних перетворень здійснюється розподіл полігонів об'єктів між процесорами, даний підхід називається Sort-First [3] («спершу сортування»). Якщо полігони розподіляються між етапами геометричних перетворень і растеризації, підхід називається Sort-Middle [3] («сортування посередині»). Якщо здійснюється розподіл пікселів зображення після растеризації, підхід називається Sort-Last [3] («сортування наприкінці»).

При використанні підходу Sort-First [3] примітиви попередньо довільно розподіляються між рендерами (етап попередніх перетворень). На початку візуалізації сцени на основі обмежувальних об'ємів полігонів визначається, до якої частини екрану вони повинні бути віднесені та, відповідно, яким рендером повинні бути оброблені. Примітиви, що були призначені помилковим рендерам, перерозподіляються. Далі розподілені примітиви піддаються паралельній геометричній обробці та растеризації. Перевагами підходу є

забезпечення усіх етапів графічного конвеєра на кожному процесорі, невисокі вимоги до комунікаційної пропускну здатності. До недоліків підходу належить можливість нерівномірного розподілу полігонів між процесорами.

Підхід Sort-Middle [3] використовується після визначення екранних координат точок полігонів. На відміну від попереднього підходу, геометричні перетворення та растеризація здійснюються на окремих процесорах. Примітиви довільно розподіляються між геометричними процесорами. Після цього примітиви перерозподіляються між растеризаторами, що відповідають визначеним ділянкам екрану. Є найбільш поширеним [3] підходом для апаратного та програмного розпаралелення рендерингу. Недоліками підходу є високі комунікаційні затрати, можливість нерівномірного розподілу примітивів між растеризаторами.

Підхід Sort-Last [3] полягає у тому, що процесорам призначаються довільні набори полігонів, над якими здійснюються геометричні перетворення та растеризація, сформовані блоки пікселів перерозподіляються композиційним процесорам для формування єдиного зображення. Серед поширених алгоритмів [4] об'єднання частин зображення виділяються використання бінарних дерев, бінарний обмін, Radix-k. Перевагами підходу є більша стійкість до нерівномірного розподілу даних, реалізація усіх етапів графічного конвеєра до об'єднання складових зображення. Основним недоліком є можливі великі затрати на об'єднання паралельно сформованих блоків пікселів.

Іншою класифікацією методів розпаралелення рендерингу є класифікація за цільовими об'єктами розпаралелення [5]. Можливе розпаралелення обчислення [5] координат пікселя, обчислення інтенсивностей кольору групи пікселів, зафарбовування полігону, зафарбовування групи полігонів, формування кадрів.

При стандартному зафарбовуванні найпростіших полігонів – трикутників використовуються [6] два лінійні інтерполятори для обчислення координат точок ребер, рядковий інтерполятор для обчислення координат внутрішніх точок трикутника, кодовий інтерполятор для обчислення інтенсивностей точок ребра та точок всередині трикутника.

Одним із методів розпаралелення зафарбовування трикутника є зустрічна кодова інтерполяція [6]. Метод полягає у зустрічному застосуванні кодових інтерполяторів у сканованому рядку. В результаті, швидкість обчислення інтенсивностей кольору збільшується удвічі. Метод хвильового зафарбовування [6] передбачає наявність точки затравки всередині трикутника. Починаючи з даної точки, здійснюється активація сусідніх кодових інтерполяторів. Інший метод паралельно-почергового зафарбовування [6] точок рядка (наприклад, парних і непарних точок) є доцільним, якщо число незалежних кодових інтерполяторів не перевищує 4. Ефективним є розбиття [6] трикутника на 4 подібні йому рівні трикутники. Тоді, при умові сталого приросту інтерполяції, відповідні точки різних трикутників відрізняються лише на певну константу. В результаті, достатнім є пряме зафарбовування одного трикутника, інші трикутники зафарбовуються паралельно.

Методи розпаралелення формування кадрів [7] включають їх паралельне розділення, паралельне розбиття на квадрати, почергову візуалізацію різними процесорами.

На апаратному рівні розпаралелення рендерингу можливе за допомогою використання багатоядерності, мультипроцесорності, кластерів комп'ютерів.

Використання багатоядерного рендерингу [8] полягає у багатопотоковому формуванні графічних сцен на декількох ядрах процесора (CPU). Підхід застосовується, наприклад, у іграх Fortnite, CSGO.

Для реалізації мультипроцесорного рендерингу [9] доцільно використовувати сукупність графічних процесорів (GPU [10-11]), що призначені для оптимізації завдань комп'ютерної графіки. Наприклад, Unreal Engine у режимі Multi-Process [9] запускається у двох процесорах Windows: «екранному» та «позаекранному», що відповідають різним рівням піраміди огляду. Вузол «екранного» процесу реалізується на основному GPU, вузол «позаекранного» - на вторинному GPU.

При паралелізації рендерингу на основі кластерів комп'ютерів використовується

технологія master/slave [12]. Паралельні процеси рендерингу виконуються на slave-вузлах, master-вузол використовується для формування кінцевого зображення.

Висновок. Застосування методів розпаралелення рендерингу дозволяє значно підвищити продуктивність візуалізації тривимірних сцен. Основні методи розпаралелення рендерингу можуть бути класифіковані відносно порядку розподілу елементів сцени, цільових об'єктів обробки, особливостей апаратної реалізації.

Список використаних джерел

1. Романюк О. Н. Комп'ютерна графіка. Навчальний посібник / О. Н. Романюк, О. В. Романюк, Р. Ю. Чехмestрук — Вінниця: ВНТУ, 2023. — 146 с.
2. Романюк О. Н. Високопродуктивні методи та засоби зафарбовування тривимірних графічних об'єктів. Монографія. / О. Н. Романюк, А. В. Чорний.- Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2006. — 190 с.
3. A Sorting Classification of Parallel Rendering / S. Molnar [et al.] // IEEE Computer Graphics and Applications. – 1994. – 14 (4). – P. 23 – 32.
4. 7. Remote and parallel visualization [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://docs.paraview.org/en/latest/ReferenceManual/parallelDataVisualization.html> (дата звернення: 09.11.2023). – Назва з екрана.
5. Романюк О. Н. Методи розпаралелення рендерингу / О. Н. Романюк, О. В. Романюк, С. О. Романюк // Інформаційні технології в культурі, мистецтві, освіті, науці, економіці та бізнесі: матеріали VII Міжнар. наук.-практ. конф., [Київ], 20—21 квітня 2022 р. / Видавничий КНУКіМ. — Київ, 2022. — С. 64—67.
6. Романюк О. Н. Ефективні алгоритми розпаралелення процедури рендерингу при формуванні реалістичних зображень / О. Н. Романюк // GraphiCon'2001, 10—15 вересня 2001 р. / С. 80—81.
7. Розпаралелення обчислювального процесу при використанні спарок відеокарт в комп'ютерних іграх / О. Н. Романюк [та ін.] // Комп'ютерні ігри та мультимедіа як інноваційний підхід до комунікації / Матеріали I Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів та студентів, [Одеса], 25—26 березня 2021 р. / Видавництво ОНАХТ. — Одеса, 2021. — С. 65—67.
8. Should I Turn Multicore Rendering On or Off in CSGO? (2023) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://raiseyourskillz.com/should-i-turn-multicore-rendering-on-or-off-in-csgo/> (дата звернення: 09.11.2023). – Назва з екрана.
9. Multi-Process Rendering [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://dev.epicgames.com/community/learning/courses/ev7/unreal-engine-multi-process-rendering/VkLD/unreal-engine-multi-process-rendering-introduction> (дата звернення: 09.11.2023). – Назва з екрана.
10. Аналіз сучасних архітектур GPU / О. Н. Романюк [та ін.] // Матеріали XXIII Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів та студентів, [Одеса], 20—21 квітня 2023 р. / Видавництво ОНТУ — Одеса, 2023. — С. 302—303.
11. Завальнюк Є. К., Романюк О. Н. Реалізація паралелізму потоків команд і даних графічних процесорів / Є. К. Завальнюк, О. Н. Романюк // Інноваційні дослідження та перспективи розвитку науки і техніки у XXI столітті. Частина III, [Рівне], 19 жовтня 2023 р. / Редакційно-видавничий центр Приватного вищого навчального закладу «Міжнародний економіко-гуманітарний університет імені академіка Степана Дем'янчука»— Рівне, 2023. — С. 156—158.

ЗАРІЧНИЙ В. М., РОМАНЮК О. Н.

Вінницький національний технічний університет

АНАЛІЗ ГРАФІЧНОГО ДВИГУНА SOURCE ДЛЯ РОЗРОБКИ КОМП'ЮТЕРНИХ ІГОР

Проаналізовано графічний двигун SOURCE для розробки комп'ютерних ігор.

Ключові слова: рендеринг, комп'ютерні ігри, графічні двигуни

Якість сучасних комп'ютерних ігор [1-6] залежить від розвитку відповідних комп'ютерних технологій. Еволюція відеоігор триває вже більше 70 років. За цей час вони змінилися від найпростіших піксельних, до 3D ігор з фотореалістичною графікою та комплексним підходом до їх створення. Цьому сприяв сам розвиток самих комп'ютерних систем та їх складових, поява цифрових технологій та програмного забезпечення.

Сучасна відеогра поєднує у собі продумані ігрові механіки, можливості, цілі гри та способи їх досягнення. Розробники ставлять на меті створити якомога більш реалістичну картинку та оптимізувати її відтворення на багатьох пристроях з різним технічним станом. Забезпечення цього процесу покладається на сучасні ігрові двигуни з великим спектром готових інструментів для створення графіки та ігрової фізики.

Найбільш відомі такі ігрові двигуни: Unreal Engine, Unity, GoldSrc, Source, 4A Engine, CryEngine, Frostbite, Navok

Окремо необхідно виділити двигун Source, на якому була розроблена "Half Life 2" – гра, яка на момент виходу стала проривною в сфері графіки та фізики. Це забезпечував двигун Source. Однією з особливостей двигуна є його система анімації персонажів, зокрема, лицьова анімація, яка містить множину засобів для створення виразної міміки та точної синхронізації мовлення акторів з анімацією. Також двигун має просунутий ігровий штучний інтелект, який може ефективно управляти супротивниками чи союзниками гравця. Графічний двигун був одним із перших, де застосовувалися складні шейдерні ефекти. В іграх на движку активно використовувалася шейдерна вода. Фізичний двигун створений на основі Havok. Він дозволяє розраховувати багато фізичних об'єктів, такі як тверді тіла, гнучкі тіла, мотузки, поверхні тощо. Існує можливість створення реалістичних транспортних засобів- від машини до катера на повітряній подушці та гвинтокрила. Для розрахунку поведінки транспортного засобу на дорозі або в повітрі використовується багато параметрів, наприклад, зчеплення коліс з дорогою, маса машини. Для надання реалістичного руху тілу, використовується фізика «ганчір'яної ляльки». Створена заздалегідь анімація може поєднуватися з фізикою реального часу. З розвитком Source, до нього були додані: HDR-рендеринг, динамічне освітлення та затінення з можливостями самозатінення об'єктів, м'якими тінями від об'єктів (є можливість використання традиційних карт освітлення), багатоядерний рендеринг для багатоядерних процесорів, розвинена система частинок. На прикладі цього двигуна можна побачити залежність ігрового досвіду від наявності іноваційних технологій.

У 2019 році компанія Nvidia анонсувала появу нових відеокарт з підтримкою технології RTX (ray-tracing). Ця технологія - один із методів геометричної оптики - дослідження оптичних систем шляхом відстеження взаємодії окремих променів з поверхнями. У вузькому значенні — технологія побудови зображення тривимірних моделей у комп'ютерних програмах, у яких відстежується зворотна траєкторія поширення променя (від екрана до джерела). Трасування променів у комп'ютерних іграх - це рішення для створення реалістичного освітлення, тіней, що забезпечує більш високий рівень реалізму в порівнянні з традиційними способами рендерингу.

З розвитком технологій та технічних засобів ігрові розробники намагаються передати найбільш реалістичну графіку [4-6], але розробники гри Unrecord поставилися до цього питання найбільш серйозно, розробивши відеоігру, графіка в якій дуже схожа на звичайне відео. Це досягається за рахунок використання текстур, створених на основі реальних фото схем затінення простору, прорахунку тіней, ефекту об'ємності моделей та нечіткості картинки.

Висновок:

Графічний двигун SOURCE є потужним засобом для розробки комп'ютерних ігор

Список використаної літератури:

1. Графіка у відеоіграх

https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%80%D0%B0%D1%84%D1%96%D0%BA%D0%B0_%D1%83_%D0%B2%D1%96%D0%B4%D0%B5%D0%BE%D1%96%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%85

2. Розвиток комп. графіки та її види <http://plenet.com.ua/?p=1113>

3. Що таке ігровий двигун <https://funduk.ua/uk/technoblog/gaming-raznoe/chto-takoe-igrovoy-dvizhok/>
4. Unrecord вражає реалізмом <https://playua.net/unrecord-vrazhaye-fotorealistychnoyu-grafikoyu-rozrobnyk-obmanyuye/>
5. О. Н. Романюк, О. В. Романюк, Р. Ю. Чехмestрук, Комп'ютерна графіка. Вінниця, Україна: ВНТУ, 2023.
6. О. Н. Романюк, А. В. Чорний, Високопродуктивні методи та засоби зафарбовування тривимірних графічних об'єктів. Вінниця, Україна: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2006.

*ЗАХАРЧУК М. Д., РОМАНЮК О. Н., МЕЛЬНИК О. В. РОМАНЮК С. О., ПРОЗОР О. П.
Вінницький національний технічний університет*

АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ OLED

Анотація: у роботі проаналізовано технологію OLED-дисплеїв у сфері моніторів.

Ключові слова: OLED, дисплеї, технологія, квантові точки, монітори, пікселі, візуальні технології.

Сучасний прогрес у галузі візуальних технологій вимагає від моніторів не просто відображати інформацію, але і надавати найкращу можливу якість, ефективність та комфорт користування.

Монітор – [1] це периферійний пристрій, призначений для відображення графічних та текстових зображень, які генеруються комп'ютером чи іншими пристроями. Монітор включає в себе дисплей, який складається з панелі, яка формує зображення, та додаткових компонентів, таких як підсвітка, матриця, компоненти управління, та інші елементи, які дозволяють відображати інформацію на екрані.

Різноманітні грані розвитку технологій візуалізації відображають передові можливості для моніторів. У цьому контексті технологія OLED для моніторів стає ключовим фактором, що перевизначає підхід до візуалізації інформації [2].

Органічні світлодіодні дисплеї (OLED) – [3] це технологія відображення, що використовує тонкі органічні плівки для генерації світла при проходженні через них електричного струму. Вони відрізняються високою яскравістю, контрастом і широким спектром кольорів.

Дана технологія використовує квантові точки, що представляють нанометричні полімерні матеріали, що можуть конвертувати світло одного кольору у інший. Використання квантових точок допомагає підвищити яскравість та розширити колірну гаму OLED-панелей, забезпечуючи ще більш реалістичне та живе зображення, що відповідає сучасним вимогам до якості.

Кожен піксель OLED-панелі функціонує як окремий світлодіод, що надає змогу керувати світлом на рівні кожного пікселя (див. рисунок 1). Це забезпечує високу контрастність та реалістичність кольорів через можливість повного вимкнення світла на чорних ділянках зображення, що робить чорний колір дійсно чорним, а не псевдо-чорним, як у традиційних LCD-дисплеїв.

Відповідно до типу світлодіодів усі OLED монітори поділяються на два основних класи: SMOLED (Small Molecular OLED) і RLED (Rough OLED) [4].

SMOLED використовує органічні матеріали, які конденсуються з пари у спеціальній тінювній масці. Цей метод є складним та вимагає високотехнологічного обладнання, але забезпечує найвищі характеристики кінцевого продукту. У свою чергу, RLED використовує органічні частинки в рідкій формі, що дозволяє застосовувати кілька стандартних методів та обладнання, відносно більш доступних за вартістю.

Головною особливістю технології OLED є те, що дана технологія не обов'язково обмежена створенням монолітних панелей. Декілька панелей можуть бути об'єднані в єдину

структуру, дотримуючись практично непомітного місця стикування.

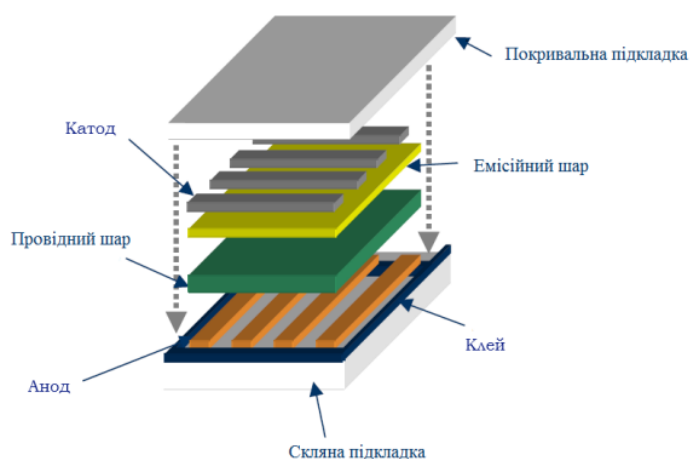


Рисунок 1 – Структура органічного світлодіода

Однією з головних переваг OLED-технології є її енергоефективність. Завдяки здатності OLED-панелей вмикачів світла на рівні окремих пікселів, вони споживають енергію лише для відображення необхідної інформації. Ще однією з ключових переваг OLED-моніторів є їх гнучка структура, яка дозволяє створювати вигнуті екрани. Це відкриває нові можливості для інноваційних форм та призначень.

Висновок. Технологія OLED стає визначальним фактором у світі візуальних технологій для моніторів, забезпечуючи високу якість зображення, енергоефективність та гнучкість конструкції. Вона перевизначає підхід до візуалізації інформації завдяки високій контрастності, реалістичній передачі кольорів та здатності створювати вигнуті екрани.

Список використаних джерел

1. Романюк О. Н., Захарчук М. Д., Чехместрук Р. Ю., Котлик С. В., Мельник О. В. Монітори майбутнього. Матеріали XVI міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології і автоматизація - 2023», Одеса, 19-20 жовтня 2023 р. Одеса, Видавництво ОНТУ, 2023 р. -С. 270-273.
2. Романюк О.Н., Луценко Р.С. Типи моніторів і їх характеристики/ Молодь у світі сучасних технологій за тематикою: Використання інформаційних та комунікаційних технологій в сучасному цифровому суспільстві: матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (4-5 червня 2020 р., м. Херсон) / за заг. ред. Г.О. Райко. – Херсон: Видавництво ФОП Вишемирський В. С., 2020. – С 176-179.
3. Гаврилюк, П. П. Органічний світлодіод. Матеріали IV Міжнародної науково-технічної конференції «Теоретичні та прикладні аспекти радіотехніки, приладобудування і комп'ютерних технологій», 2019,- С. 349-350.
4. KUNIĆ, Srećko; ŠEGO, Zoran. OLED technology and displays. In: Proceedings ELMAR-2012. IEEE, 2012. p. 31-35.

ЗІНЬКО П.О.

Національний університет "Львівська політехніка"

СИСТЕМА ГЕНЕРАЦІЇ ПОРТРЕТУ ПІДОЗРЮВАНОГО НА ОСНОВІ НАЯВНОГО ФОТОРОБОТА ЗА ДОПОМОГОЮ GAN

Анотація: робота присвячена розробці системи генерації портрету підозрюваного на основі наявного фоторобота за допомогою генеративно-змагальних мереж (GAN), яка націлена на азійський ринок. Метою роботи є створення ефективного та реалістичного методу генерації портрету підозрюваного, який може сприяти боротьбі зі злочинністю та поліпшенню роботи правоохоронних органів. У роботі було проведено аналіз існуючих методів генерації портрету, програмну реалізацію власного методу GAN з використанням

генератора на основі реверсивної UNET архітектури, а також удосконалення цього методу шляхом оптимізації параметрів GAN та використання додаткових методів обробки зображень. Також було застосовано більш просунутий метод, такий як CycleGAN, для порівняння результатів. У роботі було використано два набори даних з ескізами та реальними фото людей, а саме CUNK, для тренування та тестування сформованих моделей. Використання запропонованої архітектури генератора для GAN показало досить хороші результати.

Ключові слова: генерація портрету, фоторобот, ескіз, генеративні мережі, криміналістика, CUNK.

Актуальність роботи полягає у створенні системи, яка зможе полегшити процес ідентифікації підозрюваних, використовуючи технології штучного інтелекту та власні модифікації методів, таких як U-NET генератор в GAN, для допомоги правоохоронним органам так і науковцям.

Проблема, яка описана в роботі полягає в тому, що в сучасному світі ідентифікація підозрюваних за допомогою комп'ютерних технологій є ключовим фактором успіху боротьби зі злочинністю. Проте існуючі методи створення фотороботів мають деякі недоліки, такі як недостатня точність, часові затрати, суб'єктивність описів тощо. Тому розробка нової системи, яка буде використовувати GAN [1], може значно покращити ефективність і точність ідентифікації підозрюваного.

Було проаналізовано декілька статей, які були відібрані за схемою PRISMA. Після аналізу було обрано декілька моделей, які потенційно можуть бути корисними для подальших маніпуляцій із запропонованою системою, а саме CycleGAN та DCGAN [4], але так як імплементація DCGAN на даний момент є досить важкою, було обрано тільки CycleGAN для порівняння та аналізу результатів.

Для початку було описано загальні концепції нейронних мереж та архітектуру генеративно-змагальних мереж (GAN). Після цього було обрано набір даних CUNK [3], який включає ескізи та реальні фото студентів, які будуть використанні у вигляді вхідних даних.

Структура системи складається з двох компонент: користувацького інтерфейсу та серверу з натренованою моделлю. Ця структура дозволяє користувачеві взаємодіяти з системою та отримувати результат у вигляді згенерованого фоторобота [2].

Модель складається з генератора, який використовує U-NET архітектуру, для того щоб виділяти ознаки з фотороботу як найкраще, на першому етапі під час генерації виділяються загальні ознаки по типу фону, загальних рис обличчя, а далі на другому етапі ознаки корегуються, так як U-NET архітектура дозволяє зберігати певні ознаки на початку, щоб використати їх вкінці. Загалом роботу GAN можна визначити наступним чином: генератор отримує певні вхідні дані та пробує згенерувати зображення, намагаючись максимально відтворити оригінал. Дискримінатор отримує згенероване зображення і реальне зображення, кожного разу дискримінатор вчиться визначати наскільки згенероване зображення відповідає реальному. З кожною епохою генератор старається покращити згенероване зображення, а дискримінатор покращує свої здібності розпізнавати. Процес триває до тих пір, доки генератор не буде створювати зображення, які майже не відрізняються або частково відрізняються від реальних, а дискримінатор зможе розрізняти найменші помилки генератора.

Для проведення експериментів набір даних був оброблений, а саме були виконанні деякі перетворення, наприклад поворот, розширення та зменшення зображень для більш чітких та кращих результатів. Далі було проведено тренування та оцінка результатів. Загалом пропонуваній метод в даній роботі показав досить хороші результати (рис. 1).

Також результати роботи пропонуваного методу були порівняні з більш просунутих методом CycleGAN за допомогою метрик IS (Inception Score) на основі нейронної мережі Inception-v3 та FID (Fréchet Inception Distance) на основі евклідової відстані.

В результаті було отримано наступне – так як CycleGAN більш складний метод GAN, йому потрібна більш велика вибірка і більше ресурсів для виконання поставленої задачі, на противагу пропонуваному методу – менше. По результатам метрик, можна зробити висновок, що пропонуваній метод має більшу ефективність на майже 4% в контексті виконаного завдання.

В ході наступних досліджень пропонується використання більш складних архітектур

моделей для генератора та дискримінатора для покращення результатів.

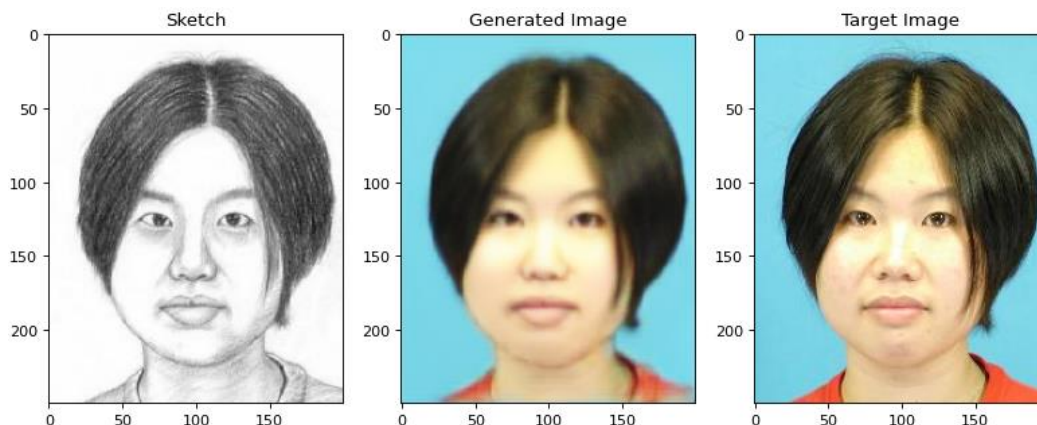


Рис. 1. Результат отриманий в кінцевому випадку

Список використаних джерел

1. Wang S. Generative Adversarial Networks (GAN): A Gentle Introduction [UPDATED]. 2017.
2. Tonthanah N., Christa S. (2021). Forensic Sketch-to-Face Image Transformation Using CycleGAN. Vol. 8. P. 3718–3722.
3. CUHK набір даних. [Online]. Доступний: <https://www.ee.cuhk.edu.hk/~xgwang/datasets.html>.
4. Nikkath Bushra S., Uma Maheswari K. (2021). Crime Investigation using DCGAN by Forensic Sketch-to-Face Transformation (STF)- A Review. In: *2021 5th International Conference on Computing Methodologies and Communication (ICCMC)*. 1343–1348. doi:10.1109/ICCMC51019.2021.9418417.

КАВКА, О. О., МАЙДАНЮК В. П.,
Вінницький національний технічний університет

АНАЛІЗ АЛГОРИТМІВ СТИСНЕННЯ ЗОБРАЖЕНЬ ІЗ ВТРАТАМИ НА ОСНОВІ ДИСКРЕТНОГО КОСИНУСНОГО ПЕРЕТВОРЕННЯ

Анотація: Розглянуто і проаналізовано стиснення зображень за допомогою дискретного косинусного перетворення. Сформульовано напрямки подальших досліджень.

Ключові слова: стиснення зображень, стиснення даних, дискретне косинусне перетворення.

Стиснення зображень за допомогою дискретного косинусного перетворення є найбільш поширеним із сучасних методів стиснення даних. На його основі побудовано такі стандарти, як JPEG, WebP, HEIF, BPG та JPEG XL.

Стиснення зображень за стандартом JPEG зазвичай складається з кількох етапів:

1. Зображення переводиться з RGB у YCbCr (цей етап може бути пропущено).
2. До YCbCr-зображення застосовується колірна субдискретизація.
3. Кожен канал розбивається на блоки 8 на 8, для кожного з яких застосовується дискретне косинусне перетворення.

4. Отримані значення частот квантуються за визначеними стандартом матрицями (які визначають коефіцієнт стиснення і втрату якості). На рисунку 1 наведено приклад матриці квантування. Значення поступово зростають від лівого верхнього до правого нижнього кута, що призводить до відкидання менш значних частотних характеристик.

5. Отримані блоки кодується за допомогою алгоритмів стиснення даних без втрат – спершу через кодування довжин серій (run-length encoding), після цього – через кодування Хафмана.

16	11	10	16	24	40	51	61
12	12	14	19	26	58	60	55
14	13	16	24	40	57	69	56
14	17	22	29	51	87	80	62
18	22	37	56	68	109	103	77
24	35	55	64	81	104	113	92
49	64	78	87	103	121	120	101
72	92	95	98	112	100	103	99

Рисунок 1 – Приклад матриці квантування JPEG-1 з коефіцієнтом стиснення 50%

Коефіцієнт стиснення в даному методі залежить переважно від вибору матриці квантування. Відповідно, перспективним є пошук більш оптимальних матриць квантування. Наприклад, дослідження 2022 року розглядає застосування частотного аналізу зображення для підбору оптимальної матриці квантування для конкретного зображення [1]. Враховуючи суттєве зростання пропускної здатності мереж, а також ємності носіїв даних, може бути доцільним формування великого набору матриць квантування і їх вибіркоче застосування в залежності від частотних характеристик конкретних зображень.

Ще одним шляхом до оптимізації стиснення зображень є адаптивне виділення більших блоків даних (16x16, 32x32, 64x64), їх масштабування до блоків 8x8 і подальше стиснення за допомогою звичайного дискретного косинусного перетворення. Такий метод може суттєво покращити коефіцієнт стиснення зображень з високою роздільною здатністю, але невеликою варіативністю – наприклад, пейзажів, градієнтів, тощо. При цьому, застосування кратного розміру блоків спрощує масштабування, розширюючи діапазон можливих алгоритмів масштабування зображення.

Також є можливим застосування частотного аналізу для виділення повторюваних блоків і зменшення надлишковості при їх повторному кодуванні.

Список використаних джерел

1. Qijun Wang, Ping Liu, Lei Zhang, Fan Cheng, Jianfeng Qiu, and Xingyi Zhang. (2022b). Rate-distortion optimal evolutionary algorithm for JPEG quantization with multiple rates. Knowledge Based Systems, 244, 108500. <https://doi.org/10.1016/j.knosys.2022.108500>

КИРНАСЮК Є. С., МАЙДАНЮК В. П.
Вінницький національний технічний університет

РОЗРОБКА КЛІЄНТСЬКОЇ ЧАСТИНИ ТЕСТУВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ З ФОТОКОНТРОЛЕМ

Анотація: Розглянуто принципи розробки клієнтської частини адаптивної тестувальної системи з фотоконтролем з використанням фреймворку Angular та технологій Google Cloud Vision.

Ключові слова: фотоконтроль, Angular, JavaScript, TypeScript, клієнтська частина, фреймворк, Google Cloud Vision.

Abstract: The principles of developing the client part of the adaptive testing system with photo control using the Angular framework and Google Cloud Vision technologies are considered.

Keywords: photo control, Angular, JavaScript, TypeScript, client part, framework, Google Cloud Vision.

Вступ

Розробка веб-застосунків на сьогодні є однією з найпоширеніших сфер у розробці програмного забезпечення. Веб-застосунок (іноді веб-додаток) – розподілений застосунок, в якому клієнтом виступає браузер, а сервером – веб-сервер. Браузер може бути реалізацією так званих тонких клієнтів – логіка застосунку зосереджується на сервері, а функція браузера полягає переважно у візуалізації інформації, завантаженої мережею з сервера, і передачі назад даних користувача. Однією з переваг такого підходу є той факт, що клієнти не залежать від конкретної операційної системи користувача, тому веб-застосунки є міжплатформовими

сервісами. Унаслідок цієї універсальності й відносної простоти розробки веб-застосунків стали широко популярними в кінці 1990-х – початку 2000-х років [1].

Замість того, щоб писати різні версії для Microsoft Windows, Mac OS X, GNU/Linux й інших операційних систем, застосунок створюється один раз для довільно обраної платформи та на ній розгортається. Проте різна реалізація HTML, CSS, JavaScript DOM й інших специфікацій в браузерях може викликати проблеми при розробці веб-застосунків і подальшої підтримки. Крім того, можливість користувача налаштувати багато параметрів браузера (наприклад, розмір шрифту, кольори, відключення підтримки сценаріїв) може перешкоджати коректній роботі застосунку.

Довгий час прості, неінтерактивні веб-сайти керували територією Інтернету, але це змінювалося і продовжуватиме змінюватися, оскільки ми дивимось у майбутнє, де Інтернет стане більш інтерактивним та занурювальним середовищем. Оскільки програми стали більш інтерактивними, зростає складність створення клієнтської частини веб-застосунків. Щоб впоратися з цією складністю, був створений Angular.

Метою роботи є опис принципів розробки клієнтської частини адаптивної тестувальної системи з фотоконтролем з використанням технологій javascript/typescript та фреймворку Angular.

Об'єктом дослідження є технології створення веб-застосунків за допомогою фреймворка Angular.

Предметом дослідження є засоби програмування та побудови клієнтської частини веб-застосунку з використанням наступних мов програмування та технологій: Angular, JavaScript, TypeScript.

Головною задачею є показати принципи побудови та побудувати клієнтську частину веб-застосунку.

Моделі та програмні засоби клієнтської частини системи дистанційного тестування з фотоконтролем

Частина проекту, яка містить в собі реалізацію бізнес-логіки, а саме взаємодію з сервером та базою даних, логіку обрахунків (якщо вони виконуються безпосередньо клієнтською частиною веб-додатку), логіку структуризації даних та взаємодії з ними, розроблена за допомогою фреймворку Angular мовою програмування JavaScript/TypeScript. Схему роботи фреймворку подано на рисунку 1.

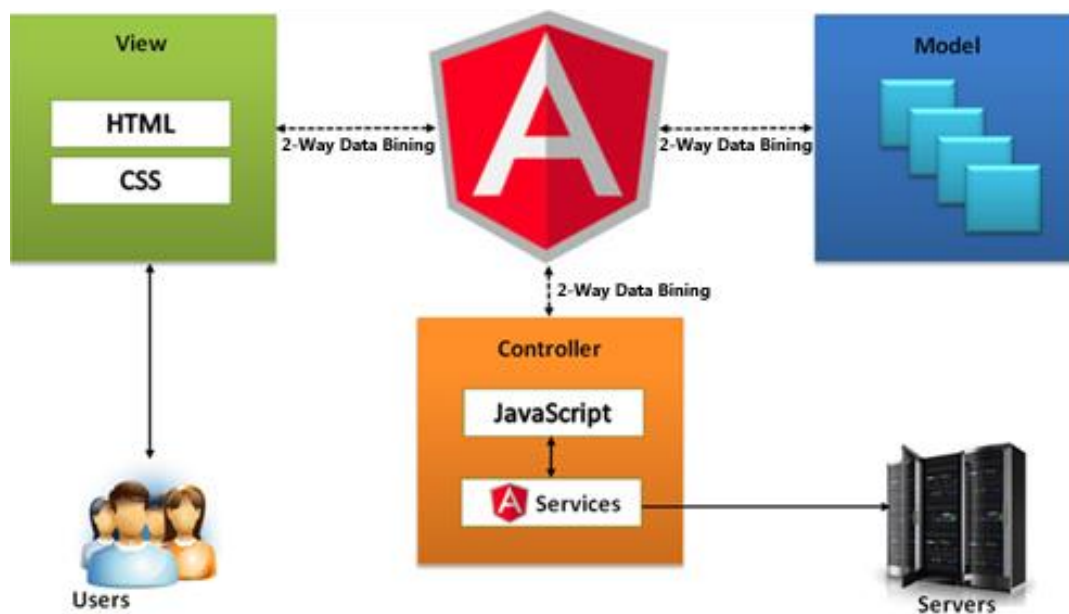


Рисунок 1 – Схему роботи фреймворку Angular

В основі Angular лежить архітектурний шаблон Model-View-Controller (MVC). Метою MVC є розділення логічних одиниць на окремі блоки дій, щоб дати розробникам спосіб логічно розділити відповідальність робочих частин своєї програми.

Шаблон MVC ділить додаток на три частини:

Модель — поводитья як рушійна сила програми, де зберігаються всі дані та завантажуються з сервера. Кожного разу, коли користувач взаємодіє з інтерфейсом користувача, що включає дані, вони будуть виходити з моделі.

Перегляд — це основний інтерфейс користувача, який бачить і з яким взаємодіє користувач. Він зміниться залежно від поточної моделі програми.

Контролер — ось де знаходиться бізнес-логіка. Це рівень презентації, який виконує різні дії, такі як отримання даних, як представити модель, що відобразити тощо. Як звучить назва, він контролює дії програми [2].

Сила дизайну MVC полягає в його розподілі праці. Кожна з вищезгаданих частин відповідає за одне і лише одне. Модель — це дані, подання — це інтерфейс користувача, а контролер — бізнес-логіка. Кожна з цих частин незалежна одна від одної, що робить код більш модульним, придатним для повторного використання та набагато легшим у догляді для постійно мінливих веб-програм, які існують сьогодні і будуть існувати завтра [3].

Необхідно відзначити, що існує багато популярних фреймворків та бібліотек для написання веб-застосунків, але найпопулярніші з них це: Angular, React та Vue. Всі вони використовують мови програмування JavaScript/TypeScript. React це бібліотека яка немає великого набору вбудованих інструментів, більшість з них потрібно встановлювати додатково [4], на відміну від Vue та Angular. Vue це відносно молодий фреймворк, який поєднує у собі якості як React так і Angular та має непоганий набір інструментів [5]. Angular має великий набір інструментів для рішення різних задач, чітке архітектурне рішення, хорошу вбудовану взаємодію з сервером та непогану ефективність роботи [2].

Порівнюючи усі особливості та можливості перерахованих фреймворків та бібліотек, можна впевнено сказати що кращим вибором у цьому випадку буде вибір Angular, оскільки він надає потужну систему для тестування програмного забезпечення, а також має дуже гарний модульний розподіл компонентів, що значно поліпшує швидкість розробки та покращує читабельність коду.

І що не менш важливо, Angular це розробка Google як і Google Cloud Vision, інструменти якого використовуються для організації фотоконтролю в процесі дистанційного тестування. Cloud Vision дозволяє розробникам легко інтегрувати функції розпізнавання зору в додатки, включаючи маркування зображень, виявлення обличчя та орієнтирів, оптичне розпізнавання символів (OCR). Оскільки обидва продукти є розробкою однієї фірми, то інтеграція їх в одному додатку не викличе додаткових труднощів.

Висновок

Angular має великий набір інструментів для рішення різних задач, чітке архітектурне рішення, хорошу вбудовану взаємодію з сервером та непогану ефективність роботи, дозволяє реалізовувати складні системи із тривіальними математичними операціями, взаємодією з базою даних, серверними додатками та навіть мобільними. Крім того, Angular це розробка Google як і Google Cloud Vision, інструменти якого використовуються для організації фотоконтролю в процесі дистанційного тестування, що забезпечує їх повну сумісність. Тобто, Angular є однією з найбільш сильних та інноваційних технологій.

Список використаних джерел

1. Інтернет-протал статистичних даних. – Режим доступу до ресурсу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Вебзастосунок>.
2. Офіційна документація фреймворку Angular. – Режим доступу до ресурсу: <https://angular.io/>.
3. Інтернет-спільнота JS розробників InDepthDev. – Режим доступу до ресурсу: <https://indepth.dev/posts/1134/working-with-dom-in-angular-unexpected-consequences-and-optimization-techniques>.

4. Офіційна документація React. – Режим доступу до ресурсу: <https://reactjs.org/>.
5. Офіційна документація Vue. – Режим доступу до ресурсу: <https://vuejs.org/>.
6. Офіційна документації Google Cloud Vision. – Режим доступу до ресурсу: <https://cloud.google.com/vision>.

КОВАЛЬСЬКИЙ С.В., ТУЖАНСЬКИЙ С.Є.

Вінницький національний технічний університет

ОЦІНЮВАННЯ ТА ВИМІРЮВАННЯ УСПІХУ ОСВІТИ З ВИКОРИСТАННЯМ ЦИФРОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ

Анотація: розглянуто актуальні питання оцінювання виконаних завдань у контексті навчання та впливу цифрових технологій на цей процес.

Ключові слова: дистанційне навчання, оцінювання, цифрові технології, чесність, об'єктивність.

Abstract: topical issues of assessment of completed tasks in the context of learning and the influence of digital technologies on this process are considered.

Keywords: distance learning, assessment, digital technologies, honesty, objectivity.

Вступ

Сучасна освітня система переживає значні зміни через впровадження дистанційного навчання. З розвитком такого типу навчання як у школах так і у вищих навчальних закладах з'являється все більше і більше навчальних онлайн ресурсів, які у свою чергу позитивно впливають на розвиток спеціалістів через доступність великої кількості матеріалів у вільному доступі мережі інтернет так і більш вузькоспеціалізованих освітніх проєктів.

Однією з ключових проблем, пов'язаних з оцінюванням завдань у навчанні, є визначення та забезпечення чесності та об'єктивності оцінок. Віддалена форма навчання може створювати умови для плагиату та інших видів академічної нечесності. Потрібно розробити ефективні методи виявлення та запобігання таким порушенням. Додатково, питання забезпечення конфіденційності даних стосовно оцінок та інформації про студентів є важливими аспектами.

Основна частина

Дослідження, проведені в Університеті Массачусетса та Університеті Штутгарту, вивчають використання алгоритмів та штучного інтелекту для автоматизованої оцінки студентських завдань у дистанційному навчанні. Ці дослідження показали потенціал цифрових інструментів у поліпшенні процесу оцінювання та зменшенні обсягу ручної роботи викладачів. [1]

Останніми роками ШІ трансформує освіту. Зростаюча значущість штучного інтелекту привернула інтерес багатьох учених, які активно досліджують різноманітні методи впровадження різноманітних інструментів штучного інтелекту в класне. Зі збільшенням доступності даних і зростаючою складністю алгоритмів машинного навчання штучний інтелект має потенціал кардинально змінити спосіб навчання, викладання й оцінювання прогресу учнів. Розглянуто кілька переваг використання ШІ в освіті. Наприклад, Adiguzel et al. (2023) представили деякі переваги використання AI для адміністраторів, викладачів і учнів. Встановлено, що штучний інтелект відіграє вирішальну роль у мотивації студентів підвищенні рівня їхньої залученості, інтересі до навчання. Взаємодія учнів, зниження рівня тривоги, прогнозування майбутніх результатів учнів та академічна успішність. [2]

Штучний інтелект має значний вплив на навчання та оцінювання, як у формальних освітніх установах, так і у позашкільному середовищі. Завдяки розвитку технологій, системи штучного інтелекту впроваджуються в освітню сферу для покращення якості навчання та процесу оцінювання студентів. Наприклад, інтелектуальні тьютори можуть надавати індивідуальну підтримку студентам, створюючи програми навчання, які враховують їхні потреби та здібності. Також, системи штучного інтелекту допомагають в автоматизації процесу оцінювання завдань та тестів, зменшуючи обсяг ручної роботи викладачів. [3]

Попри досягнені успіхи, невирішеними залишаються питання стосовно об'єктивності алгоритмів автоматизованої оцінки та їх здатності враховувати індивідуальні особливості студентів. Покращення у цьому напрямку може полягати в розробці більш складних алгоритмів та врахуванні контексту навчання. Крім того, важливо надавати учням засоби для оскарження результатів та отримання зворотного зв'язку.

Висновки

Усі ці аспекти вказують на важливість подальших досліджень у сфері оцінювання в дистанційному навчанні. Забезпечення об'єктивності та чесності в оцінюванні залишається важливим завданням. Подальші дослідження повинні спрямовуватися на розвиток більш точних та надійних алгоритмів оцінювання та забезпечення відкритого спілкування між студентами та викладачами.

З одного боку, оцінка на основі ШІ може забезпечити більш точне, об'єктивне та ефективне оцінювання, звільнення для вчителів/викладачів зосередитись на більш значущому, як наприклад взаємодії з учнями. Він також може ідентифікувати області слабкості та сили учнів, що дозволить викладачам адаптувати методи навчання відповідно індивідуальним потребам. Однак, оцінка на основі ШІ не є панацеєю і не повинна повністю замінити людське судження.

Список використаних джерел

1. Advancing artificial intelligence research – MIT EECS, 2020
2. EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 2023 – Exploring the potential of AI tools in educational measurement and assessment
3. Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning, Darrell M. West, Center for Technology Innovation at Brookings, 2019.

УДК 004.93

КОВТУН Б.В., РОМАНЮК О.В.

Вінницький національний технічний університет

РОЗРОБКА МЕТОДУ РОЗПІЗНАННЯ СУМИ ПРОПЛАТИ З ЧЕКІВ РІЗНИХ БАНКІВ

Анотація. Розроблено метод розпізнання оплати з чеків різних банків. Розроблено блок-схему алгоритму розпізнавання суми оплати з чеків. Наведено фрагмент лістингу програмної реалізації запропонованого методу. Ключові слова: розпізнавання зображень, нейромережі, патерн стратегія.

Розробка методу розпізнання суми оплати з чеків різних банків важлива для автоматизації фінансового обліку та збільшення ефективності бізнесу. Цей метод дозволяє швидко та точно визначити суму, що була сплачена, незалежно від банку, який видав чек. Це полегшує обробку фінансової інформації, зменшує ризик помилок та автоматизує облік. Бізнесам це допомагає зекономити час та ресурси, сприяє точному фінансовому аналізу та забезпечує зручність для клієнтів [1].

Розпізнання тексту на зображеннях чеків на сьогоднішній день є точним як ніколи раніше. Існує велика кількість нейронних мереж, що розпізнають текст на зображеннях з великою точністю. Також нейронні мережі можуть розпізнавати текст для різної величини шрифтів та для різних шрифтів [2]. Але звичайне розпізнання тексту зображень не буде достатньо, оскільки після розпізнання тексту, текст стає перемішаним і втрачає свою логічну структуру. Отримання потрібної інформації з розпізнаного тексту стає практично неможливо, оскільки зазвичай у такому тексті немає унікального патерну для потрібної інформації.

Таким чином, актуальною є задача розробки нового методу для розпізнавання сум проплати з чеків різних банків.

Для підвищення ефективності розпізнання тексту доцільно розпізнавати текст лише у певній області, де потрібна інформація буде мати унікальний патерн. Після розпізнання чеку

зображення лише у певній області буде отримано неструктурований текст, де потрібна інформація буде мати унікальний патерн і цю інформацію можна буде отримати за допомогою Regex.

Недолік розпізнання тексту зображення лише у певній області полягає в тому, що неможливо розпізнати потрібну інформацію на чеках різних банків. Чеки різних банків мають різну структуру тексту і тому потрібна інформація знаходиться в різних областях зображення. Для вирішення цієї проблеми потрібно використати патерн стратегії і для кожного типу чеку банку розробити свою стратегію.

Патерн стратегія – це один з п'яти основних патернів проектування в програмуванні. Він дозволяє визначити набір алгоритмів, упакувати їх у вигляді окремих об'єктів і забезпечити можливість обміну алгоритмами без зміни коду клієнта. Цей патерн розділяє поведінку від контексту і дозволяє вибирати потрібну стратегію в реальному часі. Він сприяє полегшенню розширення і зміни системи, підвищенню її гнучкості і покращенню її читабельності. Патерн стратегія використовується для вирішення завдань, де існує багато різних варіантів алгоритмів і вибір потрібного залежить від контексту [3].

Кожна стратегія буде реалізовувати метод розпізнання необхідної інформації, а та стратегія, що розпізнає найбільшу кількість інформації, буде використовуватись при надсиланні результату розпізнання користувачу.

Для реалізації розпізнання тексту на зображенні доцільно використовувати бібліотеку Tesseract, оскільки вона повністю безкоштовна та забезпечує можливість розпізнання тексту зображення лише у певній області, але можна і використовувати інші бібліотеки розпізнання тексту зображень.

Блок-схема алгоритму розпізнання суми чеку проплати для різних банків зображено на рисунку 1.

1. Початок.
2. Завантажити чек оплати в змінну image.
3. Декларація змінних maxRecognitions та paymentInfoResult.
4. Запустити цикл, що буде перебирати стратегії розпізнання. Якщо стратегії закінчилися – перейти до кроку 18, якщо ні – до кроку 5.
5. Декларація змінної recognizeResult та приствоєння змінній engine об'єкту для розпізнання тексту зображення, а саме бібліотеки Tesseract.
6. Використовуючи стратегію розпізнання, розпізнати кінцевий номер рахунку та присвоїти результат destinationCardNumber.
7. Розпізнати номер квитанції проплати та приствоїти результат checkPaymentId.
8. Розпізнати суму проплати на чеку та записати результат у змінну checkPaymentPrice.
9. Акумуляувати результат розпізнання у змінній checkPaymentInfo.
10. Перевірити чи destinationCardNumber не дорівнює null, якщо так – перейти до кроку 11, якщо ні – до кроку 12.
11. Додати до recognizeResult одиницю.
12. Перевірити чи checkPaymentId не дорівнює null, якщо так – перейти до кроку 13, якщо ні – до кроку 14.
13. Додати до recognizeResult одиницю.
14. Перевірити чи checkPaymentPrice не дорівнює null, якщо так – перейти до кроку 15, якщо ні – до кроку 16.
15. Додати до recognizeResult одиницю.
16. Перевірити чи recognizeResult більше maxRecognitions, якщо так – перейти до кроку 17, якщо ні – до кроку 4.
17. Присвоїти змінній maxRecognitions значення recognizeResult та присвоїти змінній paymentInfoResult значення checkPaymentInfo.
18. Кінець.

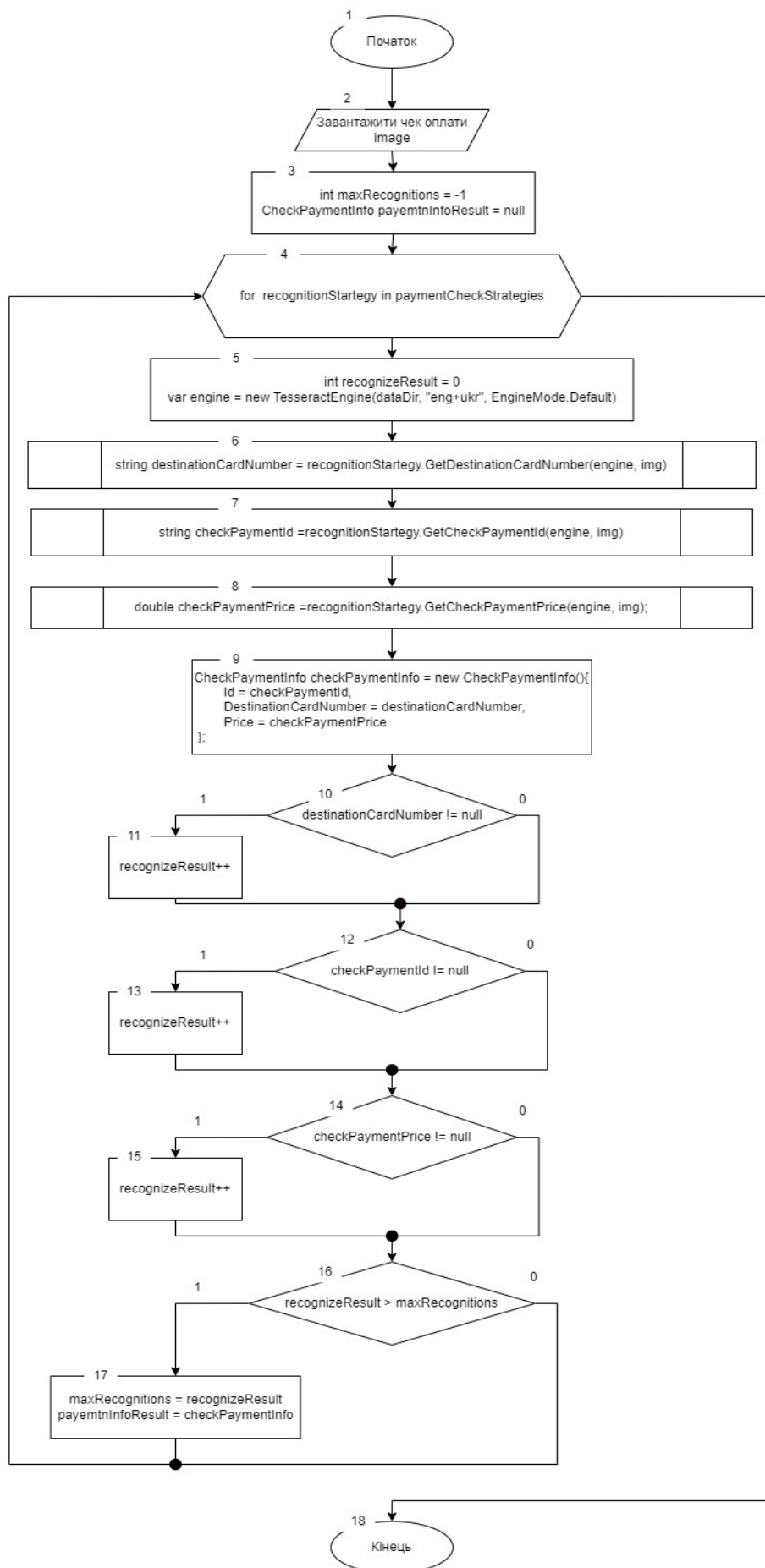


Рисунок 1 – Блок-схема алгоритму розпізнання суми чеку проплати
Розглянемо покроково запропонований алгоритм:

Лістинг коду алгоритму розпізнання суми проплати на чеку для різних банків мовою С# зображено на рисунку 2. Також лістинг коду для стратегії розпізнання суми десктопного чеку проплати для банку «ПриватБанк» мовою С# зображено на рисунку 3.

```
private List<IPaymentCheckStrategy> paymentCheckStrategies = new List<IPaymentCheckStrategy>()
{
    new PrivatBankDesktopPaymentCheckStrategy(),
    new MonoBankDesktopPaymentCheckStrategy(),
};

Ссылка: 2
public CheckPaymentInfo RecognizeCheckPaymentInfo(byte[] image)
{
    CheckPaymentInfo payemtnInfoResult = null;
    int maxRecognitions = -1;
    foreach (var recognitionStartegy in paymentCheckStrategies)
    {
        int recognizeResult = recognitionStartegy.Recognize(image, out CheckPaymentInfo payemtnInfo);
        if (recognizeResult > maxRecognitions)
        {
            payemtnInfoResult = payemtnInfo;
            maxRecognitions = recognizeResult;
        }
    }
    return payemtnInfoResult;
}
```

Рисунок 2 – Лістинг алгоритму розпізнання суми чеку для різних банків

```
Ссылка: 1
public class PrivatBankDesktopPaymentCheckStrategy : IPaymentCheckStrategy
{
    Ссылка: 2
    public int Recognize(byte[] image, out CheckPaymentInfo checkPaymentInfo)
    {
        string dataDir = @"./tesseract";
        // Initialize Tesseract engine
        using (var engine = new TesseractEngine(dataDir, "eng+ukr", EngineMode.Default))
        {
            // Load an image (replace with your image path)
            using (var img = Pix.LoadFromMemory(image))
            {
                string destinationCardNumber = GetDestinationCardNumber(engine, img);
                string checkPaymentId = GetCheckPaymentId(engine, img);
                double checkPaymentPrice = GetCheckPaymentPrice(engine, img);
                checkPaymentInfo = new CheckPaymentInfo()
                {
                    Id = checkPaymentId,
                    DestinationCardNumber = destinationCardNumber,
                    Price = checkPaymentPrice
                };
            }
            int recognitionCount = 0;
            if (destinationCardNumber != null)
            {
                recognitionCount++;
            }
            if (checkPaymentId != null)
            {
                recognitionCount++;
            }
            if (checkPaymentPrice != null)
            {
                recognitionCount++;
            }
            return recognitionCount;
        }
    }
}

Ссылка: 1
private string GetDestinationCardNumber(TesseractEngine engine, Pix img)...

Ссылка: 1
private string GetCheckPaymentId(TesseractEngine engine, Pix img)...

Ссылка: 1
private double GetCheckPaymentPrice(TesseractEngine engine, Pix img)...
```

Рисунок 3 – Лістинг коду стратегії чеку для банку «Приват Банк»

Отже, було розроблено метод розпізнання суми проплати з чеків різних банків. Було визначено, що доцільно використовувати нейронні мережі для розпізнання тексту на зображенні. Для реалізації розпізнання тексту було обрано бібліотеку Tesseract. Також було визначено, що доцільно розпізнавати потрібно інформацію лише у певній області зображення де потрібна інформація буде мати унікальний патерн. Для забезпечення можливості розпізнання суми проплати чеків для різних банків потрібно використовувати патерн стратегії

та для кожного чеку банку потрібно розробляти стратегію. Було наведено лістинг коду реалізації розпізнання суми чеку проплати для різних банків. Також було зображено блок-схему алгоритму розпізнання суми чеку проплати для різних банків.

Список використаних джерел

1. Ковтун В.Б. Розпізнавання чеку проплати за допомогою технології OCR // В.Б. Ковтун, О.В.Романюк / Матеріали XVI міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології і автоматизація – 2023», Одеса, 19-20 жовтня 2023 р. - Одеса, Видавництво ОНТУ, 2023 р. – С.348-349.
2. Stephen V. Rice. Optical Character Recognition: An Illustrated Guide to the Frontier. – Springer, 1999. – 203 с.
3. Erich Gamma. Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software. – Addison-Wesley Professional, 1994. – 416 с.

УДК 004.4

КОЖЕВНИКОВ В.С., РОМАНЮК О.В.

Вінницький національний технічний університет

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДІВ ПОШУКУ ФАЙЛІВ ТА ЇХ УПОРЯДКУВАННЯ

Анотація: У роботі розглянуто питання підвищення ефективності пошуку файлів та їх упорядкування. Запропоновано метод автоматичного створення міток на основі метаданих файлів для спрощення подання запиту пошуку файлів.

Ключові слова: програмне забезпечення, пошук файлів, метод рекурсивного пошуку, метод індексного пошуку, індексування метаданих

Abstract: The paper discusses the study of the effectiveness file search and their ordering. A method of automatically creating labels based on file metadata is proposed to simplify preparing of a file search query.

Keywords: software, file search, recursive search method, index search method, metadata indexing

Пошук та впорядкування файлів – важливий аспект роботи з комп'ютером та організації даних. Це може стосуватися фалів документів, фотографій, музики та інших видів файлів. Підтримувати порядок та забезпечити ефективний пошук, серед великої кількості не впорядкованих даних – це комплекс задач, який може вимагати багато часу, зусиль та наявність відповідних навичок.

Для пошуку файлів застосовується рекурсивний метод пошуку [1]. Це метод, за яким система або програма починає пошук у заданій директорії, а потім рекурсивно переходить до всіх піддиректорій в цій директорії та їхніх піддиректоріях і так далі, до знаходження всіх файлів, що відповідають певним критеріям пошуку. Цей метод дозволяє знайти всі файли, включаючи ті, які знаходяться у вкладених папках. Це ефективний метод пошуку, але при великій кількості файлів та вкладених папок може бути повільним. Кожен виклик функції зумовлює витрату часу на виконання та повернення [2].

Для збільшення ефективності пошуку застосовують індексний метод пошуку. Метод при якому під час пошуку файлів створюється індекс або база даних, яка містить інформацію про місцезнаходження та інші атрибути файлів [3]. Індекс дозволяє значно прискорити процес пошуку, оскільки не потрібно прочитувати або аналізувати кожен файл безпосередньо. Замість цього, можна шукати файли за допомогою індексу, який зберігає важливу інформацію про файли та їх властивості. Для підтримання індексу в актуальному стані треба застосовувати заплановані задачі для сканування файлів на зміни, або слухачі подій змін файлів. На рис. 1 наведено схему пошуку фалів з допомогою міток та індексів пошуку.

Наявність швидкого пошуку це важлива складова, але цього не достатньо для впорядкування невідомих даних. У роботі [3] було запропоновано метод пошуку файлів з використанням інструментів для довготривалого зберігання даних, який дозволяє прискорити час пошуку файлів порівняно з традиційними методами, однак його недоліком є необхідність

у додатковому середовищі для довготривалого збереження даних, а саме списку файлів, до якого спочатку заносяться відомості про всі файли з бази даних, і з яким потім працюють алгоритми обробки запиту користувача. Також у користувача часто можуть виникати труднощі зі складанням запиту для пошуку. Щоб подолати ці складнощі пропонується розробити методи автоматичного виявлення зв'язків між файлами та створення міток (тегів) [3] для цих зв'язків. Мітки зберігатимуться в окремих індексах і будуть пропонуватись користувачу при створенні запиту для пошуку.

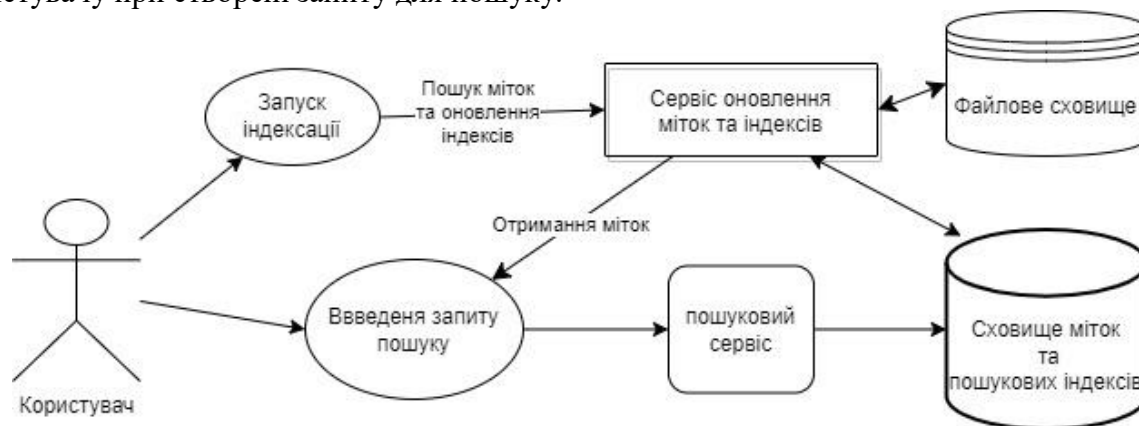


Рисунок 1 – Схема пошуку файлів з допомогою міток та індексів пошуку

Розглянемо послідовність дій, які треба буде виконати для пошуку та впорядкування даних:

1. Запуск додатку для пошуку та впорядкування файлів.
2. Запуск індексування файлів.
3. При індексуванні буде опрацьовано такі метадані файлі, як назва файлу, розмір, дата створення, дата останньої зміни, тип файлу, автор, гео-теги.
4. Налаштування та запуск процесу автоматичного створення міток.
5. Подання запиту за властивостями файлу та/або за мітками.
6. Алгоритм пошуку буде робити запити до індексів властивостей та міток, а не до файлової системи.

Запропонований метод об'єднує переваги рекурсивного та індексного пошуку, а також переваги використання міток (тегів). Індекссування метаданих файлів дозволяє зробити процес пошуку більш ефективним. А використання автоматично створених міток підкаже користувачу про те з якими даними він має справу, що допоможе покращити продуктивність та організацію робочого процесу.

Список використаної літератури

1. Aprilliant A. How to Find a File System Efficiently Using Breadth-First Search and Depth-First Search - Medium.com URL: <https://audhiaprilliant.medium.com/how-to-find-a-file-system-efficiently-using-breadth-first-search-and-depth-first-search-3881ec26320a> (date of access: 05.11.2023)
2. Гаврилюк Р. О. Розробка методу пошуку файлів на жорсткому диску, використовуючи інструменти для довготривалого зберігання даних [Електронний ресурс] / Р. О. Гаврилюк, О. В. Романюк // Матеріали міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Молодь в технічних науках: дослідження, проблеми, перспективи», м. Вінниця, 12-17 червня 2017 р. – 2017. – Режим доступу: <http://conf.inmad.vntu.edu.ua/fm/index.php?page=materials&line=29&mat=354>.
3. Гаврилюк Р. О. Дослідження ефективності методів пошуку файлів на жорсткому диску [Електронний ресурс] / Р. О. Гаврилюк, О. В. Романюк // Матеріали XLVII науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 14-23 березня 2018 р. – Електрон. текст. дані. – 2018. – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2018/paper/view/4945>.

4. Orosz A. Why I'm still using TagSpaces and so should you - Medium.com URL: <https://attilaorosz.medium.com/why-im-still-using-tagspaces-and-so-should-you-b384bc2d6f9b> (date of access: 05.11.2023)

УДК 004.4

КОЗІЙЧУК А. О., РОМАНЮК О. В.
Вінницький національний технічний університет

РОЗРОБКА ВЕБ-ДОДАТКУ ДЛЯ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ФІЛЬМОТЕК

Анотація. Запропоновано розробити веб-додаток, що дозволяє цифровізувати всі процеси сучасних фільмотек та полегшити доступ до інформації, яка зберігається у фільмотеці і цікава користувачу. Ресурс може пришвидшити збирання, зберігання та обробку інформації про фільми, а також спростити доступ до інформації для середньо статистичного користувача. Розробка може бути масштабована до рівня національної фільмотеки і підлаштована для користувачів з різних країн та мовних середовищ.

Ключові слова: кіно, фільмотека, цифровізація, розробка, веб-додаток.

Abstract. It is proposed to develop a web application that allows digitising all the processes of modern film libraries and facilitating access to information stored in the film library that may be of interest to the user. The resource can facilitate the collection, storage and processing of information about films, as well as simplify access to information for the average user, the development can be scaled up to the level of a national film library and adapted for users from different countries and language environments, but the project is focused on Ukrainian users.

Keywords: cinema, film library, digitalisation, development, web application.

Вступ

Цифровізація є одним з ключових процесів, які змінюють традиційні індустрії та суспільство в цілому. Однією з галузей, яка підпадає під вплив цифровізації, є кінопромисловість. Цифрові технології значно впливають на процес збереження та доступу до фільмів у фільмотеках. Загалом, численні форуми і державні інституції культури України наголошують на важливості цифровізації аудіовізуальної спадщини [1].

Актуальність теми полягає в тому, що розробка продукту дозволяє створювати платформу для відкритого доступу до фільмів та сприяє обміну інформацією між різними фільмотеками, дослідниками, та іншими зацікавленими сторонами. Завдяки цифровізації можна ефективно управляти фільмотеками, використовуючи інструменти для швидкого пошуку, каталогізації та оновлення інформації про фільми.

Веб-додаток для цифровізації фільмотек допомагає значно полегшити зберігання, управління та доступ до великого обсягу кінематографічного контенту. Забезпечуючи швидкий та зручний онлайн-доступ до цифрових архівів, додаток сприяє збереженню культурної спадщини, спрощує пошук необхідної інформації та стимулює обмін ресурсами в кінематографічній галузі.

Метою роботи є розроблення веб-додатку фільмотеки для заміни ним наявного способу архівування, опрацювання даних всіх фільмів.

Аналіз сучасного стану питання та обґрунтування задачі

Сучасні фільмотеки є надзвичайно цінними репозиторіями культурної спадщини, що містять безліч цікавих та історично важливих фільмів. Однак, багато фільмотек стикаються з проблемами, пов'язаними зі збереженням та доступом до цих цінностей. Традиційні методи зберігання на фільмових стрічках виявляються недостатньо ефективними та дорогими, а також незручними для швидкого доступу до матеріалів.

Одним із рішень для вирішення цих проблем є цифровізація фільмотек. Цифрові технології дозволяють перетворити фільми у цифровий формат, забезпечуючи їх збереження та легкий доступ. Це відкриває безліч можливостей для фільмотек, таких як поліпшення збереженості, довговічності та відтворення фільмів, а також покращений доступ до цифрових копій для дослідників, кінолюбителів та глядачів по всьому світу.

Однак, процес цифровізації фільмотек вимагає значних зусиль та ресурсів. Він включає сканування фільмових стрічок, їх обробку та конвертацію у цифровий формат, а також створення інфраструктури для зберігання та управління цифровими копіями. Крім того, існують виклики, пов'язані з авторськими правами та ліцензуванням, а також забезпеченням безпеки цифрових копій від несанкціонованого доступу та знищення.

Таким чином, основною задачею цифровізації фільмотек є створення ефективної та стабільної інфраструктури для цифрового зберігання та управління фільмами. Це дозволить забезпечити їх довготривалу збереженість, легкий доступ та поширення, а також зробить фільмотеки більш доступними для дослідників, кінолюбителів та глядачів. Крім того, цифровізація відкриває нові можливості для реставрації та покращення якості фільмів, що раніше були втрачені або пошкоджені.

Загалом, цифровізація фільмотек є важливим напрямком розвитку кінопромисловості, що дозволяє зберегти та зробити доступними цінні кіношедеври та історичні документи. Це вимагає комплексного підходу до організації, фінансування та технологічного забезпечення цифрових фільмотек. Подальші дослідження та розвиток в цій галузі можуть принести значні користі для культурного спадкування та розвитку суспільства.

Аналіз функціоналу та доступності існуючих веб-додатків для цифровізації фільмотек

Розглянемо деякі компанії та проекти, які активно розробляють технології для цифровізації архівів та фільмотек.

1. PrestoCentre [2] – це мережа та ініціатива, спрямована на розробку та сприяння інноваціям в галузі цифрового збереження, включаючи відеоархіви. На рисунку 1 продемонстровано інтерфейс веб-додатку PrestoCentre.

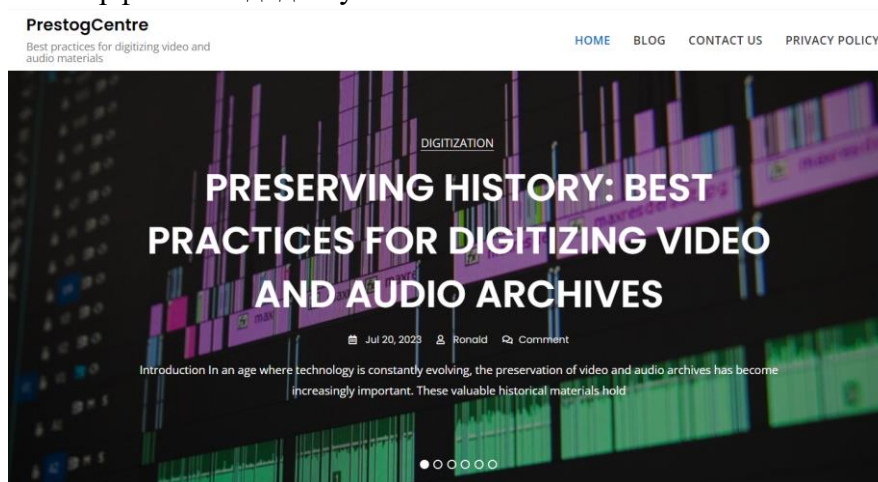


Рисунок 1 – Інтерфейс PrestoCentre

Головними перевагами PrestoCentre є:

- PrestoCentre активно сприяє розвитку новітніх технологій та підходів у галузі цифрового збереження, що є важливим для вдосконалення процесів цифровізації відеоархівів.
- Наявність мережі сприяє обміну інформацією, досвідом та кращими практиками між різними учасниками галузі цифрового збереження.
- PrestoCentre надає користувачам доступ до ресурсів, документації, та підтримки, що сприяє успішній реалізації цифрових проектів.

Головними недоліками PrestoCentre є:

- Обмежений доступ до ресурсів для тих, хто не є членами мережі або не має специфічного статусу.
- Частина ресурсів або ініціатив більше орієнтована на закритий доступ, це обмежує здатність галузі взаємодіяти та здійснювати обмін інформацією.

- В залежності від фінансування, може виникнути обмеження в розгортанні проектів або наданні послуг.

2. Axiell Collections [3]. Axiell надає рішення для управління культурною спадщиною, що може включати в себе інструменти для цифровізації та обробки архівів. На рисунку 2 продемонстровано інтерфейс веб-додатку Axiell Collections.

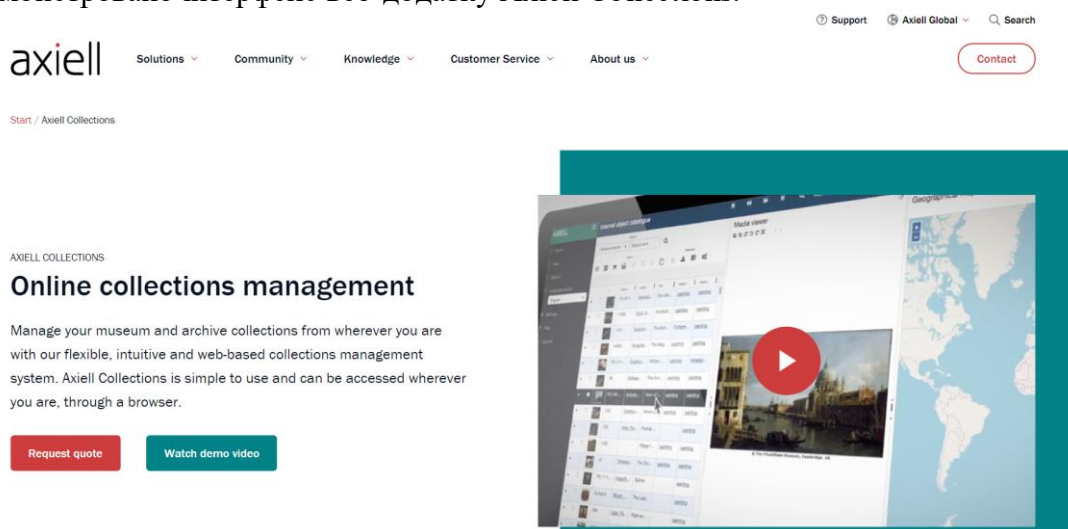


Рисунок 2 – Інтерфейс Axiell Collections

Головними перевагами Axiell Collections є:

- Як система для управління цифровими активами, Axiell Collections сприяє ефективному управлінню та документуванню культурної спадщини, включаючи фільми.
- Системи управління цифровими активами надають зручні інструменти для пошуку, сортування та організації великої кількості контенту.
- Axiell Collections дотримується відкритих стандартів, що полегшує обмін даними та сприяє взаємодії з іншими системами.

Головними недоліками Axiell Collections є:

- Залежно від обсягу функцій та послуг, Axiell Collections є витратним для певних організацій, і обслуговування також впливає на вартість володіння.
- У разі складностей в інтеграції або впровадженні системи знадобитися більше часу та ресурсів для налагодження операцій.
- Так як система вимагає постійного з'єднання з Інтернетом, це є обмеженням в областях з непостійним доступом до мережі або з поганим інтернет-з'єднанням.

Отже, було проведено аналіз існуючих веб-додатків для цифровізації фільмотек, визначено їх переваги та недоліки.

Середовище розробки додатку

Оскільки потрібно було розробити складний, комплексний проект, то було обрано середовище, яке може забезпечити всі потреби розробника не закриваючи його.

WebStorm – це інтегроване середовище розробки (IDE) для веб-розробки, розроблене компанією JetBrains. Воно призначене для роботи з різними технологіями веб-розробки, включаючи HTML, CSS, JavaScript, TypeScript та різні фреймворки, такі як React, Angular, Vue.js та інші. WebStorm пропонує такі переваги використання:

1. Підтримка TypeScript: WebStorm надає потужну підтримку для TypeScript, що є типізованою версією JavaScript. Засоби автодоповнення, перевірки типів та підказки зробляють процес розробки з TypeScript більш продуктивним та надійним.
2. Інтеграція з React: WebStorm пропонує вбудовану підтримку для розробки проектів на React. Вона включає автодоповнення для компонентів React, можливість швидко навігуватися по коду та знаходити помилки.

3. Інструменти для рефакторингу: WebStorm надає широкий набір інструментів для рефакторингу коду, які допомагають полегшити процес покращення та оптимізації кодової бази. Це дозволяє зробити код більш зрозумілим, ефективним та легко підтримувати його у майбутньому.
4. Підтримка інших технологій та мов: WebStorm не обмежується лише TypeScript та React. Він підтримує широкий спектр технологій та мов програмування, що дозволяє комбінувати їх у проекті та працювати з ними зручно та без зайвих перешкод.

В загальному, використання WebStorm як середовища розробки для проекту на TypeScript/React допомагає підвищити продуктивність, надійність та якість розробки. Він надає потужні інструменти та підтримку для роботи з цими технологіями, спрощуючи процес розробки та підтримки проекту.

Висновки

Було проведено аналіз сучасного стану питання та обґрунтування задачі цифровізації фільмотек. Виявлено, що цей напрямок має значний потенціал для збереження та доступу до цінних кіношедеврів. Обрано використовувати для розробки JavaScript та React, що допоможе забезпечити якісну, ефективну та масштабовану реалізацію проекту і забезпечить легкий доступ до фільмів, покращену якість і збереження цінних стрічок.

Список використаних джерел

1. Архіви України [Електронний ресурс]/ Ємельянова Т. О. // Балтійський форум з обміну досвідом і передовими практиками у сфері архівування і просування аудіовізуальної спадщини - 2018. - №4 (315). - С. 7-23.
2. Best Practices for Digitizing Video and Audio Archives – PrestogCentre [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://prestocentre.org/> – Назва з екрану.
3. AXIELL COLLECTIONS – Online collections management [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.axiell.com/> – Назва з екрану.

*КОЗЛЮК Я.В., КОВАЛЕНКО О.О., ВЛАСЕНКО Д.В.,
Вінницький національний технічний університет*

КОМУНІКАЦІЇ В ЕЛЕКТРОННОМУ ІНФОРМАЦІЙНОМУ ОСВІТНЬОМУ СЕРЕДОВИЩІ

Анотація: Комунікативний контур є одним з найважливішими для електронного інформаційного освітнього середовища. Він є вертикальним для загальної моделі освітнього середовища і пронизує функціональний контур, мотиваційно-емоційний та є базою для забезпечення зворотного зв'язку між всіма учасниками освітнього процесу. Комунікації повинні працювати як в системі взагалі, так і в кожному окремому модулі та між різними сервісами.

Ключові слова: електронне інформаційне освітнє середовище, система управління навчанням, платформа дистанційного навчання, синхронне навчання, асинхронне навчання, передача повідомлень, мобільний застосунок, електронний підручник.

Актуальність питання дослідження комунікацій в різних сферах діяльності та життя не зменшується з часом. Такі комунікації здійснюються традиційними способами обміну інформацією безпосередньо в діалозі, нарадах, виконанні завдань та їх перевірка з викладачем; а також за допомогою сучасних інформаційних технологій в електронному середовищі комунікацій. Системи управління навчанням, платформи дистанційного та змішаного навчання містять різноманітні інструменти комунікацій. Результати досліджень свідчать про те, що комунікації доцільно відокремлювати в контур для детального дослідження та удосконалення. Але різноманітні контури системи взаємодіють між собою та доповнюють один одного. Запроваджені методи комунікацій можуть бути удосконалені за різними напрямками – адаптація комунікацій під особливості освітніх та управлінських процесів; взаємодія контурів комунікацій та гейміфікації; емоційного та комунікативного контурів тощо [1; 2]. Отже, розвиток нових методів та засобів комунікацій в освітніх та управлінських

процесах є актуальною темою і потребує нових досліджень в напрямку моделювання, створення автоматизованих модулів комунікативного контуру.

Мета дослідження – визначення основних процесів комунікацій та їх оптимізація відповідно до освітніх процесів змішаного навчання.

Запровадження форми змішаного навчання також вимагає удосконалення форм комунікацій між викладачем та студентами. Крім того, важливі як індивідуальні, так і групові комунікації. Розвиток вітчизняних та міжнародних програмних продуктів комунікацій в освітніх та управлінських процесах свідчить про необхідність подальшого дослідження та удосконалення комунікативного контуру електронного інформаційного середовища.

Аналіз платформ управління навчанням, модулів комунікацій показали, що відомі методи комунікацій можуть бути удосконалені відповідно до адаптації особливостей освітніх та управлінських процесів, а також відповідно до використання сучасних технологій програмної реалізації [2].

Комунікації електронного освітнього середовища можна розділити на такі типи:

1. Платформи для обміну інформацією:
 - Електронна пошта.
 - Чати.
 - Внутрішні форуми та чати.
 - Спеціальні сервіси для обміну файлами.
 - Віртуальні класи.
2. Онлайн-конференції.
 - Зовнішні платформи.
 - Вбудовані платформи.
3. Електронні форуми та обговорення в синхронному та асинхронному режимах.
 - Зовнішні форуми.
 - Вбудовані форуми.
4. Блоги та журнали.
5. Електронні журнали оцінювання знань.
6. Електронні архіви для представлення робіт студентів.
7. Система повідомлень.
8. Система новин.
9. Спеціальні комунікації в окремих сервісах.
10. Комунікації в системі гейміфікації.

Всі комунікації можуть бути розділені також на функціональні - відповідно до виконання освітніх та управлінських процесів та емоційно-мотивуючі – відповідно до мотивації учасників щодо отримання якісних знань шляхом комунікацій між всіма учасниками процесу.

Задача удосконалення комунікативного контуру полягає в аналізі потреб в комунікаціях відповідно до педагогічних моделей отримання та засвоєння знань, навичок, компетентностей в системах дистанційного та змішаного навчання, виявлення проблем в комунікаціях в електронному інформаційному освітньому середовищі, аналізі та моделюванні комунікативних процесів відповідно до кожного сервісного модуля та системи в цілому з подальшим удосконаленням комунікативного контуру.

Комунікативний контур передбачає удосконалення інтерфейсу функціональних модулів системи управління навчанням, запровадження інтеграції з мобільними застосунками, формування системи оповіщення, повідомлень відповідно до активності учасників освітнього процесу.

Сформовані програмні модулі комунікацій можуть бути протестовані в системі управління навчанням для різних груп здобувачів для подальшого удосконалення комунікативного контуру.

Список використаних джерел

1. Bisikalo, Oleg, Models of Behavior of Agents in the Learning Management System / Oleg Bisikalo, Olena Kovalenko, Yevgen Palamarchuk // International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies [this link is disabled](#), 2019, 3, стр. 222–227.
2. Козлюк Я.В. (керівник - Коваленко О.О.) Моделі комунікацій учасників освітнього процесу та їх програмна реалізація Матеріали LI науково-технічної конференції підрозділів Вінницького національного технічного університету (НТКП ВНТУ–2022) : збірник доповідей [Електронний ресурс]. – Вінниця : ВНТУ, 2022. С. 181-183

УДК 316.77:379.828:004.9

КОЛІСНИЧЕНКО Г. М., РЕЙДА О.М.,
Вінницький національний технічний університет

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ОПТИМІЗАЦІЇ ГРАФІЧНИХ РУШІЇВ 2-D ІГОР

Анотація. Розглянуто основні теоретичні відомості про графічні рушії. Наведені базові методи оптимізації графічних рушіїв, а також використані технології: Pygame, Python, бібліотека SDL.

Ключові слова: оптимізація, Python, Pygame, графічний рушій.

Abstract The main theoretical provisions and basic principles of graphics engines are considered. The main methods of optimization of graphics engines and the technologies used are presented: Pygame, Python, SDL library.

Keywords: optimization, Python, Pygame, graphics engine.

Вступ

Ігровий рушій – це програмне забезпечення, яке надає розробникам інструменти та середовище для створення, розробки і управління відеоіграми. Ігровий рушій включає в себе багато компонентів і підсистем, які допомагають розробникам створити гру, включаючи роботу з графікою, фізикою, анімацією, звуком, штучним інтелектом та багатьма іншими аспектами ігрового досвіду [1].

Основні складові ігрового рушія:

1. Графічний рушій: Для створення графіки в іграх, включаючи 2-d та 3-d графіку, обробку текстур, освітлення, тіней та відображення об'єктів.
2. Фізичний рушій: Для симуляції реалістичної фізики, що дозволяє об'єктам взаємодіяти між собою та зовнішнім світом.
3. Анімаційний рушій: Для керування анімацією персонажів, об'єктів та інших графічних елементів.
4. Звуковий рушій: Для обробки та відтворення звукових ефектів, музики та діалогів.
5. Мережевий рушій: Для створення мережевих ігор та багатокористувацьких ігор.
6. Інструменти розробки інтерфейсу: Для створення графічного інтерфейсу користувача (UI) та управління користувацьким досвідом.
7. Фізичний рушій: Включає в себе інструменти для оптимізації гри та її пристосування до різних платформ [1].

Ігрові рушії спрощують процес розробки ігор, оскільки розробники можуть використовувати існуючі інструменти та компоненти, що дозволяють їм сконцентруватися на творчому процесі та геймплеї, не вдаючись до написання коду з нуля для кожного аспекту гри. Багато ігрових рушіїв доступні розробникам як комерційні, так і відкритого джерела, що дає можливість розробити ігри для різних платформ та цільових аудиторій.

Графічний рушій – це один з найважливіших компонентів ігрового рушія, який відповідає за візуалізацію графіки на екрані. Графічний рушій використовує ресурси відеокарти та процесора для обробки графічних елементів, таких як моделі, текстури, освітлення, тіні, частинки та інші.

Приклади графічних рушіїв в популярних ігрових рушіях:

- Unreal Engine 4, який використовує DirectX 12 та Vulkan для рендерингу;
- Unity, який використовує Unity Engine і підтримує DirectX 11, OpenGL;
- Godot Engine, який пропонує власний графічний рушій з підтримкою OpenGL ES 3.0 та Vulkan [2].

Графічні рушії 2-d ігор також мають обмеження та проблеми, такі як низька швидкодія, високе споживання ресурсів, несумісність з різними платформами та пристроями тощо. Тому, актуальним завданням є пошук та застосування методів оптимізації графічних рушіїв 2-d ігор, які дозволять покращити продуктивність ігор.

Методи оптимізації графічних рушіїв

Оптимізація графічних двигунів включає різні методи і стратегії для поліпшення продуктивності та ефективності роботи. Розглянуто такі методи оптимізації:

- Level of Detail (LOD): Використовуйте різні рівні деталізації моделей для об'єктів у залежності від їх віддаленості від камери. Це дозволяє зменшити обсяг графічних обчислень для далеких об'єктів.
- Culling Techniques: Використовуйте методи відсічення (culling), такі як Frustum Culling та Backface Culling, для уникнення відображення об'єктів, які не видно для користувача або не взаємодіють зі сценою.
- GPU Instancing: Використовуйте GPU instancing для однакових об'єктів, щоб зменшити навантаження на графічний процесор.
- Texture Atlases: Об'єднуйте текстури в атласи (texture atlases), щоб зменшити кількість звернень до пам'яті та покращити ефективність текстурування.
- Deferred Rendering: Використовуйте відкладений рендеринг (deferred rendering) для оптимізації обчислень освітлення, зменшення кількості обчислень фрагментів та поліпшення реалістичності візуального відображення.
- Batching: Об'єднуйте об'єкти в партії (batches) для зменшення кількості викликів рендерингу та оптимізації взаємодії з графічним апаратом.
- Shader Optimizations: Проводьте оптимізації шейдерів для зменшення числа інструкцій та оптимізації обчислень на графічному процесорі.
- Asynchronous Computing: Використовуйте асинхронні обчислення для розпаралелювання графічних операцій та покращення продуктивності.
- Memory Management: Ефективно керуйте використанням пам'яті, уникайте зайвого копіювання даних та оптимізуйте доступ до текстур і буферів.
- Dynamic Resolution Scaling: Динамічно змінюйте роздільність екрану в залежності від навантаження для зменшення використання графічних ресурсів [3].

Тестування роботи методів проведено на прикладі створеної 2-d гри в Pygame.

Pygame – бібліотека модулів для мови Python, створена для розробки 2-d ігор. Також Pygame можуть називати фреймворком. Фреймворк є більш потужним у порівнянні з бібліотекою, він накладає свою специфіку на особливості програмування та сферу використання продукту. З погляду специфіки Pygame це фреймворк.[4]. Переваги Pygame наведені нижче:

- велика спільнота користувачів;
- відкритий вихідний код;
- кросплатформність;
- якісна документація;
- велика база 2-d ігор;

Pygame є API для Python. Pygame використовує SDL як свою основну графічну компоненту

Мова Python має безліч різних бібліотек, які роблять його набагато масштабнішим і доповнюють його різноманітним функціоналом. Більшість нудних і повторюваних дій, які ви робите в кодї, можна було б виконати набагато простіше, знаючи ту чи іншу бібліотеку, яких дійсно дуже і дуже багато [5].

Висновок

Отже, було досліджено основні методи оптимізації графічних рушіїв 2-d ігор, такі як кешування, спрайт-батчинг, атласи текстур, квадродерева та інші. Було проведено порівняння їх за швидкістю, якістю, складністю та сумісністю з різними платформами та інструментами. Також було проаналізовано переваги та недоліки кожного методу та наведено приклади їх застосування в 2-d грі розробленій на ігровому рушію Pygame. Дослідження проводилося з метою систематизувати і узагальнити наявну інформацію та визначити подальший напрямок досліджень оптимізації графічних рушіїв 2-d ігор.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. What is a Gaming or Game Engine? [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: <https://www.arm.com/glossary/gaming-engines>
2. Back To Basics: What Is Software Optimization? [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: <https://www.vector-networks.com/blog/basics-softwareoptimizationhttps://remonline.ua/blog/vidy-avtoservisov/>
3. What are the game engine optimization techniques [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: <https://typeset.io/questions/what-are-the-game-engine-optimization-techniques-3wn2l52ayu>
4. PyGame Tutorial [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: <https://younglinux.info/pygame/pygame>
5. Python Game Development Tutorials [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: <https://www.geeksforgeeks.org/pygame-tutorial/>

КОРОЛЬЧУК Ю.О.

Вінницький національний технічний університет

РОЗРОБКА МЕТОДІВ ТА ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ ТА ЗАДАЧАМИ В КОМАНДНОМУ СЕРЕДОВИЩІ

Анотація: у роботі досліджується важливість та актуальність розробки нових методів та програмних засобів управління проектами та задачами в командному середовищі. Враховуючи швидкі зміни у вимогах ринку та зростання складності проектів, вивчається необхідність адаптації управлінських підходів до сучасних реалій. Результати роботи вказують на те, що нові розробки можуть значно покращити ефективність та продуктивність управління проектами та задачами в командних структурах, сприяючи успішному виконанню завдань у сучасному бізнес-середовищі.

Ключові слова: проект, задача, метод, підходи, команда.

У сучасному високотехнологічному світі, де командна співпраця та проекти стали невід'ємною частиною бізнесу, розробка ефективних методів та програмних засобів для управління проектами та задачами набуває критичної важливості. Завдяки зростанню складності проектів та змінюючимся вимогам ринку, необхідно вивчити інноваційні підходи, що дозволять підтримувати високий рівень продуктивності та ефективності в командному середовищі.

Однією з основних проблем є непостійність вимог і побажань з боку замовників, що призводить до частих змін у проекті. Ця нестабільність може порушити розпланування, спричинити перенавантаження команди та втрату спрямованості на головні цілі. До того ж, вимоги до управління проектами стають все більш гнучкими, вимагаючи від команд швидкі зміни в стратегіях та методах роботи.

Незважаючи на наявність численних інструментів управління проектами та задачами, існують невирішені аспекти, які вимагають глибокого аналізу та розв'язання. Одна з ключових проблем полягає у розробці методів та програмних засобів, які враховують специфіку командної взаємодії, забезпечуючи оптимальний розподіл завдань, ефективну комунікацію та точність в управлінні ресурсами.

В ряді досліджень було виявлено, що існуючі методи та програмні продукти не завжди відповідають сучасним викликам управління проектами та задачами в командному середовищі. Аналіз наукових праць та публікацій показав, що існуючі рішення часто не

забезпечують достатньої гнучкості та адаптивності до змін, що відбуваються в сучасному бізнес-середовищі [1, 2, 3].

Нинішній період відзначається експоненційним зростанням обсягів даних та інформації, що вимагає нових підходів до їх обробки та аналізу. Велика кількість неструктурованих даних, їх постійне поповнення та необхідність оперативного використання цієї інформації вимагають розробки високоефективних методів управління, які забезпечують точність та швидкість обробки.

Завдяки розвитку технологій, особливо в області штучного інтелекту, машинного навчання та аналізу великих даних, створюються нові можливості для розробки інтелектуальних систем управління проектами та задачами. Ці інноваційні рішення можуть забезпечити гнучкість управління, допомагаючи командам ефективно взаємодіяти, швидко адаптуватися до змін та реалізовувати складні проекти.

Окрім того, актуальність цього дослідження визначається його потенційною вартістю для різних галузей бізнесу та громадськості в цілому. З розвитком нових методів управління проектами та задачами можна підвищити продуктивність та конкурентоспроможність підприємств, сприяти інноваціям та розвитку галузей, що є важливими для сталого економічного зростання. Таким чином, розвиток і впровадження нових підходів управління проектами та задачами є важливим завданням, що стоїть перед сучасним бізнесом та науковою спільнотою.

Список використаних джерел

1. Jovanovic Petar, Beric Ivana. Analysis of the Available Project Management Methodologies, Management : Journal of Sustainable Business and Management Solutions in Emerging Economies.
2. Christina Chin, Eng Hwa Yap, Andrew C Spowage. Project Management Methodologies: A Comparative Analysis, Journal for the Advancement of Performance Information and Value.
3. Oellgaard, M. J. The Performance of a Project Life Cycle Methodology in Practice, Project Management Journal.

*КОШМЕЛЮК О., КОВАЛЕНКО О.О., ДЕНИСЮК А.В.,
Вінницький національний технічний університет*

АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ УПРАВЛІННЯ ЗАМОВЛЕННЯМИ

Анотація: Автоматизація процесів управління замовленнями є одним з видів цифровізації обліку та комунікацій управління. Особливості такого управління полягають в створенні спеціального електронного інформаційного середовища з визначенням ролей кожного користувача, часових та інших параметрів замовлень та їх реалізації. Одним з видів замовлень є тендерні договори, які передбачають спеціальну документацію, прозорість та моніторинг виконання. Створення системи управління електронними тендерами дозволяє учасникам більш ефективно здійснювати виконання замовлення та контроль над кожним етапом його формування та реалізації.

Ключові слова: CRM-система, управління замовленнями, управління електронними тендерами, комунікації замовник-виконавець, контроль, моніторинг, процеси автоматизації.

Актуальність питань удосконалення процесів автоматизації управління замовленнями підтверджується активним розвитком електронного бізнесу та його потребами. Серед них – оптимізація робочих процесів, підвищення швидкості обробки замовлень, зменшення технічних помилок, покращення рівня прозорості даних, контролю формування та виконання замовлень. Публічні закупівлі для державних установ передбачають використання спеціальних платформ та інтеграцію з відомими системами [1-3]. Управління електронними замовленнями для комерційних підприємств має свої конкурентні особливості.

Задачі автоматизації процесів управління замовленнями вирішуються в різних готових програмних системах автоматизованого обліку та управління, використовують відомі підходи управління запасами, комунікаціями тощо. Але створення гнучкої автоматизованої

веб-системи управління замовленнями з врахуванням особливостей організацій, законодавства залишається актуальним.

Мета дослідження – створення комплексної моделі управління замовленнями та її реалізація для системи управління електронними тендерами.

До загальних напрямів управління замовленнями можна віднести:

1. Використання спеціальних цифрових форм та шаблонів для формування замовлення.
2. Створення системи як частини корпоративної системи управління взаємовідносинами з клієнтами з підтримкою єдиної бази даних.
3. Інтеграція з системою управління обліком та фінансами.
4. Застосування моделі управління запасами.
5. Використання моделі теорії ігор для вибору кращих виконавців.
6. Моніторинг процесів формування та виконання замовлень.
7. Спеціальні технічні та управлінські рішення для забезпечення конфіденційної безпеки персональних та корпоративних даних.
8. Використання аналітичних програмних рішень для удосконалення бізнес-процесів.
9. Інтеграція та масштабування системи управління замовленнями.

Управління електронними тендерами є ключовим елементом для багатьох організацій та установ, які шукають постачальників через конкурентний відбір. Електронні тендери роблять процес закупівель більш ефективним та прозорим. Нижче наведено кілька кроків та рекомендацій щодо управління електронними тендерами:

Вибір платформи для електронних тендерів:

Виберіть надійну та ефективну електронну платформу для проведення тендерів. Існує багато спеціалізованих систем, які допомагають у виконанні всіх етапів тендерного процесу в електронній формі.

Реєстрація та аутентифікація учасників:

Забезпечте простий, але безпечний процес реєстрації для учасників тендера. Аутентифікація повинна бути надійною, щоб гарантувати конфіденційність та цілісність даних.

Створення та публікація тендерних документів:

Система повинна надавати можливість зручно створювати та публікувати тендерні документи, включаючи умови, технічні вимоги та іншу інформацію.

Електронні тендерні пропозиції:

Забезпечте зручність та безпеку для учасників, щоб вони могли подавати свої тендерні пропозиції через електронну систему.

Електронний аукціон:

Додайте можливість проведення електронних аукціонів для отримання найкращих цін та умов від потенційних постачальників.

Ефективна система оцінки:

Розробіть систему оцінки та ранжування тендерних пропозицій, враховуючи різні критерії, такі як вартість, якість та терміни виконання.

Автоматизований процес прийняття рішень:

Використовуйте автоматизовані інструменти для прийняття рішень, що допоможе вам зручно та швидко обирати найкращі тендерні пропозиції.

Електронна звітність:

Забезпечте можливість створення електронних звітів та аналізу результатів тендерів для подальшого вдосконалення процесів.

Забезпечення конфіденційності та безпеки:

Враховуйте важливість захисту конфіденційної інформації та даних, використовуючи шифрування та інші методи безпеки.

Супровід та підтримка:

Забезпечте навчання та підтримку для учасників та забезпечте супровід під час всього тендерного процесу.

Ефективне управління електронними тендерами допомагає організаціям вибирати найкращих постачальників, забезпечуючи конкурентоспроможність та ефективність у закупівельних процесах.

Загальна модель управління замовленнями передбачає формування комплексного підходу до організації, моделювання та оптимізації процесів. Вона включає в себе :

1. Визначення потреб.
2. Визначення вимог до обліку потреб.
3. Формування системи обліку та управління даними та знаннями.
4. Визначення внутрішнього та зовнішнього попиту.
5. Формування шаблонів та форм для замовлень.
6. Планування та формування замовлень.
7. Оформлення замовлення.
8. Перевірка наявності складових, товарів, можливостей надати послугу.
9. Перевірка відповідності учасників та процесів виконання.
10. Підтвердження замовлення.
11. Вибір складових та виконавців.
12. Виконання замовлення.
13. Оплата замовлення.
14. Контроль.
15. Звітність.
16. Моніторинг результатів.
17. Аналіз процесів.
18. Оптимізація процесів.
19. Комунікації та співпраця.

Одним з типів управління замовленнями є процеси управління електронними тендерами. Таке управління є актуальним для багатьох організацій та установ, які шукають постачальників через конкурентний відбір. Для автоматизації управління електронними тендерами використовують готові або власні платформи. До основних процесів автоматизації відносяться такі процедури:

- Реєстрація та аутентифікація учасників.
- Створення та публікація тендерних документів:
- Формування тендерних пропозицій.
- Реалізація процедури електронного аукціону.
- Публікація результатів за визначеною системою оцінювання.
- Формування електронної звітності.
- Забезпечення конфіденційності та безпеки.
- Моніторинг, контроль та супровід виконання.

Найбільш ефективним є використання веб-систем з можливістю адаптації управління замовленнями до особливостей організації.

Ефективне управління електронними тендерами допомагає організаціям вибирати найкращих постачальників, забезпечуючи конкурентоспроможність та ефективність у закупівельних процесах. Крім того, автоматизований моніторинг виконання замовлень дозволяє здійснювати внутрішній та зовнішній аудит та контроль, формувати автоматичну звітність, підтримувати достатній рівень прозорості виконання тендерних зобов'язань.

Отже, комплексний підхід використання теоретичних моделей логістики та веб-комунікацій для формування конкурентних замовлень дозволить визначити основні вимоги для створення веб-системи управління замовленнями.

Список використаних джерел

1. Колосок С. І., Панченко О. В., Йорданов А.А. Публічні закупівлі, тендери та система G-cloud: досвід України. Економіка та управління національним господарством. 2017. № 13.

- C.202-209. URL: http://www.economyand society.in.ua/journal/13_ukr/34.pdf
- Інформаційна система сайту Prozorro. URL: <https://bi.prozorro.org/sense/app/Get Started with Google Cloud Platform>. URL: <https://console.cloud.google.com/getting-started?pli=1>
 - Smarttender URL: <https://smarttender.biz/>

*КРИВЕНЬКА В. О., ТАРНОВСЬКИЙ М. Г.
Вінницький національний технічний університет*

РОЗПОДІЛЕНА СИСТЕМА З ПІДТРИМКИ ФУНКЦІОНУВАННЯ АВТОПАРКІНГУ

Анотація. Проведено аналіз та загальну характеристику розподіленої системи з підтримки функціонування автопаркінгу. Здійснено дослідження сучасних підходів до створення розподіленої системи.

Ключові слова: система, автопаркінг, автоматизація, інформаційне обслуговування.

Abstract. An analysis and general overview of a distributed system supporting the operation of a car parking system have been conducted. Research into modern approaches for creating a distributed system has been performed.

Keywords: system, car parking, automation, information servicing.

Вступ

Автотранспорт став неодмінною складовою нашого повсякденного життя. Зі зростанням кількості автомобілів виникають проблеми із їхнім паркуванням, тому ефективне використання паркувального простору набуває усе більшої актуальності. Вирішити проблеми ефективного управління паркінгом дозволяють інформаційні системи та Інтернет технології.

Розподілені системи для автопаркінгів дозволяють визначати наявність вільних паркувальних місць в реальному часі. Вони сприяють швидшому та легшому пошуку парковки для водіїв, зменшуючи витрати на паливо та час на пошук місця для паркування, роблячи процес паркування зручнішим та комфортнішим. Крім того, такі системи можуть допомогти у зменшенні транспортних заторів та викидів шкідливих речовин у повітря, оскільки менше часу витрачається на пошук місця для паркування під час руху [1], [2].

Основна частина

Із зростанням транспортних потреб у сучасному світі стає очевидною необхідність вдосконалення систем управління паркуванням. Розподілена система, спрямована на підтримку функціонування автопаркінгів, відіграє ключову роль у цьому процесі, впроваджуючи інноваційні підходи для поліпшення досвіду користувачів та оптимізації управління простором для паркування.

Технологічний прорив у цій сфері дозволяє автоматизувати та спростити пошук паркувальних місць, забезпечуючи водіям оперативний доступ до інформації про вільні місця, використовуючи розподілені системи. Варто зазначити, що розподілена система з підтримки функціонування автопаркінгів створює базу для розвитку майбутніх технологій у цій області. Зі зростанням обсягів автотранспорту, важливо мати системи, які працюють ефективно та забезпечують комфорт та безпеку для користувачів. Цей інноваційний підхід до управління паркуванням відкриває нові можливості для міст та комерційних об'єктів, пропонуючи вдосконалені та просунуті рішення для забезпечення ефективного використання простору паркування та покращення мобільності в містах [3], [4].

Сучасні технології дозволяють проводити моніторинг зайнятості місць для паркування в автоматичному режимі, надають можливість користувачам віддалено отримувати інформацію про кількість наявних вільних місць. Для цього кожне місце для паркування обладнується датчиком присутності, який визначає відсутність або наявність на ньому транспортного засобу. Інформація з датчиків збирається концентратором, який передає її на виділений або хмарний сервер, де вона стає доступною для онлайн перегляду за допомогою мобільного застосунку. В розглядуваній системі передбачається не лише можливість перегляду наявних вільних місць, а резервування місця для паркування, здійснення оплати за користування

парковкою, можливість створення віртуальної картки, яку водії можуть поповнювати та з неї будуть списуватись кошти.

Для швидкого пошуку місця паркування поряд з місцем знаходження водія підтримується геолокація. Крім того, паркування може бути обмежено часом доби, днем тижня чи іншими факторами. Такі стоянки будуть вважатися недіючими і світитися сірим кольором. В зазначений період вони будуть не доступні до вибору.

Контроль за безпекою здійснюватиметься за допомогою камер відеоспостереження, встановлених по всьому периметру автостоянки. Це надаватиме можливість водіям контролювати через додаток безпеку автомобіля, переглядаючи відео з камер в реальному часі.

Серед переваг користування розподіленою системою є забезпечення оптимального використання простору, оскільки є можливість розмістити автомобілі ближче один до одного та зменшують необхідну площу для маневрування, що призводить до більш ефективного використання земельних ділянок. Завдяки більш ефективному використанню простору автоматизовані парковки можуть сприяти зменшенню транспортних заторів та викидів шкідливих речовин, оскільки вони дозволяють автомобілям швидше знаходити місце для паркування.

Висновки

Отже, було проаналізовано розподілену систему з підтримки функціонування автопаркінгу, а також здійснено дослідження сучасних підходів до створення розподіленої системи. Розроблені вимоги є першим етапом у процесі проектування системи.

Список використаних джерел

1. Ягузинська И. Ю., Типушова И. О. Сучасні автоматизовані системи паркування автомобілів // Науково-методичний електронний журнал “Концепт” – 2020. – Т. 35. – С. 156–160. – URL: <http://e-koncept.ua/2015/95585.htm>.
2. Розумна парковка та її переваги [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://ula.lantec.ua/statti/rozumna-parkovka-ta-ji-ji-perevagi>
3. Інновації у парковках: які технології можуть допомогти міській інфраструктурі? [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.forbes.ua/tehnologii/340561-innovacii-v-parkovkah-kakie-tehnologii-mogut-pomoch-gorodskoy-infrastrukture>.
4. Сучасні паркувальні системи. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://dentauto.ua/raznoe/sovremennye-parkovochnye-sistemy.html>.

КРИВОШЕЯ А.О., РАКИТЯНСЬКА Г.Б.

Вінницький національний технічний університет,

МЕТОДИ ТА ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ МОНІТОРИНГУ ВІДКЛЮЧЕНЬ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ

Анотація: Сучасні методи та програмні засоби моніторингу відключень електроенергії розвиваються швидко завдяки росту інтернету речей (IoT) та розширенню хмарних технологій. В даній статті досліджено основні методи та інструменти для побудови сучасних систем моніторингу відключень електроенергії.

Ключові слова: системи моніторингу, інтернет речей, протоколи передачі даних, Message Queuing Telemetry Transport.

До найбільш розповсюджених методів та інструментів, які використовуються для задачі моніторингу відключень електроенергії відносять [1-7]:

- Системи моніторингу електромереж (SCADA). SCADA системи використовуються для збору та відображення даних з електромережі в реальному часі. Вони надають змогу контролювати стан обладнання, виявляти відключення та аномалії, та приймати рішення на основі даних.
- Системи розподілу даних (Distributed Control Systems, DCS). DCS системи використовуються в промислових об'єктах, таких як електростанції, для моніторингу

та керування обладнанням. Вони можуть надавати детальну інформацію про ефективність та стан обладнання.

- Інтелектуальні лічильники (Smart Meters). Інтелектуальні лічильники здатні збирати дані про споживану електроенергію та надсилати їх до постачальників електроенергії в режимі реального часу. Це дозволяє виявляти відключення та моніторити споживачів.
- Системи моніторингу віддалених станцій (Remote Terminal Units, RTU). RTU пристрої встановлюються на віддалених станціях і забезпечують збір та відправку даних про електромережу до центральної системи. Вони можуть виявляти відключення та забій обладнання.
- Хмарні IoT платформи. Платформи для IoT, такі як AWS IoT, Google Cloud IoT Core, і Microsoft Azure IoT, надають можливості для збору, аналізу та відображення даних з підключених пристроїв. Це дозволяє відстежувати стан електромережі та виявляти відключення в режимі реального часу.
- Моніторинг за допомогою мобільних додатків. Кінцеві користувачі можуть використовувати мобільні додатки для відстежування свого споживання електроенергії та отримання сповіщень про відключення.
- Інтернет речей (IoT) та датчики. Встановлення датчиків струму, напруги та температури на обладнанні та в електромережі дозволяє відстежувати стан та споживання електроенергії в режимі реального часу.
- Аналітика даних та штучний інтелект (AI). Використання аналізу даних та машинного навчання для виявлення аномалій та передбачення відключень.

Для передачі даних про наявність електроенергії від споживача у хмару можна використовувати різні протоколи та технології. До найбільш поширених протоколів та підходів відносять [8-9]:

- MQTT (Message Queuing Telemetry Transport). MQTT використовується для публікації-підписки на події та стан обладнання. Споживачі можуть публікувати стан електроенергії на певні теми, і хмарний сервер або інші підписані пристрої можуть отримувати ці дані в режимі реального часу.
- HTTP або HTTPS. HTTP або HTTPS можна використовувати для передачі даних до хмари. Споживач може виконувати запити до серверу в хмарі для оновлення статусу електроенергії.
- CoAP (Constrained Application Protocol). CoAP є легким та простим протоколом, який підходить для IoT-пристроїв з обмеженими ресурсами. Він може бути використаний для передачі даних про стан електроенергії до хмари.
- WebSockets. WebSockets дозволяють встановити постійне з'єднання між споживачем та сервером в хмарі, що дозволяє в режимі реального часу оновлювати дані про стан електроенергії.
- Modbus. Modbus є промисловим протоколом, який використовується для збору даних про стан обладнання та споживання електроенергії в реальному часі.
- AMQP (Advanced Message Queuing Protocol). AMQP використовується для надійної передачі повідомлень та стану обладнання до хмари.
- SNMP (Simple Network Management Protocol). SNMP дозволяє моніторити стан обладнання та мережі, включаючи стан електроенергії, і передавати ці дані до центральної системи або хмари.

Сьогодні MQTT є одним із найпоширеніших та важливих протоколів для мереж Internet of Things (IoT) і використовується в багатьох проектах для забезпечення зв'язку та обміну даними між підключеними пристроями. MQTT був розроблений в IBM в кінці 1990-х років, коли інтерес до мережі IoT та зв'язку об'єктів почав зростати. В той час компанія IBM працювала над проектом для вирішення проблем збору даних у віддалених об'єктах, які не завжди мали стійкий зв'язок з мережею [4]. У 2013 році OASIS (Organization for the

Advancement of Structured Information Standards) офіційно прийняла MQTT як відкритий стандарт для передачі даних у мережах IoT. Це підтвердило статус MQTT як широкоживаного і надійного протоколу [5].

Даний протокол має наступні переваги:

- Легкість та ефективність. MQTT - це легкий та ефективний протокол, який вимагає мінімальної пропускну здатності мережі та обсягу ресурсів на пристроях. Він ідеально підходить для IoT-пристроїв з обмеженими ресурсами.
- Публікація-підписка (Publish-Subscribe). MQTT використовує модель публікації-підписки, що дозволяє пристроям публікувати дані на певні теми та підписувати інші пристрої на ці теми. Це забезпечує асинхронний обмін даними та можливість одночасного підпису на кілька тем.
- Якість обслуговування (Quality of Service, QoS). MQTT підтримує три рівні QoS, що дозволяє вибирати наскільки надійно буде доставлено повідомлення. Це важливо для забезпечення надійного моніторингу електроенергії.
- Збереження останньої відомості (Retained Messages). MQTT підтримує "збереження повідомлень", що означає, що останнє повідомлення на певну тему зберігається і відправляється новим підписникам, які підписалися на цю тему. Це корисно для передачі поточного стану електроенергії.
- Захищений зв'язок. MQTT може бути налаштований для безпечного зв'язку з використанням TLS/SSL шифрування, що забезпечує конфіденційність та безпеку даних.
- Підтримка багатьох платформ і мов програмування. MQTT підтримується на багатьох апаратних платформах і може бути легко реалізований за допомогою різних мов програмування.

Таким чином найбільш доцільним в якості протоколу передачі даних від клієнта до серверу є використання протоколу HTTP, а для передачі даних між пристроєм сервером протоколу MQTT.

Список використаних джерел

1. "Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) Systems" (2017) by Stuart A. Boyer.
2. "Industrial Network Security: Securing Critical Infrastructure Networks for Smart Grid, SCADA, and Other Industrial Control Systems" (2011) by Eric D. Knapp and Joel Langill.
3. "Smart Grid Home" (2015) by Henry Louie, David Cartes, and Maher Al-Greer.
4. "Distributed Control Systems: Concepts and Applications" (1993) by Alberto Bemporad.
5. "RTU Configuration and Programming" (2014) by Richard Beeman.
6. "IoT: Building Arduino-Based Projects" (2018) by Priya Kuber and Vithal Birodkar.
7. "IoT Platforms: Enabling the Internet of Things" (2017) by Raj Kamal.
8. "MQTT Essentials - A Lightweight IoT Protocol" by Gastón C. Hillar:
9. "MQTT For M2M and IoT" by Andy Stanford-Clark and Arlen Nipper

КУБАЙ М. О.

Вінницький національний технічний університет

РОЗРОБКА МЕТОДІВ І ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ЕКСПЕРТНОЇ РЕКОМЕНДАЦІЇ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ УКРАЇНИ

Анотація: Розроблено програмний додаток для експертної рекомендації спеціальностей у закладах вищої освіти України. Він призначений для учнів та студентів, які ще не визначились з майбутньою професією. Використання додатку допоможе зручно та швидко визначити найбільш прийнятну спеціальність за особистими вподобаннями, на основі документів про освіту, особистих психологічних аспектів та з врахуванням раніше отриманих результатів роботи додатку.

Ключові слова: спеціальність, учень, студент, професія.

Abstract: A software application has been developed for expert recommendation of specialties in higher education institutions of Ukraine. It is intended for pupils and students who have not yet decided on their future profession. Using the application will help to conveniently and quickly determine the most suitable specialty according to personal preferences, based on educational documents, personal psychological aspects and taking into account the previously obtained results of the application.

Key words: specialty, pupil, student, profession.

У житті кожної людини не так вже багато ситуацій, коли доводиться здійснювати глобальний вибір, який впливає на всю подальшу долю. Один з них молодим людям доводиться робити ще у школі. Це вибір майбутньої професії. І віднестися до цього вибору потрібно як до початку нового цікавого життєвого етапу, а не як до необхідності. Людині, що обирає свій професійний життєвий шлях, потрібно розібратися у величезній різноманітності сучасних професій, зрозуміти їх зміст і реально оцінити свої можливості, здібності, інтереси. Невірно обрана в молодості професія створює проблеми і самій людині, і суспільству в цілому. Сферу професійної діяльності можна змінити. Проте такий крок зробити складно. Зміна професії зазвичай пов'язана з хворобливими переживаннями, сумнівами, втратою часу і сил. Але якщо первинний вибір був зроблений правильно, то людина вчиться і працює із задоволенням, не помічаючи ні часу, ні втоми, і тоді професійна успішність людини гарантована [1].

Допомагати визначати вступникам, за якою спеціальністю краще вступати, є дуже важливим завданням, особливо в сучасному світі, оскільки це може вплинути на майбутню кар'єру та задоволеність життям студента. Ринок праці постійно змінюється, і певні спеціальності можуть бути більш вигідними з точки зору зайнятості та заробітку, ніж інші. Допомога визначити ці тенденції може бути корисною для майбутнього кар'єрного успіху. Вибір правильної спеціальності допоможе студенту більше зосередитися на навчанні, оскільки він буде більш мотивованим і інтересуватиметься предметами, пов'язаними зі своєю майбутньою професією. Велика кількість доступних спеціальностей може бути заплутати вступників. Допомога визначити свої інтереси та можливості може спростити вибір і зменшити ризик помилки. Кожна людина має свої сильні та слабкі сторони, і обрана спеціальність повинна враховувати індивідуальні інтереси, навички та амбіції.

Допомагати визначати вступникам правильний вибір спеціальності можуть батьки, вчителі та керівники навчальних закладів. Важливо враховувати індивідуальність та потреби кожного студента для того, щоб зробити найкращий вибір, який відповідає його цілям та можливостям [2].

Станом на зараз, в Україні малорозвинені сервіси, які допомагають визначити учням чи студентам майбутню професію, в зв'язку з чим проблема вибору спеціальності досі залишається актуальною.

Метою роботи є підвищення рівню задоволеності та успішності студентів завдяки допомозі у виборі спеціальності та навчального закладу для вступу.

Основними задачами дослідження є:

- розробка методів експертної рекомендації спеціальностей на основі документів про освіту, персональних вподобань та минулих результатів роботи системи;
- розробка програмного додатку з веб-інтерфейсом для користування системою;
- проведення тестування системи.

В подальшому розглядається рекомендація закладів вищої освіти для вступу, враховуючи регіон та оцінки абітурієнта, таким чином додатково полегшуючи вибір закладу.

Список використаних джерел

1. Полтавський обласний центр зайнятості. Вибір професії - важливий крок в житті. [Електронний ресурс]. URL: <https://pol.dcz.gov.ua/publikaciya/vybir-professiyi-vazhlyvyu-krok-v-zhytti>
2. Освіта.ua. Проблема професійного самовизначення молоді. [Електронний ресурс]. URL: <https://osvita.ua/vnz/reports/sociology/30006>

РОЗРОБКА МЕТОДУ СТВОРЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПОМІЧНИКА ДЛЯ ВИПРАВЛЕННЯ МОВЛЕННЄХ ПОМИЛОК ПРИ ВИВЧЕННІ ІНОЗЕМНОЇ МОВИ

Анотація. Запропоновано рішення для підвищення ефективності вивчення правильної вимови слів у вигляді автоматизованого помічника створеного з використанням штучного інтелекту, який спеціально розроблений з урахуванням навчального змісту та конкретних помилок студента. Створений помічник складається з трьох важливих компонентів.

Ключові слова: Google API Speech-to-text, штучний інтелект, Rule-based system, Google Bard, вивчення вимови слів.

Abstract. A solution for improving the effectiveness of learning the correct pronunciation of words is proposed in the form of an automated assistant created using artificial intelligence, which is specially developed taking into account the educational content and specific student errors. The created assistant consists of three important components.

Keywords: Google API Speech-to-text, artificial intelligence, Rule-based system, Google Bard, learning the pronunciation of words.

Вступ

Вимова є важливим аспектом у вивченні мови та спілкуванні. Протягом багатьох років було розроблено багато інструментів і програм, які допомагають людям вивчати мови, але не так багато доступних додатків, щоб навчитися правильно вимовляти слова. Штучний інтелект (ШІ) уже використовується в освіті, в інструментах, які допомагають розвивати різноманітні навички, і в системах, які перевіряють ці навички [1]. Оскільки освітні рішення ШІ продовжують розвиватися, штучний інтелект зможе допомогти заповнити прогалини в навчанні та викладанні, дозволяючи школам і вчителям навчати ефективніше. ШІ може підвищити ефективність, покращити персоналізацію та оптимізувати завдання, які дає учитель учням, щоб дати їм більше часу і свободи для завдань, які потребують унікальних людських здібностей, з якими машинам було б важко впоратися [2].

Таким чином, розробка методу створення автоматизованого помічника для виправлення мовленнєвих помилок при вивченні іноземної мови є актуальною задачею.

Результати дослідження

Метод автоматизованого помічника має складатись з трьох основних компонентів: модулю розпізнавання вимови, модулю збирання інформації про результати студента та модулю генерації інструкції.

Для імплементації розпізнавання вимови використано Google API Speech to Text – це RESTful API, яке дозволяє перетворювати аудіо файли в текст [3]. API використовує машинне навчання для розпізнавання мови та генерування тексту, який є точним і зручним для читання. У контексті навчання вимови транскрипція вимовлених слів є основним кроком для виявлення помилок вимови шляхом перекладу сказаних студентом слів у вигляд, який можна проаналізувати та використати для генерації підказки. Особливості конфігурації Speech to Text API дозволяють надати список ключових слів, які ми очікуємо розпізнати, а також можна додати акценти користувачів. Поєднання цих двох конфігурацій дозволять підвищити точність розпізнавання вимови студента. Крім того, Google API пропонує кілька способів налаштувань параметрів для надійності та швидкості, таким чином активувавши обмеження по швидкості, ми можемо гарантовано отримувати швидкий результат, але це може вплинути на його якість.

Збирання інформації про студента необхідно реалізувати за допомогою окремої моделі. Створена модель повинна містити інформацію про навчальний матеріал, з яким студент займається, його результати та за необхідності додати текст, який допоможе йому навчатись.

Загальна модель, яка використовується для побудови автоматизованого помічника може бути представлено у вигляді кортежу множин:

$\langle Rr, Ct, Nt, Pt, Tz, Uat, La, Mdm, Cnc \rangle$,

де Rr – результат розпізнавання вимови; Ct – правильно вимовлений текст; Nt – неправильно вимовлений текст; Pt – повний текст навчального матеріалу; Tz – текст запиту для побудови відповіді від помічника; Uat – автоматично згенерований текст від помічника; La – мова навчального матеріалу; Mdm – мінімальна допущена кількість помилок; Cnc – кількість зроблених помилок.

Результат розпізнавання вимови забезпечується інтеграцією сервісу Google API Speech-to-text. Після правильної конфігурації доступними методами сервісу система отримує швидкий та якісно розпізнаний текст.

Правильно вимовлений текст – дотримується умов завдання, відповідно визначається за формулою:

$$Ct = Rr \cap Pt .$$

Неправильно вимовлений текст – є протилежним правильному тексту, для нього здійснюється умова $Ct \cap Nt = \emptyset$, а також відповідає відмінностям умови $Nt = Ct \setminus Pt$.

Текст запиту для побудови відповіді від помічника на пряму залежить від кількості зроблених та мінімальної допущеної кількості помилок, а також він повинен містити в собі усі неправильно вимовлені слова S , щоб включити їх в розроблену систему правил. Текст запиту для побудови відповіді від помічника визначається системою:

$$Tz = \begin{cases} Tz = Cnc > Mdm \\ Tz \subseteq Nt \end{cases} .$$

Отже, визначена множина допоможе представити інформацію з інтерфейсу користувача і передавати дані в функціях для автоматизованого помічника правильної вимови слів.

Модуль генерації інструкції має використовувати дані з представленої моделі, аналізувати слова, в яких зроблено помилки, і надавати коротку інструкцію для учнів. В основі він містить систему на основі правил (Rule-based Systems) – попередньо визначені правила для керування розмовою [4]. Система застосовує створені людиною правила для зберігання, сортування та обробки даних. Роблячи це, він імітує людський інтелект. Системи, засновані на правилах, вимагають набору фактів або джерел даних, а також набору правил для маніпулювання цими даними. Ці правила будемо визначати за допомогою операторів «If», після чого вони виконуватимуться за правилом «ЯКЩО X станеться, ТО виконайте Y ». Отже, спершу необхідно буде визначити можливі варіанти запитів та поєднувати їх з фрагментами, які є унікальними для кожного студента.

Оскільки підказки мають бути персоналізованими та інформативними, варто застосувати штучний інтелект, а саме: розмовний генеративний чат-бот Bard від компанії Google [5]. Bard навчений на великій кількості текстових даних і здатний генерувати текст, що схожий на відповідь справжньої людини. У такий спосіб можна імітувати спілкування з реальним репетитором по вимові, який надаватиме індивідуальні підказки учням, коли вони робитимуть помилки. Хорошою перевагою є його інтернаціоналізація, оскільки додаток має підтримувати кілька мов, в якому необхідно також генерувати інструкції відповідними мовами.

Висновок

Отже, запропоновано метод автоматизованого помічника для вивчення правильної вимови слів. Попередньо створивши правила для системи заснованої на правилах й використовуючи інтеграцію двох сервісів від Google (Google Bard та Google Speech to text в поєднанні зі створеною моделлю для зберігання інформації), досягнуто миттєве отримання персоналізованої інструкції по правильній вимові слів. Такий метод є перспективним підходом до вивчення правильної вимови. Він може стати цінним інструментом для тих, хто вивчає мову на всіх рівнях.

Список використаних джерел

1. How Is AI Used In Education -- Real World Examples Of Today And A Peek Into The Future | Bernard Marr. Bernard Marr. URL: <https://bernardmarr.com/how-is-ai-used-in-education->

- real-world-examples-of-today-and-a-peek-into-the-future/ (дата звернення: 07.10.2023).
2. Кучерявий І. В., Романюк О. В. Аналіз використання технологій штучного інтелекту у вивченні правильної вимови. XVI МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ Інформаційні технології і автоматизація - 2023, м. Одеса. 2023.
 3. Speech-to-Text: Automatic Speech Recognition | Google Cloud. Google Cloud. URL: <https://cloud.google.com/speech-to-text> (дата звернення: 29.10.2023).
 4. Rule-Based System | Engati. Engati. URL: <https://www.engati.com/glossary/rule-based-system> (дата звернення: 29.10.2023).
 5. Bard – Chat-based AI tool from Google, powered by PaLM 2. Bard - Chat Based AI Tool from Google, Powered by PaLM 2. URL: <https://bard.google.com/chat?hl=en-GB> (дата звернення: 29.10.2023).

УДК 004.4

*ЛИСАКОВСЬКИЙ В.В., НАКОНЕЧНИЙ В.В., КОБЕНДА Д.С.,
КАЧУР Д.А., РОМАНЮК О.В.,
Вінницький національний технічний університет*

АНАЛІЗ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ ТА НАПРЯМКИ ЇХ УДОСКОНАЛЕННЯ

Анотація. Проведено аналіз функціоналу та доступності існуючих соціальних мереж. Розглянуто напрямки удосконалення соціальних мереж.

Ключові слова: мобільний застосунок, соціальна мережа, медіаплеєр.

Вступ

Соціальні мережі є неодмінною складовою сучасного інтернет-середовища, яке постійно змінюється та розвивається. Їхнє значення і вплив на життя сучасного суспільства стали важливим об'єктом дослідження та інновацій. Спираючись на загальну статистику [1] за 2022 рік, соціальними мережами користуються понад 4,14 млрд людей. А активні їх користувачі проводять на цих платформах близько 2,5 годин на день. Однак, з роками виникає неабияка потреба у нових технологіях та функціях для відповіді на зростаючі потреби та очікування користувачів.

На сьогоднішній день, соціальні мережі стали не тільки платформами для спілкування, але й важливими культурними та розважальними ресурсами. Однак, багато з них не забезпечують зручного та ефективного способу взаємодії з медійним контентом. Наприклад, на деяких популярних соціальних мережах відсутні повноцінні медіаплеєри, і користувачам доводиться виходити з платформи для прослуховування музики або перегляду відео. Інші соціальні мережі можуть обмежувати можливості пошуку та відтворення медійного контенту в реальному часі. Таким чином, розробка соціальної мережі з влаштованим медіаплеєром є досить актуальною задачею.

Аналіз функціоналу та доступності існуючих соціальних мереж

Розглянемо найпопулярніші соціальні мережі на сьогодні:

1. Instagram [1]. Instagram – це популярна соціальна мережа для обміну фотографіями та відеозаписами. Заснована в 2010 році та придбана компанією Facebook в 2012 році, вона швидко стала однією з найбільш використовуваних платформ у світі. Основна ідея Instagram – дозволяти користувачам ділитися моментами свого життя через зображення та короткі відеоролики. Інтерфейс соціальної мережі Instagram зображено на рисунку 1.



Рисунок 1 – Інтерфейс соціальної мережі Instagram

Переваги соціальної мережі Instagram:

- Reels;
- візуальна орієнтованість;
- велика аудиторія;
- інтерактивність;
- маркетинг та бізнес;
- сторіз (Stories).

Недоліки соціальної мережі Instagram:

- залежність від візуального контенту;
- питання конфіденційності;
- алгоритмічна фільтрація;
- залежність від лайків та підписників;
- часові затрати.

2. Facebook [2] – це найбільша соціальна мережа у світі, яка була заснована в 2004 році Марком Цукербергом та його однокурсниками з Гарвардського університету. Facebook дозволяє користувачам створювати особисті профілі, додавати друзів, публікувати повідомлення, фотографії, відео та інший контент, а також спілкуватися з іншими користувачами за допомогою різних функцій, таких як чат, групи, події, сторінки, реклама тощо. Інтерфейс соціальної мережі Facebook зображено на рисунку 2.

Переваги соціальної мережі Facebook:

- широка мережа контактів;
- різноманітність функцій та сервісів;
- можливість отримувати актуальну інформацію;
- можливість вести особистий або бізнес-блог;
- можливість здійснювати благодійні та соціальні проекти;
- можливість використовувати Facebook як платформу для навчання та освіти.

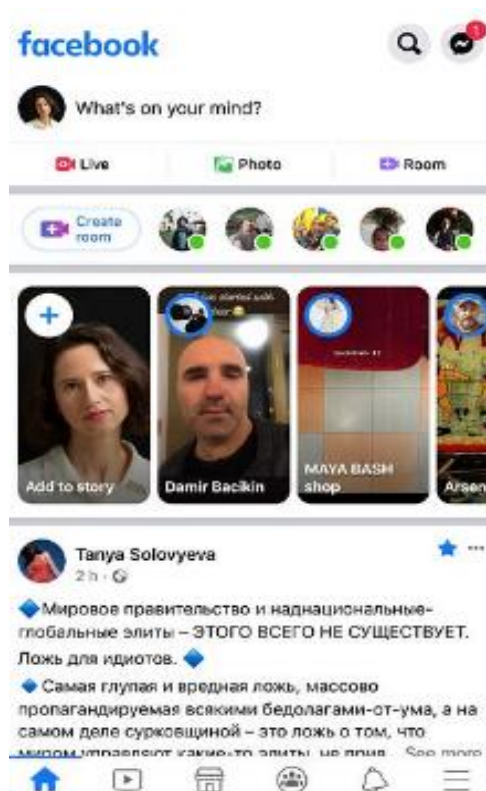


Рисунок 2 – Інтерфейс соціальної мережі Facebook

Недоліки соціальної мережі Facebook:

- • порушення конфіденційності та безпеки даних;
- • негативний вплив на психологічне здоров'я та соціальні навички;
- • залежність від соціального зворотного зв'язку та порівняння з іншими;
- • втрата часу та продуктивності;
- • поширення фейкових новин, маніпуляцій та хейту;
- • обмеження свободи слова та цензура.

Таким чином, було виявлено, що попри надзвичайну популярність розглянутих соціальних мереж, вони не позбавлені недоліків, які потребують удосконалення.

Напрямки удосконалення соціальних мереж

Соціальна мережа – це інтернет платформа, що об'єднує персональні сторінки людей та організацій зареєстрованих на платформі. Соціальні мережі стали невід'ємною частиною сучасного життя, але вони все ще мають потенціал для удосконалення. Ось деякі напрямки, які можуть зробити їх кращими:

Безпека та конфіденційність. В соціальних мережах повинен бути належний захист особистих даних та переписок своїх користувачів від несанкціонованого доступу, шпигунства або цензури. Для цього можна використовувати шифрування, аутентифікацію, анонімність, ШІ та інші технології.

Залежність від візуального контенту користувачів соціальних мереж. Цього можна уникнути, наприклад, такими способами як надання користувачам інструментів для персоналізованого управління часом, проведеним в мережі, встановлення нагадувань та обмежень на час, витрачений на соціальні мережі. Надання користувачам звітів та аналітики про їхню активність, дозволяючи їм бачити, як вони витрачають час в мережі. Відображення статистики використання соціальних мереж за день, тиждень та місяць. Здорова та збалансована взаємодія з соціальними мережами може визначатися не лише кількістю відвідувань, а й якістю спілкування та використання часу.

Функціональність та зручність. Соціальні мережі повинні надавати своїм користувачам широкий спектр можливостей для ефективного та цікавого спілкування. До таких можливостей можуть належати групові чати, відеодзвінки, влаштовані медіаплеєри, стікери, GIF-анімації, боти, інтеграція з іншими сервісами та інше. Також можна відзначити штучний інтелект, як перспективний напрям удосконалення соціальних мереж. Системи рекомендацій на основі ШІ можуть покращити якість новин, фотографій, відео та іншого контенту, що відображається в стрічці новин. Також ШІ може виявляти та фільтрувати небажаний або агресивний контент, такий як образливі коментарі, фейки та інші форми негативного впливу. Автоматизовані системи виявлення можуть швидше реагувати на порушення правил спільноти і зменшити час відгуку. Чат-боти на основі ШІ можуть надавати швидку підтримку та відповідати на запитання користувачів.

Інновації та креативність. Соціальні мережі повинні постійно розвиватися та впроваджувати нові та оригінальні функції, які здатні здивувати та захопити своїх користувачів. До таких функцій можуть належати віртуальна та доповнена реальність, штучний інтелект, генерація контенту, голосові асистенти, влаштовані медіаплеєри. Все перераховане буде заохочувати людей користуватися визначеною соціальною мережею.

Висновки

Отже, було досліджено найпопулярніші соціальні мережі: “Facebook” та “Instagram”. Під час аналізу визначено їхні переваги та недоліки. Основним недоліком соціальних мереж є порушення конфіденційності та безпеки даних. На основі дослідження встановлено, що покращити ситуацію може вбудований ШІ та зменшення залежності від візуального контенту.

Список використаних джерел

1. Статистика соціальних мереж: Соціальні медіа перемагають - і ось чому. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.ranktracker.com/uk/blog/social-media-stats-social-media-is-taking-over-heres-why/> (дата звернення 08.11.2023).
2. Roll the Ball [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.mojo.ua/ua/news/luchshie_golovolomki_na_android_10_igr_chto_slomayut_mozg.html (дата звернення 03.11.2023).
3. Happy Glass [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.mojo.ua/ua/news/luchshie_golovolomki_na_android_10_igr_chto_slomayut_mozg.html (дата звернення 05.11.2023).

ЛІЩИНСЬКА Л.Б.

Вінницький національний технічний університет

ОСНОВНІ ПІДХОДИ ДО МОДЕЛЮВАННЯ ДАНИХ У MICROSOFT POWER BI

Анотація. В роботі досліджено перспективні програмні інструменти для аналізу даних, розглянуто основні підходи до моделювання даних у Microsoft Power BI.

Ключові слова: аналіз даних, бізнес-аналітика, інтелектуальний аналіз даних, програмні інструменти.

Abstract. The article presents the results of a research of promising software tools for data analysis, considers the main approaches to data modeling in Microsoft Power BI.

Keywords: data analysis, business analytics, data mining, software tools.

Постановка проблеми

Насьогодні прийняття обґрунтованих та ефективних бізнес-рішень є визначальною основою для підвищення ефективності бізнесу, що потребує використання сучасних аналітичних методів й відповідних програмних інструментів бізнес-аналітики, перспективних технологій для отримання, очищення, обробки та аналізу даних.

Аналіз досліджень та публікацій

Проблеми, які виникають у процесі аналізу даних, основи інтелектуального аналізу даних (Data Mining) досліджувались у роботах низки вчених [1-9], зокрема А. Барсегян, В. Дюк, М. Купріянов, Д. Макленнен, В. Степаненко, І. Холод, Х. Ромерсберг та інших.

Проте застосування методів інтелектуального аналізу потребує подальшого дослідження, зокрема щодо впровадження перспективних програмних інструментів для моделювання та аналізу даних, що обумовлює доцільність і актуальність цього дослідження.

Формулювання цілей статті

Метою статті є дослідження перспективних програмних інструментів для аналізу даних, розгляд основних підходів до моделювання даних у Microsoft Power BI.

Виклад основного матеріалу

Галузі використання інтелектуального аналізу даних є практично необмеженими, його застосування дозволяє отримати суттєві переваги перед конкурентами, як у оперативному управлінні, та і у стратегічному плануванні.

Для найкращого обрання інструментів бізнес-аналітики потрібно враховувати такі найважливіші фактори, як візуальна функціональність, гнучкість рішень, інтеграція і налаштування, IT-підтримка, хмарний або локальний варіант розгортання тощо. Програмні інструменти бізнес-аналітики допомагають здійснювати аналіз для прийняття обґрунтованих управлінських рішень, покращення процесів, формування і досягнення бізнес-цілей.

Microsoft Power BI – комплексне програмне забезпечення для бізнес-аналізу об'єднує кілька програмних продуктів, необхідних від візуалізації даних і до вдосконаленого аналізу, зокрема Big Data, потокових даних тощо, дозволяють інтегрувати та аналізувати дані, керувати ними, формувати звіти тощо.

У Microsoft Power BI в основі розробки звітів і панелей моніторингу лежить модель даних. Для створення правильних звітів і панелей моніторингу потрібно чітко розуміти питання, які будуть ставити користувачі звіту і панелі моніторингу. Необхідно спроектувати модель даних, яка найкраще підтримуватиме візуалізації у звітах і панелях моніторингу.

При розробці моделі потрібно виконати такі завдання:

- підключення до даних;
- перетворення і підготовка даних;
- визначення бізнес-логіки шляхом додавання обчислень виразів аналізу даних (DAX);
- застосування прав доступу до даних із безпекою на рівні рядків шляхом додавання ролей;
- публікація моделі у Power BI.

Модель даних може бути розроблена безліччю способів, але оптимальним буде лише один або кілька із них. Оптимальні моделі важливі для забезпечення високої продуктивності запитів, а також для мінімізації часу оновлення даних і використання ресурсів служб, зокрема пам'яті і ЦП.

Оптимальна архітектура моделі відповідає схемі типу "зірка", яка відноситься до підходу проектування, що зазвичай використовується конструкторами реляційних сховищ даних, оскільки вона є зрозумілою структурою і підтримує високопродуктивні аналітичні запити.

Цей принцип проектування класифікує таблиці моделей як факт чи як вимір. На діаграмі таблиця фактів утворює центр зірки, а таблиці вимірів, які розміщені навколо таблиці фактів, - точки зірки.

Роль таблиці фактів полягає у збереженні накопичення рядків, що становлять спостереження або події, які записують певну бізнес-дію. Наприклад, подіями, які зберігаються у таблиці фактів продажу, можуть бути замовлення на продаж та їх рядки. Таблицю фактів також можна використовувати для запису рухів запасів, балансів запасів або щоденних курсів обміну валют. Як правило, таблиці фактів містять безліч рядків. Згодом рядки таблиці фактів підсумовуються. В аналітичних запитах дані таблиці фактів підсумовуються для отримання таких значень, як продаж і кількість.

Таблиці вимірювань описують бізнес-об'єкти, які зазвичай подають людей, місця, продукти чи основні поняття. Таблиця вимірювання дати, яка містить один рядок для кожної

дати, є поширеним прикладом концепції таблиці вимірювання. Стовпці в таблицях вимірювань дозволяють фільтрувати і групувати дані таблиці фактів.

Кожна таблиця вимірювань повинна мати унікальний ключовий стовпець. Унікальний стовпець не містить значень, що повторюються, і ніколи не повинен мати пропущених значень. У таблиці вимірювання продукту стовпець можна назвати ProductKey або ProductID. Ймовірно, у додаткових стовпцях зберігатимуться описові значення, такі як назва продукту, підкатегорія, категорія, колір тощо. У аналітичних запитах ці стовпці використовуються для фільтрації та групування даних.

Проведемо порівняння характеристик таблиць фактів та вимірювань (табл.1).

Таблиця 1 - Порівняння характеристик таблиць фактів та вимірювань

Характеристика	Таблиця вимірювання	Таблиця фактів
Призначення моделі	Зберігає бізнес-об'єкти	Зберігає події чи спостереження
Структура таблиці	Містить ключовий стовпець та описові стовпці для фільтрації і групування	Містить ключові стовпці вимірювання і числові стовпці заходів, які можна підсумовувати
Обсяг даних	Зазвичай містить менше рядків (відносно таблиць фактів)	Може містити багато рядків
Призначення запиту	Фільтрування і групування	Підсумовування

У моделі таблиці вимірювань співвідносяться з таблицями фактів за допомогою зв'язків "один до багатьох". Зв'язки дозволяють фільтрам і групам, що застосовуються до стовпців таблиці вимірювання, поширюватись на таблицю фактів. Цей шаблон розробки є загальним у Microsoft Power BI.

Таблиці вимірювань можна використовувати для фільтрації кількох таблиць фактів, а таблиці фактів можна фільтрувати за кількома таблицями вимірювань. Але, не рекомендується безпосередньо пов'язувати таблицю фактів з іншою таблицею фактів.

В результаті, коли фільтри застосовуються до стовпців таблиці вимірювання (для фільтрації або групування за значенням стовпців), пов'язані факти фільтруються і підсумовуються.

Висновки

Інструменти інтелектуального аналізу даних надають можливість широкі можливості покращити роботу компанії, але за умови врахування всіх особливостей бізнес-процесів компанії при обранні програмного інструменту, його впровадженні і підтримці. Програмні інструменти бізнес-аналітики допомагають аналізувати набори даних для прийняття обґрунтованих управлінських рішень, покращення процесів, формування і досягнення бізнес-цілей. Microsoft Power BI надає вбудовані можливості для хмарних і локальних джерел даних, при розробці моделі потрібно виконати такі завдання: підключення до даних; перетворення і підготовка даних; визначення бізнес-логіки шляхом додавання обчислень виразів аналізу даних (DAX); застосування прав доступу до даних із безпекою на рівні рядків шляхом додавання ролей; публікація моделі у Power BI.

Список використаних джерел

- 1.Бойко Н.І. Перспективні технології дослідження великих даних у розподілених інформаційних системах. Радіоелектроніка, інформатика, управління, 2017. №4. С. 66–76.
2. Пономаренко І. В., Телеус А. В. Бізнес-аналітика як ефективний інструмент обробки даних. Проблеми інноваційно-інвестиційного розвитку. 2020. № 23. С. 64-70.
3. Беккауер А. Використання технологій Data Mining для автоматизації бізнес-процесів на виробництві. Системи обробки інформації. 2016. № 1 (138). С. 161–164.
4. Ілляшенко К. Сучасні інформаційні методи аналізу даних. Економічні науки. Облік і фінанси. 2015. № 12 (45). Ч. 2. С. 97–102.
5. Ліщинська Л.Б. Впровадження Business Intelligence для ефективного управління підприємством. L Науково-технічна конференція підрозділів Вінницького національного технічного університету (2021): збірник доповідей (Вінниця, 10-12 березня 2021). Вінниця:

ВНТУ, 2021. URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2021/paper/view/12330/10310>

6. Ліщинська Л.Б. Перспективи ефективного управління в умовах цифрової економіки. І Науково-технічна конференція підрозділів Вінницького національного технічного університету (2021): збірник доповідей (Вінниця, 10-12 березня 2021). Вінниця: ВНТУ, 2021. URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2021/paper/view/12330/10310>.

7. Ліщинська Л.Б., Капніна Л. В. Інструменти обробки і аналізу великих даних. Цифрова економіка: матеріали національної науково-методичної конференції (м. Київ, ДВНЗ «Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана» 4-5 жовтня 2018 р.) 2018. С.161-164.

8. Ліщинська Л.Б. Технології управління бізнес-процесами підприємства. Соціально-політичні, економічні та гуманітарні виміри європейської інтеграції України: Збірник наук. праць VIII Міжн. наук.-практ. конф. (Вінниця, 03 червня 2020 р.). 2020. Ч. 2. С. 245-256.

9. Ліщинська Л.Б., Добровольська Н.В. Перспективні програмні інструменти для аналізу даних у бізнесі. Вісник Хмельницького національного університету, №1, 2022 (305), С. 78-83. DOI 10.31891/2307-5732-2022-305-1-78-79

*ЛУЖЕЦЬКИЙ В.А., НЕЧИПОРУК М.Л., ВОЙТОВИЧ О.П.
Вінницький національний технічний університет*

МЕТОД ЗАСТОСУВАННЯ СИГНАТУРИ РАСТРОВИХ ТА ВЕКТОРНИХ ЗОБРАЖЕНЬ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ АТАКИ НА ШИФРУВАННЯ

Анотація: розглянуто сигнатури растрових та векторних зображень; запропоновано метод застосування сигнатур типових форматів графічних файлів з метою проведення атаки на основі відкритого тексту; практично доведено можливість застосування сигнатур графічних файлів для атаки на алгоритми шифрування реалізовані в ШПЗ.

Ключові слова: атака на основі відкритого тексту, криптоаналіз, сигнатура графічних файлів, криптографія, безпека даних.

Вступ. В сучасному цифровому світі значення безпеки інформації стрімко зростає. Складова цілісності та доступності даних є надзвичайно важливою як для фізичних так і для юридичних осіб всіх рівнів. Однією з найбільших загроз для доступності даних є поширення шифрувальників – шкідливого програмного забезпечення, що блокує доступ до даних користувача за допомогою шифрування і вимагає викуп за їх розшифровку. Проблема набула глобального масштабу, оскільки шифрувальники не лише вражають індивідуальних користувачів, але й цілі підприємства, урядові установи та критично важливу інфраструктуру.

Значне зростання кількості та складності шифрувальників вимагає розвитку нових методів криптоаналізу. Враховуючи постійний розвиток антивірусних засобів, автори шифрувальників намагаються обійти детектування шкідливого коду за допомогою сигнатурного сканування, а тому використовують здебільшого авторські алгоритми шифрування, що часто є вразливими до криптоаналізу методом відкритого тексту.

Оскільки атака методом відкритого тексту передбачає порівняння позиційно-ідентичних фрагментів файлів, часто виникає проблема пошуку ідентичних зашифрованим оригінальних файлів.

Враховуючи надзвичайно велику кількість графічного контенту на комп'ютерах користувачів [1], вважається доцільним розглянути можливість його застосування у якості джерела відкритого тексту для оптимізації процесу проведення криптоаналізу методом відкритого тексту.

Розглянемо базову сигнатурну структуру графічного файлу растрової графіки формату «.PNG»:

- сигнатура: кожен файл «.PNG» починається зі специфічної сигнатури (також відомої як "magic number"), яка складається з наступної послідовності байтів: 89 50 4E 47 0D 0A 1A

0A. Ця послідовність є унікальною для PNG файлів і допомагає програмам визначити, що даний файл є саме PNG [2];

- chunks: «.PNG» файл складається з ряду частин, названих «чанками» (chunks). Кожен чанк містить інформацію щодо довжини (4 байти), типу (4 байти), інформаційних даних та CRC (4 байти).

Розглянемо основні частини «.PNG» файла, що можуть мати статичну інформацію, придатну для використання у якості відкритого тексту:

- IHDR (заголовок зображення): Перший і обов'язковий чанк у «.PNG» файлі. Він містить основну інформацію про зображення, таку як ширина, висота, глибина кольору, тип кольору, метод стиснення, метод фільтрації та метод інтерлейсингу [2];
- IEND (кінець зображення): Означає кінець PNG файлу. Не містить даних.

Проаналізувавши HEX репрезентацію типових растрових файлів формату «.PNG» було виявлено статичні інформаційні зони. На рисунку 1 наведено «Магічні числа» а також незмінну частину чанку «IHDR». На рисунку 2 наведено незмінну інформацію чанку «IEND». Наведену статичну сигнатурну інформацію пропонується застосовувати як джерело відкритого тексту.

Offset (h)	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F	Текст декодован
00000000	89	50	4E	47	0D	0A	1A	0A	00	00	00	0D	49	48	44	52	%PNG.....IHDR
00000010	00	00	00	00	00	00	00	08	06	00	00	00	F3	26	AC	y&~
00000020	6F	00	00	00	19	74	45	58	74	53	6F	66	74	77	61	72	o....tEXtSoftware
00000030	65	00	41	64	6F	62	65	20	49	6D	61	67	65	52	65	61	e.Adobe ImageRea
00000040	64	79	71	C9	65	3C	00	00	45	F2	49	44	41	54	78	DA	dyqЙe<..EtIDATxЪ
00000050	DC	BD	07	78	5C	C5	F5	3E	FC	DE	B2	BD	68	B5	EA	5D	bS.x\Ex>ь0IShuk]
00000060	96	64	B9	77	E3	8A	71	37	98	50	5D	30	3D	40	68	81	-dNwгUq7.P]0=@hГ
00000070	40	08	BD	B7	10	6A	42	0A	25	90	1F	3D	18	4C	89	C1	@.S..jB.Ъh.=.LЪB
00000080	06	03	2E	D8	18	F7	DE	70	B7	64	CB	EA	75	B5	BD	DD	...Ш.чЮр·dJkuuS9
00000090	F2	9D	99	BB	96	4D	75	28	C9	9F	7C	7A	1E	59	D2	7A	тк™»-Mu (Йц z.YTz
000000A0	F7	DE	B9	67	CE	BC	E7	3D	6D	46	D0	34	0D	3F	E9	97	чЮNgOjз=mFP4.Ъй-

Рисунок 1 – «Магічні числа» та статична частина чанку «IHDR»

Offset (h)	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F	Текст декодован
000044C0	71	52	A2	81	3E	B2	AC	DE	4C	C0	7B	C9	C2	F5	4D	78	qRŸГ>I-ЮLA{ЙВхМх
000044D0	F4	AD	2A	7C	B6	95	70	B2	83	E0	C2	EB	85	EC	71	93	ф.* Ÿ·pIraBл..mq"
000044E0	80	C3	BC	90	99	6D	50	C9	9C	08	96	5D	10	58	17	26	ЪГjЪ™pPЙь.-].X.&
000044F0	E3	C7	4C	53	ED	32	FA	F5	70	E0	FA	B3	7A	E1	E2	09	г3LSн2ъхравизбв.
00004500	C5	30	BB	9D	4B	92	51	F5	49	93	CD	F5	31	CF	24	B3	E0»кК' QxI"НхlпSи
00004510	D3	B7	FF	4B	FB	DA	FC	0C	84	AB	A6	0E	49	96	70	64	У·яКыЪь.,« .I-pd
00004520	DF	A5	64	38	DA	CD	EC	10	AE	08	FB	7D	77	6C	DA	D3	ЯГd8Ъhм.0.ы}wlЪУ
00004530	89	05	9B	7C	78	69	C9	2E	B4	ED	26	37	D9	9B	4B	DF	%.> xий.гн&7Щ>кЯ
00004540	56	58	08	43	13	EC	38	DC	30	7D	BE	99	A0	24	DB	85	VX.C.m8b0}s™ \$H..
00004550	F3	26	55	E2	BC	13	73	30	A4	47	06	F2	73	D3	3F	56	y&Uвj.s0яG.tsY?V
00004560	22	EA	9F	75	B3	7D	31	3B	88	5E	4B	95	DF	0B	BA	7E	"кциi}l;€^K·Я.е~
00004570	DC	2E	CF	FF	5F	08	F7	C8	26	F3	3C	9C	AD	E9	A9	08	ь.Пя_.чи&y<ъ.Й0.
00004580	85	CE	77	79	E2	5D	A0	E1	70	5F	B3	AC	5E	01	0B	2E	...Owув] бр_и^...
00004590	DA	BD	B7	23	FD	8D	25	FB	F1	CE	9A	46	EC	3D	18	E6	ЪS·#зКъыс0ьFм=.ж
000045A0	8D	76	30	5B	90	5D	00	4C	3D	21	03	17	4E	EA	85	49	Кv0[Ъ].L=!..Nк..I
000045B0	83	18	A6	6A	AF	27	13	E6	BF	4B	16	DB	6A	4E	01	53	й.}jЙ'.жiK.НjN.S
000045C0	2D	B0	AC	08	8F	05	E1	99	EB	2C	EA	3A	FE	DB	5F	FF	-°-.Ц.б™л,к:юН_я
000045D0	0F	34	F7	BB	63	14	47	BE	62	91	88	DB	6A	52	CE	82	.4ч»с.Gsb`€HjR0,
000045E0	C9	7C	7D	FD	A1	86	21	9F	EF	EE	C4	FA	03	7E	94	E7	Й }зŸ†!цпоДъ.~"з
000045F0	59	31	AE	4F	26	FA	56	E4	B6	12	4F	7B	32	1E	D3	DF	Yl0O&ъVлŸ.O{2.Yя
00004600	B1	D8	59	7D	C5	D1	7A	8B	FF	0E	A2	FE	CF	08	F7	DB	+ШY)ECz<я.ŸюП.чН
00004610	63	15	C9	64	84	88	82	32	59	16	85	AB	20	29	3D	89	с.Йд.,€.,2Y...«)=Ъ
00004620	D8	FA	48	F5	5F	4C	EA	B6	77	4C	36	6B	B8	AB	F7	86	ШъHх_LкŸwL6kē«ч†
00004630	95	AE	0A	3F	AF	3D	1D	FF	3F	01	06	00	8D	C6	19	AE	·0.?Й=.я?...КК.0
00004640	E8	BC	66	CC	00	00	00	00	49	45	4E	44	AE	42	60	82	ижfM....IEND0B',

Рисунок 2 – Статична частина чанку «IEND»

Отже, мінімальна кількість незмінної інформації, що міститься у «.PNG» файлі налічує 39 байт. За умови наявності додаткової інформації щодо генератора контенту (програми, що зберегла графічний файл), а також інших метаданих можливо розширити відому кількість байт до 86 байт.

Розглянемо базову сигнатурну структуру растрового файлового формату «.JPG»:

- **сигнатура:** кожен файл JPG зазвичай починається з двох байтів, які служать сигнатурою. Ці байти мають значення FF D8 в шістнадцятковому форматі. Ця сигнатура вказує на початок зображення (SOI - Start of Image) [3];
- **маркери:** після початкової сигнатури, файл «.JPG» містить ряд маркерів, кожен з яких починається з байта FF. Наступний байт після FF вказує на тип маркера. Ці маркери визначають структуру файлу та містять різноманітну метаінформацію, таку як параметри стиснення, розміри зображення тощо [3].

Зупинимось на маркерах, що мають статичну інформацію:

- **APPn (Application-specific):** Ці маркери (де n є числом від 0 до 15) містять метадані, такі як інформацію EXIF, мініатюри тощо.
- **EOI (End of Image):** Маркер, який вказує на кінець файлу JPG, має значення FF D9.

Експериментальним шляхом було виявлено 49 байт статичної інформації у сигнатурах типової «.JPG» файлів, що містили EXIF інформацію (рисунок 3).

Offset (h)	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F	Текст декодован
00000000	FF	D8	FF	E0	00	10	4A	46	49	46	00	01	01	00	00	00	яШяа..JFIF...@.@
00000010	00	00	00	00	FF	E1	00	00	45	78	69	66	00	00	4D	4D	.@..яб@@Exif..MM
00000020	00	2A	00	00	00	08	00	00	01	12	00	03	00	00	00	01	*.....@.....
00000030	00	01	00	00	00	00	00	00	00	00	00	01	00	00	00	56@.@.....V
00000040	01	1B	00	05	00	00	00	01	00	00	00	5E	01	28	00	03^.(..
00000050	00	00	00	01	00	02	00	00	02	13	00	03	00	00	00	01
00000060	00	01	00	00	87	69	00	04	00	00	00	01	00	00	00	66#i.....f
00000070	00	00	00	C0	00	00	00	48	00	00	00	01	00	00	00	48	...A...H.....H
00000080	00	00	00	01	00	07	90	00	00	07	00	00	00	04	30	32ђ.....02
00000090	32	31	41	01	00	07	00	00	00	04	01	02	03	00	20	00	21\

Рисунок 3 – Статична інформація записана у «.JPG» файлі

Додатково виявлено 33 байти статичної інформації, що може змінювати позицію розташування. Дана секція може зустрічатись від 2 до 4 разів у вмісті одного файлу, розширюючи зони статичної інформації від 115 до 181 байт. (рисунок 4).

Смещение	Фрагмент (hex)	Фрагмент (текст)
1BF	17 18 19 1A 25 26 27 28 29 2A 34 35 36 37 38 39 3A 43 44 45 46 47 48 49 4A 53 54 55 56 57 58 59	...%()*456789 :CDEFGHIJSTUVWXY
298	25 F1 17 18 19 1A 26 27 28 29 2A 35 36 37 38 39 3A 43 44 45 46 47 48 49 4A 53 54 55 56 57 58 59	%с...()*56789 :CDEFGHIJSTUVWXY
2AA1	17 18 19 1A 25 26 27 28 29 2A 34 35 36 37 38 39 3A 43 44 45 46 47 48 49 4A 53 54 55 56 57 58 59	...%()*456789 :CDEFGHIJSTUVWXY
2B7A	25 F1 17 18 19 1A 26 27 28 29 2A 35 36 37 38 39 3A 43 44 45 46 47 48 49 4A 53 54 55 56 57 58 59	%с...()*56789 :CDEFGHIJSTUVWXY

Рисунок 4 – повторювана комбінація статичних байт

Розглянемо структуру векторного формату графічних файлів «.SVG».

Формат «.SVG» – це відкритий стандарт, що використовується для опису векторних графічних зображень у форматі XML. Розглянемо деякі елементи структури «.SVG» файлу:

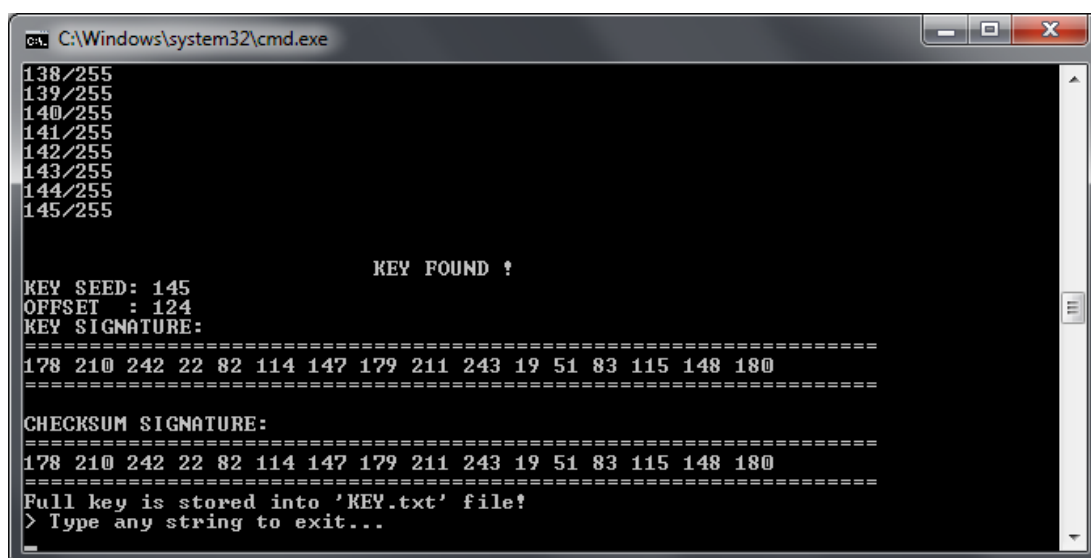
- **XML-декларція:** «.SVG» файл починається з XML-декларції, яка виглядає як `<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>`. Ця лінія вказує, що документ є XML файлом, і зазвичай включає версію XML та кодування символів [4]. Експериментально підтверджено, що перших 36 байт «.SVG» файлів є статичними.
- **SVG-декларція:** Після XML-декларції слідує SVG-декларція, яка виглядає як `<svg xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" version="1.1" ...>`. Тут задається простір імен XML та версія SVG. Можуть бути вказані додаткові атрибути, такі як розміри зображення [4].

Ця структура містить як статичну, так і динамічну інформацію а також може змінювати свою позицію по відношенню до початку файла та мало підходить для використання у якості джерела відкритого тексту.

З наведеної вище інформації слідує, що сигнатури векторних та растрових файлів можна використовувати як додаткове джерело відкритого тексту для проведення криптоаналізу з метою зламу шифрів реалізованих авторами шкідливого програмного забезпечення спрямованого на шифрування інформації користувачів.

З метою демонстрації практичного застосування викладеної інформації розглянемо шкідливе програмне забезпечення «Cryakl 1.5.1.0». В ході проведення реверс-інженерингу програмного коду шифрувальника було відтворено алгоритм шифрування. Було з'ясовано, що ключ це послідовність з 512 пар чисел ([0;255]), що генеруються як арифметична прогресія з кроком 8 від деякого початкового, випадково згенерованого значення SEED ([0;255]. Для збільшення стійкості шифру автор ШПЗ додав функціонал, котрий в певній випадково згенерованій позиції в арифметичній прогресії один раз додає крок "9". Очевидно, що алгоритм шифрування має вразливість, котра дозволяє за наявності відкритого відповідника зашифрованого файла здійснити відтворення ключа шляхом його перебору та звірки контрольної суми.

У якості джерела відкритого тексту було використано описану вище статичну інформацію з сигнатур «.JPG» та «.PNG» файлів, співставляючи їх з зашифрованими аналогами на комп'ютерних пристроях постраждалих. Розроблений програмний засіб автоматично розраховує ключ шифрування та розшифровує зашифровані шифрувальником «Cryakl 1.5.1.0» файли. Демонстрація роботи наведена на рисунках 5, 6.



```
C:\Windows\system32\cmd.exe
138/255
139/255
140/255
141/255
142/255
143/255
144/255
145/255

KEY FOUND !

KEY SEED: 145
OFFSET : 124
KEY SIGNATURE:
=====
178 210 242 22 82 114 147 179 211 243 19 51 83 115 148 180
=====
CHECKSUM SIGNATURE:
=====
178 210 242 22 82 114 147 179 211 243 19 51 83 115 148 180
=====
Full key is stored into 'KEY.txt' file!
> Type any string to exit...
```

Рисунок 5 – розрахунок ключа шифрування з використанням атаки на основі відкритого тексту застосовуючи сигнатури растрових файлів.

Висновок. Розглянуто типову сигнатуру растрових форматів файлів «.PNG», «.JPG». Розглянуто типову сигнатуру формату векторних файлів «.SVG». Проаналізовано статичні поля сигнатури файлів, проведено експериментальні дослідження. Розглянуто алгоритм шифрування типового шкідливого програмного забезпечення спрямованого на шифрування даних користувачів, виявлено вразливість в алгоритмі. Проведено криптографічну атаку на основі відкритого тексту. Продемонстровано практичне застосування статичних полів сигнатури файлів для розширення можливостей криптоаналізу у випадках атаки шкідливого програмного забезпечення на складові цілісності та доступності інформації.

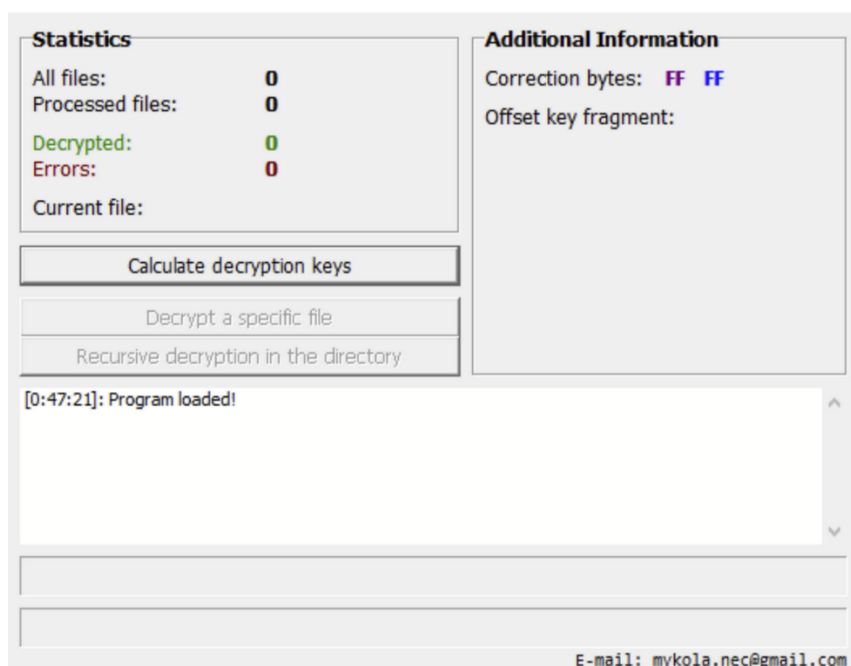


Рисунок 6 – Зовнішній вигляд вікна програми для дешифрування файлів

Список використаних джерел

1. Романюк О. Н. Комп'ютерна графіка. Навчальний посібник. Вінниця: ВДТУ, 2001. — 5 с.
2. PNG (Portable Network Graphics) Specification [Електронний ресурс] : <https://www.w3.org/TR/PNG-Structure.html>
3. JFIF, JPEG File Interchange Format, Version 1.02 [Електронний ресурс] : <https://www.loc.gov/preservation/digital/formats/fdd/fdd000018.shtml>
4. SVG 1.1 (Second Edition) – 16 August 2011 [Електронний ресурс] : <https://www.w3.org/TR/SVG11/intro.html>

УДК 004.896

ЛУЦЕНКО Р.С., РОМАНЮК О.Н., РОМАНЮК О.В.
Вінницький національний технічний університет

ОПТИМІЗАЦІЯ РОЗПОДІЛЕНИХ ІНФОРМАЦІЙНО-ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ У КОНТЕКСТІ СИСТЕМ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ ЗАСОБІВ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

Анотація. В публікації розглядається питання оптимізації розподілених інформаційно-обчислювальних систем (РІОС) у контексті систем автоматизованого проектування (САПР) засобів обчислювальної техніки. Проаналізовані методи оптимізації на основі комбінаторної та апроксимаційної оптимізації для покращення ефективності РІОС в САПР. Результати цього дослідження можуть бути корисними для розробників та інженерів, що працюють у сфері автоматизованого проектування засобів обчислювальної техніки.

Ключові слова: розподілені інформаційно- обчислювальні системи, системи автоматизованого проектування, засоби обчислювальної техніки, оптимізація, комбінаторна оптимізація, апроксимаційна оптимізація, стохастичні методи оптимізації.

Abstract. The publication deals with the problem of optimization of distributed information and computer systems (DICS) in the context of computer-aided design (CAD) systems of computer equipment. Optimization methods based on combinatorial and approximation optimization are considered to improve the efficiency of RIOS in CAD. The results of this study can be useful for developers and engineers working in the field of computer-aided design of computer hardware.

Keywords: distributed information and computer systems, computer-aided design systems, computer aided design, optimization, mathematical model, combinatorial optimization, approximation optimization, stochastic optimization methods.

Системи автоматизованого проектування (САПР) засобів обчислювальної техніки стрімко розвиваються і стають необхідною частиною сучасного процесу проектування

обчислювальної техніки. Складність сучасних засобів обчислювальної техніки вимагає ефективних розподілених інформаційно-обчислювальних систем (РІОС), щоб вирішувати складні завдання проектування [1].

Метою роботи є аналіз різних методів оптимізації для забезпечення більшої ефективності РІОС в САПР.

Комбінаторна оптимізація – це метод, який застосовується для розв'язання задач розподілу завдань між вузлами РІОС. Для малих мереж РІОС, комбінаторна оптимізація може бути дуже ефективним методом. Вона включає в себе аналіз всіх можливих комбінацій розподілу завдань між вузлами [2].

Припустимо, що у нас є N вузлів РІОС і M завдань, які потрібно розподілити. Одним з підходів до комбінаторної оптимізації може бути перебір всіх можливих комбінацій розподілу завдань. Це включає в себе створення всіх можливих перестановок завдань та їх розподіл між вузлами.

Перевага методу полягає в його точності. Він гарантує знаходження найкращого розподілу завдань, але вимагає великих обчислювальних ресурсів та часу, особливо для великих мереж РІОС.

У великих та складних мережах РІОС комбінаторна оптимізація може бути занадто витратною з точки зору обчислювальної складності [2]. У таких випадках використовуються методи **апроксимаційної оптимізації**. Ці методи полягають у знаходженні наближених рішень, які можуть бути прийнятними з точки зору продуктивності та обчислювальної складності.

Один із підходів до апроксимаційної оптимізації полягає в розгляді великих мереж РІОС та виборі окремих вузлів для оптимізації. Замість того, щоб розглядати всю мережу як єдину систему, розглядаються окремі її частини та оптимізуються їхні розподіли завдань. Цей підхід дозволяє покращити продуктивність системи, зменшуючи обчислювальну складність.

Ще одним підходом є використання стохастичних методів оптимізації. Стохастичні методи базуються на випадкових процесах та дозволяють знаходити наближені рішення шляхом генерування випадкових комбінацій розподілу завдань. Цей підхід може бути особливо корисним для великих мереж РІОС, де важко розглядати всі можливі комбінації.

Граничний аналіз є одним із популярних методів оптимізації для задач розподілу завдань в розподілених інформаційно-обчислювальних системах (РІОС) [2]. Цей метод ґрунтується на аналізі змінних, пов'язаних з обмеженнями задачі та цільової функції. Він використовується для визначення впливу змінних на результат та виявлення тих змінних, які мають найбільший вплив на цільову функцію.

Метод границь вимагає побудови математичної моделі задачі розподілу завдань, включаючи обмеження та цільову функцію. Потім він використовує процедуру диференціювання для обчислення граничних значень змінних, які знаходяться в обмеженнях. Граничні значення вказують на швидкість зміни цільової функції при зміні цих змінних [3].

За допомогою методу границь можна визначити, які змінні слід змінювати, щоб покращити цільову функцію. Це дозволяє визначити оптимальний розподіл завдань, який максимізує продуктивність РІОС.

Генетичні алгоритми – це метод оптимізації, який базується на принципах природного відбору та еволюції. Вони використовуються для розв'язання задач розподілу завдань в РІОС шляхом моделювання процесів еволюції та підбору оптимальних рішень [1].

Генетичні алгоритми включають створення популяції рішень, які представлені у вигляді хромосом. Кожна хромосома кодує розподіл завдань між вузлами РІОС. Популяція еволюціонує через кілька поколінь, де кожне покоління піддається операціям схрещування, мутації та відбору.

Генетичні алгоритми дозволяють виявити оптимальні рішення на основі принципів відбору найкращих рішень та зберігання характеристик у популяції. Цей метод може бути особливо корисним для задач розподілу завдань великих мереж РІОС, де обчислювальні ресурси обмежені.

Метод імітації відпалу є іншим популярним методом оптимізації для задач розподілу завдань в РІОС. Цей метод моделює процес теплового руху частинок у фізичній системі та застосовує його для виявлення оптимальних рішень.

Метод імітації відпалу включає в себе початкову конфігурацію системи, яка поступово змінюється через тепловий рух. В процесі руху системи обчислюються енергії, пов'язані з розподілом завдань між вузлами РІОС. Система приймає нові конфігурації з певною ймовірністю, залежною від різниці у енергіях.

Метод імітації відпалу дозволяє виявити оптимальні рішення шляхом об'єднання елементів стохастичного пошуку та перебору конфігурацій [3]. Він особливо ефективний для задач розподілу завдань з багатьма обмеженнями та великими мережами РІОС [3].

Метод ітераційного покращення – це метод оптимізації, який базується на пошуку послідовних покращень у поточних рішеннях. Він використовується для знаходження локальних оптимумів у задачах розподілу завдань [4].

Ітераційний метод включає в себе ітерації, де кожна ітерація включає в себе пошук нового рішення, яке покращує попереднє. Покращення здійснюється шляхом зміни розподілу завдань між вузлами РІОС. Кожна ітерація перевіряє, чи покращує нове рішення цільову функцію. Якщо так, то воно приймається як поточне.

Метод ітераційного покращення дозволяє знаходити локальні оптимуми, покращуючи рішення на кожній ітерації [4]. Він особливо корисний для задач розподілу завдань з багатьма обмеженнями та обчислювальними ресурсами.

Метод Монте-Карло – це стохастичний метод оптимізації, який використовує випадкові величини для аналізу та оптимізації систем [5]. В контексті задач розподілу завдань в РІОС, цей метод може бути використаний для знаходження оптимальних рішень на основі випадкових даних.

Метод Монте-Карло включає в себе генерацію великої кількості випадкових розподілів завдань між вузлами РІОС [5]. Для кожного розподілу обчислюються значення цільової функції. Потім аналізуються результати для виявлення оптимальних рішень.

Цей метод дозволяє виявити оптимальні рішення на основі статистичних оцінок та аналізу великої кількості випадкових даних. Він особливо корисний для задач розподілу завдань, де обчислювальні ресурси та обмеження невідомі або змінюються з часом.

Метод внутрішньої точки – це метод оптимізації, який використовується для розв'язання задач лінійного програмування та задачі квадратичного програмування. В контексті задач розподілу завдань в РІОС, цей метод може бути використаний для виявлення оптимальних рішень з обмеженнями лінійного або квадратичного характеру [4].

Метод внутрішньої точки включає в себе пошук оптимальних рішень, які задовольняють обмеженням задачі. Він використовує ітеративний процес, де кожна ітерація зближує рішення до оптимального значення.

Цей метод дозволяє розв'язувати задачі розподілу завдань з обмеженнями лінійного або квадратичного характеру, знаходячи оптимальні рішення, які задовольняють цим обмеженням. Він особливо корисний для задач з великою кількістю обмежень та складними цільовими функціями [6].

Поза вищезазначеними методами існують інші підходи до оптимізації задач розподілу завдань в РІОС. Деякі з них включають в себе:

1. Метод спуску по градієнту, який використовує похідні цільової функції для пошуку оптимальних рішень.
2. Метод лінійного програмування, який оптимізує лінійні функції за обмеженнями.
3. Метод динамічного програмування, який розділяє задачу на підзадачі та шукає оптимальні рішення для кожної з них.
4. Метод імітації ансамблю, який використовує кілька агентів або агентних систем для пошуку оптимальних рішень.

Кожен з цих методів має свої переваги та недоліки і може бути використаний в залежності від конкретних вимог та характеристик задачі розподілу завдань в РІОС. На

практиці, комбінація різних методів оптимізації може бути ефективною стратегією для розв'язання складних задач розподілу завдань в РІОС.

Список використаних джерел:

1. Голдберг В. Методи імітації відпалу в оптимізації / Вадим Голдберг. – Издат, 2017. – 279 с.
2. Фаріма Ф. САД для безпеки ПЗ: Огляд поточних проблем у сфері апаратної безпеки та ефективне використання САД інструментів / Фаріма Ф. Сазадур Р – IEEE, 2023. – Видавництво, 2023. – 407 с.
3. Цінго Лю. Розподілена оптимізація в мережевих системах: Алгоритми та застосування / Цінго Лю, Сяофен Ляо, Хуацін Лі, Шаоцян Ден, Шаньфу Гао – Springer Nature, 2023 – 289 с.
4. Чен Х., Шень М. Глибоке навчання з підкріпленням для планування FPGA HLS / Хонгженг Чен, Мінхуа Шень. – IEEE Transactions on CAD, 2020.
5. Огляд САПР до інтеграції САЕ [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1018363920302282#:~:text=The%20developed%20CAD%20to%20CAE,to%20optimize%20the%20product%20model>
6. Інноваційний підхід до еко-дизайну на основі інтеграції LCA, САД\САЕ [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652618308904#:~:text=In%20this%20study%2C%20an%20innovative,CAD%20CAE%20integration%20is%20briefly%20reviewed>

МАЛИЦЬКИЙ Т.Б., ЧЕШУН О.В., ЧЕШУН В.М.,
Хмельницький національний університет

АЛГОРИТМ РОБОТИ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ МЕРЕЖІ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ КРИТЕРІЇВ ДОВІРИ

Анотація: В роботі представлено узагальнений алгоритм роботи системи захисту інформаційних ресурсів корпоративної мережі від несанкціонованого доступу із застосуванням імовірнісних критеріїв довіри, наведено базові положення методики оцінювання та застосування рівня довіри до користувача у відповідності до запропонованого алгоритму та деталізовано принципи реалізації технології захисту ресурсів корпоративної мережі в термінах математичної моделі методу.

Ключові слова: захист інформації, корпоративна мережа, критерій довіри

Для реалізації ефективного захисту корпоративних мереж необхідно використовувати комплексний підхід, який враховує якісний аналіз потенційних загроз та сучасні інновації технологій протидії виявленим загрозам [1]. Серед традиційних способів протидії загрозам можна зазначити використання міжмережеских екранів, антивірусного програмного забезпечення, шифрування даних, навчання персоналу, проведення процедур автентифікації та авторизації, регулярні оновлення та використання патчів, здійснення резервного копіювання та відновлення даних, систематичний моніторинг та аналіз активності мережі тощо [2,3].

Одним з ключових заходів забезпечення інформаційної безпеки корпоративних мереж є проведення моніторингу та аналізу активності мережі з метою блокування шкідливих дій відносно її ресурсів [4]. Систематичний контроль мережі та виявлення можливих загроз дозволяють оперативно реагувати на кібератаки та аномальну активність, запобігаючи можливим інцидентам.

Проблема блокування шкідливих дій полягає не лише в самому акті блокування, але й в прогнозуванні зловмисності дій, тобто, в оцінці "довіри" до особи, що ініціює ці дії. У контексті інформаційної безпеки, довіра стає ключовим аспектом для гарантування захисту конфіденційної інформації та інфраструктури [5].

Пропонований підхід до організації захисту інформаційних ресурсів мережі із застосуванням критеріїв довіри базується на виявленні аномальної поведінки користувачів

інформаційних ресурсів корпоративної мережі і обмеженні прав доступу до зазначених ресурсів при виявленні порушень користувачем вимог політики безпеки роботи в мережі.

Основним критерієм для динамічного управління розподілом прав доступу є імовірнісний критерій довіри, що розраховується і постійно динамічно корегується з урахуванням активності користувача в мережі. Імовірнісний критерій довіри до користувача є основним при визначенні і зміні прав користувача на доступ до інформаційних ресурсів корпоративної мережі та при автоматичному блокуванні доступу користувача до зазначених ресурсів тощо.

Аналіз причинно-наслідкової схеми реалізації концепції довіри дозволяє виділити три основних фази роботи методу:

- підготовка вхідних даних та формування початкових представлень векторно-матричних складових реалізації методу;
- робота методу (реалізація інноваційної складової методу);
- взаємодія з мережею (використання результатів роботи методу для керування доступом до інформаційних ресурсів мережі та збір статистичних даних для наступних ітерацій реалізації інноваційної складової запропонованого підходу).

На рисунку 1 наведено блок-схему алгоритму роботи системи захисту інформаційних ресурсів мережі із застосуванням критеріїв довіри.

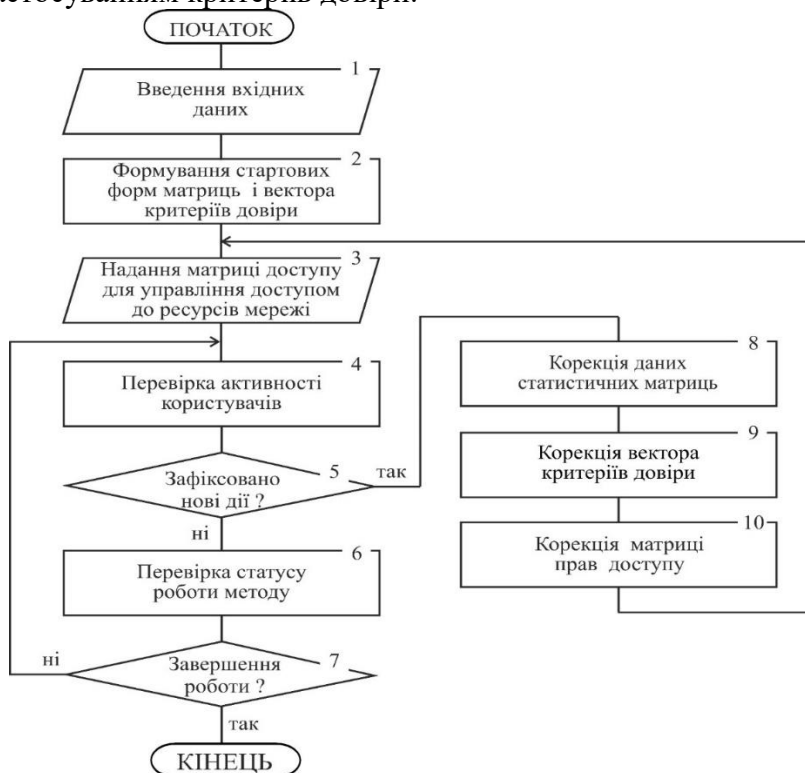


Рисунок 2 – Блок-схема узагальненого алгоритму роботи системи захисту

Базовим елементом визначення прав доступу користувачів до інформаційних ресурсів мережі є бінарна матриця прав доступу $MatrixOfAccessRights$. Критерієм динамічного управління розподілом прав доступу є імовірнісний показник довіри до користувача $P(ProhibitedActions)$, що розраховується і постійно динамічно корегується з урахуванням статистики дій користувача мережі. Накопичувані статистичні дані з поділом даних щодо дій користувачів на коректні і некоректні з точки зору дотримання вимог політики безпеки роботи в мережі узагальнюються в моделі у формі матриць санкціонованих дій ($MatrixOfAuthorizedActions$) і заборонених дій ($MatrixOfProhibitedActions$).

Імовірнісний критерій довіри розраховується на основі накопичуваних статистичних даних про дії користувачів з інформаційними ресурсами мережі (даних матриць

MatrixOfAuthorizedActions і MatrixOfProhibitedActions) і узагальнюється для всіх користувачів в формі вектора критеріїв довіри VectorOfTrustCriteria.

Для реалізації динамічного управління правами доступу користувачів до ресурсів мережі використовуються рівні обмеження довірчого допуску до кожного інформаційного ресурсу, систематизовані у вигляді вектора граничних обмежень VectorOfBoundaryConstraints довірчого допуску до ресурсів мережі. Якщо відображувані вектором критеріїв довіри статистика дій певного користувача в полі інформаційних ресурсів мережі призводить до падіння рівня його довіри нижче за обмеження довірчого допуску до певного інформаційного ресурсу, то доступ відповідного користувача до цього ресурсу блокується.

Запропонована методика захисту інформаційних ресурсів мережі із застосуванням критеріїв довіри апробована для розмежування прав доступу в корпоративній мережі Хмельницького НУ і має перспективи подальшого застосування в системах інформаційної безпеки корпоративних мереж.

Список використаних джерел

1. Карпович І.М., Гладка О.М., Наконечна Ю.А. Аналіз ризиків безпеки інформаційної системи ІТ-підприємства. *Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: технічні науки*. 2020. Том 31 (70) № 5. С. 69-74.
2. Чинчик Д., Коробейнікова Т., Захарченко С. Методи та засоби комплексного захисту корпоративної мережі. *InterConf*. 2021. №84. С. 433-450.
3. Гапак О.М., Балоба С.І. Захист інформації в комп'ютерних системах: підручник. Ужгород: Державний вищий навчальний заклад «Ужгородський НУ», 2021. 184 с.
4. Храпкін О.М. Захист інформаційно-комунікаційної мережі установи від несанкціонованого доступу. *Системи озброєння і військова техніка*. 2020. № 3(63). С.45-53.
5. Pienta D., Tams S., Bennet Thatcher J. Can Trust be Trusted in Cybersecurity? *Proceedings of the 53rd Hawaii International Conference on System Sciences*. 2020. P. 4264-4273

МАРТИНЮК А.І.,

Житомирський державний університет ім. І. Франка

БІБЛІОГРАФІЧНІ ПОСІБНИКИ В СИСТЕМІ ЕЛЕКТРОННИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ БІБЛІОТЕКИ ЖИТОМИРСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА

Анотація: Здійснено огляд бібліографічних посібників, різноманітних за формами і жанрами, які пропонують віддаленим користувачам Бібліотека Житомирського державного університету імені Івана Франка.

Ключові слова: веб-сайт бібліотеки, електронний каталог, бібліографічні повідомлення, бібліографічні списки, віртуальні виставки.

Серед провідних освітянських бібліотек Житомирщини - Бібліотека Житомирського державного університету ім. І. Франка¹. Як навчальний, науковий, інформаційний і культурно-просвітницький підрозділ університету, книгозбірня забезпечує високоякісне бібліотечно-бібліографічне та інформаційне обслуговування користувачів: студентів, аспірантів, викладачів, співробітників.

Одним із основних напрямів бібліотечного обслуговування Бібліотеки є створення власних бібліографічних посібників, що ґрунтується на використанні не тільки фонду книгозбірні, а й інформаційних ресурсів відкритого доступу.

Українськими бібліотекознавцями зроблено значний внесок в дослідження теоретичних і практичних питань створення і використання бібліографічних посібників. Змістові та жанрові особливості електронної бібліографічної продукції, яка створюється в бібліотеках

¹ Бібліотека Житомирського державного університету ім. І. Франка : веб-сайт. – Режим доступу: <http://library.zu.edu.ua>

України, розглядаються в дослідженні Л. Трачук [5]. Сучасний стан, ефективність використання та перспективи розвитку довідково-бібліографічного фонду, а саме фонду бібліографічних видань у бібліотеках закладів вищої освіти проаналізовано в статті Ю. А. Остапчук [3]. Ролі бібліографічних показників у забезпеченні інформаційних потреб користувачів присвячено роботу Т. М. Опрі [2]. У дослідженні Т. В. Добко розглянуто сучасний стан розвитку бібліографічних ресурсів, висвітлено основні періоди, тенденції видання науковими бібліотеками України бібліографічних показників [1]. Про переваги створення електронних бібліографічних посібників говорить у своїй статті Л. Самчук [4], охарактеризовуючи бібліографічні посібники як важливе джерело у системі довідково-бібліографічного обслуговування освітян.

Проблеми створення і використання бібліографічних посібників обговорюються на сторінках професійних видань «Бібліотекознавство. Документознавство. Інформологія», «Вісник книжкової палати», «Бібліотечний вісник», «Бібліотечний форум: історія, теорія і практика».

Предметом нашого розгляду є бібліографічні посібники, створені в Бібліотеці Житомирського державного університету ім. І. Франка: електронний каталог, бібліографічні списки літератури, віртуальні книжкові виставки, презентації, які розміщуються на веб-сайті книгозбірні.

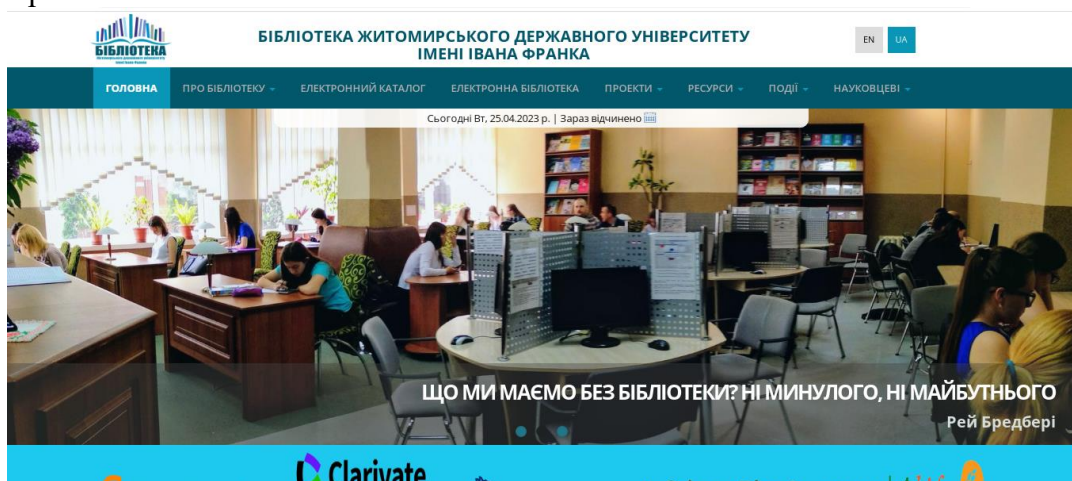


Рис. 1. Головна сторінка сайту бібліотеки

ЕК (електронний каталог) – головний інформаційний продукт Бібліотеки, що відображає відомості про навчальну, методичну, наукову літературу, періодичні видання. ЕК містить бази даних:

- Книги, періодичні видання, аналітичні описи статей;
- Каталог дисертацій;
- Каталог авторефератів;
- Українська полоністика;
- Каталог Брехтівської бібліотеки ім. Вольфганга Йєске;
- Волинь-Житомирщина (з повним текстом статей);
- Каталог літератури "НМЦ ресурсів і документації з інклюзивної освіти ЖДУ ім. І. Франка";
- Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка
- Український журнал природничих наук.

Бази даних «Каталог дисертацій», «Каталог авторефератів», «Волинь-Житомирщина» містять посилання на повний текст матеріалів. Доступ до електронного каталогу можливий з локальної мережі університету і з мережі Інтернет.

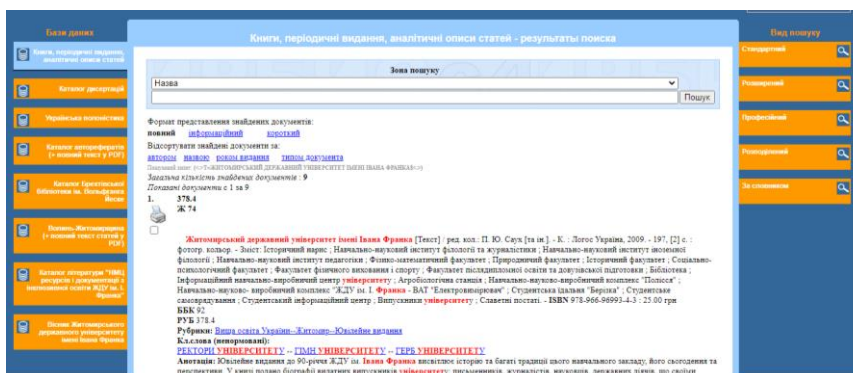


Рис. 2. Електронний каталог бібліотеки

Бібліографічні списки літератури згруповані за галузями знань:

списки психолого-педагогічної тематики: «Дистанційне навчання: досвід, проблеми, перспективи»², "STEM-освіта: сучасні підходи та впровадження"³, «Інклюзивна освіта в Новій українській школі»⁴, «Формування інформаційно-комунікаційних компетентностей в умовах Нової української школи»⁵, «Готовність дитини до шкільного навчання»⁶, «Неформальна освіта в освітньому просторі України»⁷ та ін.

Списки, присвячені творчості українських письменників: «За все відповідай у цім житті (Борис Олійник)», «Сприймати світ до всіх його глибин» - до 80-річчя І. Драча, «...Не одійде мій голос, голос мій не відлюбиться... : до 80 річчя М. Вінграновського, «Плекав він слово, наче сад...» до 100-річчя Миколи Лукаша, та ін.

Актуальним залишається покажчик, присвячений 295-й річниці з дня народження найяскравішої постаті в історії української філософії та літератури Григорію Сковороді «Прийти у світ Людиною...»⁸, який представлений на сайті Бібліотеки та в електронній Бібліотеці «Україніка».

Списки нових надходжень абонементу художньої літератури: «Книжковий зорепад», «Бібліокомпас», «Літературна планета», «Бібліофреш», «Книжковий калейдоскоп», «Літературні орієнтири», «Книжкова мозаїка», та ін.

Віртуальні виставки, які є складовою бібліотечного, довідково-бібліографічного, інформаційного обслуговування. Виставки залишаються найбільш популярним засобом доведення інформації до користувачів. Режим доступу: <http://library.zu.edu.ua/presentations.html>.

Розглянемо найбільш популярні, доповнені цікавими фактографічними матеріалами, багатоілюстровані книжкові експозиції, підготовлені в Бібліотеці.

Заслужують уваги краєзнавчі виставки, присвячені відомим діячам літератури, культури, історії Житомирщини: «Житомирщина – мій рідний край, земля благословенна»⁹,

² Дистанційне навчання: досвід, проблеми, перспективи : інформ.-бібліогр. список / уклад. А. І. Мартинюк. Житомир, 2023. 5 с. URL: <http://library.zu.edu.ua/doc/17.10.2023.pdf>

³ STEM-освіта: сучасні підходи та впровадження : інформ.-бібліогр. список / уклад. А. І. Мартинюк. Житомир, 2022. 4 с. URL: <http://library.zu.edu.ua/doc/STEM.pdf>

⁴ Інклюзивна освіта в Новій українській школі : : інформ.-бібліогр. список / уклад. А. І. Мартинюк. Житомир, 2022. 6 с. URL: <http://library.zu.edu.ua/doc/incl.pdf>

⁵ Формування інформаційно-комунікаційних компетентностей в умовах Нової української школи : інформ.-бібліогр. список / уклад. А. І. Мартинюк. Житомир, 2022. 6 с. URL: <http://library.zu.edu.ua/doc/IFFNYSH.pdf>

⁶ Готовність дитини до шкільного навчання : інформ.-бібліогр. список / уклад. А. І. Мартинюк. Житомир, 2021. 5 с. URL: <http://library.zu.edu.ua/doc/Gotov.pdf>

⁷ Неформальна освіта в освітньому просторі України : інформ.-бібліогр. список / уклад. А. І. Мартинюк. Житомир, 2021. 7 с. URL: <http://library.zu.edu.ua/doc/neformal.pdf>

⁸ Прийти у світ Людиною...» : до 295-річчя з дня народж. Григорія Сковороди : біобібліогр. покажч. / уклад. А. І. Мартинюк. Житомир, 2018. 83 с. URL: <http://irbis-nbuv.gov.ua/ulib/item/ukr0000017279>

⁹ Житомирщина – мій рідний край, земля благословенна : до 85-річчя утворення Житомирської області / уклад. Аліна Мартинюк. Житомир, 2022. 21 слайд. URL: <http://library.zu.edu.ua/Zhyt85.pdf>

«Славетні постаті Житомирщини»¹⁰, «Василь Земляк : до 100 річчя від дня народження»¹¹, «Микола Васильович Никончук»¹², «Відданий душею Україні: Валентин Грабовський»¹³, «Спадок Івана Огієнка»¹⁴ та інші.

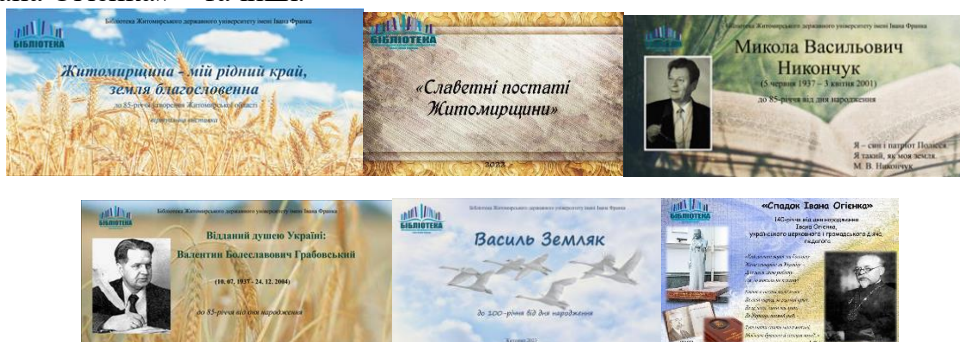


Рис.3. Краєзнавчі виставки

Родзинкою серед книжкових експозицій є виставки художньої літератури: «Український детектив», «Поезія – це завжди неповторність...: до Всесвітнього дня поезії», «Кохати генія : красиві і трагічні історії жінок», «Екранізована класика : 15 шедеврів світової літератури», «Кохання втрюх, або любовний трикутник», «Сімейний роман. Українська родинна сага», «Вернісаж сучасної саги» та ін.

Віртуальні виставки

Абонемент художньої літератури

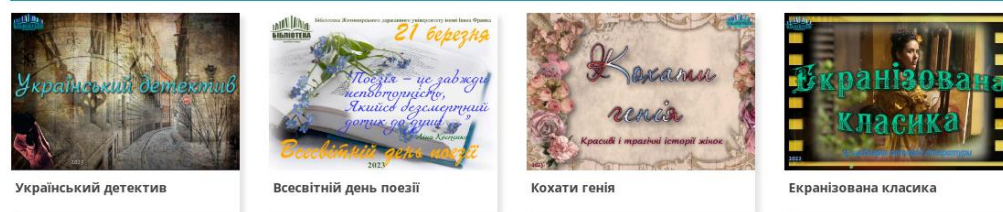


Рис. 4. Фрагмент виставок художньої літератури

Особливу увагу заслуговують виставки, які відображають історію України: «Незалежна Україна на всі віки, на всі часи», «Небесна сотня – то в серцях вогонь», «Вічна слава безсмерттю хоробрих» : до дня пам'яті героїв Крут, «Промені гідності в художній літературі»; «Із забуття – в безсмертя ...» : до дня пам'яті жертв політичних репресій, «Розгойдані дзвони пам'яті» : до дня пам'яті жертв голодоморів і політичних репресій;; «Козацтво кризь призму віків» та ін.



Рис. 5. Фрагмент виставок з історії України

¹⁰Славетні постаті Житомирщини : вірт. виставка/ уклад. Сніжана Колодюк. Житомир, 2022. 19 слайдів. URL: <http://library.zu.edu.ua/doc/SpZHYT.pdf>

¹¹ Василь Земляк : до 100 річчя від дня народж. : вірт. виставка /уклад. Аліна Мартинюк. Житомир, 2023. 16 слайдів. URL: <http://library.zu.edu.ua/doc/Vasyl.pdf>

¹² Микола Васильович Никончук : до 85-річчя від дня народж. / уклад. Аліна Мартинюк. Житомир, 2022. 14 слайдів. URL: <http://library.zu.edu.ua/doc/NVN.pdf>

¹³ Відданий душею Україні: Валентин Болеславович Грабовський : до 85-річчя від дня народж. / уклад. Аліна Мартинюк. Житомир, 2022. 17 слайдів. URL: <http://library.zu.edu.ua/doc/GVB.pdf>

¹⁴ Спадок Івана Огієнка : до 140-річчя від дня народж. / уклад. Сніжана Колодюк. Житомир, 2022. 9 слайдів. URL: <http://library.zu.edu.ua/doc/%D0%9E%D0%B3%D1%96%D1%94%D0%BD%D0%BA%D0%BE.pdf>

Найбільш вагомими серед тематичних експозицій є виставки «Українська мова: історія і сучасність»: до Дня української писемності та мови, «Книги видавництва «Наукова думка» у фондах Бібліотеки Житомирського державного університету ім. Івана Франка»: до 100-річчя видавництва, «Оселя маленьких шедеврів»: до Міжнародного дня музеїв, «Подорожуючи визначними місцями»: до Міжнародного дня пам'яток і визначних місць України та світу» та ін.



Рис. 6. Фрагмент тематичних книжкових виставок

Презентації книг в рубриці «Радимо прочитати»:

Матеріали розподілені за галузями в окремих підрубриках: «Художня література», «Психологія, філософія», «Історія», «Природничі науки», «Іноземні мови», «Фізкультура, спорт, здоров'я», «Мистецтво».

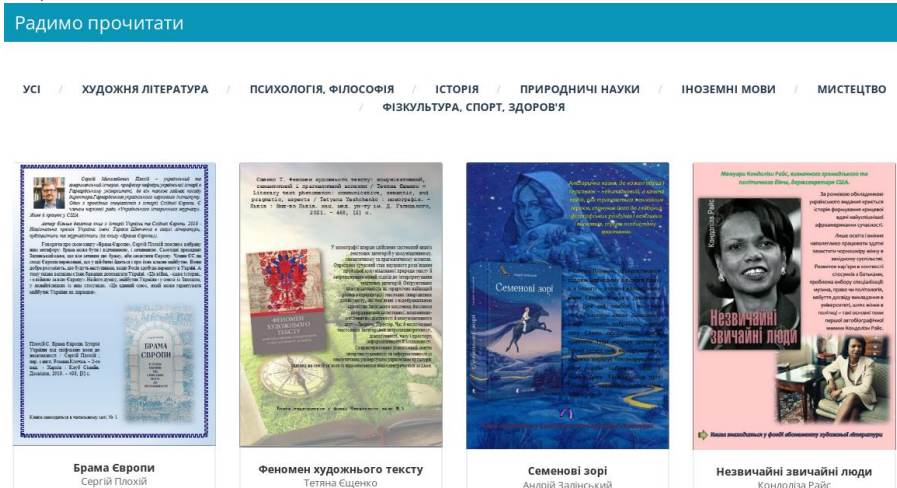


Рис. 7. Фрагмент презентацій книг в рубриці «Радимо прочитати»

Бібліографічні посібники як важлива складова електронних інформаційних ресурсів значно розширюють можливості бібліотеки з інформування користувачів за різними галузями знань, сприяють активному розкриттю бібліотечного фонду, підвищують його інформаційний потенціал.

Список використаних джерел

1. Добко Т. Бібліографічний покажчик у системі довідково-бібліографічної діяльності: історія та сучасність. *Наукові праці Національної бібліотеки України ім. В. І. Вернадського*. Київ, 2016. Вип. 44. С. 499-513.
2. Опря Т. М. Покажчики як форма розповсюдження бібліографічної інформації. *Наукові праці Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія: Бібліотекознавство. Книгознавство*. Кам'янець-Подільський, 2013. Вип. 3. С. 211–215.
3. Остапчук Ю. Особливості сучасного довідково-бібліографічного фонду бібліотеки вищого навчального закладу. *Вісник Книжкової палати*. 2011. № 6. С. 914.
4. Самчук Л. І. Бібліографічні посібники в забезпеченні інформаційних потреб освітян. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2017. Т. 61, вип. 5. С. 188-195. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN_2017_61_5_18.
5. Трачук Л. Електронна бібліографічна продукція на сайтах українських бібліотек. *Бібліотечний вісник*. 2009. № 3. С. 6-11.

ВПЛИВ ЕКШН-ІГОР НА ЗІР ЛЮДИНИ

У роботі проаналізовано переваги та недоліки використання комп'ютерних ігор у медичних цілях та їх впливу на зір.

Ключові слова: комп'ютерні ігри, зір, екшн-ігри, амбліопія

Комп'ютерні ігри [1-6] – звичний для людей вид діяльності, який з розвитком технологій переходить у новий формат. Користувачі грають в ігри для власного задоволення та навчання, відпрацьовують якості навичок і вмінь. З медичної точки зору, читання книг, до якого активно мотивують дітей та школярів, завдає очам більше шкоди, ніж комп'ютерна гра.

У роботі проаналізовано впливу комп'ютера на зір користувачів.

Розглядаючи дрібний книжковий шрифт, доводиться напружувати м'язи очей і довго фокусувати погляд на близькому об'єкті. Це призводить до розвитку короткозорості, у разі якого людина починає гірше бачити на відстані.

Основним та важливим чинником впливу на зір є екран [2], на який користувач дивиться під час гри. Чим нижча якість зображення, тим гірше очам фокусуватись на картинці, але якщо екран занадто великий, потрібно буде збільшувати відстань [2] до нього. На моніторі середнього розміру з високою роздільною здатністю HD або FHD всі об'єкти гри добре видно, тому немає потреби напружувати очі. LED-монітори є більш безпечними, оскільки світлодіодне підсвічування покращує якість і чіткість зображення, робить кольори більш реалістичними та насиченими.

Протягом останнього десятиліття проблеми із зором, які пов'язували з використанням електронних екранів, поступово перейшли від проблеми здоров'я на робочому місці до більш ширшої проблеми - охорони здоров'я. «Комп'ютерний зоровий синдром» [4] спочатку стосувався небагатьох професіоналів, які довго працювали перед екраном комп'ютера.

Низка досліджень [4] показала позитивний вплив відеоігор на зір гравців.

Було проведено експеримент, у якому кращі результати продемонстрували користувачі, що грали в ігри. Це далося взнаки при проведенні підсумків результатів дослідження.

Гра в відеоігри може змінити фундаментальні характеристики зорової системи в цілому [4], тобто включно з корковими структурами, відповідальними за обробку зображень, попереджувальні рухи офтальмологічних м'язів.

Незважаючи на те, що позитивні висновки були клінічно застосовані для рекомендацій, щоб посилити вроджені вади зору або навіть допомогти в навчанні хірургів, але вони не повинні бути причиною пропагування відеоігор [4].

У штаті Каліфорнія, США, професор та нейробіолог Денніс Леві, з інституту нейронаук ім. Хелен Уїллс, провів дослідження [1], у якому перевіряв, чи впливають відеоігри, як екшн, так і не екшн, на зір дорослих з амбліопією. Амбліопія [3] – це ослаблення зору, зумовлене функціональними розладами зорового аналізатора.

Було проведено дослід [1] на гостроту зору, позиційну гостроту (здатність локалізувати відносно положення об'єкта), просторову увагу (здатність спрямовувати зорову увагу на різні місця в полі зору) і стереогостроту (стереобачення / 3-D глибина сприйняття) у невеликій групі підлітків і дорослих. Вчені виявили, що вони, як правило, відновлювали зір набагато швидше, ніж вони очікували за результатами традиційної оклюзійної терапії, при дитячій амбліопії. Додаткові експерименти та моделювання показують, що покращення є результатом зменшення просторових спотворень і підвищення ефективності обробки інформації в амбліопічному мозку. Таким чином, відеоігри [1] можуть містити необхідні елементи для активного тренування зору для покращення зорової продуктивності.

Також нейробіолог зауважив, що екшн-ігри корисні для покращення зорових функцій у нормальних людей, а не екшн-ігри неефективні. Грати в екшн-відеоігри може бути не

ідеальним для пацієнтів з амбліопією, особливо дітей. Тому в іншій серії експериментів [1] вони з командою також досліджували, чи можуть відеоігри без екшену бути ефективними для відновлення зорових функцій при амбліопії.

“Щоб оцінити, як відеоігри змінюють зір при амбліопії, ми відстежували зміни, якщо такі були, в гостроті зору у 10 дорослих людей з амбліопією, коли вони грали в шутер від першої особи — Medal of Honor: Pacific Assault (МОН)”, – говорить професор Леві [1].

Гострота зору [1] — це стандартна клінічна процедура, кількісної оцінки просторового зору шляхом визначення найменшої літери на діаграмі[1], яку можна ідентифікувати на заданій відстані перегляду. При амбліопії зір часто є значно гіршим, коли цільова буква представлена разом із навколишніми літерами, ніж коли вона представлена окремо, явище, відоме як скупчення. Тому вони виміряли як гостроту рядка-літери, так і гостроту окремої літери, щоб забезпечити комплексну оцінку гостроти зору.

Гра у відеоігри швидко змінила їх амбліопію [1]. Після 40 годин гри гострота зору покращилася в середньому на 1,4 і 1,6 лінії на діаграмі для скупчених літер і окремих літер відповідно, що становить 31.2% [1] покращення мінімального кута роздільної здатності. Дві легкі амбліопії повністю нормалізувалися.

Можна стверджувати, що покращення можуть бути пов’язані з вивченням діаграм букв, які використовувалися під час дослідження[1].

Таким чином, замість того, щоб проводити вимірювання кожні 10 годин, нейробіологи перевіряли гостроту зору учасника лише до та після застосування методу з відеоіграми, і подібно до того, що вони спостерігали в інших учасників, його гострота значно покращилася.

Висновок. На підставі наявних даних і досліджень, можна зробити висновок, що у результаті екшн-ігри покращили зір учасників, а не екшн-ігри набули статусу неефективних. Загалом багато факторів впливають на зір, включаючи тривалість часу проведеного за комп’ютером, індивідуальні особливості зору людини, тип гри та інші.

Список використаної літератури

1. Roger W. Li ,Charlie Ngo, Jennie Nguyen, Dennis M. Levi, “Video-Game Play Induces Plasticity in the Visual System of Adults with Amblyopia”, 30.08.2011 journals.plos.org <https://journals.plos.org/plosbiology/article?id=10.1371/journal.pbio.1001135#pbio-1001135-g002>
2. Зятьєв С. 30.08.2020 armyinform.com.ua <https://armyinform.com.ua/2020/08/30/kompyuter-i-do-slipoty-mozhe-dovesty/>
3. Wikipedia.org <https://uk.wikipedia.org/wiki/Амбліопія>
4. Mylona I, Deres ES, Dere GDS, Tsinoopoulos I, Glynatsis M., “The Impact of Internet and Videogaming Addiction on Adolescent Vision: A Review of the Literature”, 05.03.2020. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpubh.2020.00063/full>
5. Романюк О.Н., Романюк О.В., Ціхановська О. М., Котлик С.В. Вимоги до розробки компютерних ігор. Комп’ютерні ігри та мультимедіа як інноваційний підхід до комунікації / Матеріали I Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів та студентів. Одеса, 25-26 березня 2021 р. - Одеса, Видавництво ОНАХТ, 2021 р. – с.73-77.
6. Романюк О. Н., Денисюк А. В., Борисова К. О., Котлик С.В. Аналіз ринку комп’ютерних ігор. Комп’ютерні ігри та мультимедіа як інноваційний підхід до комунікації / Матеріали I Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів та студентів. Одеса, 25-26 березня 2021 р. - Одеса, Видавництво ОНАХТ, 2021 р. – с.41-42

МЕЛЬНИК Д.О.

Вінницький національний технічний університет

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У КОМП’ЮТЕРНІЙ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ

Анотація: У даній тезі розглядається роль та важливість використання штучного інтелекту (ШІ) в генерації візуальних елементів у комп’ютерній візуалізації. Проведено аналіз, як ШІ сприяє автоматизації та кольоровому кодуванню.

Ключові слова: штучний інтелект; комп’ютерна візуалізація.

Генерація візуальних елементів за допомогою штучного інтелекту (ШІ) є однією з найбільш обіцяючих областей розвитку комп'ютерної візуалізації. Ця технологія спрощує та покращує процес створення графіків, діаграм, зображень та інших візуальних компонентів для подання даних. Вона має широкі застосування в багатьох галузях, від аналізу даних до графічного дизайну та розробки ігор.

Комп'ютерна візуалізація стала необхідним інструментом для подання та аналізу даних в різних галузях. За допомогою графіків, діаграм, карт та інших візуальних елементів, ми можемо легше розуміти складні дані та приймати обґрунтовані рішення [1]. Однак розробка цих візуальних елементів може бути трудомісткою та часомірною задачею. Саме тут на допомогу приходить штучний інтелект (ШІ).

Роль ШІ в генерації візуальних елементів:

- Автоматичний аналіз даних;
- Автоматичний вибір типу візуального елемента;
- Автоматичне масштабування;
- Кольорове кодування.

Розглянемо автоматичний аналіз даних за допомогою штучного інтелекту. ШІ є ключовою складовою процесу генерації візуальних елементів. Цей етап дозволяє ШІ розуміти дані, виявляти в них закономірності, тенденції та важливі атрибути, які не завжди очевидні для людини.

Наступна важлива роль - автоматичний вибір типу візуального елемента за допомогою штучного інтелекту (ШІ) є важливим аспектом процесу генерації візуальних елементів, оскільки він визначає, який тип графіки або діаграми буде найбільш підходящим для представлення конкретних даних. Цей процес забезпечує максимальну ефективність та зрозумілість візуальної репрезентації [2].

Автоматичне масштабування також відіграє важливу роль у комп'ютерній візуалізації в контексті генерації візуальних елементів за допомогою штучного інтелекту (ШІ) відіграє важливу роль в забезпеченні оптимального відображення даних на візуальній площині. Цей процес включає в себе автоматичну адаптацію розмірів та масштабу елементів візуалізації, щоб вони відповідали обсягу та розмірам даних, а також забезпечували читабельність та зрозумілість інформації.

Остання, але не найменш важлива роль, це - кольорове кодування в генерації візуальних елементів за допомогою штучного інтелекту (ШІ) використовується для передачі інформації та виділення важливих аспектів даних шляхом використання різних кольорів в графіках, діаграмах, картах і інших візуальних елементах. Цей підхід може значно поліпшити розуміння та інтерпретацію даних [3].

Майбутній розвиток комп'ютерної візуалізації з використанням ШІ передбачає подальше покращення здатностей аналізу та інтеракції. Це включає в себе розвиток більш складних алгоритмів для автоматичного аналізу даних, створення інтуїтивних інтерфейсів для користувачів, які дозволяють легко взаємодіяти з візуалізаціями, і використання розширених методів навчання машин для створення візуалізаційних моделей з врахуванням користувальницьких потреб і завдань. Ці розвідки допоможуть використовувати комп'ютерну візуалізацію як потужний інструмент для аналізу даних і прийняття рішень в різних галузях.

Список використаних джерел

1. The Potential of AI in 3D Visualization. 2018. URL: <https://medium.com/@Umbra3D/the-potential-of-ai-in-3d-visualization-67da124f091b>.
2. Exploring Recent AI Developments: From 3D Imaging to AI in Hollywood, 2023. URL: <https://medium.com/@heinspiredme/exploring-recent-ai-developments-from-3d-imaging-to-ai-in-hollywood-7224427636ed>.
3. Using AI to Generate 3D Models, Fast, 2022. URL: <https://towardsdatascience.com/using-ai-to-generate-3d-models-2634398c0799>,

РЕЄСТРАЦІЯ АВТОРСЬКОГО ПРАВА НА КОМП'ЮТЕРНІ ІГРИ В УКРАЇНІ: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Анотація: Ця робота аналізує питання, пов'язані з процедурою реєстрації авторських прав на відеоігри в Україні та пропонує способи вирішення цих проблем. Основні аспекти включають в себе відсутність актуального законодавства, недостатній контроль над піратством та відсутність централізованого реєстру авторських прав. Для поліпшення ситуації, рекомендується адаптувати законодавство до потреб сучасності, впровадити централізований публічний реєстр, зміцнити міжнародну співпрацю та пристосуватися до технологічних змін. Ефективний захист прав авторів у галузі відеоігор вимагає комплексного підходу.

Проблематику та можливості покращення реєстрації авторських прав на комп'ютерні ігри в Україні можна розглядати з різних точок зору, оскільки ця галузь входить до сфери інформаційних технологій, що постійно розвивається та стикається з новими викликами. Загалом, авторські права виникають автоматично з моменту створення відповідного твору, але процедура реєстрації сприяє спрощенню підтвердження авторства на різних етапах суспільних відносин.

До проблем реєстрації авторського права на комп'ютерні ігри в Україні віднесимо наступні:

По-перше, в рамках даної роботи як механізм правової охорони комп'ютерних ігор в Україні розглядається виключно авторське право, оскільки всі інші інструменти, наприклад, патентування, не дають можливості отримати від держави офіційний охоронний документ, який би підтверджував права автора на комп'ютерні програми загалом.

По-друге, в Україні абсолютно негнучка та неспецифічна нормативно-правова база у сфері авторського права на комп'ютерні програми загалом, до яких фактично належать і комп'ютерні ігри. Зокрема, це виражається у тому, що законодавство України у сфері авторського права не завжди адаптоване до специфіки комп'ютерних ігор, що призводить до неоднозначного тлумачення та застосування закону[1]. Зокрема, важливе питання полягає в тому, які саме складові комп'ютерної гри можуть вважатися об'єктами авторського права та як саме вони можуть бути зареєстровані та захищені належним чином, оскільки комплексно зареєструвати такий об'єкт фактично неможливо[2]. Зазвичай ігри умовно складаються з різних об'єктів авторського права, які реєструються поодиночці (або ж як збірки однотипних творів): візуально-графічних, звукових, програмного коду, баз даних, звітів та ін. Саме тому для відносно комплексного захисту прав авторів на комп'ютерні ігри доцільно розглядати реєстрацію авторських прав як на окремі складові, які де-юре не будуть пов'язані одне з одним напряму за своєю суттю, а лише можуть мати спільних власників та авторів. До того ж, що стосується безпосередньо програмного коду, проблема полягає ще й у тому, що авторське право захищає лише конкретне втілення певної ідеї, тобто конкретний код, але не поширюється на конкретне технічне рішення, що лежить в основі такого програмного забезпечення.

По-третє, в Україні відсутній публічний централізований реєстр об'єктів авторського права або ж будь-який інший відкритий реєстр, який містив би офіційну уніфіковану інформацію про об'єкти авторського права, які зареєстровані у світі, що може призвести до складнощів при дослідженні наявних аналогів, доведенні права власності на гру, при вирішенні судових справ.

По-четверте, через незначну ефективність боротьби з піратством та порушенням авторських прав, комп'ютерні ігри досить легко та повсякчас безкарно копіюються та розповсюджуються через мережу Інтернет або ж через фізичні носії, що призводить до великої кількості порушень авторських прав. Саме через відносно неконтрольований характер таких правопорушень, Україна стикається з викликами, пов'язаними з боротьбою з піратством та

забезпеченням відшкодування правовласникам, які у свою чергу мають негативні репутаційні наслідки на міжнародному ринку.

Втім у відповідь на вищеперелічені проблеми й виклики, доцільно розглянути також і перспективи вдосконалення реєстрації авторського права на комп'ютерні ігри в Україні.

Зокрема, пріоритетним кроком варто розглянути вдосконалення національного законодавства. Необхідно актуалізувати законодавство, наприклад, включити в нього чітке визначення комп'ютерних програм загалом та комп'ютерних ігор зокрема як повноцінних об'єктів авторського права та надати їм відповідний статус, забезпечивши таким чином ефективні механізми їхньої правової охорони. Цілком доцільним вбачається надання правової охорони не лише програмному коду комп'ютерних ігор, а й ідеям, які таким чином реалізовані.

Наступним кроком варто розглянути створення централізованого публічного реєстру об'єктів авторських прав. Впровадження відкритої системи реєстрації авторських прав спростило б ведення доказової бази та захист власності над іграми.

Також варто активно реалізовувати міжнародну співпрацю України з міжнародними організаціями та партнерами для боротьби з піратством, захисту правовласників та моніторингу нововведень у сфері авторського права з метою актуалізації національної нормативно-правової бази і впровадження сучасних практик державного регулювання у сфері права інтелектуальної власності[3].

Ще одним важливим кроком має постати усвідомлення необхідності адаптації до технологічних змін та розвиток галузі. Усі нові технології та тренди в галузі комп'ютерних ігор повинні враховуватися в законодавстві, щоб забезпечити ефективний захист прав авторів. Також Україна може сприяти розвитку індустрії комп'ютерних ігор, привертаючи інвестиції та створюючи сприятливе середовище для розробників.

Загалом, вдосконалення реєстрації авторського права на комп'ютерні ігри в Україні вимагає комплексного підходу, який об'єднає зміни в законодавстві, технологічну адаптацію та міжнародну співпрацю.

Список використаних джерел

1. Про авторське право і суміжні права. Закон України від 01.12.2022. № 2811–ІХ. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2811-20>
2. Про державну реєстрацію авторського права і договорів, які стосуються майнових прав на твір: постанова Каб. Міністрів України від 27 грудня 2001 р. № 1756. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1756-2001-%D0%BF#Text>
3. Дубас К., Усе, що ви хотіли знати про авторське право в ІТ. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://dou.ua/lenta/articles/copyright-in-it/>

НИКОЛАЄНКО М.С.
Сумський ОІППО

ОГЛЯД ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ SMART SCHOOL – СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ДЛЯ ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ, ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ

Анотація. Статтю присвячено програмному продукту SMART SCHOOL, який надає широкий пакет інструментів та функцій для оптимального управління навчальним процесом. Smart School пропонує оптимізацію документообігу за рахунок автоматизованої звітності щодо успішності, відвідування занять та своєчасне сповіщення учнів і студентів про результати навчальної роботи та зміни в навчальному процесі.

Ключові слова: електронний журнал, автоматизація освітнього процесу.

Цифрова трансформація освіти є одним із пріоритетних напрямків роботи Міністерства освіти і науки України. Сьогодні, коли Україна перебуває в стані війни, коли здійснюються постійні обстріли навчальних закладів, шкіл, дитячих садків, проведення освітнього процесу переміщено у дистанційний простір. Але ведення шкільної документації потребує від вчителя постійного її заповнення, що носить проблемний характер. По-перше, вчитель повинен

з'явитись у приміщення школи (а він може бути територіально далеко від школи), по-друге, це досить небезпечно у прикордонній та прифронтовій зоні, по-третє, записи у журналах необхідно продублювати у відповідних месенджерах, що є додатковим навантаженням для вчителя.

З огляду на виклики та нагальні потреби, які постали перед системою освіти України в умовах протидії пандемії COVID-19, та з метою дерегуляції й де бюрократизації управління системою освіти, спрощення ведення документообігу закладів загальної середньої освіти Міністерством освіти і науки України було поставлено завдання ДНУ «Інститут освітньої аналітики» (наказ МОН № 781 від 09.06.2020) забезпечити розробку безкоштовних електронних журналів та щоденників у рамках розвитку Програмно-апаратного комплексу «Автоматизований комплекс освітнього менеджменту. Впровадження даного програмного продукту є інновацією, що надасть для педагогічних працівників, батьків та учнів ЗЗСО зручний онлайн-інструмент, який 24/7 забезпечить доступ до оцінок, відвідуваності та інших ресурсів журналу.

Електронний журнал в школі – це, безперечно, крок у майбутнє! Він забезпечить зручний доступ для батьків до оцінок та успішності своїх дітей, спростить ведення документації для вчителів і надасть можливість оперативно отримувати інформацію про навчання. Також електронний формат може стати кроком у бік зменшення використання паперу та екологічної свідомості. Отже, актуальність очевидна – зручність, ефективність та відповідність духу часу.

Ведення ділової документації закладу освіти в електронній формі передбачає наступну мету [1]:

- 1) удосконалення управління закладом освіти шляхом автоматизації одержання, обробки та зберігання інформації та документів у електронній формі;
- 2) забезпечення оперативності, достовірності та цілісності інформації, що використовується в освітній діяльності;
- 3) організації освітнього процесу з використанням технологій дистанційного навчання та відстеження результатів навчання;
- 4) спрощення ведення ділової документації в закладі освіти, зменшення витрат часу на її ведення;
- 5) забезпечення органів управління у сфері освіти оперативною та актуальною інформацією про діяльність закладів освіти для прийняття управлінських рішень.

Мета статті полягає у висвітленні основних можливостей програмного продукту SMART SCHOOL і можливості його використання для освітнього закладу.

Керуючись наказами МОН «Про внесення змін до методичних рекомендацій щодо заповнення класного журналу учнів початкових класів Нової української школи» №1096 від 02.09.2020 р. [2], «Інструкція з ведення ділової документації у закладах загальної середньої освіти в електронній формі» № 707 від 08.08.2022 р. [1] встановлені загальні вимоги ведення ділової документації в електронній формі для закладів загальної середньої освіти.

Розглянемо основні можливості програмного продукту SMART SCHOOL у двох напрямках: перший - використання програмного продукту для адміністратора, другий – для вчителя, класного керівника, учня та батьків.

Основні можливості для адміністратора.

- Формування розкладу навчальних занять з урахуванням можливих конфліктів та «побажань». Для кожного класу адміністратор може формувати розклад в інтуїтивно зрозумілому редакторі з урахуванням можливих конфліктів. Відповідно, якщо вчитель буде зайнятий в іншому класі, то система повідомить про це. Також адміністратор може створювати заміни, що автоматично заносяться до журналу заміन.
- Індивідуальні заняття. Адміністратор може створювати індивідуальні заняття: по вчителю та по учню.
- Керування базою даних всіх користувачів з можливістю розподілу прав доступу для них: можливість додавання нового вчителя з його персональними даними, додавання учнів та батьків. Для швидшого процесу автоматизації – в системі присутня функція

«Запрошення до реєстрації». При цьому кожен користувач має власний одноразовий інвайт код із гарантованим збереженням персональних даних.

- Система повідомлень. Адміністратор має можливість надсилати повідомлення іншим вчителям, батькам та учням.
- Публікація новин з розмежуванням доступу.
- Переведення класу.
- Конфігурація журналу: в системі є можливість створювати та налаштовувати будь-який тип оцінок; створювати навчальні періоди журналу; виставити останній день редагування журналу; загальні налаштування.
- В системі присутня функція погодження аватарів всіх користувачів.
- В одному акаунті батьків можна приєднувати декількох учнів.
- Імпорт даних з ексель-форми.
- Розклад дзвінків.
- Меню харчування.
- Програма навчання.
- Розподіл предметів по класах.
- Розподіл за тарифікацією.
- Можна приєднувати нових учнів або навпаки видаляти їх зі списку класу; можливість поділу учнів на підгрупи, можливість переміщення учня до іншої підгрупи.
- «Експорт до табелів».
- Згенерувати pdf-журнал.
- В системі існує базовий перелік предметів. Якщо є потреба в створенні нового предмета, то у адміністратора присутня функція «Створити новий предмет».
- Можливість створити та редагувати список кабінетів.
- Доступ до певних типів звітів: журнали класів, журнал обліку відвідування занять, звіт «Підсумкові бали», звіт «Оперативні відомості успішності», список учнів, звіт «Статистика успішності учнів», звіт «Поведінка учнів», звіт «Статистика індивідуальних занять», звіт «Облік проведення бесід, інструктажів, заходів з БЖД», звіт «Облік проведення навчальних екскурсій», журнал замін, звіт «Статистика роботи викладачів» (інформація про кількість: проведених уроків, проведених замін, заданих домашніх робіт та записаних тем за вказаний період), звіт «Наповнення журналу», звіт «Статистика активності користувачів системи».
- В системі присутня функція створення сайту.
- Зв'язок з технічною підтримкою.

Основні можливості для вчителів.

- Перегляд новин.
- Перегляд розкладу уроків.
- Індивідуальні заняття.
- Доступ до роботи з журналами. В журналі вчитель має можливість: виставити оцінку (поставити оцінку, відмітити присутність, позначити запізнення, поставити звільнений, зарахований, незарахований, не оцінювалось, неатестований, додати примітку), редагування дати (відредагувати тему уроку, домашнє завдання і прикріпити до нього файли, додати примітку щодо домашнього завдання, яка не буде відображатися в друкованому вигляді, виставити оцінки та створити додаткову колонку, що буде закріплена за датою), створення різних типів колонок (наприклад, «Зошит», тощо), використання калькулятора середнього балу (автоматично рахує середній бал та зберігає у вибрану колонку), виставлення оцінки за поведінку учнів (за перший та другий семестр), створення тем уроків та домашніх завдань (із прикріпленням файлів, різних посилань) та друкування журналу.
- Доступ до навчального процесу Домашні завдання. Якщо вчитель є класним керівником, то він має доступ і до всіх домашніх завдань свого класу.
- Табелі успішності.

- Навчальні плани. Вчитель може створити навчальний план та приєднати до нього певні класи.
- Створення тестувань. Для вчителів є можливість створення тестів.
- Класне керівництво. Вчитель як класний керівник може керувати новинами класу, запрошувати до реєстрації учнів та батьків, переглядати та друкувати список учнів (ПІБ учня, поточний клас, дата народження, вік, телефон, електронна пошта, домашня адреса, ПІБ батьків, стать учня, присутність, примітка), переглядати журнал класу, переглядати та редагувати періоди пропусків з поважних причин, редагувати та переглядати журнал обліку відвідування, переглядати звіти: «Оперативна відомість успішності», «Статистика успішності учнів», «Відомість підсумкових балів», заповнювати таблиці успішності, створювати та редагувати записи в звітах: «Облік проведення бесід, інструктажів, заходів з БЖД» та «Облік проведення навчальних екскурсій», переглядати та виставляти поведінку учнів.
- Система повідомлень у формі чату. Вчитель має можливість у формі чату спілкуватися одразу з усіма учнями класу або персонально, написати повідомлення будь-якому користувачу системи.
- Доступ до статистики. Вчитель може переглянути кількість: робочих годин, індивідуальних годин, замін, заміни іншими вчителями за визначений період. Статистика учнів містить інформацію про кількість: оцінок, заліків, не заліків, пропусків занять, запізнь та перелік усіх оцінок за визначений період з предмету, що викладає вчитель.
- Вчитель зі свого предмету може переглянути та роздрукувати всі підсумкові оцінки за вказаний період.

Основні можливості для учнів та батьків:

- Перегляд новин.
- Відображення оцінок, зауважень та домашнього завдання учня.
- Доступ до щоденника. У щоденнику міститься інформація про розклад, присутність, оцінку, зауваження, теми уроку та домашнє завдання з відповідними прикріпленими файлами та посиланнями.
- Доступ до журналу оцінок і статистики.
- Доступ до розкладу індивідуальних занять.
- Доступ до таблиця успішності. В системі, для зручності сприйняття успішності учня, присутні графіки.
- Система повідомлень. Учні можуть надсилати особисті повідомлення іншим учням та вчителям.
- Тестування для учнів.
- Харчування. Учень має можливість переглядати меню харчування (якщо це передбачено). В свою чергу батьки в своєму особистому кабінеті можуть замовляти харчування для своїх дітей.

Отже, програмний продукт повністю відповідає вимогам ведення ділової документації закладу освіти, реалізує всі поставлені завдання зазначені у «Інструкції з ведення ділової документації у закладах загальної середньої освіти в електронній формі», не містить процесів синхронізації, як в аналогічних програмних продуктах, тим самим позбавляє від ряду проблем, пов'язаних з некоректними діями синхронізації.

Програмний продукт має можливість встановлювати права АДМІНІСТРАТОРА для двох, трьох і більше користувачів, які мають можливість у реальному режимі часу одночасно виконувати необхідні коригування та роботи. Тим самим наявність декількох адміністраторів надає мобільність у роботі з програмним продуктом, унеможлиблює ситуації, коли адміністратор не має змоги виконати певні правки, тощо, що на даний момент є дуже важливою перевагою.

Крім вказаних вище можливостей програмного продукту SMART SCHOOL, робота із електронним журналом спрощує роботу вчителя. Його завдання відкрити відповідний клас та

лише виконати запис відповідних досягнень учнів, записати тему уроку та вказати домашнє завдання. При необхідності до домашнього завдання необхідні файли, документи, презентації та посилання. Вчитель не створює журналів, підгруп, уроків (якщо це не передбачено адміністрацією школи), все це відбувається в автоматичному режимі згідно з розкладом, що забезпечує вчителя від неправильних дат, накладок в уроках та інших неправильних дій, не має проблем із процесом синхронізації.

Дані системи захищені від несанкціонованого доступу.

Література.

1. Наказ МОН «Інструкція з ведення ділової документації у закладах загальної середньої освіти в електронній формі» № 707 від 08.08.2022 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1029-22#Text> (дата звернення 07.11.2023).
2. Наказ МОН «Про внесення змін до методичних рекомендацій щодо заповнення класного журналу учнів початкових класів Нової української школи» №1096 від 02.09.2020 URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/uploads/public/5f5/083/b49/5f5083b492f90273019122.pdf> (дата звернення 07.11.2023).
3. Закон України «Про освіту» URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text> (дата звернення 07.11.2023).
4. Закон України «Про повну загальну середню освіту» URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/463-20#Text> (дата звернення 07.11.2023).

*НИКОЛАЄНКО Н.А.,
Відокремлений структурний підрозділ «Сумський фаховий коледж
Національного університету харчових технологій»*

ГРОМАДЯНСЬКА ІДЕНТИЧНІСТЬ ЯК ВАЖЛИВА СКЛАДОВА ФОРМУВАННЯ ОСОБИСТОСТІ

Анотація. Статтю присвячено дослідженню теоретичного аспекту сутності громадянської ідентичності. Кожен громадянин має відчувати свою ідентичність, належність до певної спільноти, мати визнання своєї унікальності, усвідомлювати й дотримуватися норм і очікувань соціального середовища, у якому він перебуває.

Ключові слова: ідентичність, громадянська ідентичність.

Сьогодні, коли Україна переживає надзвичайно складний період у своєму політичному розвитку. Вперше за багато років незалежності надто гостро постало питання єдності держави, збереження територіальної цілісності, суверенітету. Громадянська ідентичність громадян України є складним і неоднозначним явищем. Адже саме вона є чинником, який сприяє самоорганізації індивідів, об'єднаних належністю до однієї держави як сукупності «ми», підтримуючої єдину систему смислів, переконань, уявлень про державу, свою країну, себе як члена спільноти. Формування громадянської ідентичності пов'язано як із загальносвітовими тенденціями розвитку, так і з умовами, в яких наразі функціонує українська державність. Громадянська ідентичність найбільш чутливо реагує на політичні зміни в країні та світі в цілому, вона належить до найважливіших функціональних елементів сучасних політичних систем. Чинниками національної та громадянської ідентифікації виступають національна належність, народність та громадянство, які мають у своїй основі ендогенну природу.

Мета статті полягає у висвітленні основних концепцій поняття громадянської ідентичності на сучасному етапі розвитку українського суспільства.

Громадянська ідентичність – поняття, яке у загальних рисах можна описати як індивідуальне почуття приналежності до спільноти громадян конкретної держави, що дозволяє громадянській спільноті діяти як колективний суб'єкт. Слушною є думка про те, що «громадянська ідентичність – це ототожнення себе зі спільнотою громадян національно-

державного утворення або феномен свідомого та активного громадянства, усвідомлення себе членом громадянського суспільства» [2, с. 239].

Громадянська ідентичність є багаторівневим особистісним утворенням і складається із таких компонентів: когнітивний (пізнавальний) – це достатні знання про владу, символіку держави, правові організації суспільства, суспільно-політичні події, вибори, лідерів політики, партій та їх програми; емоційно-оцінний – готовність та бажання взяти участь в житті країни, наявність власного ставлення, рефлексивність знань і уявлень; ціннісно-орієнтовний – толерантність, повага прав людей та самоповага, повага та прийняття правових основ суспільства та держави; діяльнісний (поведінковий) – брати відповідальність за прийняття рішень, брати участь у громадському житті закладів освіти та житті країни, мати самостійність у виборі рішень, здатність протистояти асоціальним діям та вчинкам [1, с. 392].

Процес формування громадянської ідентичності передбачає усвідомлення особистістю її належності до держави, громадянином якої вона є за своїм статусом, та належності до спільноти співгромадян. Важливою є також цінність та значущість всіх атрибутів державності, її символіка, визначні історичні дати, видатні особи, спільна з іншими співгромадянами територія спільного буття. Таким чином, громадянська ідентичність передбачає спосіб організації і реалізації громадянської спрямованості особистості в діяльності.

Громадянська ідентичність визначає ступінь консолідації народу, готовність громадян до завзятої протидії як зовнішнім, так і внутрішнім загрозам. Не випадково у вітчизняній та зарубіжній науці є чимало різноманітних досліджень проблем ідентичності у широкому спектрі гуманітарного знання. Через вивчення феномену ідентичності науковці намагаються віднайти адекватні відповіді на складні виклики сьогодення, що знов актуалізує соціокультурні і геополітичні проблеми, які нині набрали загрозливої гостроти в умовах російсько-української війни. Ця тема є надто актуальною для України і для країн єдиної Європи, яка піклується про збереження культурної ідентичності, своєрідності кожного народу, що увійшов у Європейський Союз, бо жодний з них не збирається втрачати національну самобутність.

Громадянська ідентичність неможлива поза існуванням достатньо розвинутого громадянського суспільства. Саме в цих громадських повсякденних об'єднаннях люди утворюють спільне бачення, знаходять основу для порозуміння, здатні зменшувати та вирішувати можливі протиріччя своїх вихідних ідентичностей. Створюючи умови для розвитку громадянського суспільства, держава і влада будують міцну, єдину, неподільну націю. Тільки сформована спільна громадянська ідентичність стане міцною основою національної свідомості громадян України, сприятиме забезпеченню участі в суспільно-політичному житті країни представників різних етнічних, мовних, релігійно-конфесійних груп та ін.. Наявність спільної ідентичності громадян є передумовою життєздатності держави, дієвості її політики та повноцінності реалізації національних інтересів. Нині актуальною є проблема визначення важливості та обґрунтування ролі громадянської ідентичності як фактору консолідації сучасного українського суспільства.

Проблеми громадянської ідентичності, її теоретичні та прикладні аспекти викладені у працях зарубіжних науковців, зокрема Е. Гіденса, І. Гофмана, Ю. Хабермаса, Е. Тофлера, Е. Еріксона, М. Кастельса, Т. Лукмана, І. Ноймана, Е. Сміта, С. Хантінгтона та ін.

Проблеми національної цивілізаційної самоідентифікації набули актуальності на початку ХХІ ст. у відродженій українській державі. Ці проблеми знаходяться у центрі уваги її інтелектуальної еліти, серед якої слід виділити С. Кримського, С. Курбатова, Ю. Павленка, М. Поповича, О. Семашко, М. Шульгу та ін. Такі українські дослідники як Т. Бевз, О. Дашевська, М. Рябчук, Я. Грицак, Л. Нагорна, Н. Пелагеша, М. Степико, Т. Кучера, Ю. Тищенко, у своїх працях приділяють значну увагу питанням формування та визначення національної ідентичності громадянського типу. У контексті сучасної української наукової думки варто відзначити монографію М.Т. Степико «Українська ідентичність: феномен і засади формування» де розглядається українська ідентичність як комплексне утворення таких складових як національна, етнічна та громадянська [12]. Українські дослідники вивчили

проблему формування ідентичності у контексті національної самосвідомості та патріотичного виховання. Зокрема, це І. Бех, В. Кузь, Ю. Руденко, О. Сухомлинська та ін

Висвітленню та з'ясуванню сутності феномену ідентичності, його трактуванню з позицій різних суспільних наук та наукових парадигм, присвячені роботи Е. Головахи, Н. Паніної, В. Євтуха, О. Ручки, М. Черниш, В. Жадько, Л. Сокуранської, А. Мусієздова, Н. Шульги та ін.

Умовою ідентифікації сучасного українського суспільства є пошук етнічних витоків, збереження національної ідентичності, відтворення та розвиток етнічної, культурної та мовної самобутності [9, с. 231–232]. Саме в пошуках своєї ідентичності, підкреслює Е. Тоффлер, формується загострене усвідомлення своєї індивідуальності – характерних особливостей, що роблять нас унікальними (Тоффлер, 2000).

Грушевський уже більше як сто років тому, шукаючи відповіді на питання про українську ідентичність, у брошурі «Хто такі українці і чого вони хочуть» звертав увагу на такі чинники національної самоідентифікації. «Передусім, розуміється, – зазначав Грушевський, – [Українцями є] всі ті, хто зроду Українець, народився і виріс з українською мовою на вустах і хоче тепер йти спільно зі своїм народом, з усіма свідомими синами українського народу, які хочуть працювати для його добра, боротися за його свободу та кращу частку. Але не тільки хтось природжений Українець, а також і кожен, хто щиро хоче бути з Українцями, і почувається їх однодумцем, товаришем, членом українського народу, бажає працювати для його добра. Якого б він не був роду, віри чи звання – це не важливо. Його воля та свідомість вирішує справу» [5]. Пояснення такої значущості феномену ідентичності можна знайти у тиражованій цитаті З. Баумана: «Справа не в тому, що дослідження ідентичності стають сьогодні незалежною та швидко розвиненою галуззю знання; відбувається щось більше, і можна сказати, що ідентичність стає призмою, через яку розглядаються, оцінюються та вивчаються багато важливих рис сучасного життя» (Bauman Z., 2004). А. Кисла зауважує що «Україна з різних причин проходить дуже складний шлях розвитку демократичної, цивілізованої держави. Дуже важливу позицію у цьому процесі займає громадянська ідентичність, оскільки вона є фактором консолідації українського суспільства. Громадянська ідентичність має різні ступені презентації, що пояснюється внутрішніми, регіональними, соціально-культурними відмінностями тощо». Також вона відзначає, що «Українська держава складається з різних культур та самобутностей. Нині Україна перебуває на такому етапі розвитку, коли громадянська ідентичність є основою для консолідації різних етнічних та культурних громад. Проте для українського суспільства також важливо розвивати етнічну, місцеву, регіональну, європейську та глобальну ідентичність. Раціональний розвиток ідентичності є причиною успішного розвитку України» [8]. М. Закіров аналізує проблеми узгодження національних і етнічних інтересів в структурі державної ідентичності поліетнічних держав. Робить наголос на обумовленості проблем ідентичності характером попереднього історичного державного досвіду і соціокультурних особливостях суспільства та наголошує, що ідентичність є багатовимірною динамічною структурою [7]. Як зауважує українська дослідниця Т. Бевз, «політична трансформація не може не породжувати певну «кризу ідентичності», складовою частиною якої є і криза громадянської ідентичності. Наслідки цієї кризи безпосередньо впливають і на процес становлення громадянської ідентичності»[2].

Отже, суспільство і громадяни України потребують довгострокової, цілеспрямованої й комплексної державної політики з формування спільної громадянської ідентичності. Розв'язання існуючих проблем у цій сфері потребує узгоджених зусиль держави і суспільства, особливо в умовах російсько-української війни. Щоб народ був сувереном або суб'єктом влади в державі, він зобов'язаний виробити спільну ідею, заради якої створює суспільство, скріплюючи його засобами свідомо обраних засобів і механізмів врегулювання всіх проблем, які супроводжують життя людей. Складність вироблення спільної об'єднуючої ідеї зумовлена також тим, що фактично в будь-якій країні проживають різні народи або ж представники різних народів і етнокультурних груп. У такому разі їх об'єднує якась підсвідома ідея, яка, ніби захищаючись, досить часто гальмує як розробку, так і впровадження в суспільне життя

якихось свідомо розроблюваних ідей, які б об'єднали всіх громадян у державне суспільно-політичне об'єднання попри всі відмінності між ними.

Як зауважує А. Сіротова, «в Україні проблема Європи постала як проблема ідентичності. Ототожнення себе з Європою, її культурним і політичним спадком на зламі 80-х і 90-х років ХХ ст. почало означати не лише політичний, але й геополітичний вибір, причому на цьому переломному етапі переважає переконання про європейськість української культури, європейську ідентичність України» [11, 57]. Я. Грицак наголошує: «можна по-різному бути українцем, як зрештою існують різноманітні способи бути людиною» [4]. М. Михальченко пропонує таку класифікацію умовних форм ідентичності, що склалися на даний момент в Україні. В якості провідних виокремлюються групи а) «традиціоналістів», орієнтованих на минуле, переважно радянське; б) «прожектерів футуристів», до яких дослідник відносить ентузіастів транснаціонального глобалізованого майбутнього; в) «прагматиків сучасників», для яких домінантою поведінки є потреба самореалізації в будь-яких умовах; і, нарешті, націонал «патріотів, власне, adeptів національної ідеї в її класичній формі» [10]. Тут принциповим є те, що саме українській національній ідентичності відводиться роль динамічного чинника, що змушує самовизначатися відносно його імперативів кожного члена суспільства. Формування модерної української державної ідентичності дозволить сформулювати власну самостійну і самодостатню модель української державної ідентичності, позбавитися стереотипів вторинності, недостатньої зрілості, що нам наполегливо нав'язується. Ми повинні бути консолідованими, згуртованими особливо нині, в умовах російсько-української війни. Кожна людина, яка проживає на території України, повинна ототожнювати себе з українцем, поважаючи багатокультурний характер людського співтовариства.

Висновки. Формування основ громадянської ідентичності є актуальною проблемою суспільства в нових соціально-політичних реаліях української державності, це процес цілеспрямованого і систематичного впливу на свідомість і культуру поведінки, здійснюваний для досягнення необхідного рівня правових знань, вироблення глибокої поваги до закону і звички точного виконання його вимог на основі особистого переконання. Ефективність формування громадянської ідентичності в сучасному суспільстві залежить від багатьох чинників. Такий процес можливий лише за реалізації прав і свобод людини, де рушійною силою повинні бути такі основні принципи, як гідність, повага та відповідальності. Формування громадянської ідентичності кожен повинен почати із себе, самоідентифікація окремої людини переросте у любов до своєї батьківщини серцем, а потім трансформується у повагу до своєї держави – нації. З точки зору практичної значущості результати дослідження представляють інтерес для подальшого осмислення та дослідження факторів, що визначають силу ідентифікаційних процесів з процесами соціальної трансформації, інтеграції суспільства, інституційними та соціокультурними змінами. Сформованою громадянська ідентичність може бути тоді, коли особистістю не тільки усвідомлюється її належність до держави, громадянином якої вона є за своїм статусом, та належність до спільноти співгромадян, пов'язаних між собою перш за все економічними та політичними зв'язками, але й набувають ціннісної значущості всі атрибути державності, її символіка (Конституція, прапор, гімн, визначні історичні дати, видатні особи, що шануються як «національні герої» тощо), а спільна з іншими співгромадянами «територія життя» сприймається як Батьківщина. Саме на ці ідентитети орієнтується особистість, визначаючи своє місце у соціальному просторі.

Література

1. Арбеніна В.Л., Сокурянська Л.Г. Українське студентство у пошуках ідентичності : монографія / За ред. В.Л. Арбеніної, Л.Г. Сокурянської. Харків : ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2012. 520 с.
2. Бевз Т. Особливості формування громадянської ідентичності в сучасній Україні. Наукові записки 2014. Вип. 3(71). С. 236–246.
3. Гнатенко П.І. Ідентичність: філософський та психологічний аналіз. Київ : Арт-Пресс, 1999. 466 с.

4. Грицак Я. Страсті за націоналізмом: стара історія на новий лад. Київ : Критика, 2011, 292 с.
5. Грушевський М. Хто такі українці і чого вони хочуть. Твори : у 50 т. / редкол. П. Сохань (голов. ред.), Я. Дашкевич, І. Гирич та ін. Львів : Видавництво «Світ». 2007. Т. 4. Кн. 1. С. 152–164.
6. Жадько В. Європейська самоідентичність та українська самосвідомість. Проблеми самоідентифікації сучасного українського суспільства: політичні, економічні, соціальні та культурні аспекти. Київ : Національна академія управління, 2009. С. 66–68.
7. Закіров М. Проблема формування модерної української державної ідентичності: геополітичний і соціокультурний аспекти. URL: <https://eppd13.cz/wp-content/uploads/2017/2017-4-2/24.pdf> (дата звернення 07.12.2021).
8. Кисля А. Ідентичність українських громадян: особливості презентації. URL: <file:///C:/Users/XTrreme.ws/> (дата звернення: 25.03.2022).
9. Кучера Т. Соціокультурні аспекти самоідентифікації українського суспільства. Проблеми самоідентифікації сучасного українського суспільства: політичні, економічні, соціальні та культурні аспекти. Київ : Національна академія управління, 2009. С. 230–232.
10. Михальченко М. Українська національна ідея як регулятивна сила в загальнодержавному і регіональному масштабах. Регіональні версії української національної ідеї: спільне і відмінне : збірник статей. Київ : Світогляд, 2005. - С. 9–34.
11. Проблеми самоідентифікації сучасного українського суспільства: політичні, економічні, соціальні та культурні аспекти. – К.: Національна академія управління, 2009. – 252 с.
12. Степико М.Т. Українська ідентичність: феномен і засади формування : монографія. Київ : НІДС, 2011. - 366 с.

*ОЗАРЧУК А. В.,
Інститут педагогіки НАПН України*

ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ТА ЕФЕКТИВНОСТІ STEM-ОСВІТИ

STEM-освіта (Science, Technology, Engineering and Mathematics) – це навчання, яке охоплює чотири ключові дисципліни: науку, технології, інженерію та математику. STEM-освіта має велике значення для сучасного світу, оскільки вона готує учнів до кар'єри в галузях, пов'язаних з інноваціями, винаходами та вирішенням складних проблем. За даними Департаменту праці США, до 2025 року в США буде потреба в 3,5 мільйонах нових фахівців з STEM-освітою (Ярусевич, 2021). Схожа тенденція спостерігається і в інших країнах світу. Тому виникає питання: чому STEM-освіта так важлива для дітей? Як вчителі можуть заохочувати учнів до STEM-навчання? Яку роль в цьому процесі може відігравати штучний інтелект (ШІ)?

Штучний інтелект – це наукова галузь, яка займається створенням та використанням розумних систем, здатних виконувати завдання, які зазвичай потребують людського інтелекту. ШІ може мати різні форми та застосування, такі як комп'ютерні програми, роботи, чат-боти, штучні музиканти та художники тощо. ШІ також може бути корисним для освіти, особливо для STEM-освіти. ШІ може покращити якість навчання та розвитку учнів, надавши їм доступ до нових знань, навичок та можливостей. ШІ може також стимулювати інтерес учнів до STEM-дисциплін, розвивати їх критичне та творче мислення, формувати їх етичну свідомість щодо застосування технологій штучного інтелекту.

Нещодавно Міністерство освіти і науки України та Смітсонівський інститут (США) підписали Меморандум про співпрацю з метою розвитку наукової освіти. За словами чиновників, ця співпраця має надати українській освіті нові можливості для розвитку та побудувати нові підходи у навчанні (Волошин, 2023). Пріоритет МОН – створити умови для зростання наукової та STEM-освіти. Зокрема, втілювати у життя креативні підходи, які

підвищать інтерес до природничих наук, допоможуть дітям засвоювати матеріал легко й на інтерактивних форматах.

Штучний інтелект (ШІ) – це галузь науки, що вивчає створення та застосування інтелектуальних систем, які можуть виконувати завдання, що потребують людського розуму. ШІ має великий потенціал для розвитку освіти, особливо в галузі STEM (Юрків, 2020).

Застосування штучного інтелекту для STEM-освіти може мати різні форми та цілі. Одна з них – це використання ШІ як інструменту для покращення навчального процесу. Наприклад, штучний інтелект може допомогти вчителям планувати уроки, генерувати запитання, оцінювати знання учнів, надавати персоналізований зворотний зв'язок та адаптувати навчальний матеріал до потреб та інтересів кожного учня. Також ШІ може допомогти учням шукати інформацію, розв'язувати проблеми, вивчати іноземні мови, розвивати критичне та творче мислення.

Інша форма застосування штучного інтелекту для STEM-освіти – це використання ШІ як об'єкту навчання. У цьому випадку учні вивчають основи штучного інтелекту, такі як алгоритми, дані, нейронні мережі, машинне навчання, комп'ютерний зір та природна обробка мови тощо. Також учні можуть створювати власні проекти з використанням ШІ, наприклад, розробляти ігри, додатки, чат-боти, роботи, штучні музиканти та художники. Такі проекти сприяють розвитку навичок програмування, математики, фізики, хімії, біології, мистецтва та інших дисциплін.

Застосування штучного інтелекту для STEM-освіти вимагає врахування деяких дидактичних особливостей. По-перше, необхідно забезпечити належний рівень складності та доступності навчального матеріалу. Штучний інтелект може бути складною та абстрактною темою для учнів, тому важливо використовувати наочні приклади, ілюстрації, аналогії, ігри та інтерактивні завдання. Також важливо адаптувати навчальний матеріал до віку, попередніх знань, стилю навчання та інтересів учнів.

По-друге, необхідно забезпечити критичне та етичне ставлення до штучного інтелекту. ШІ може мати позитивний та негативний вплив на суспільство, економіку, екологію, культуру та інші сфери життя. Тому важливо формувати у учнів уміння аналізувати переваги та недоліки ШІ, розуміти його можливості та обмеження, визначати його цілі та цінності, враховувати його соціальну та емоційну складову. Також важливо формувати у учнів етичну свідомість щодо застосування технологій штучного інтелекту, таких як повага до прав людини, приватності даних, безпеки інформації, соціальної справедливості та інших цінностей.

Приклади проєктів у галузі STEM-освіти, які можна реалізувати за допомогою штучного інтелекту (Юрченко, 2018):

- **Розумна теплиця.** Цей проєкт передбачає створення моделі теплиці, яка автоматично контролює температуру, вологість, освітлення та полив рослин за допомогою датчиків, мікроконтролерів та програмного забезпечення. Учні можуть вирощувати різні рослини, вивчаючи їх біологічні особливості, фізичні та хімічні процеси, що в них відбуваються, а також алгоритми та програмування для керування теплицею. Цей проєкт можна реалізувати за допомогою середовища Tinkercad або інших подібних платформ.
- **Нейромузикант.** Цей проєкт передбачає створення програми, яка може генерувати музику за заданими параметрами, такими як жанр, настрій, темп, тональність тощо. Учні можуть вивчати основи музичної теорії, математики, фізики звуку, машинного навчання та природної обробки мови. Цей проєкт можна реалізувати за допомогою сервісу DeepAI, який надає інструмент для генерації музики за текстовим описом, або інших подібних сервісів.

Таким чином можна зробити висновок, що штучний інтелект – це потужний ресурс для STEM-освіти, який може покращити якість навчання та розвитку учнів. Застосування ШІ для STEM-освіти потребує врахування методичних та дидактичних особливостей. Використовуючи штучний інтелект як інструмент або об'єкт навчання, вчителі можуть

стимулювати інтерес учнів до STEM-дисциплін, розвивати їх критичне та творче мислення, формувати їх етичну свідомість щодо застосування технологій штучного інтелекту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Волошин, М. (2023, 4 серпня). Руйнування стереотипів і креативне навчання: як STEM-освіта стане майбутнім України. 24 Канал. https://24tv.ua/education/stem-osvita-chomu-tsey-tip-osviti-ye-nadvazhlivim-dlya-shkolyariv_n2338860#1
2. Команда викладачів Ліцею Educator. (2023, 22 березня). 11 технологій штучного інтелекту, які допоможуть зробити навчання ефективнішим. Альтернативна освіта в Україні. <https://osvitanova.com.ua/posts/5953-11-tekhnologii-shtuchnoho-intelektu-iaki-dopomozhut-zrobyty-navchannia-efektyvnishym>
3. Юрків, Р. С. (2020, 14 квітня). Презентація "Шкільна STEM і STEAM-освіта. Чому вона така популярна?". Освітній проект «На Урок» для вчителів. <https://naurok.com.ua/prezentaciya-shkilna-stem-i-steam-osvita-chomu-vona-taka-populyarna-171486.html>
4. Юрченко, О. (2018, 19 березня). Три STEAM-проекти, які можна реалізувати у школі — журнал | «Освіторія». Освіторія Медіа. <https://osvitoria.media/experience/try-steam-proekty-yaki-mozhna-realizuvaty-u-shkoli/>
5. Ярусевич, О. (2021, 17 серпня). Впровадження STEM-освіти в навчальний процес. Букі | Букі — ваш репетитор з будь-якого предмету. Репетитори України. <https://buki.com.ua/news/stem-osvita/>

ПАВЛЕНКО І.М.
Сумський ОППО

ЦИФРОВА ГРАМОТНІСТЬ: КЛЮЧ ДО УСПІШНОГО МАЙБУТНЬОГО

Анотація: У статті розглядається необхідність формування не лише цифрової компетенції вчителів, а й їхньої цифрової грамотності та відповідальності. Цифрова грамотність вчителя передбачає розуміння ролі цифрових технологій в суспільстві та освіті, а цифрова відповідальність - здатність усвідомлювати етичні та правові аспекти використання цифрових технологій..

Ключові слова: цифрова грамотність, цифрова грамотність вчителя, цифрові технології.

Актуальність та постановка проблеми. Розвиток цифрового суспільства ставить перед освітою нові виклики, зокрема щодо підготовки вчителів до роботи з сучасними цифровими технологіями. З одного боку, вчителі повинні бути компетентними в галузі цифрових технологій, щоб ефективно використовувати їх у навчальному процесі. Це означає, що вони повинні вміти: використовувати цифрові технології для створення та використання навчальних матеріалів, застосовувати цифрові технології для організації та проведення освітніх заходів, оцінювати освітні результати учнів з використанням цифрових технологій.

З іншого боку, вчителі повинні бути в курсі сучасних тенденцій розвитку цифрових технологій, щоб бути на одній хвилі з учнями та сприяти їхньому розвитку в цифровому середовищі.

Сучасні моделі професійної підготовки учителів повинні враховувати ці виклики. Вони повинні бути спрямовані на розвиток у вчителів таких компетентностей: цифрова грамотність; цифрова освіта; цифрова педагогіка.

Ці компетентності дозволять вчителям: ефективно використовувати цифрові технології в навчальному процесі, сприяти розвитку цифрової компетентності учнів, постійно навчатися та розвиватися в галузі цифрових технологій.

Важливим є також те, щоб професійна підготовка учителів була постійною та адаптивною до змін у галузі цифрових технологій. Це дозволить вчителям бути готовими до нових викликів цифрового суспільства.

Вчителі здатні до швидкого навчання та адаптації до нових умов. Однак для того, щоб забезпечити ефективне використання цифрових технологій у освітньому процесі, необхідно

постійно надавати вчителям можливість для професійного розвитку в галузі цифрових технологій.

Освітня політика також повинна сприяти розвитку цифрової компетентності вчителів. Зокрема, необхідно:

- забезпечити доступ вчителів до якісних цифрових ресурсів та інструментів;
- розробити і впровадити ефективні програми професійної підготовки вчителів у галузі цифрових технологій;
- стимулювати творчий підхід учителів до використання цифрових технологій у навчальному процесі.

Забезпечення цифрової компетентності вчителів є важливим завданням, яке дозволить впровадити цифрові технології в освітній процес на високому рівні та забезпечити якісну освіту для всіх учнів.

В умовах цифрового суспільства та цифрових технологій, що швидко розвиваються, формування цифрової грамотності вчителя є важливою складовою його професійної підготовки, зокрема і в системі післядипломної освіти. Учителям потрібно володіти сукупністю цифрових навичок для ефективної реалізації професійної діяльності в закладах загальної середньої освіти.

Цифрова грамотність у процесі навчання означає знання та вміння використовувати широкий спектр цифрових інструментів, як смартфони, планшети, комп'ютери тощо для різноманітних навчальних цілей. На уроках учні можуть використовувати ці інструменти, щоб досліджувати вміст для різних предметних областей, спілкуватися з іншими учнями щодо навчальних тем і створювати власний цифровий контент, пов'язаний з навчальною програмою, яку вони вивчають. Для того, щоб це робили учні, учитель також має володіти всіма цими технологіями, щоб у разі проблем бути здатним допомогти учням. Отже, цифрова грамотність є важливою в освітньому процесі як для учителів, так і для учнів.

Аналіз останніх досліджень. Цифрова грамотність є однією з численних нових форм грамотності, які були введені та обговорювані в різних дисциплінарних контекстах протягом останніх кількох десятиліть. Декілька дослідників, зокрема D. Bawden (2001) та A. Martin намагалися ввести аналітичний порядок у дискурс, написавши вичерпні огляди концепції цифрової грамотності та її зв'язку з іншими концепціями, такими, як інформаційна грамотність, бібліотечна грамотність, медіаграмотність та комп'ютерна грамотність (Lau, 2006). D. Bawden (2008) зауважує, що існує певний спостережуваний континуум від ранніх згадок про комп'ютерну грамотність і подальшої появи нових форм грамотності від інформаційної грамотності до Інтернету, веб-грамотності та цифрової грамотності. Поширення конкуруючих визначень і непослідовність посилення на різні типи цифрової грамотності є проблематичним. Коріння різноманіття тлумачень можна простежити від самого поняття грамотності. Ідею P. Gilster про грамотність можна розглядати як відносно пряме розширення традиційної ідеї грамотності як здатності читати та писати – справлятися з інформацією за допомогою традиційного набору сучасних технологій (Bawden, 2008). Цьому розумінню протиставляється соціокультурне розуміння грамотності як сукупності соціальних практик, що представлені у концепціях, пов'язаних із цифровою грамотністю, що ґрунтується на концентрації уваги (Rheingold, 2020) або грамотності участі (Giger, 2006). Н. Rheingold (2020) виділяє також, крім уваги, інші 4 сфери грамотності (участь, співпраця, мережева обізнаність, критичне споживання), але вважає, що увага є фундаментальною для всіх інших форм грамотності, тією, яка поєднує всі інші. Він наголошує, що, якщо говорити про критичне використання цифрових медіа, людині потрібно навчитися розумно спрямовувати свою увагу в Інтернеті. Адже увага є основним будівельним блоком того, як люди думають, як створюють інструменти та навчають один одного ними користуватися, як групи соціалізуються та як люди трансформують цивілізації.

Метою статті є розкритті поняття «цифрова грамотність вчителя» та засобів її формування.

Поняття цифрової грамотності спричинює багато плутанини, пов'язаної з відповідним поняттям інформаційної грамотності. Причиною для обговорення цифрової грамотності замість інформаційної грамотності є її явна зосередженість на понятті «цифровості» та тому, як не лише в інформаційній грамотності, але й у пов'язаній грамотності, неявним чи явним джерелом є цифрові технології та їхні наслідки для використання інформації та ЗМІ.

Поки грамотність обговорюється як ідеологічний прояв, Н. Isto (2012) схильний стверджувати, що основною ідеологією, що лежить в основі більшості видатних нових форм грамотності є цифровість. Важливим є дослідження L. Tomczyk, L. Fedeli (2021) щодо п'яти найпопулярніших теоретичних рамок цифрової грамотності для розуміння феномену впровадження ІКТ в освіту на різних рівнях формальної та університетської освіти. Науковцями синтезовано та порівняно такі концепції, як TRACK, DigCompEdu, UNESCO, NETS-T та DigiLit Leicester. На основі аналізу було зазначено:

- 1) немає універсального способу вимірювання цифрової грамотності серед вчителів;
- 2) вищезазначені теоретичні основи здебільшого мають чітко визначені області та рівні цифрової грамотності;
- 3) більшість концепцій передбачає вимірювання через самодекларацію, відмовляючись від вимірювання через практичну діяльність;
- 4) усі концепції чітко підкреслюють, що цифрову грамотність не можна відокремити від процесів навчання;
- 5) цифрова грамотність учителів відрізняється від цифрової грамотності інших професійних груп, що зумовлено специфікою галузі;
- 6) відмінності у формуванні найбільш популярних теоретичних засад можуть бути зумовлені багатством дефініцій цифрової грамотності та різноманіттям поглядів на процес комп'ютеризації освіти;
- 7) спільною рисою проаналізованих структур є інтеграція цифрової грамотності з методичними елементами (змістом, методами, формами), а також розвитком учителя та учня;
- 8) вибрані рамки мають власні інструменти вимірювання.

Застосування будь-якої з вищезазначених теоретичних основ не є гарантією успіху у формуванні цифрової грамотності учителів. Представлений огляд концепцій показує складність вирішення питань про те, якою може бути адекватна та ефективна система вимірювання та підтримки розвитку цифрової грамотності учителів.

Поняття цифрової грамотності часто використовуються вченими як синонім до поняття «цифрова компетентність», оскільки їхні значення певною мірою збігаються, проте це не так. У Рамці цифрових компетентностей для громадян (DigComp), опублікованій у 2013 р. та переглянутій в 2016, 2017 і 2022 рр. (Vuorikari, Kluzer, Punie, 2022), зазначається, що цифрова компетентність є однією з ключових компетентностей для навчання впродовж життя. Вперше це поняття було визначено в 2006 р., а після оновлення Рекомендації Ради в 2018 р. воно звучить так: «Цифрова компетентність передбачає впевнене, критичне та відповідальне використання та взаємодію з цифровими технологіями для навчання, роботи та участі в житті суспільства. Це включає інформаційну грамотність і грамотність даних, спілкування та співпрацю, медіаграмотність, створення цифрового контенту (включаючи програмування), безпеку (включаючи цифрове благополуччя та компетентності, пов'язані з кібербезпекою), питання, пов'язані з інтелектуальною власністю, розв'язання проблем і критичне мислення» (Key competences for lifelong learning, 2019).

У документі «Європейська структура цифрової компетентності освітян» (DigCompEdu), опублікованій у 2017 р., описано цифрову компетентність як безпосередньо пов'язану з професією вчителя (Punie, Redecker, 2017). Саме для процесії вчителя було визначено окреме поняття та структура цифрової компетентності, адже з розвитком цифровізації суспільства очікується, що вчителі будуть володіти високим рівнем компетентності у використанні цифрових технологій для навчання учнів.

Інструменти самооцінки EUROPASS на основі системи DigComp пропонують перевірку цифрової компетентності на основі вимірювання навичок у таких сферах (Test your digital

skills!):

1. Інформаційна грамотність – перевірка набору навичок, необхідних для пошуку, доступу та навігації між різними типами цифрового вмісту (файлів, веб-сайтів тощо). Це також включає можливість порівнювати різні джерела інформації та розуміти, які з них надійні. Здатність зберігати, керувати та впорядковувати папки та різні типи файлів також є частиною цієї сфери компетентності.

2. Спілкування та співпраця – перевірка набору навичок, необхідних для використання цифрових технологій для взаємодії, спілкування та співпраці з іншими людьми. Це також включає можливість брати участь у житті суспільства через використання державних і приватних цифрових послуг. Здатність керувати своєю ідентичністю та репутацією в Інтернеті також є частиною цієї сфери компетентності.

3. Створення цифрового контенту – перевірка набору навичок, необхідних для створення та редагування різних типів цифрового вмісту, включаючи текстові та мультимедійні файли. Це включає в себе навички, необхідні для вдосконалення та інтеграції різних видів інформації та вмісту. Здатність зрозуміти, як працюють авторське право та ліцензії, а також як розробити інструкції для обчислювальної системи також є частиною цієї сфери компетентності.

4. Безпека – перевірка набору навичок, необхідних для захисту пристроїв, контенту, особистих даних і конфіденційності, одночасно розуміючи ризики та загрози цифрового середовища. Це також включає в себе навички, необхідні для захисту фізичного та психологічного здоров'я, а також знання цифрових технологій для соціального благополуччя та залучення. Усвідомлення впливу використання цифрових технологій на навколишнє середовище також є частиною цієї сфери компетентності.

5. Розв'язання проблем – перевірка набору навичок для визначення потреб і технічних проблем, а також для вибору відповідних технологічних реакцій для їх вирішення. Це також включає в себе навички, необхідні для використання цифрових інструментів для інноваційних процесів і продуктів. Здатності розуміти, які цифрові компетенції необхідно вдосконалити, і бути в курсі цифрового прогресу також є частиною цієї сфери компетентності.

Європейська структура цифрової компетентності освітян – це науково обґрунтована рамка компетентностей, яка описує, що означає для освітян володіння цифровими компетентностями. Вона забезпечує загальну основу підтримки розвитку цифрових компетентностей педагогів у Європі та призначена педагогам усіх рівнів освіти, від раннього дитинства до вищої освіти та освіти дорослих, включаючи загальну і професійну освіту та навчання, освіту для осіб з особливими потребами та контекст неформального навчання.

Слушно, що цифрова компетентність для вчителів відрізняється по суті від цифрової компетентності для інших професіоналів, які не займаються викладанням. Учитель, який володіє цифровою компетентністю – це той, хто має знання і вміння з цифрових технологій та володіє здатністю запроваджувати їх в освітньому процесі. Вона передбачає більше, ніж просто вміння використовувати програмне забезпечення або цифрові пристрої, і включає в себе широкий спектр комплексних навичок – когнітивних, моторних, соціологічних та емоційних – які користувачі повинні мати, щоб ефективно використовувати цифрове середовище (Eshet-Alkali, Amichai-Hamburger, 2004).

Українські науковці розглядають цифрову компетентність як важливий компонент професійної компетентності сучасного педагога. На думку Г. Р. Генсерук (2019), вона поєднує знання та вміння використовувати цифрові технології для організації освітнього процесу, критично оцінювати інформаційні ресурси в доцільності їх застосування у майбутній професійній діяльності, застосовувати технологічні інновації, а важливою передумовою формування цифрової компетентності є готовність майбутніх фахівців до оволодіння й застосування цифрових технологій. О. Романовський та інші (2018) наголошують, що цифровий складник професійної компетентності відображає комплекс знань, умінь, навичок і рефлексійних установок майбутніх учителів у взаємодії з інформаційним освітнім середовищем. На інтегральній природі цифрової компетентності наголошують О. Жерновникова та інші (2020), зазначаючи, що вона є здатністю, що поєднує комплекс знань,

умінь, навичок і рефлексійних установок майбутніх учителів у взаємодії з цифровим освітнім середовищем.

Нині розвиток цифрової грамотності населення держави визначено одним із пріоритетних завдань на шляху до прискореного розвитку цифрової економіки, а цифрову компетентність – одну із ключових, необхідних кожній сучасній людині для успішного конкурентоздатного життєтворення й самореалізації в цифровому соціумі (Сущенко та інші, 2022). Цифрову грамотність як складову технологічної готовності учителя розглядає А. Григоренко (2023) зазначаючи, що на цифровій грамотності та компетентності базується технологічна готовність, яка є необхідною складовою професійної підготовки сучасного учителя, а «її формування можливе за умов упровадження системи навчання майбутнього учителя професійній діяльності в сучасному цифровому навчальному середовищі».

Висновки. Сьогодні педагоги чітко усвідомлюють, що створення цифрових ресурсів допомагає в організації всього освітнього процесу: вибудовуванні індивідуальних освітніх маршрутів для учнів, організації самостійної роботи на заняттях і вдома.

Отже, цифрова грамотність – це навичка, яка надзвичайно важлива та ефективна для педагогічних працівників, що забезпечує можливість зануритися у неповторний світ цифрової реальності.

Формування цифрової грамотності вчителів є важливим завданням, яке потребує уваги з боку держави та суспільства. Цифрова грамотність вчителів є запорукою того, що освітній процес буде ефективним та відповідатиме сучасним реаліям.

Список використаних джерел

1. Кінах Н. В. Цифрові інструменти для керування ІТ проектами в роботі вчителя. *Вісник науки та освіти*. 2023. № 9 (15). С. 421-433.
2. Стойка О. Я. Особливості цифрової трансформації професійної підготовки вчителів в Україні. *Педагогічні науки*. 2023. Вип. 102. С. 54-61.
3. Цифрова компетентність сучасного вчителя нової української школи: 2023 (Пошук рішень в період війни) : зб. матеріалів всеукр.наук.-практ. семінару (Київ, 21 березня 2023 р.) / за заг. ред. О. В. Овчарук. Київ : ЦО НАПН України, 2023. 208 с.
4. Степаненко О. І., Семеняко Ю. Б., Цапко А. М. Формування цифрових компетентностей педагога під впливом кризових ситуацій в Україні. *Академічні студії. Серія «Педагогіка»*. 2022. Вип. 2. С. 92-98.

ПАВЛІЧКО В. Т. ,

Національний університет “Львівська політехніка”

ПЕРЕДБАЧЕННЯ ЦІНИ АВТОМОБІЛЯ З ВИКОРИСТАННЯМ КАСКАДНО-ІТЕРАТИВНОГО ПІДХОДУ

Анотація: дослідження спрямоване на дослідження можливостей прогнозування ціни автомобіля з використанням каскадно-ітеративного підходу, що комбінує методи машинного та глибинного навчання. Основна мета полягає в пошуку ефективних рішень для прогнозування вартості автомобілів в умовах мінливого ринку автопромисловості.

В цьому дослідженні ми розглянемо можливості використання каскадно-ітеративного підходу, який об'єднує в собі передові методи машинного та глибинного навчання. Цей підхід дозволяє автоматизувати аналіз багатьох факторів, які впливають на ціну автомобіля, і враховувати їх взаємодію в умовах постійної зміни ринкових умов, нових технологій та економічних факторів.

Ключові слова: прогнозування ціни автомобіля, каскадно-ітеративний підхід, машинне навчання, глибинне навчання.

Актуальність роботи полягає у розробці системи, за допомогою якої буде можливість легко і точно прогнозувати ціну автомобіля для вхідних даних. Логістика, громадський транспорт, особистий транспорт, сервіси доставки, таксопарки, оренда авто тощо [1] . Відповідно, маючи таку гнучкість використання, з'являється і попит на дану продукцію.

Проблематика полягає у тому, що з швидким зростанням автомобільних ринків, збільшується і час аналізу ринку, який витрачається на підбір бажаного авто, і сам процес вивчення характеристик всіх авто не є доцільним для користувачів. Існуючі підходи мають ряд недоліків [2], такі як недостатня точність, часові затрати для тренування моделей і суб'єктивність даних, які використовуються для навчання. Тому розробка нової системи з використанням каскадного підходу, дасть змогу значно покращити показники ефективності і точності прогнозування ціни.

Було проаналізовано статті, обраних за схемою PRISMA. Після аналізу було обрано декілька моделей, які є перспективними для використання у створюваній системі, а саме LogisticRegression [3], MLP.

Спочатку було описано загальні концепції обраних моделей та нейронних мереж, архітектури мереж. Наступним кроком було обрано набір даних, який включає в себе близько 400 тисяч записів автомобілів з різних сайтів американського авторинку.

Оскільки робота більш аналітичного характеру, основною роботою буде розробка алгоритму, без користувацького інтерфейсу, проте з можливістю прогнозування на основі введених даних, що дає можливість легко інтегрувати даний підхід у більші системи.

Алгоритм підходу є розвитком фреймворку, який описаний у статті [4], однак у експериментах використовувались особливі методи оцінки похибок і датасет, який не являється сильно інформативним. Автори використовують комплексний підхід і досягають значних покращень результатів.

Підхід полягає у наступному: обираються два методи, наприклад LR і MLP. LR генерує нову ознаку, цей крок може повторюватись за двома правилами – фіксовану кількість ітерацій, або доки loss не буде найменшим серед усіх. По закінченню ітерацій остання модель – в даному випадку MLP, отримає вхідні дані з новою ознакою і на виході моделі отримаємо ціну автомобіля. В подальшому розвитку роботи, кількість ознак може змінюватись і збільшуватись, з метою покращення моделі, проте у даному випадку можна обмежитись однією додатковою ознакою.

Для проведення експериментів, набір даних був оброблений, очищено дані від аномалій, видалено пусті записи, записи з відсутніми вагомими ознаками. На наступному кроці було натреновано моделі, включно з запропонованим алгоритмом і отримано результати.

Також отримані результати було порівняно з результатами обраних моделей, але лише використаних безпосередньо для фінального етапу прогнозування.

Таблиця 1

Модель	Точність
Logistic Regression	0.6361
MLP	0.6752
Iterative method	0.76713

За результатами проведених експериментів, було отримано наступне – запропонований алгоритм показує кращі результати приблизно на 10-13%, у порівнянні з поодиноким використанням моделей.

Для наступних досліджень планується застосування більш складних архітектур нейронних мереж і оптимізація запропонованого підходу.

Список використаних джерел

1. Pal N. How much is my car worth? a methodology for predicting used cars' prices using random forest / N. Pal, P. Arora, P. Kohli, [et al.] // Advances in Intelligent Systems and Computing. — 2019. — Vol. 886. — P. 413–422.
2. Ganesh M. Used cars price prediction using supervised learning techniques / M. Ganesh, P. Venkatasubbu // International Journal of Engineering and Advanced Technology. — 2019. — Vol. 9. — P. 216–223.

3. Edgar T. W. Chapter 4 - exploratory study / T. W. Edgar, D. O. Manz // Research Methods for Cyber Security / T. W. Edgar, D. O. Manz. — Syngress, 2017. — P. 95–130.
4. Cui B. Used car price prediction based on the iterative framework of xgboost+lightgbm / B. Cui, Z. Ye, H. Zhao, [et al.] // Electronics (Switzerland). — 2022. — Vol. 11, No. 18.

*ПАВЛЮК І.А.
Вінницький національний технічний університет*

РОЗРОБКА ВІДМОВОСТІЙКИХ МЕТОДІВ ПЕРЕДАВАННЯ ПОВІДОМЛЕНЬ ТА РОЗПОДІЛЕНОЇ BAAS-ПЛАТФОРМИ ДЛЯ МОБІЛЬНИХ ТА ВЕБ-ЗАСТОСУВАНЬ

У епоху цифрової економіки, хмарні технології та розподілені системи набувають особливої ваги, адже вони становлять основу для розробки та впровадження мобільних та веб-застосунків. Серед таких технологій, Backend as a Service (BaaS) забезпечує розробникам широкі можливості для створення гнучких та ефективних рішень.[1] Проте, забезпечення високої відмовостійкості при передачі повідомлень у таких розподілених системах залишається актуальною та невирішеною проблемою, що має значний вплив на продуктивність та стабільність застосунків.

Проблема передачі повідомлень в розподілених системах є комплексною та багатогранною, і включає забезпечення цілісності, своєчасності доставлення та ефективного використання ресурсів.[2] Це обумовлено високими вимогами до масштабованості, надійності, а також до гнучкості управління трафіком у різноманітних умовах мережевого зв'язку.

Раніше дослідження зосереджувалися на розробці статичних методів відновлення та повторної передачі повідомлень, які не завжди здатні адекватно відреагувати на динамічні зміни в мережі.[3] Сучасні розробки охоплюють використання інтелектуальних алгоритмів та машинного навчання для прогнозування та адаптації до мережевих умов, проте питання інтеграції таких рішень у BaaS-платформи залишається відкритим.

Метою даної роботи є розробка методів та алгоритмів, які дозволять забезпечити відмовостійку передачу повідомлень в умовах розподілених систем, що функціонують на основі BaaS-платформ. Зокрема, ставиться завдання створити адаптивні механізми для динамічного управління повторною передачею повідомлень, які будуть базуватися на аналізі реального стану мережі та поведінки користувачів.

В рамках дослідження було розроблено алгоритми, які враховують змінність мережевих параметрів та адаптують стратегії повторної передачі повідомлень. Було проведено комп'ютерне моделювання та експериментальні дослідження, які підтвердили ефективність запропонованих методів у порівнянні з традиційними підходами.

Результати дослідження показали, що інтеграція розроблених методів у BaaS-платформи може значно підвищити їх відмовостійкість та ефективність. Надалі планується розвиток адаптивних механізмів, які будуть засновані на глибокому навчанні та прогнозуванні мережевих збоїв, що дозволить досягти ще вищих показників надійності та продуктивності в розподілених системах.

Список використаних джерел

1. Lessons Learned Building a Backend-as-a-Service: A Technical Deep Dive. URL: <https://medium.com/how-to-develop-a-backend-as-a-service-from-scratch-lessons-learned-a9fac618c2ce> (дата звернення: 02.09.2023)
2. Patterns of Distributed Systems. URL: <https://martinfowler.com/articles/patterns-of-distributed-systems/> (дата звернення: 05.09.2023).
3. Resiliency in Distributed Systems. URL: <https://newsletter.pragmaticengineer.com/p/resiliency-in-distributed-systems-74c> (дата звернення: 10.09.2023)

ОСОБЛИВОСТІ МОДЕЛІ ІНТЕГРАЦІЇ ПРОГРАМНИХ ПРОДУКТІВ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ПОДІЯМИ КВЕСТУ

Анотація: Моделі управління подіями квесту мають два напрями побудови. Перший відповідає сценарію використання різноманітних програмних модулів. Другий визначає технічні особливості інтеграції використання різних програмних продуктів. Сформована модель є основою для реалізації роботи мобільного застосунку з картами Google та веб-сайт підготовки сценарію квесту та завдань до нього. Використані технології створення інтегрованих мобільних застосунків.

Ключові слова: програмний продукт, територіальний квест, гейміфікація, інтеграція програмних продуктів.

Використання мобільних застосунків для організації та управління подіями квесту активно використовується в освітньому процесі та дозвіллі. Квест, як один із методів гейміфікації, алгоритмізації дій здобувачів може бути використаний для різних аудиторій в процесі навчання, самостійної роботи, організації різних заходів пізнавальної діяльності, цікавого дозвілля тощо. Дослідження методик використання інформаційних технологій для підтримки квестів здійснюються педагогами та практиками в галузі запровадження освітніх інформаційних технологій [1; 2].

Сценарії квестів створюються організаторами або використовуються за відкритими шаблонами-сценаріями. Бізнес-модель запровадження таких мобільних застосунків базується на потребі навчальних закладів, громадських організацій, мета діяльності яких – удосконалювати процеси навчання та дозвілля для отримання нових знань, навичок з різної тематики, покращення процесів комунікацій тощо. Мобільний застосунок керування подіями квесту може бути використаний для реалізації різних педагогічних методик, відомих популярних ігор, сценарію для сімейного дозвілля тощо. Різні методики потребують використання спеціальних модулів для підготовки тестових питань, завдань та вправ для учасника квесту, а також інтеграції модулів мобільного застосунку з мапами визначеної території, модуля прокладання маршруту тощо. Отже, напрям удосконалення методів та засобів створення мобільного застосунку управління подіями квесту є актуальним та потребує подальших досліджень.

Мета досліджень – сформувати загальну модель інтеграції різних програмних продуктів для управління подіями квесту.

Розвиток технологій створення мобільних застосунків, інтеграції з геоінформаційними системами дозволяє формувати нові методи інтеграції з веб-застосунком підготовки завдань та геоінформаційними модулями для управління подіями квесту на визначеній території. Можливості введення елементів змагань, пошуку, колективної та індивідуальної роботи також потребують нових моделей та алгоритмів для удосконалення методів та засобів створення мобільного застосунку управління подіями квесту. Бізнес-модель використання мобільного застосунку передбачає пропозиції безкоштовної версії програмного продукту, а також оплату за охоплення великої кількості учасників та повторне використання шаблонів сценаріїв.

Інтеграція мобільного застосунку з картами Google використовується для відображення мап, визначення місцезнаходження користувачів, розрахунку маршрутів та інших географічних функцій. Сама інтеграція здійснюється за допомогою ключів та управління за API. Для знаходження користувача, розрахунку маршрутів використовуються маркери.

В залежності від версії мобільного застосунку використовують відповідні SDK та мови програмування (наприклад, Java або Kotlin для Android, Swift для iOS).

Для інтеграції мобільного застосунку з веб-сайтом підготовки сценарію та завдань використовують різні підходи.

1. Один API для обох платформ при умові використання однієї серверної частини.
2. Спільне використання бази даних.

3. Використання веб-служби (наприклад, REST або GraphQL) для обміну даними між мобільним застосунком та веб-сайтом.

Загальна модель інтеграції передбачає визначення основних процесів передачі даних, супроводження подій квесту за сценарієм, формування результату проходження маршруту, накопичення балів та формування повідомлень щодо проходження маршруту та виконання завдань квесту.

Загальна модель деталізується за допомогою UML діаграм для різних версій реалізації мобільного застосунку.

Основний функціонал мобільного застосунку може бути придбаний організаціями та навчальними закладами для подальшої адаптації під свої потреби.

Список використаних джерел

1. Dodge Bernie Some Thoughts About WebQuests URL:https://jotamac.typepad.com/jotamac_weblog/files/WebQuests.pdf
2. Три платформи, де вчителі можуть створити свої освітні онлайн-ігри. URL: <https://osvitoria.media/experience/try-platformy-de-vchyteli-mozhut-stvoryty-svoyi-osvitni-onlajn-igry/>
3. Get Started with Google Cloud Platform. URL: <https://console.cloud.google.com/getting-started?pli=1>
4. Моренець С. Які є конвенції в REST API та для чого їх дотримуватись. URL: <https://dou.ua/forums/topic/34550/>

ПАЛЯНИЦЯ Д.Р., КАТЄЛЬНИКОВ Д.І.

Вінницький національний технічний університет

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ SSG ТА SSR ДЛЯ РОЗРОБКИ СЕРВЕРУ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ КОНТЕНТОМ

Анотація: Робота присвячена розробці комбінованого методу рендерингу та генерації веб-сторінок, який передбачає поєднання технологій SSG та SSR, що дозволить користувачу завжди отримувати статичні сторінки, як у методі SSG, а адміністратору мати можливість перерендерити всі або деякі сторінки на стороні серверу, як у методі SSR.

На даний момент сфера веб-розробки розвивається та зростає великими темпами, разом із цим зростають вимоги користувачів до веб-ресурсів, та, як наслідок, збільшується конкуренція самих веб-ресурсів. У кожного веб-розробника є ціллю зробити швидкий та зручний веб-ресурс щоб задовольнити потреби користувачів та мати перевагу над конкурентами з боку SEO.

Наслідком конкуренції є розвиток, тому на даний момент існують кілька підходів до рендерингу та генерації веб-сторінок, а саме [1]:

- Client-Side Rendering (CSR);
- Server-Side Rendering (SSR);
- Static-Site Generation (SSG);
- Incremental Static Regeneration (ISR).

Client-Side Rendering (CSR) – це підхід, що є найлегшим у реалізації, проте ця простота має негативні наслідки. Суть цього підходу у тому, що користувач при відкритті сторінки отримує умовно пусту веб-сторінку, файл зі скриптами та файл із стилями. Після цього відбувається перебудування наявної структури DOM у отриманому html-файлі. У даному підході є дві найбільші проблеми: час, що витрачається на рендеринг є унікальним для кожної машини, що компілює код, оскільки це залежить саме від технічних можливостей, до того ж у JavaScript «найважчі» операції це – операції пов'язані із DOM. Проте перевагами цього методу є відсутність необхідності серверу та легкість реалізації такої технології.

Server-Side Rendering (SSR) [2] – це підхід, що є ідеальним із точки зору SEO, оскільки при запиті на сторінку приходить постійно актуальна інформація. Суть методу в тому, що коли

користувач заходить на сторінку, на стороні серверу відбувається рендеринг сторінки, після чого готова сторінка відправляється на клієнт користувачу. Головними недоліками цього методу є необхідність у потужному сервері, та час, що витрачається на очікування сторінки від серверу, цей показник в загальній метриці описується як TTFB (Time to first byte), і він дуже впливає на швидкість відображення контенту.

Static-Site Generation (SSG) – це найшвидший підхід, суть цього методу полягає у тому, що на сервері лежать вже готові сторінки, що одразу відправляються на клієнт при запиті користувача. Хоч перевагою цього методу є швидкість, він має і серйозний недолік – він не гнучкий, тобто що змінити контент потрібно замінити стару статичну сторінку на нову статичну сторінку.

Incremental Static Regeneration (ISR) – це метод, що має можливість не комбінації, але співіснування технологій Server-Side Rendering та Static-Site Generation. Суть методу у розділенні сторінок, тобто наприклад на веб-ресурсі сторінку із контактами будуть віддавати на клієнт по технології SSG, а сторінку із динамічними даними, наприклад сторінка блогу, по технології SSR. Проте недоліком реалізації такого методу є надважка архітектура серверу.

Усі вище перераховані методи мають свої сильні та слабкі сторони [3], тому проект передбачає комбінування технологій SSG та SSR. Суть нового підходу у тому, щоб користувач завжди отримував статичні сторінки, як у методі SSG, а адміністратор мав можливість на стороні серверу перерендерити всі або деякі сторінки, як у методі SSR.

Використання даного методу дозволить вести розробку веб-ресурсу без використання великих фреймворків, що у свою чергу при якісній розробці також підвищить ефективну швидкість завантаження веб-ресурсу. Тобто користувачі отримають швидке завантаження веб-сторінок, а SEO частина свою перевагу у конкурентоспроможності, оскільки коли робот пошуковою системи буде індексувати сторінки веб-ресурсу, вони будуть завчасно створені та готові для відображення із усіма даними. Такий метод є гнучким, потужним та легшим в реалізації ніж підхід ISR.

Також розглядаються можливості оптимізації серверу під час масштабування проекту. Тобто якщо на веб-ресурсі лише дві сторінки, то при рендерингу усіх сторінок буде набагато менше навантаження, ніж, якщо веб-ресурс має умовно сто сторінок. Найочевиднішим методом оптимізації є створення черги сторінок, що будуть рендеритись.

Список використаних джерел

1. Advantages of each method [Електронний ресурс]. Режим доступу: - <https://www.makeuseof.com/cssr-ssr-ssg-isr-pick-right-rendering-paradigm/>
2. Server Side Rendering [Електронний ресурс]. Режим доступу: - <https://solutionshub.epam.com/blog/post/what-is-server-side-rendering>
3. Methods of rendering web-pages [Електронний ресурс]. Режим доступу: - <https://www.educative.io/answers/ssr-vs-cssr-vs-isr-vs-ssg>

*ПАРПОЛІТА В.О., ШВЕЦЬ Д.В., БОНДАР І.В., РОМАНЮК О.В.,
Вінницький національний технічний університет*

АНАЛІЗ ВЕБ-САЙТІВ СЕРВІСІВ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ІСПИТУ З ПДР

Анотація. Розглянуто функціональні можливості та ефективність навчання сайтів, які допомагають підготуватися до іспиту з ПДР. Вивчено напрямки удосконалення таких сайтів.

Ключові слова: веб-сайт, правила дорожнього руху, тестування, флеш-картки, штучний інтелект

Вступ

Вибір автошколи та підготовка до іспиту з правил дорожнього руху (ПДР) – це завдання, яке може викликати чимало турбот та непевностей [1]. За даними сервісних центрів МВС після запуску пілотного проекту з підвищення прозорості тестування на знання ПДР у червні 2023 року виявилось, що з першого разу теоретичний іспит склали лише 23% кандидатів у водії, а практичний – 36% [2]. У свою чергу через низький рівень успішності

складання водійських іспитів більшість майбутніх водіїв відчувають сумніви та тривожність під час вибору автошколи, адже на ринку існує велике різноманіття пропозицій з навчання водійського мистецтва.

Із зростанням ролі технологій у житті людей, онлайн-платформи для підготовки до іспиту стають все більш популярними серед тих, хто обирає шлях водійської ліцензії. У цьому контексті важливо розглядати сучасні підходи до підготовки до іспиту з ПДР, які максимально враховують потреби навчання і забезпечують водіїв необхідними знаннями та навичками для безпечної дорожньої поведінки.

Таким чином, аналіз можливостей сучасних програмних застосунків для спрощення процесу навчання в автошколі та активного теоретичного тестування є досить актуальною задачею.

Аналіз можливостей сучасних платформ для вивчення Правил дорожнього руху

Розглянемо можливості веб-сайтів, які користуються популярністю серед учнів автошкіл.

1. **Vodiy.ua.** Це український сервіс, для вивчення Правил дорожнього руху. На сайті зібрано багато різноманітних тестів для перевірки знань студента. Також є багато різних розділів для тестування. Користувачі можуть обрати необхідний і почати проходити тести одразу дивлячись, чи є відповідь правильною.

Можливості сайту включають такі функції:

- онлайн тестування;
- функція пошуку дорожніх знаків, дорожньої розмітки за картинками;
- таблиця штрафів за порушення ПДР та реквізити для їх сплати;
- вивчення Правил дорожнього руху;
- законодавство водія.

Інтерфейс застосунку зображено на рисунку 1.

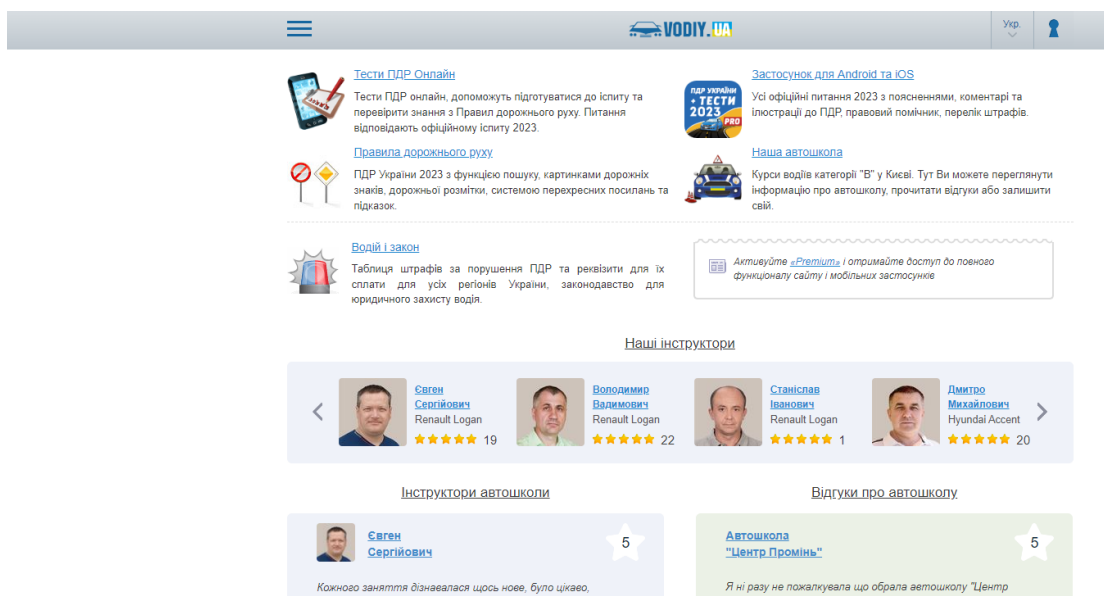


Рисунок 1 – Застосунок «Vodiy.ua»

2. **Traffic Rules.** Англomовний веб-додаток для вивчення та прямого тестування студента (рис.2). Сайт, на відміну від попереднього, не має прив'язаності до конкретної країни та окремих правил, можна обрати ту країну, Правила дорожнього руху якої цікавлять користувача.

Можливості сайту включають такі функції:

- онлайн тестування;
- вивчення попереджувальних знаків;
- вивчення дорожніх знаків;

- відео для детального розгляду деяких теоретичних питань;
- розділ для спілкування спільноти сайту;
- розділ для вікіпедії;
- розділ з статтями пов'язаними з ПДР.

Green Way. Це Український веб-додаток для вивчення та тестування студента по правилам ПДР. Позиціонують себе як «єдину в Україні онлайн-платформу з тестами ПДР, які на 100% відповідають офіційним вимогам ГСЦ МВС України за 2023 рік» [3]. На сайті безплатно можна пройти частину тестів, які співпадатимуть з питаннями на іспиті. Для отримання повного доступу потрібно зареєструватися та заплатити близько 500 грн.

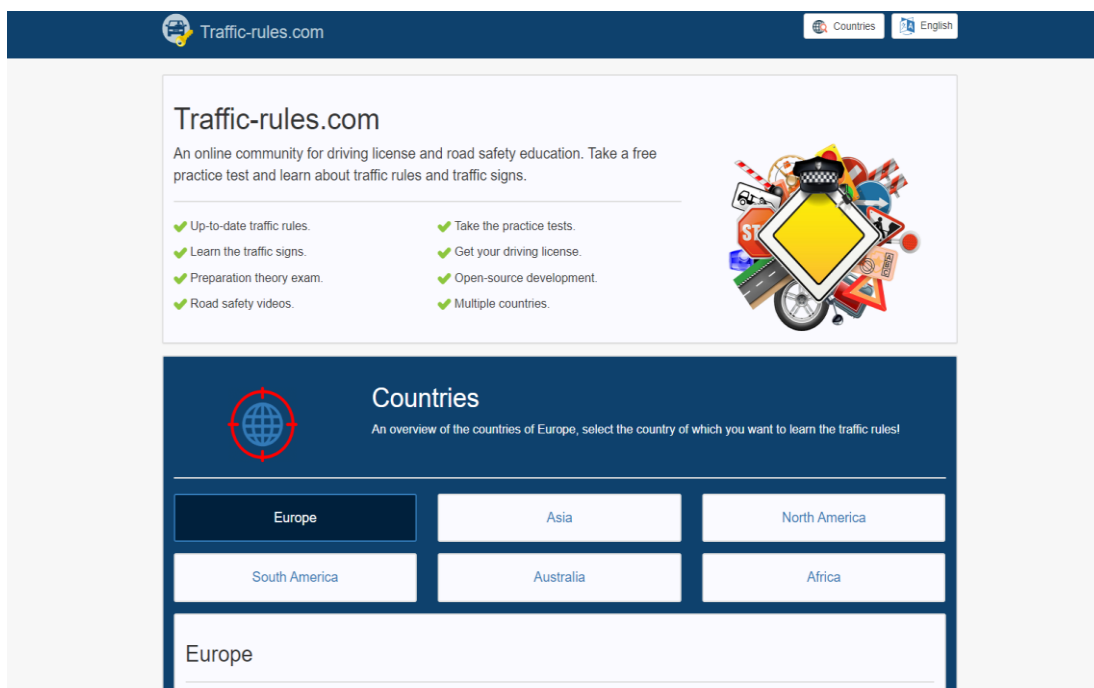


Рисунок 2 – Застосунок «Traffic Rules»

Можливості сайту включають такі функції:

- вивчення теоретичної складової правил ПДР;
- онлайн-тестування;
- довідники для водія;
- здача іспиту з водіння.

Інтерфейс застосунку зображено на рисунку 3.

Отже, було проведено аналіз функціональних можливостей кількох найбільш відомих веб-додатків для підготовки студентів для вивчення Правил дорожнього руху.

Напрямки удосконалення сайтів для допомоги з підготовкою до іспиту з ПДР

Зважаючи на результати аналізу можливостей існуючих сайтів для допомоги у підготовці і вивчення теорії з Правил дорожнього руху, звернемо увагу на можливі напрямки їх удосконалення.

На сайтах не передбачено можливості відмітити пункт або розділ вивчення прочитаним, через що користувач може не зорієнтуватися на якому розділі він попередньо зупинився, тобто часу для пошуку необхідного матеріалу у нього піде більше, ніж у випадку, якби ця функція була присутня відповідно на сайті.

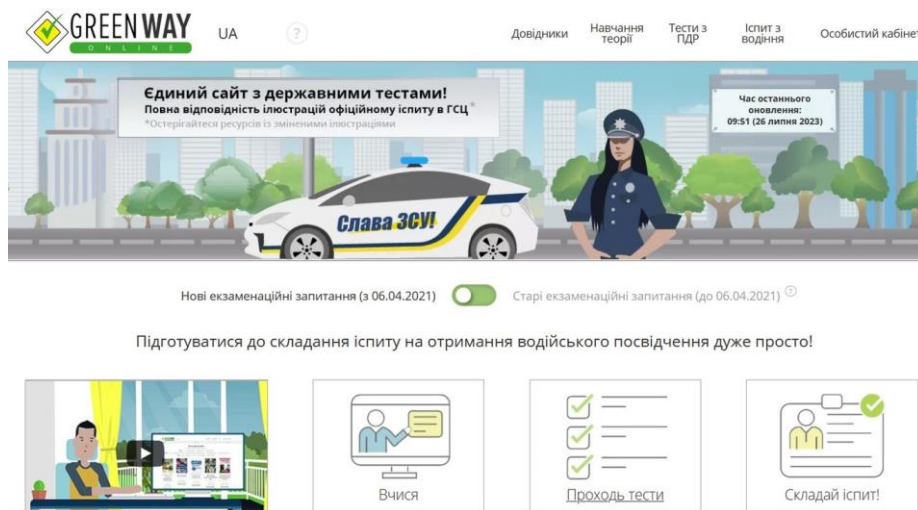


Рисунок 3 – Застосунок Green Way

На розглянутих сайтах немає можливості вивчати матеріал (дорожні знаки, дорожня розмітка, значення світлофорів, попереджувальних знаків) за допомогою флеш карток. Такий варіант вивчення матеріалу здатний ефективно допомогти у вивченні будь чого, включаючи деякі Правила дорожнього руху.

В проаналізованих веб-додатках немає жодного відображення прогресу навчання. Як було зазначено раніше, розділи вивчення не можна виділити прочитаними, тобто користувач може дезорієнтуватися та не розуміти, скільки відсотків теорії вже було вивчено.

Також, було виявлено, що всі питання є постійними та вони не змінюються до певних змін правил. Тести, які вірогідно можуть бути на іспиті, представлені не в повній мірі. За допомогою використання штучного інтелекту (ШІ) [4] можна вивчати правила дорожнього руху різноманітніше та цікавіше, питання не будуть повторюватись та можна буде ефективніше перевіряти вивчений матеріал.

Як бачимо, функціонал сайтів для підготовки до іспиту з ПДР має кілька шляхів для подальшого розвитку та удосконалення.

Висновки

Отже, було досліджено кілька найбільш відомих веб-додатків для підготовки студентів для вивчення Правил дорожнього руху: «Vodiy.ua», «Traffic Rules» та «Green Way». Під час аналізу визначено основний функціонал цих сервісів. Визначено, що вони можуть бути удосконалені за допомогою таких нововведень: додання прогрес-бару, додання функції відмітки прочитаних розділів або підрозділів, залучення штучного інтелекту до генерації тестів.

Список використаних джерел

1. Про Правила дорожнього руху [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://ips.ligazakon.net/document/KP011306?an=1194> – Назва з екрану.
2. Результати першого тижня пілотного проєкту із прозорих іспитів у 4 регіонах [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://hsc.gov.ua/2023/06/08/rezultati-pershogo-tizhnya-pilotnogo-proyektu-iz-prozorih-ispitiv-u-4-regionah/> – Назва з екрану.
3. Питання та іспит з ПДР [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://hsc.gov.ua/index/poslugi/vidacha-posvidchennya-vodiya/pitannya-ta-ispit-z-pdr/> – Назва з екрану.
4. What is artificial intelligence? [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.techtarget.com/searchenterpriseai/definition/AI-Artificial-Intelligence> - Назва з екрану.

РОЛЬ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ПЕРСОНАЛІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ : РОЗРОБКА ЧАТ-БОТУ ЕКЗАМЕНАТОРА ЗА ДОПОМОГОЮ ПРОМПТ ІНЖЕНЕРІЇ

Анотація: Розглянуто основні особливості використання промпт-інженерії в процесі персоналізації навчального процесу, розроблено чат-бот екзаменатора використовуючи інструменти штучного інтелекту.

Ключові слова: штучний інтелект (ШІ), ChatGPT, промпт інженерія.

Abstract: The main features of the use of prompt engineering in the process of individualizing the educational process were considered, and an examiner's chatbot using artificial intelligence tools was developed.

Keywords: artificial intelligence (AI), ChatGPT, prompt engineering.

Вступ

Персоналізація навчання - це підхід до освіти, що покликаний враховувати унікальні потреби, інтереси, темп та рівень знань кожного учня. Персоналізація освітнього процесу в часи дистанційного навчання може бути досягнута за допомогою інтерактивних онлайн-ресурсів, персональних завдань, адаптивних платформ, та використанням інших технологій [1]. Цей підхід допомагає забезпечити ефективніше навчання для кожного студента, зберігаючи якість освіти в дистанційних умовах. Один із способів досягнення цієї мети в сучасних освітніх системах полягає в використанні промпт інженерії.

Промпти - це конкретні запити, інструкції або питання, які використовуються в системах штучного інтелекту для взаємодії з користувачами або студентами. Промпти в контексті навчання представляють собою спеціально створені запити, інструкції або питання, які спрямовані на активізацію відповідей та дій студентів в системах з використанням штучного інтелекту [2]. Аналіз ефективності промптів у підтримці процесу навчання спрямований на визначення того, наскільки ці інструкції або запити допомагають студентам навчатися більш ефективно. Ось ключові аспекти цього аналізу:

1. Покращення знань і навичок: ефективні промпти повинні сприяти покращенню рівня знань і навичок студентів. Аналіз полягає в оцінці того, наскільки добре студенти відповідають на промпти та які конкретні питання чи інструкції найбільше сприяють набуттю знань.
2. Залучення студентів: Промпти повинні бути цікавими та мотивуючими для студентів. Аналіз включає в себе оцінку того, наскільки студенти активно взаємодіють і відповідають на запропоновані промпти.
3. Підвищення рівня самостійності: добре розроблені промпти сприяють розвитку самостійності у студентів. Аналіз полягає в оцінці того, наскільки студенти в змозі вирішувати завдання та проблеми, які вони зустрічають за допомогою промптів.
4. Оцінка процесу навчання: процес навчання за допомогою промптів може бути відстежений і оцінений за допомогою даних, які системи штучного інтелекту збирають під час взаємодії студентів. Аналіз полягає в оцінці прогресу студентів та ідентифікації можливих слабких місць в навчанні.
5. Підвищення ефективності навчального процесу: аналіз ефективності промптів також дозволяє визначити, чи варто змінювати або оптимізувати інструкції та питання, щоб досягти кращих результатів в навчанні.

Розробка чат-боту екзаменатора

Для розробки чат-боту було обрано мовну модель штучного інтелекту «gpt-3.5-turbo», яка підключається за допомогою OpenAI API. ChatGPT - це модель глибокого навчання, яка базується на архітектурі трансформера і була розроблена для генерації природної мови. Вона може створювати текстові відповіді на запити користувачів та спілкуватися з ними в режимі чату. Однією з ключових особливостей ChatGPT є її здатність генерувати тексти, які виглядають інформативними та природними для сприйняття [3].

Для того щоб модель працювала в якості екзаменатора, який повинен ставити питання по вказаній користувачем темі, та давати оцінку його відповіді на це запитання, потрібно вказати промпт перед початком роботи чат-боту. Для реалізації цього промпту ми в процесі написання коду задаємо налаштування для роботи моделі і ховаємо від користувача цей промпт, таким чином, що йому потрібно лише ввести назву теми по якій він хоче пройти опитування. Також важливим аспектом розробки такого чат-боту є те, що стандартна робота цього API не передбачає запам'ятовування попередніх запитів та відповідей, тому нам кожного разу потрібно надсилати попередні запити та відповіді до серверу і приховувати їх в самому чаті для збереження коректного виводу інформації. На рисунку 1 зображено тіло запиту до серверу ChatGPT в якому ми використовуємо самостійно створений промпт.

```

JSONObject jsonBody = new JSONObject();

JSONObject obj = new JSONObject();
try {
    jsonBody.put( name: "model", value: "gpt-3.5-turbo");

    obj.put( name: "role", value: "user");

    if (i<1) {
        obj.put( name: "content", value: "You are an examiner. Please ask me some questions for the topic: " + question +
            "\n\nFor example:\n" +
            "1. You asking\n" +
            "2. I answer\n" +
            "3. you're saying if my answer was correct. If I was incorrect say \"Incorrect!\" " +
            "and critique my response to each question and provide example answers then ask another question. " +
            "If I was correct say \"Correct!\" and ask another question.\n" +
            "Begin by asking the first question and then waiting for my response. ");
        i++;
    } else {
        obj.put( name: "content", question);
    }
    messageArray.put(obj);
    jsonBody.put( name: "messages", messageArray);
}

```

Рисунок 1 – Тіло запиту до серверу ChatGPT

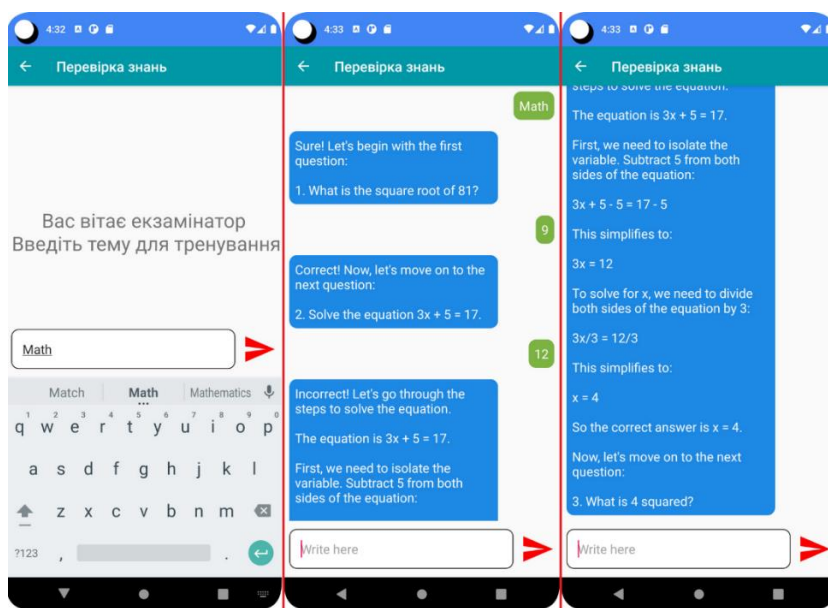


Рисунок 2 – Приклад роботи чат-боту

Завдяки цим налаштуванням наша модель штучного інтелекту буде поводити себе як екзаменатор, і продовжуватиме ставити питання після відповіді користувача. Якщо користувач дасть правильну відповідь, екзаменатор повинен написати, що відповідь була правильною і поставити наступне питання, а якщо відповідь була неправильною екзаменатор повинен пояснити, чому відповідь була неправильною і показати приклад правильної відповіді, після чого перейти до наступного питання. Приклад роботи чат-боту із різними варіантами подій зображено на рисунку 2.

Висновки

Було проаналізовано роль штучного інтелекту в персоналізації навчального процесу. Розроблено чат-бот екзаменатора з використанням технологій промпт інженерії. Розробка велася з метою підвищення ефективності організації самостійної роботи студента шляхом створення чат-боту екзаменатора, який буде допомагати учням тренувати свої знання з обраної ними теми.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Peggy Grant, Dale Basye. Personalized Learning: A Guide for Engaging Students with Technology - International Society for Technology in Education, 2014 - 200 с.
2. Zhuosheng Zhang, Aston Zhang, Mu Li, Alex Smola. Automatic Chain of Thought Prompting in Large Language Models - Shanghai Jiao Tong University – 32 с.
3. Nathan Hunter. The Art of Prompt Engineering with chatGPT: A Hands-On Guide, 2023 – 176 с.

УДК 004.4

*ПАХОЛЮК Д.А., АНДРІКЕВИЧ А.М., МИРОНЮК К.А., ПОВАР П.І., РОМАНЮК О.В.,
Вінницький національний технічний університет,*

АНАЛІЗ ДЕМОНСТРАТИВНИХ АДМІНІСТРАТИВНИХ ПАНЕЛЕЙ ТА НАПРЯМКИ ЇХ УДОСКОНАЛЕННЯ

Анотація. Розглянуто переваги та недоліки демонстративних адміністративних панелей, що дозволяють краще зрозуміти процес та особливості розробки спеціалізованих адміністративних панелей. Визначено напрямки розвитку таких сайтів.

Вступ

Чимало підприємств переходять у веб-простір або вже мають свої власні сайти чи інтернет-магазини. При створенні таких сайтів компанії часто покладаються на рекламу, пропозиції, вигідне положення оголошень та інші маркетингові стратегії, що сприяють збільшенню прибутковості продукту. Але інтерфейс, забруднений маркетингом, зовсім не є зручним середовищем для адміністраторів, аналітиків та модераторів компанії. Саме тому більшість компаній мають потребу в адміністративних панелях.

Розробка адміністративної панелі є досить популярною задачею, і для полегшення розробки існують інструменти, спеціалізовані саме під розробку таких панелей. Організації, що розробляють ці інструменти, часто мають демо-версії панелей, створених за допомогою згаданих інструментів. Вони допомагають краще ознайомитись з цими інструментами та принципами розробки адмін-панелей взагалом, вони мають свої переваги та недоліки.

Отже, аналіз демонстративних адміністративних панелей та шляхів їх покращення є актуальною задачею.

Аналіз функціоналу та доступності існуючих демонстративних адміністративних панелей

Розглянемо можливості демонстративних панелей, створених за допомогою технологій, які користуються популярністю серед розробників:

1. AdminLTE [1]. Це є Bootstrap-шаблон, що широко застосовується для організації фронтенд-частини адміністративних панелей. Bootstrap все ще широко застосовується в монолітних фреймворках, він не залежить від конкретики реалізації бекенд-частини,

не потребує складних js-фреймворків та підтримується “з коробки” багатьма фулстак-фреймворками, що робить цю опцію популярною для дешевшої монолітної архітектури. На рисунку 1 продемонстровано інтерфейс безплатної версії AdminLTE 3.

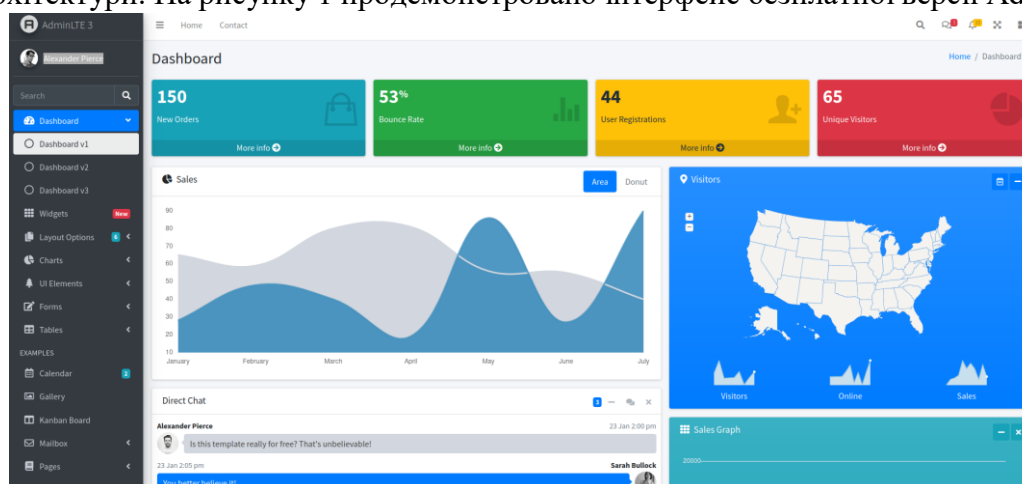


Рисунок 1 — Інтерфейс AdminLTE 3

Головними перевагами AdminLTE є:

- зручний зрозумілий інтерфейс;
- безліч віджетів та користувацьких HTML елементів;
- відокремленість від реалізації бекенд-логіки.

Головними недоліками AdminLTE є:

- використання JQuery та інших застарілих технологій;
- погана інтеграція з сучасними JS-фреймворками;
- потреба в реалізації бекенду для початкового рендерингу та AJAX запитів;
- відсутність демонстрації принципів бекенд-розробки.

2. AdminJS [2]. Це інтеграція адміністративної панелі для веб-додатків, написаних на Node.js. Інтерфейс демо-версії панелі продемонстровано на рисунку 2.

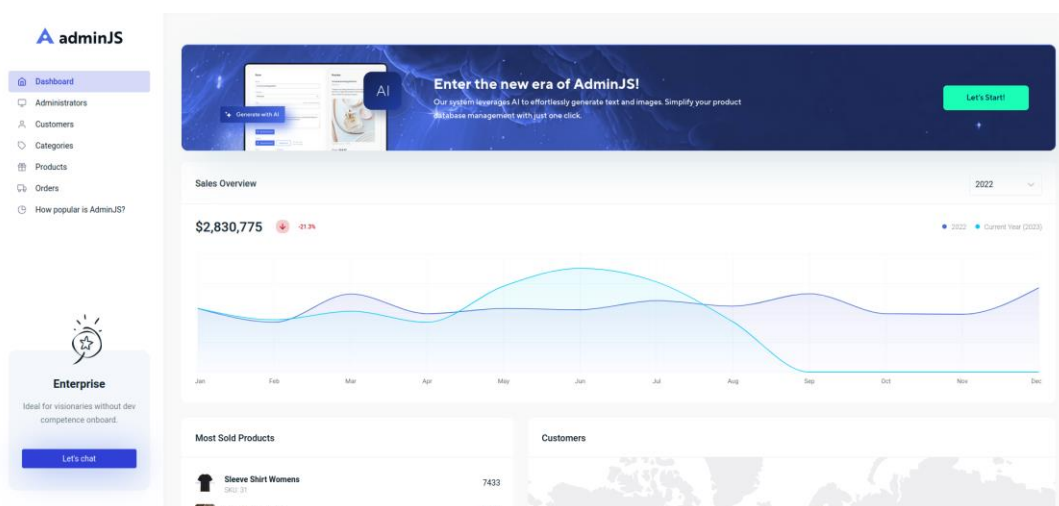


Рисунок 2 - Інтерфейс AdminJS

Головними перевагами AdminJS є:

- легка інтеграція з більшістю типів Node-додатків;
- зручний та зрозумілий інтерфейс;
- інтеграція охоплює інтеграцію з ORM, RBAC та кастомізацію.

Головними недоліками AdminJS є:

- можливість інтеграції лише з Node.js;
 - орієнтованість на монолітну архітектуру, що рідко зустрічається в Node.js;
 - мала популярність в порівнянні з іншими JS-фреймворками.
3. Корпоративні адміністративні панелі. Їх код завжди є корпоративним секретом, адже потрапляння коду в чужі руки може призвести до небажаного обходу системи безпеки. Великі компанії виробляють такі адміністративні панелі для власного користування, ці панелі реалізують саме конкретну бізнес-логіку компанії і є закінченими продуктами, а не фреймворками. Розробка таких панелей — цінний досвід, і спеціалісти, що вже мали справу з їх розробкою можуть поділитись цим досвідом
- Головними перевагами корпоративних панелей є:
- імплементація всіх необхідних для адмін-панелі технологій;
 - досвідчені команди програмістів вкладають цінний досвід в код проекту;
 - такі панелі є повністю закінченими проектами;
 - можливість підтримки коду внутрішніми програмістами компанії та незалежність від студій та агенств, що займаються адмін-панелями;
 - краща захищеність від кібератак.
- Головними недоліками корпоративних панелей є:
- висока вартість розробки;
 - потреба в конфіденційності, їх код ніколи не може бути відкритим;
 - потреба в утриманні програмістів компанії для супроводу коду.
- Отже, було проведено аналіз кількох найбільш відомих адміністративних панелей, визначено їх переваги та недоліки.

Напрямки удосконалення демонстраційних адміністративних панелей

Зважаючи на переваги та недоліки адміністративних панелей, наведених вище, визначимо головні напрямки удосконалення демо-версій панелей з відкритим кодом.

Одним з найбільш поширених недоліків є відсутність бекенд-частини. Більшість демонстративних адмін-панелей сфокусовані на гарному дизайні і не пояснюють принципи реалізації бекенд-частини, інтеграцію фронтенду з бекендом, принципи MVC, RBAC, роботи з базами даних, валідації, автентифікації та авторизації, що так потрібні для правильної роботи панелі та виконання нею бізнес-логіки. Неможливо побудувати веб-додаток, використовуючи лише фронтенд.

Згадані демо-версії використовують лише одну технологію, ту, яку демонструють розробники демо-версії. Часто інтеграції цих технологій з іншими фреймворками дають ще більше цінних можливостей. Так, наприклад, фреймворк Yii2 має розширення для AdminLTE [3], що дозволяє використовувати можливості обох технологій на максимум. Тому інтегрування фронтенд та бекенд-фреймворків є перспективним напрямком удосконалення таких демонстративних панелей.

Оскільки існуючі демо-версії адмін-панелей демонструють лише фронтенд-частину розробки, то для навчальних цілей варто створити демонстративну адміністративну панель з фронтенд та бекенд-функціоналами за допомогою інтеграції різних фреймворків.

Висновки

Отже, було досліджено кілька популярних адміністративних панелей: “AdminLTE”, “AdminJS” та корпоративні адмін-панелі. Під час аналізу визначено основні переваги та недоліки цих підходів. На основі проведеного дослідження встановлено, що вони можуть бути вдосконалені за допомогою розширення демонстративної частини за рахунок додавання бекенд-частини та використання інтеграції фронтенд-частини та серверної частини.

Бібліографія

1. Free Bootstrap Admin Template - AdminLTE.IO - adminlte.io [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://adminlte.io/> – Назва з екрану.
2. AdminJS - the leading open-source admin panel for Node.js apps | AdminJS [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://adminjs.co/> – Назва з екрану.

ПЕРЕБЕЙНОС Р. Л., , КАТЄЛЬНИКОВ Д.І.
Вінницький національний технічний університет

ВИКОРИСТАННЯ МОДЕЛЕЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ФУТБОЛЬНИХ МАТЧІВ

Анотація: Прогнозування результатів футбольних матчів є непростю задачею для моделей штучного інтелекту, однак, якщо вдасться побудувати інформаційні системи на основі методів машинного навчання, нейронних мереж і глибокого навчання, то це дозволить долучити до аналізу великі обсяги даних та виявляти складні патерни. Ці передові технології дозволять підвищити точність прогнозів та сприяють прийняттю більш обґрунтованих рішень в сфері спортивних ставок і управління спортивними командами.

Вступ

В сучасному світі спортивних ставок та аналітики, точність прогнозування результатів футбольних матчів є важливим фактором, що впливає на прийняття рішень у сфері ставок та менеджменту команд[1]. Традиційні методи прогнозування, такі як експертні оцінки та статистичні аналізи, не завжди забезпечують достатню точність для успішних рішень. Тому розробка нових методів та програмних засобів, заснованих на моделях штучного інтелекту (AI), стає актуальною проблемою.

Результати досліджень

Огляд сучасних методів прогнозування результатів футбольних матчів показує, що традиційні методи прогнозування результатів футбольних матчів зазвичай базуються на експертних оцінках, статистичних аналізах та суб'єктивному досвіді. Хоча такі методи можуть мати певний рівень успішності, вони не завжди є точними або об'єктивними. Штучний інтелект може вирішити ці проблеми, використовуючи великі набори даних та передові алгоритми для покращення точності прогнозів[2].

Моделі штучного інтелекту, такі як машинне навчання (ML) та нейронні мережі (NN), можуть допомогти у прогнозуванні результатів футбольних матчів. ML-моделі можуть аналізувати великі набори даних з минулих матчів, враховуючи такі фактори, як форма команд, головні показники гравців, результати минулих матчів та домашні/виїзні статистики. Нейронні мережі можуть використовуватись для побудови складних моделей, що враховують взаємозв'язки між різними факторами, що впливають на результати матчів. Глибоке навчання (Deep Learning) може використовувати багатопланові нейронні мережі для виявлення складних шаблонів даних, що можуть виявитися корисними для прогнозування[3].

Для розробки програмних засобів, які використовують AI-моделі для прогнозування результатів футбольних матчів, потрібно створити набір інструментів для обробки та аналізу даних, тренування моделей та перевірки їх точності. Такі інструменти можуть включати:

- збірник даних: інструмент для збору даних з різних джерел, таких як статистика матчів, інформація про гравців та команди, історія матчів тощо;
- передобробка даних: інструмент для очищення, трансформації та структурування даних у формат, який може бути використаний для тренування AI-моделей;
- модуль тренування: інструмент для тренування AI-моделей на підготовлених даних, включаючи визначення параметрів моделі, оптимізацію та валідацію;
- модуль оцінки: інструмент для перевірки точності AI-моделей на тестових даних, включаючи визначення метрик успішності та порівняння з традиційними методами прогнозування.

Розроблені AI-моделі та програмні засоби можуть бути використані для підтримки прийняття рішень у спортивних ставках та менеджменті команд. У сфері спортивних ставок

AI-моделі можуть допомогти визначити найбільш ймовірні результати матчів, що дозволить ставкарям робити більш обґрунтовані та прибуткові ставки. Це може включати прогнозування результату матчу, кількості забитих голів, імовірності нічиєї та інших показників, що мають відношення до ставок[4].

У менеджменті команд AI-моделі можуть допомогти тренерам та аналітикам краще розуміти сильні та слабкі сторони команди, виявляти шаблони в ігровій стратегії суперників та розробляти тактики для підготовки до майбутніх матчів. Це може включати аналіз форми команди, визначення ключових гравців, оцінка ефективності тактики та розробка нових стратегій[5].

Висновок

Розробка методів та програмних засобів прогнозування результатів футбольних матчів на основі моделей штучного інтелекту може значно покращити точність прогнозів та оптимізувати аналітичні процеси. Це може сприяти успішному прийняттю рішень у сфері спортивних ставок та менеджменту команд, що в свою чергу може підвищити ефективність роботи команд та збільшити прибутки від ставок.

У майбутньому можливий розвиток нових AI-моделей та алгоритмів, що можуть ще більше покращити точність прогнозів результатів футбольних матчів. Це може включати використання нових технік машинного навчання, нейронних мереж та глибокого навчання, а також адаптація цих методів до інших видів спорту та аналітичних задач. Крім того, можливе розширення програмних засобів та інструментів для забезпечення більш широкого використання AI-моделей у різних сферах спортивної аналітики та ставок.

Список використаних джерел

1. Hvattum, L., Arntzen, H. Using ELO ratings for match result prediction in association football. *International Journal of Forecasting*, 26(3), 2010, P. 460-470.
2. Constantinou, A. C., Fenton, N. E. Profiting from an Inefficient Association Football Gambling Market: Prediction, Risk and Uncertainty using Bayesian Networks. *Knowledge-Based Systems*, 50, 2013. P. 60-86.
3. Goddard, J., Asimakopoulos, I. Forecasting football results and the efficiency of fixed-odds betting. *Journal of Forecasting*, 23(1), 2004. P. 51-66.
4. Leitner, C., Zeileis, A., Hornik, K. Forecasting sports tournaments by ratings of (prob)abilities: A comparison for the EURO 2008. *International Journal of Forecasting*, 26(3), 2010. P. 471-481.
5. Tsiliki, G., Tzoumakas, C. Machine Learning in Soccer: A Systematic Review. *Applied Artificial Intelligence*, 31(9-10), 2017. P. 745-768.

*ПИЛИПЕНКО Д. Ю., КОВАЛЕНКО О. О.,
Вінницький національний технічний університет*

ТЕСТУВАННЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ НАВЧАННЯМ

Анотація: Розробка систем управління навчанням передбачає виконання всіх основних етапів життєвого циклу програмного продукту. Серед важливих та заключних процедур є етап тестування. Крім функціонального тестування для систем управління навчанням важливим є тестування сценаріїв реалізації освітнього процесу та стресове тестування відповідно до графіків занять, сесій, а також форс-мажорних обставин (пандемії, війни). Сформовані та реалізовані кейси тестування сприяють удосконаленню кожного окремого модуля та системи в цілому і є основою надійної роботи системи.

Ключові слова: тестування, система управління навчанням, стресове тестування, електронне інформаційне освітнє середовище, платформа дистанційного навчання, синхронне навчання, асинхронне навчання, передача повідомлень.

Тестування є одним із заключним етапів розробки та впровадження інформаційної системи. Тестування систем управління навчанням має свої особливості. Для розробника важливо виконання всіх заявлених функціональних можливостей та запровадження

розроблених сценаріїв. Для замовника – реалізація очікувань від запровадження інформаційної системи управління навчанням. Досвід запровадження систем управління навчанням в різних університетах м. Вінниці свідчить про необхідність розробки системного підходу до тестування окремих сервісів та системи в цілому для надійної та ефективної діяльності в електронному інформаційному середовищі всіх учасників освітнього процесу [1,2].

Мета дослідження – визначення основних процесів та особливостей тестування системи управління навчанням.

Розглянемо особливості різних видів тестування:

Функціональне – перевірка виконання всіх заявлених функцій та процесів.

Сценарне – перевірка можливостей реалізації різних сценаріїв виконання процедур освітнього процесу за допомогою системи управління навчанням. Такі сценарії ґрунтуються не тільки відповідно до обов'язкових процесів, а і до процесів гейміфікації, емоційних повідомлень тощо [1,3].

Тестування безпеки – визначення рівнів доступу; захист даних; безпека транзакцій.

Тестування сумісності – сумісність з браузерами та пристроями.

Тестування продуктивності – результати стресового тестування.

Тестування відновлення та резервування інформації - перевірка можливостей формування копій, відновлення інформації при збої роботи серверів, взаємодія з хмарними середовищами тощо.

Тестування масштабованості та мобільності – перевірка передачі інформації в мобільні застосунки.

Тестування інтеграції з різними сервісами та зовнішніми системами.

Тестування користувацьких інтерфейсів та якості подання контенту.

Одним з важливих видів тестування є стресове тестування. Для систем управління навчанням таке тестування передбачає визначення результатів роботи системи при великому обсязі користувачів та навантаженнях. Це важливий етап для забезпечення стабільності, надійності та продуктивності системи в умовах активного використання. Для цього необхідно визначити кількість користувачів та особливості їх діяльності в системі. Слабкими місцями може бути система освітніх тестів в період сесії, передача даних результатів оцінювання тощо. Симуляція сценаріїв при стресових умовах дозволить визначити різноманітні інструменти для підтримки системи. Моніторинг використання сервера (процесор, оперативна пам'ять, мережа) під час стрес-тестування та подальшого використання в реальних умовах дозволять визначити межі навантаження.

Розроблені кейси тестування та їх запровадження дозволять забезпечити надійну роботу систем управління навчанням.

Список використаних джерел

1. Bisikalo, Oleg, Models of Behavior of Agents in the Learning Management System / Oleg Bisikalo, Olena Kovalenko, Yevgen Palamarchuk // International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies [this link is disabled](#), 2019, 3, стр. 222–227.
2. Palamarchuk, Y., Zamkova, N., Novytsky, R., Kovalenko, O. IT strategies for the development of higher educational institutions. International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies 2022-November, с. 270-273
3. Пилипенко Д. Ю. Особливості тестування ігрових застосунків. Матеріали III Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів та студентів «Комп'ютерні ігри та мультимедіа як інноваційний підхід до комунікації», Одеса, 28 – 29 вересня 2023. – 2023. – С. 114–116.

СУЧАСНІ ФОРМИ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ

Учителі — вже не найрозумніші люди втому, що стосується знання програми й навчального матеріалу, якщо під час заняття в класі є доступ до Інтернету.

Візуалізація – це створення та представлення графічного образу текстової чи математичної інформації, що робить її наочною, а отже, зручнішою для аналізу та осмислення. Сучасний урок цікаві вправи . Комікси творчість, логіка мода, універсальність. Майнд-карти-розвиток творчих і аналітичних здібностей, вміння міркувати, розвиток критичного мислення.

Одна із найбільш примітних рис сьогоденного світу — це зміни, які відбуваються у всіх сферах суспільства значно швидше, ніж це було раніше. Глобалізація економіки і пов'язані з нею “інформаційний вибух” і посилення конкуренції ведуть до істотних змін в процесах виробництва, організації роботи, моделях зайнятості робочої сили і ринках праці. Це, в свою чергу, вимагає значної модифікації “складу” і характеру знань і умінь якими повинен володіти індивідуум, щоб справитися з новими завданнями і досягати успіхів у своїй кар'єрі.

Одним із шляхів пробудження інтересу до предмету є використання у навчально-виховному процесі інтернет-технологій, наприклад, відео-презентації у техніці скрайбінг.

Сучасний учитель має бути здатним ефективно використовувати високотехнологічний педагогічний інструментарій для проектування предметно-навчального середовища, створення комфортних умов для набуття кожним учнем тих нових предметних і ключових компетенцій, які визнані необхідними для життя, діяльності, здобуття подальшої освіти в суспільстві ХХІ століття. У цьому ракурсі гостро постає питання готовності педагога швидко опановувати новітні засоби подання навчального матеріалу, творчо й ефективно використовувати їх у практиці навчання. Тому вчителю треба обирати такі технології подання навчального матеріалу, які б сприяли активізації пізнавальної діяльності суб'єктів навчання, з одного боку, та полегшили процес сприйняття, з іншого боку.

Спеціалісти стверджують, що найкраще сприймається візуальна інформація, вона швидше систематизується, а кольорові образи ліпше запам'ятовуються. Отож, для шкільного вчителя необхідний метод навчання із залученням яскравої візуалізації.

Однією з таких технологій є скрайбінг (термін «скрайбінг» походить від англійського «scribe» у значенні «drive a pen» – водити ручкою, робити чи накидати ескіз, нарис, створювати малюнок).

Відеоскрайбінг – короткі яскраві відеопояснення з певних питань, які супроводжуються схематичними малюнками, класичним прикладом такої візуалізації є принцип викладання youtube-каналів «Научпок», «Цікава наука» тощо.

Розподіляючи наочності на певні групи, можна виділити декілька видів скрайбінгу:

- *мальований* (схеми та малюнки, зроблені від руки на будь-якій поверхні)
- *аплікаційний* (на фон наклеюються чи накладаються готові зображення)
- *магнітний* (зображення закріплюються на поверхні за допомогою магнітів);
- *фланелеграфний* (готові зображення чіпляються до ворсистой поверхні за допомогою липучок тощо);
- *відеоскрайбінг* – короткі яскраві відеопояснення з певних питань, які супроводжуються схематичними малюнками, діаграмами (найкраще використання у середній та старшій школі, де учні вміють широко застосовувати комп'ютерні програми.).

За манерою виконання скрайбінги бувають різних видів

– Мальовані – це коли малюють і знімають цей процес.

«Живе» **малювання** (під час розповіді крейдою на дошці, фломастером на папері, маркером на фліпчарті). Не потребує від вчителя майстерності чи схильності до живопису. Необхідне лише вміння розподіляти увагу, щоб вільно продовжувати розповідь і при цьому робити

позначки. Навряд чи це буде проблемою, адже кожен вчитель час від часу говорить та пише на дошці чи в нотбучі.

Аплікаційні – для створення презентації використовуються заздалегідь підготовлені фігури, малюнки, текст

«Аплікації». Робити такі аплікації, як у дитсадку, не доведеться. Але малюнки, які ви регулярно застосовуєте (або готували саме до сьогоднішнього уроку), треба вирізати та знайти спосіб прикріпити під час розповіді. Можна затиснути їх магнітиками, зробити кріплення з фланелі, підвісити на скріпках чи прищіпках, розмістити на дошці для презентацій, приклеїти тощо.

Якщо для пояснення необхідно три-чотири елементи, не розташовуйте їх одночасно, викладайте по одному, зосередивши увагу учнів на кожному. Можна розробити просто «плакати» із символами, які показувати в потрібні моменти (наприклад, зображення вуха для вправ на аудіювання чи руки для проектних досліджень).

– змішані – поєднання малювання та викладання вирізок.

За використанням технології також бувають різні

– Ручне малювання фломастером, зйомка даного процесу на веб- або відеокамеру, використання мікрофону, монтаж, накладання звуку;

– Використання спеціальних програм та серверів.

Відеоскрайбінг. Три-п'ять років тому користувався величезним попитом, особливо в рекламі. Ролики, де було продемонстровано, як олівцем чи пензликом поетапно малюють відеоряд, привертати увагу, немов малювання піском (до речі, і такі елементи вводили у відео). Вчителю можуть стати в пригоді такі програми, як: *VideoScribe, PowToon, Sparcol Videoscribe*.

Що зручного? Програми мають готові бібліотеки символів, які можна застосовувати (є можливість малювати за бажанням), а також таймери, за допомогою яких виставляють час для появи кожного з елементів. Створене один раз відео можна демонструвати багато разів (хоча це й знижує відчуття, що вчитель імпровізує).

Онлайн-сервер PowToon дає можливість створити скрайб-ролик, використовуючи бібліотеки готових персонажей, загрузити і використати малюнки, накласти звук. Для цього необхідно зареєструватися (можна використати акаунт Google, Facebook чи Twitter). Готовий ролик можна одразу ж завантажити на Youtube.

Висновки.

Тематика скрайб-презентацій дуже різноманітна: відео на патріотичні теми, рекламні відеосюжети, повідомлення з теми, оживлення історичних подій, створення портретної характеристики історичної особи.

ПІНЧУКОВ О. М., ЛІЦІНСЬКА Л. Б.

Вінницький національний технічний університет

АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТЕЙ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ВІДСТЕЖЕННЯ ТА ІНФОРМУВАННЯ ПРО ПАНДЕМІЇ

Анотація: Програмні засоби які використовуються для відстеження та надання інформації про пандемії, не обмежуються лише сферою охорони здоров'я. Вони також можуть бути корисними у інших галузях, зокрема, таких як: бізнес, туризм, наукові дослідження тощо. У статті було проведено аналіз широкого спектру можливих шляхів застосування цих програмних засобів.

Ключові слова: пандемія, цифрова медицина, Covid-19.

Вступ

Приклад Covid-19 показав, що спалах пандемії створює не лише серйозний виклик системі охорони здоров'я але й тягне за собою інші соціальні, економічні, гуманітарні негативні наслідки. В зв'язку з цим, використання програмних засобів, які в режимі реального часу можуть надавати інформацію про поширення хвороби видається особливо актуальним.

Крім безсумнівної користі в галузі охорони здоров'я, ці програмні інструменти також можуть бути потенційно корисні в наукових дослідженнях, бізнесі, туризмі та інших галузях.

Метою дослідження є аналіз можливих сфер застосування програмних засобів для відстеження та інформування про пандемії.

Аналіз предметної області

Безперечно, основне використання засобів відстеження та інформування про пандемії полягає в їх застосуванні у галузі охорони здоров'я. Моніторинг є ключовим компонентом для стримування відомого інфекційного агента, а також виявлення невідомого або неочікуваного спалаху хвороби [1]. Ці програмні інструменти дозволяють збирати дані у режимі реального часу та аналізувати поширення хвороби, що допомагає:

- прогнозувати спалахи захворювання шляхом аналізу історичних та поточних даних; таким чином можна передбачити потенційні спалахи та прийняти своєчасні заходи для запобігання поширенню захворювання;

- максимально ефективно визначати пріоритети та розподіляти медичні ресурси;

- оперативніше надавати громадськості інформацію про можливі загрози та профілактичні заходи.

Наукова спільнота також може отримати значну користь від цих інструментів. Аналіз отриманих даних відстеження дозволяє:

- доповнювати зусилля у розробці вакцин та оцінювати ефективність кампаній щодо їх впровадження шляхом виявлення закономірностей прояву та поширення захворювання;

- глибше зрозуміти поведінку вірусу та механізми його передачі шляхом вивчення закономірностей його поширення.

Після спалаху пандемії Covid-19, через порушення ланцюгів постачання виробництво на підприємствах було значно загальмовано. Однак попит зазнав ще більшого удару, так як споживчі витрати різко впали, а інвестиції зупинились [2]. У сучасній глобалізованій економіці для підприємств важливо мати засоби відстеження та інформування про пандемії, оскільки це надає значну кількість даних, які можуть вплинути на деякі аспекти бізнесу, зокрема:

- ефективніше планування діяльності підприємства на випадок посилення поширюваності захворювання; завдяки даним відстеження пандемії, бізнес може передбачити потенційно небезпечні “гарячі точки” та підготуватись до збоїв у ланцюгах постачання або проблем з залученням робочої сили;

- зміна інвестиційних рішень з урахуванням економічних наслідків пандемії;

- більш точна та адекватна оцінка ризикових факторів; компанії можуть проаналізувати розповсюдження заражень у певних регіонах та пов'язані з цим ризики, що дасть змогу розробити стратегію подальших дій;

- гнучкість кадрової політики, включаючи впровадження дистанційної роботи та закриття офісних приміщень.

Туристична галузь є однією з тих, що найбільше постраждали від пандемії. Ця галузь завжди відчуває найсильніші удари від різних захворювань, епідемій, сезонного грипу та пандемій [3]. У цій сфері інструменти для відстеження пандемій можуть допомогти:

- на основі отриманих даних авіакомпанії та туроператори можуть надавати туристам відповідні поради та рекомендації щодо подорожей;

- гарантувати безпеку планування подорожей для туристів, враховуючи епідеміологічну ситуацію у місцях призначення.

Також ці засоби є надзвичайно корисним ресурсом для широкої громадськості, оскільки вони дозволяють:

- підвищити особисту безпеку, допомагаючи людям уникати зон високого ризику та більш зважено приймати рішення стосовно заходів особистого захисту та участі у масових зібраннях або соціальних зустрічах;

- отримувати достовірну й актуальну інформацію, протидіючи цим поширенню дезінформації, яка може поширюватися під час надзвичайних ситуацій.

Таким чином ці програмні інструменти можуть надати широкі можливості для контролю за захворюванням та його поширенням у різних сферах. Вони забезпечують надання необхідної інформації для влади, бізнесу та громадськості для більш ефективного вирішення можливих кризових ситуацій.

Висновки

Безсумнівно, програмні засоби для відстеження пандемій мають широкий спектр застосування, який виходить далеко за межі захисту громадського здоров'я. Їх багатогранне використання підкреслює взаємопов'язану природу сучасного суспільства, де кризи у системі охорони здоров'я мають каскадний вплив на різні сфери. Слід розуміти, що у наш час інформація має першочергове значення, тому із поступовим вдосконалення таких інструментів, їх вплив на формування рішень у сфері наукових досліджень, бізнесу, туризму тощо може стати все більш помітним.

Список використаних джерел

1. Prakash Narain J, Sodani PR, Kant L. COVID-19 Pandemic (2021). Lessons for the Health Systems. Journal of Health Management, 23(1), 74-84. DOI: <https://doi.org/10.1177/0972063421994982>
2. Meyer, Brent H. and Prescott, Brian C. and Sheng, Xuguang Simon (2020). The Impact of the COVID-19 Pandemic on Business Expectations. FRB Atlanta Working Paper No, 2020-17. DOI: <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3829894>
3. Abbas Jaffar, Riaqa Mubeen, Paul Terhemba Iorember, Saqlain Raza, Gulnara Mamirkulova (2021). Exploring the impact of COVID-19 on tourism: transformational potential and implications for a sustainable recovery of the travel and leisure industry. Current Research in Behavioral Sciences, 2(2021). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.crbeha.2021.100033>

*ПІНЧУКОВ О. М., ЛІЩИНСЬКА Л. Б.
Вінницький національний технічний університет*

РОЛЬ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ВІДСТЕЖЕННЯ ТА ІНФОРМУВАННЯ ПРО ПАНДЕМІЇ ТА ЇХ ЗНАЧЕННЯ ДЛЯ СИСТЕМИ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я

Анотація: Проаналізовано ефективність, переваги та проблеми, пов'язані з використанням програмних засобів для моніторингу та інформування про пандемії, а також їх значення для системи охорони здоров'я.

Ключові слова: пандемія, цифрова медицина, Covid-19.

Вступ

Пандемія COVID-19 проявила значну вразливість глобальної системи охорони здоров'я. Вона призвела до критичного перевантаження медичних систем багатьох країн світу. Використання сучасних можливостей програмного забезпечення може стати надзвичайно важливим інструментом, який допоможе покращити розуміння поширення захворювання. Це дозволить швидко реагувати та здійснювати необхідні заходи для пом'якшення широкомасштабних негативних наслідків.

Метою дослідження є аналіз ролі програмних засобів у відстеженні та інформуванні про пандемії, а також їх значення для системи охорони здоров'я.

Аналіз предметної області

На сучасному рівні цифрового розвитку суспільства, програмні засоби надають безпрецедентну можливість не тільки збирати великі обсяги даних але і швидко їх аналізувати. Вони можуть інтегрувати дані з різних джерел, таких як медичні установи, лабораторні центри, лікарні тощо. Це у свою чергу дає можливість отримувати актуальне уявлення про розповсюдження захворювання в режимі реального часу.

Технології відіграють центральну роль у багатьох, якщо не у всіх аспектах пандемії COVID-19 [1]. Використовуючи сучасні технології цілком можливо створити програмну

систему, яка постійно оновлюється та надає актуальну інформацію та зручну візуалізацію поширення захворювання.

Використання таких систем для відстеження має низку переваг:

— надання актуальної інформації в режимі реального часу, що дає можливість мати доступ до найсвіжіших даних;

— програмний аналіз поширення захворювання дозволяє оперативно реагувати та запобігати утворенню більш значних зон зараження; крім того, глибше вивчення отриманих даних може пояснити чому певні території стають "гарячими точками" захворювання та які фактори впливають на це;

— завдяки більш чіткій і точній інформації про швидкість поширення хвороби та загальну епідемічну ситуацію, посадові особи можуть приймати ефективніші управлінські рішення.

Пандемія викликала значну потребу в точних і своєчасних епідеміологічних даних з різних тем, щоб зрозуміти вплив та спланувати адекватну відповідь [2]. Тому значення програмних засобів для відстеження та інформування про пандемії для системи охорони здоров'я також важко переоцінити. Серед вагомих переваг їх використання в цій сфері є:

— за допомогою точного відстеження розповсюдження вірусу, адміністративні заходи можна суттєво локалізувати; замість широкомасштабних локдаунів можна буде спрямовувати максимальні зусилля на зони з більшою швидкістю розповсюдження хвороби, що допоможе зменшити економічні наслідки;

— закладам охорони здоров'я буде корисно мати доступ до актуальних даних про поширення хвороби у районі їх відповідальності; це дозволить бути більш підготовленими та набагато ефективніше розподіляти ресурси;

— доступ до актуальних даних може бути цінним інструментом для попередження громадськості про поточну ситуації та наголошення про дотримання рекомендованих заходів безпеки.

Однак, використання програмних засобів у цій сфері потенційно може мати ряд серйозних викликів, зокрема:

— точність вихідних даних залежить від надійності та точності джерела інформації; дезінформація або недостатня точність можуть спотворити результат;

— щоб будь-який програмний інструмент був ефективним, необхідне широке сприйняття його спільнотою; тому важливим фактором є подолання скептицизму та опору громадськості;

— віруси постійно мутують та розвиваються, програмні засоби, створені для відстеження та інформування про пандемії, повинні бути здатні адаптуватися до нових штамів вірусу, змін у поширенні або передачі вірусу; тому програмна система має мати таку ж гнучкість, як і біологічний виклик, що перед нею стоїть.

Крім того, швидкість ідентифікації або діагностики та оцінка клінічних даних є однією з основних перешкод для сучасних систем. Існує величезний простір для розробки цифрових платформ, у яких висока швидкість і комунікаційний бар'єр між обміном інформацією будуть більш ефективними та плідними [3].

Важливо додати, що оскільки пандемії не мають географічних кордонів, ефективність програмних засобів для відстеження та інформування значним чином також залежить від міжнародної співпраці. Щоб ці інструменти максимально розкрили свій потенціал, урядам різних країн вкрай необхідно співпрацювати у повній взаємодії.

Висновки

Наслідки пандемії COVID-19 вимагають розробки та впровадження складних програмних засобів, які можуть покращити нашу готовність та реагування на пандемії у майбутньому. Програмні засоби відстеження та інформування, що здатні аналізувати великі обсяги даних та надавати інформацію в режимі реального часу, потенційно можуть мати високе значення у цьому контексті. Забезпечуючи краще розуміння поширення вірусу, сприяючи більш ефективним адміністративним обмежувальним рішенням та кращому

розподілу ресурсів, ці засоби можуть суттєво допомогти пом'якшити негативний вплив пандемій на суспільство. Однак для повного використання їх потенціалу необхідно вирішити пов'язані з цим проблеми та гарантувати точність, надійність і гнучкість цих інструментів.

Список використаних джерел

1. Ågerfalk P. J., Conboy K., Myers, M. D. (2020). Information systems in the age of pandemics: COVID-19 and beyond. *European Journal of Information Systems*, 29(3), 203–207. DOI: <https://doi.org/10.1080/0960085X.2020.1771968>
2. Negro-Calduch E., Azzopardi-Muscat N., Nitzan D., Pebody R., Jorgensen P., Novillo-Ortiz D. (2021). Health Information Systems in the COVID-19 Pandemic: A Short Survey of Experiences and Lessons Learned From the European Region. *Front Public Health*, 9:676838. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.676838>
3. Namdev More, Deepak Ranglani, Shubham Kharche, Mounika Choppadandi, Sumanta Ghosh, Smedh Vaidya, Govinda Kapusetti (2021). Current challenges in identification of clinical characteristics and detection of COVID-19: A comprehensive review. *Measurement Sensors*, 16(10223):100052. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.measen.2021.100052>

ПОЗНЯК В.А, РАКИТЯНСЬКА Г.Б,
Вінницький національний технічний університет

РОЗРОБКА ЕКСПЕРТНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ СИСТЕМНОГО АДМІНІСТРУВАННЯ

Анотація: Розглянуто використання нечітких експертних систем у системному адмініструванні. Наведено приклади використання нечітких множин для керування резервними копіями даних, розподілу ресурсів системи та визначення рівня безпеки даних. Запропоновано покращення процесів управління та прийняття рішень в умовах невизначеності.

Ключові слова: Системне адміністрування, експертна система, прогнозування, нечіткі множини, невизначеність.

Вступ. На сьогоднішній день багато підприємств у значній мірі залежать від своїх систем і серверів, які у свою чергу мають ефективно функціонувати. Системний адміністратор забезпечує роботу комп'ютерних систем та інтернет-серверів, а також виявляє й усуває потенційні проблеми.

Нечітка експертна система - це модель, що дозволяє представити нечітку, неоднозначну або невизначену інформацію. У системному адмініструванні нечіткі множини можуть бути корисними для прогнозування, моделювання нечіткості, управління, а також прийняття рішень.

Мета. На основі професійних обов'язків системного адміністратора було розроблено та запропоновано приклади використання нечітких експертних систем.

Важливою складовою адміністрування є резервне копіювання яке зберігає конфіденційні та корисні дані. Без резервної копії важливих даних підприємство може зіткнутися з проблемами такі як Інцидент із втратою даних через людську помилку чи зловмисну атаку, яка може порушити бізнес-операції та завдати неоправної шкоди бренду [1].

Для керування резервними копіями за допомогою нечітких множин можна використовувати наступну формулу:

x1 Важливість даних (ВД)

Важливість даних може бути визначена на шкалі від 0 до 1, де 0 - не важливі дані, 1 - важливі дані.

x2. Ризик втрати даних (РВД)

Ризик втрати даних також може бути визначений на шкалі від 0 до 1, де 0 - мінімальний ризик, 1 - максимальний ризик.

Вихідною змінною є $u =$ Ступінь необхідної резервної копії (СНРК)

Використовуючи нечітку множину, можна визначити, як часто слід створювати резервні копії наступним чином:

Якщо Важливість (ВД) низька ($0.0 \leq V < 0.5$) і Ризик (РВД) низький ($0.0 \leq \text{СНРК} < 0.5$), то СНРК = 0 (рідко створювати резервні копії).

Якщо Важливість (ВД) висока ($0.5 \leq \text{ВД} \leq 1.0$) або Ризик (РВД) високий ($0.5 \leq \text{РВД} \leq 1.0$), то СНРК = 1 (часто створювати резервні копії).

В системному адмініструванні є важливим розподіл ресурсів системи на окрему задачу. Це відноситься до призначення та контролю доступу до обчислювальних, мережевих і апаратних ресурсів комп'ютерної системи для різних завдань і процесів, які запущені на цій системі. Цей процес допомагає забезпечити ефективне використання ресурсів та забезпечити стабільну та надійну роботу системи.

Розподіл ресурсів для певного завдання може бути визначений на основі обсягу роботи та динаміки навантаження. Ось приклад визначення виділення ресурсів:

x1 Обсяг роботи (ОР):

Оцінка обсягу роботи завдання виражається на шкалі від 0 до 1, де 0 - низький обсяг роботи, 1 - високий обсяг роботи.

x2 Динаміка навантаження (ДН):

Оцінка динаміки навантаження на систему також може бути виражена на шкалі від 0 до 1, де 0 - стабільна динаміка, 1 - змінна динаміка.

Вихідна змінна y = Виділення ресурсів (ВР).

Використовуючи нечітку множину, можна визначити, скільки ресурсів слід виділити для завдання, залежно від обсягу роботи і динаміки навантаження. Одна можлива формула виглядатиме так:

Якщо Обсяг роботи (ОР) і Динаміка навантаження (ДН) дорівнюють 1 (високий обсяг роботи та дуже змінна динаміка), то ВР = 1 (максимальні ресурси).

Якщо Обсяг роботи (ОР) і Динаміка навантаження (ДН) обидва дорівнюють 0 (низький обсяг роботи та стабільна динаміка), то ВР = 0 (мінімальні ресурси).

Антивірус та останні оновлення програмного забезпечення є надзвичайно важливими для компаній у сучасному цифровому світі. Ці заходи мають вирішальне значення для забезпечення рівня безпеки даних та нормального функціонування бізнесу. Розглянемо визначення рівня безпеки даних на основі прикладу обчислень:

x1 Параметри безпеки (ПБ):

Нехай є три параметри безпеки:

ПБ1 - Наявність останніх оновлень (0 - відсутні, 1 - наявні).

ПБ2 - Використання антивірусу (0 - не використовується, 1 - використовується).

ПБ3 - Рівень доступу (0 - низький, 1 - високий).

x2 Значення параметрів (ЗП):

Нехай значення параметрів будуть такими:

ЗП1 = 0.8 (останні оновлення встановлені).

ЗП2 = 1.0 (використовується актуальний антивірус).

ЗП3 = 0.7 (рівень доступу до ресурсів середній).

Вихідне значення y = Рівень безпеки (РБ):

Обчислено рівень безпеки за допомогою формули:

$$\text{РБ} = (\text{ПБ1} * \text{ЗП1} + \text{ПБ2} * \text{ЗП2} + \text{ПБ3} * \text{ЗП3}) / (\text{ПБ1} + \text{ПБ2} + \text{ПБ3})$$

Значення параметрів:

$$\text{РБ} = (0 * 0.8 + 1 * 1.0 + 0 * 0.7) / (0 + 1 + 0)$$

$$\text{РБ} = (0 + 1 + 0) / 1$$

$$\text{РБ} = 1$$

Отже, рівень безпеки системи в цьому прикладі дорівнює 1, що вказує на високий рівень безпеки, оскільки наявні всі актуальні оновлення та використовується актуальний антивірус.

Висновок. Системне адміністрування є невід'ємною частиною сучасного інформаційного суспільства, де ефективне керування та підтримка комп'ютерних систем і мереж вимагає вдосконалених методів. Обробка та аналіз даних на основі нечітких множин є

корисними інструментом так як вони сприяють покращенню процесів управління та прийняття рішень в умовах невизначеності.

Список використаних джерел

1. Backup Management: Importance, Role, Best Practice. URL: <https://spanning.com/blog/backup-management/>.

ПОЙДА С.А.

КЗВО «Вінницька академія безперервної освіти»

ФОРМУВАННЯ ОСВІТНІХ РЕСУРСІВ ДЛЯ БЕЗПЕЧНОГО ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ ПЕДАГОГІВ

Анотація: У статті розглянуто завдання та шляхи реалізації проєкту "Формування системи медіаконтенту для підвищення кваліфікації педагогів" у КЗВО «Вінницька академія безперервної освіти». Проєкт спрямований на створення системи медіаконтенту, що дозволить педагогам отримувати необхідні ресурси для ефективного навчання, навіть у кризових ситуаціях. Це дозволить значно підвищити безпекову складову освітнього процесу підвищення кваліфікації, якість навчання та мотивацію вчителів, сприяючи обміну досвідом та інноваціям у навчанні.

Ключові слова: безпека, дистанційне навчання, підвищення кваліфікації, відеоконтент, інновації у навчанні.

Сучасний світ швидко змінюється, і знання, отримані на початку кар'єри, застарівають вже через кілька років. Сучасні освітяни постійно стикаються з викликами, пов'язаними зі змінами у суспільстві, розвитком технологій, змінами в освітній політиці тощо. Це ставить перед вчителями нові завдання і вимагає від них постійного професійного розвитку.

Оскільки підвищення кваліфікації педагогічних працівників зараз, переважно, реалізується засобами дистанційного навчання, періодичне вимкнення електроживлення та вимушений блекаут, повітряні тривоги, спричинені повномасштабним російським вторгненням та ракетними обстрілами можуть призвести до погіршення процесу підвищення кваліфікації освітян.

З метою пошуку шляхів нівелювання впливу негативних факторів на процес підвищення кваліфікації педагогічних працівників у КЗВО «Вінницька академія безперервної освіти» з 2023 року реалізується проєкт «Формування системи медіаконтенту для забезпечення антикризового підвищення кваліфікації педагогічних працівників». Він покликаний підняти освітній процес підвищення кваліфікації педагогічних працівників на новий рівень, допомогти змінити організацію навчального процесу, надавши освітянам можливість навчатись у зручний час та у безпечному місці.

Проєкт є особливо важливим в період економічних та соціальних криз, коли змінюються умови навчання та потреби слухачів, відповідно до запитів суспільства. Його реалізація дозволяє освітянам самостійно обирати зручний час для розвитку професійних компетентностей, оволодівати новими методиками та отримувати дієві інструменти для реалізації професійної діяльності за допомогою медіаконтенту, що поєднується також із виконанням безпекових вимог.

Формування системи відеоконтенту (відеотека, медіатека) не є новим з точки зору наукових досліджень. Ще з 20-х років минулого сторіччя у закладах освіти створювались колекції освітніх фільмів, які можна було переглядати на кіноапаратах. Пізніше такі колекції використовували як носії відеокасети, CD та DVD-диски. Варто зауважити, що такі колекції, переважно, не створювались на колективом закладу освіти, а комплектувались із вироблених промисловим способом фільмів, або, пізніше, шляхом запису телепередач, копіювання відео з мережі Інтернет.

Науковці [1], досліджуючи процес та результати створення бібліотеки медіаконтенту стверджують, що «використання відеоматеріалів ...– обов'язкова складова навчального процесу... ще Clark і Lyons, було показано, що візуальні матеріали більш ефективно впливають на процес запам'ятовування, ніж тексти. Використання відеоматеріалів у навчальному процесі допомагає утримати увагу слухача, змінює динаміку навчального

процесу, зберігає час, виключаючи зайві пояснення» [1]. При цьому, формуючи свою підбірку відео, автори вказують, що «у відеотеці – фільми (відео) доступні для перегляду, які, зазвичай, вибрані з мережі «Internet», серед них є «правильні» та «неправильні» (з помилками) фільми. Наявність відео з помилками, є підґрунтям для проведення, в наступному, семінарських занять та обговорення виявлених помилок» [1].

Варто зазначити, що створені у закладі освіти колекції фільмів та відео, переважно використовувались лише для підтримки навчального процесу, а їх перегляд та вивчення не набували системного характеру. Поява відеохостингу YouTube та соціальних мереж сприяли суттєвому збільшенню переглядів відеоматеріалів. Хоча переважна кількість контенту на цих сервісах має розважальне призначення, тут також є значна кількість наукового та науково-популярного відео, яке можна використовувати у навчальному процесі. Якість та зміст відеоконтенту повинні враховувати навчальні потреби аудиторії, яка його переглядає та бути попередньо верифікованим викладачем, який використовує таке відео для вивчення свого навчального предмету.

Важливість врахування навчальних потреб слухачів у процесі підвищення кваліфікації знаходить відображення у своїх роботах українських та зарубіжних науковців. Зокрема, в своєму дослідженні І. Дейнега вказує, що «застосування цифрових технологій на курсах підвищення кваліфікації потребує врахування низки їх особливостей: інтерактивність (як процес від обміну інформацією до дії); мультимедійність (представлення об'єктів і процесів з використанням відео, фото, анімації тощо) [2].

Проект "Формування системи медіаконтенту для забезпечення антикризового підвищення кваліфікації педагогічних працівників" має на меті забезпечення педагогів необхідними знаннями та ресурсами для ефективного навчання у складних сучасних умовах, надання освітянам доступу до інноваційних методик та матеріалів, які допоможуть підвищити їх кваліфікацію та результати виконання професійної діяльності. Досягнення цього результату можливе завдяки використанню інноваційних методів та підходів до навчання, які забезпечать педагогічним працівникам доступ до актуальної та високоякісної інформації. Реалізація проекту сприятиме підвищенню мотивації педагогічних працівників до професійного розвитку, що дозволить їм бути більш успішними в своїй професійній діяльності.

Проект допоможе педагогам забезпечити неперервний процес навчання, не залежно від зовнішніх обставин. Завдяки розробленій системі медіаконтенту, педагоги матимуть доступ до навчальних матеріалів курсу підвищення кваліфікації та вивчати їх в безпечних умовах і у довільний, зручний для слухачів час. Крім того, слухачі матимуть можливість задати запитання авторам навчальних відео та отримати обґрунтовані відповіді, що дозволить збільшити зацікавленість до опрацювання навчального матеріалу, формування мотивації до його використання у освітньому процесі та, у результаті, дасть можливість підвищити ефективність професійної діяльності вчителів. Можливість отримувати навчальні матеріали у безпечному місці дає можливість учителям відчувати себе захищеними та психологічно зрівноваженими.

Один з основних результатів проекту є забезпечення педагогів необхідними ресурсами та інформацією для організації ефективного навчання у складних сучасних умовах. Зважаючи на те, що сучасні умови навчання не завжди є стабільними і передбачуваними, викладачі стикаються з різними викликами, що можуть суттєво ускладнити процес підвищення кваліфікації та погіршити його результативність. До таких викликів можуть належати тимчасові перебої в електропостачанні, відключення Інтернету, повітряні тривоги тощо.

У випадку виникнення загрози здоров'ю, чи життю слухачів курсів, навчальний процес може бути легко призупинений та продовжений, коли учасники навчального процесу перейдуть до безпечного сховища. Для того, щоб продовжити навчатись вчителі зможуть переглянути відео, записані викладачами академії, а після повернення до кімнати вебінару - отримати від викладачів відповіді на запитання, що виникли під час перегляду запису лекції. Аналогічно зможуть діяти й освітяни, в яких під час навчального процесу зникло електроживлення, або доступ до мережі Інтернет. Крім того, відео можна зупинити будь якої

миті та переглянути його повторно, скориставшись різною швидкістю перегляду для того, щоб побачити найменші його деталі.

Проект має на меті створити не поодинокі відірвані один від одного відео, а систему відеоконтенту, що дозволить педагогам комплексно впоратись зі складнощами навчання та забезпечить їх необхідними ресурсами для продуктивної роботи в будь-яких умовах. Створення системи, яка допоможе педагогам долати кризові ситуації, може стати важливим кроком у підвищенні якості освіти та підготовки кваліфікованих фахівців.

Забезпечення педагогів необхідними ресурсами та інформацією для ефективного навчання у складних умовах може допомогти збільшити мотивацію викладачів, забезпечивши їх ресурсами, необхідними для досягнення максимальних результатів. Навіть за умов відсутності зв'язку чи електроенергії, система дасть можливість зберегти канали зв'язку між слухачами та викладачами, що, дозволить отримувати оновлену та актуальну інформацію про нові методики та підходи у навчанні.

Оскільки матеріали будуть розміщені у вільному доступі, учителі зможуть знайомитись з записами навчальних занять усіх викладачів, що дасть можливість суттєво покращити процес підвищення кваліфікації в академії, сприятиме оновленню та розвитку відповідних компетенцій педагогів та позитивно впливатиме на результати їх професійної діяльності. Розширення обсягу навчального матеріалу дає можливість не тільки здійснити процес підвищення кваліфікації, а й організувати обмін ідеями, запропонувати кожному освітянину персоналізований набір інструментів для найкращої реалізації професійної діяльності, це може стати підставою для появи нових ідей та технологій навчання, підвищення ефективності роботи учителів зі школярами.

Передбачається, що проект може стати стимулом для подальшого розвитку та модернізації системи підвищення кваліфікації у КЗВО «Вінницька академія безперервної освіти» завдяки вільному доступу слухачів не тільки до інформації, визначеної програмою конкретного курсу, а й до всіх інших матеріалів. З метою підвищення якості медіаконтенту планується розширення аудиторії проекту шляхом залучення освітніх експертів та вчителів з інших регіонів. Зважаючи на те, що створена система має динамічний характер та планується постійно поповнюватись новими навчальними матеріалами, вона зможе, в майбутньому, ефективно впливати на освітню політику, перебуваючи у постійному діалозі та співпраці з освітянами. Щоб забезпечити цей процес планується організувати регулярні тренінги, семінари та конференції, де вчителі матимуть можливість обмінюватись досвідом та знаннями. Також пропонується використовувати різні онлайн-інструменти та платформи для взаємодії та співпраці.

Таким чином, формування системи антикризового медіаконтенту є потужним інструментом розвитку професійної компетентності педагогів та може стати об'єктом вивчення та предметом організації науково-практичних заходів для обміну досвідом та інформацією для освітян. Крім того, реалізація проекту сприяє покращенню безпекової складової, допомагаючи зберегти життя та здоров'я педагогів в умовах кризи.

Список використаних джерел:

1. Остапенко, А., Воронцова, Л., Коваленко, В., & Міхеєв, О. (2022). Структура дистанційної освіти та адаптація навчального процесу з лабораторної діагностики за умов воєнних дій. Матеріали конференцій МЦНД, (02.12.2022; Івано-Франківськ, Україна), 229–232. - URL: <https://archive.mcnd.org.ua/index.php/conference-proceeding/article/view/348>
2. Дейнега І. (2022). Цифровізація післядипломної освіти як важлива складова цифрової трансформації суспільства. Вісник НАУ. Серія: Педагогіка. Психологія, 2022, No21, С. 9–17. <https://doi.org/10.18372/2411-264X.21.17075>

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ З ПИТАНЬ МЕДІАГРАМОТНОСТІ ТА ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ НА ВЕБПОРТАЛІ ДНПБ УКРАЇНИ ІМЕНІ В. О. СУХОМЛИНСЬКОГО

Розглянуто діяльність ДНПБ України імені В. О. Сухомлинського щодо створення, акумуляції та використання ресурсів для бібліотечних фахівців з питань медіаграмотності та інформаційної безпеки. Проаналізовано наповнення сторінок вебпорталу «Інформаційна та медіаграмотність» рубрики «На допомогу професійній самоосвіті» та «Інтернет-безпека» рубрики «Бібліотека Нової української школи» (інформаційний блок «Бібліотечному фахівцю»).

Ключові слова: медіаграмотність, інформаційна безпека, вебпортал, інформаційні ресурси, ДНПБ України ім. В. О. Сухомлинського.

Актуальність. Важливість медіаграмотності, оволодіння основами інформаційної безпеки учасниками освітнього процесу обумовлено цифровізацією суспільства та усіх сфер життя та діяльності. В умовах російсько-української війни питання необхідності протистояння зовнішній руйнівній агресії, запобігання медіаманіпуляцій набули особливої гостроти.

Частиною освітнього процесу є медіаосвіта, спрямована на формування в суспільстві медіакультури, підготовку особистості до безпечної та ефективної взаємодії із сучасною системою масмедіа. З цією метою з 2016 р. реалізовується Концепція впровадження медіаосвіти в Україні (нова редакція), Всеукраїнський експеримент з масового впровадження наскрізної медіаосвіти у педагогічну практику. Зазначена Концепція базується на вивченні стану медіакультури населення України та міжнародному досвіді організації медіаосвіти. Основні положення Концепції відповідають завданням, сформульованим у Паризькій програмі-рекомендаціях з медіа-освіти ЮНЕСКО (від 22 червня 2007 р.) та резолюції Європарламенту щодо медіаграмотності у світі цифрової інформації (від 16 грудня 2008 р.).

Медіаграмотність – складова медіакультури, яка стосується вміння користуватися інформаційно-комунікативною технікою, виражати себе і спілкуватися за допомогою медіазасобів, успішно здобувати необхідну інформацію, свідомо сприймати і критично тлумачити інформацію, отриману з різних медіа, відділяти реальність від її віртуальної симуляції, тобто розуміти реальність, сконструйовану медіаджерелами, осмислювати владні стосунки, міфи і типи контролю, які вони культивують [2].

У Концепції вагому роль у розвитку медіаосвіти надано бібліотечним формам роботи: «розвиток різноманітних факультативних, в т.ч. бібліотечних, медіаосвітніх програм для підлітків», «підтримка різних форм позашкільної освіти, включаючи телевізійні, бібліотечні та інші форми». Це дає підстави для висновку щодо активного залучення та участі бібліотечних фахівців до медіаосвіти.

Мета – охарактеризувати діяльність Державної науково-педагогічної бібліотеки України імені В. О. Сухомлинського (далі ДНПБ) щодо створення інформаційних ресурсів для бібліотекарів з питань медіаграмотності, інформаційної безпеки та їх використання у практичній діяльності.

Аналіз останніх досліджень. Теоретичні засади та практичні аспекти медіаосвіти та медіаграмотності, представлено у роботах українських дослідників О. Боришполец, В. Іванова, Т. Іванової, Л. Найдьонової, Г. Онкович, Г. Почепцова. Аналіз діяльності провідних центрів медіаосвіти в Україні здійснив Г. Головченко. Можливості освітянських бібліотек у сфері медіаосвіти обґрунтовано у публікації О. Матвійчук.

Виклад основного матеріалу. В умовах повномасштабної війни РФ проти України діяльність ДНПБ спрямовано на подальшу реалізацію пріоритетних напрямів роботи, конкретизованих Стратегією розвитку бібліотеки на 2017–2026 рр., серед яких формування системи інформаційних ресурсів бібліотеки; координування й науково-методичне забезпечення функціонування мережі освітянських бібліотек МОН України та НАПН України [4]. Бібліотека є науково-методичним центром мережі освітянських бібліотек МОН України та НАПН України. Відповідно до покладених на неї функцій здійснюється формування

професійних інформаційних ресурсів для самоосвіти фахівців освітянських бібліотек на вебпорталі бібліотеки.

Вебпортал ДНПБ (<http://dnpb.gov.ua/>) – це сучасна форма комунікації з користувачами, що надає доступ до власних ресурсів, забезпечує виконання сервісних послуг. Здійснюється робота зі створення інформаційних ресурсів на допомогу дистанційному підвищенню кваліфікації фахівці освітянських бібліотек. Успішно розвивається онлайн-проект «Дистанційна самоосвіта бібліотечних працівників», який наповнюється актуальними професійними онлайн-ресурсами: відеозаписами вебінарів, лекцій, презентацій, інформацією щодо інноваційних проєктів (<https://dnpb.gov.ua/ua/23614-2/>), кількість звернень у 2023 р. понад 2,5 тис.

З метою забезпечення потреб освітян, бібліотечних фахівців у інформації з питань медіа-та інформаційної грамотності на вебпорталі ДНПБ створено сторінку «Інформаційна та медіаграмотність» (<http://dnpb.gov.ua/ua/на-допомогу-професійній-самоосвіті/інформаційна-та-медіаграмотність/>), у якій представлено бібліографічні списки, методичні рекомендації, практичні посібники, статті з даної тематики, ресурси інтернету, міжнародні сайти з медіосвіти. ДНПБ систематично готує бібліографічні списки на тему «Формування інформаційної культури та медіаграмотності», починаючи з 2000 р. Списки містять компетентну інформацію із гіперпосиланнями до повних текстів.

Серед презентованих ресурсів інтернету слід виокремити курс від Prometheus «Інформаційна гігієна. Як розпізнати брехню в соцмережах, в інтернеті та на телебаченні», «10 правил інформаційної гігієни», Глобальний тиждень медійної та інформаційної грамотності на вебпорталі ЮНЕСКО, національний проєкт з медіаграмотності Міністерства культури та інформаційної політики України «Фільтр», освітній проєкт «Чому медіаграмотність важлива» тощо.

Слід також згадати створений науковцями ДНПБ огляд «Медіаграмотність для освітян в умовах війни: інформаційно-аналітичні матеріали» [3], підготовлений відділом наукового інформаційно-аналітичного супроводу освіти ДНПБ. Матеріали розміщено у «Віртуальному читальному залі освітянина» у рубриці «Освіта і наука в умовах війни».

З медіаграмотністю тісно пов'язані питання інтернет безпеки: захист особистої інформації в мережі, уникнення онлайн-шахрайств, аналіз потенційних ризиків в інтернет-просторі, безпечна комунікація, навички критичного споживання інформації тощо. На вебпорталі бібліотеки на сторінці «Бібліотека Нової Української школи» відкрито рубрику «Інтернет-безпека», яка сприяє інформаційному забезпеченню фахівців шкільних бібліотек з цієї проблематики. Матеріал згруповано у рубрики «Електронні інформаційні ресурси», «Відеоматеріали», «Наочні матеріали». Затребуваними у користувачів є презентації «Вчимося жити в безпеці», «Електронні інформаційні ресурси з питань Інтернет – безпеки», навчально-методичний посібник «Керівництво із соціально-педагогічного супроводу формування безпечної поведінки підлітків в Інтернеті» (автор Черних О.) та ін.

ДНПБ здійснює потужну просвітницьку та соціокультурну діяльність у сфері медіаосвіти, використовуючи зазначені ресурси. 8 лютого 2023 р. в рамках відзначення міжнародного Дня безпечного інтернету проведено методичний івент «Інформаційна безпека дітей під час війни», у якому взяли участь понад 2000 фахівців. Відеозапис заходу на офіційному YouTube-каналі бібліотеки набрав 272 переглядів. Інформацію про захід розміщено на вебпорталі ДНПБ¹⁵, у соціальній мережі Facebook¹⁶. За активну участь у Міжнародному Дні безпечного Інтернету (SID/ДБІ), запровадженого мережами Insafe та INHOPE за підтримки Європейської комісії, ДНПБ отримала сертифікат та відкритий цифровий бейдж «Організатор заходу до Дня безпечного Інтернету 2023» від Національного комітету Дня безпечного Інтернету в Україні (за проведення ДНПБ циклу заходів до Міжнародного Дня безпечного Інтернету: методичний івент, консультації).

¹⁵ <http://dnpb.gov.ua/ua/?events=33529>

¹⁶ <https://www.facebook.com/photo?fbid=874458580554406&set=a.738170130849919>

ДНПБ вже не вперше долучається до проведення подібних заходів. У 2020 р. з нагоди Дня безпечного інтернету проведено тиждень інформаційно-просвітницьких заходів для вчителів, вихователів, бібліотекарів загальноосвітніх, професійних (професійно-технічних) та позашкільних навчальних закладів: науково-методичний семінар «Шлях до безпеки в Інтернеті», заняття «Навчання учнів правил Інтернет-безпеки в шкільних бібліотеках», консультації з питань Інтернет безпеки; серед учасників заходів поширювалися матеріали: плакати-пам'ятки, інструкція для зменшення інтернет-залежності, рекомендаційний список [1].

Для бібліотекарів Миколаївської області в рамках бібліотекознавчого лекторія 12.04.2023 р. проведено онлайн-лекцію «Інтернет-безпека в бібліотеках»¹⁷

Співробітники бібліотеки також узяли участь у тренінговому проєкті «Протидія дезінформації в контексті російсько-української війни як інструмент подолання розриву довіри», який втілили Академії української преси та Центр медіа- та цифрової грамотності Інституту медіа- та комунікаційних студій Вільного університету Берліна (Німеччина).

Глобальному тижню інформаційної та медійної грамотності, співorganizаторами якого цього року у 2023 р. виступають ЮНЕСКО та уряд Хашимітського Королівства Йорданія, був присвячений тренінг для бібліотечних працівників ДНПБ «Інформація та особливості її споживання в умовах війни». Також фахівці долучилися до національного тесту з медіаграмотності 2023 року на сайті проєкту «Фільтр» (<https://filter.mkp.gov.ua/>) та отримали сертифікати, що засвідчують високий рівень медіаграмотності.

Висновки. Перспективи. Отже, діяльність ДНПБ України імені В. О. Сухомлинського щодо створення, акумуляції та використання ресурсів для бібліотечних фахівців з питань медіаграмотності та інформаційної безпеки здійснюється багатовекторно. Подальший розвиток сторінок «Інформаційна та медіаграмотність» і «Інтернет-безпека» спрямовано на поповнення якісними ресурсами з означеної теми, їх популяризацію, що сприятиме підвищенню професійного розвитку бібліотекарів, удосконаленню їхньої діяльності.

Список використаних джерел

1. Гончаренко О. Л., Хемчян І. І. Всесвітня акція Safer Internet Day. *Бібліотечний вісник*. 2020. № 2. С. 48–49.
2. Концепція впровадження медіаосвіти в Україні (нова редакція) [Електронний ресурс]. *ДЕТЕКТОР МЕДІА. MEDIASAPIENS*. URL: <https://ms.detector.media/mediaosvita/post/16501/2016-04-27-kontseptsiya-vprovadzhennya-mediaosvity-v-ukraini-nova-redaktsiya/> (дата звернення: 08.11.2023).
3. Медіаграмотність для освітян в умовах війни: інформаційно-аналітичні матеріали [Електронний ресурс] /упоряд. У. Кірієнко. *Державна науково-педагогічна бібліотека України імені В. О. Сухомлинського* : [офіц. сайт]. Київ, 2023. URL: <http://dnpb.gov.ua/my/R2-KUV-Presentation%20Media%20Literacy%202023.pdf> (дата звернення: 08.11.2023).
4. Стратегія розвитку Державної науково-педагогічної бібліотеки України імені В.О. Сухомлинського на 2017–2026 роки : (нова ред.) / НАПН України, ДНПБ України ім. В.О. Сухомлинського ; авт. кол.: Березівська Л. Д. та ін. ; за наук. ред. Л. Д. Березівської. Київ, 2020. 28 с. URL: https://dnpb.gov.ua/wpcontent/uploads/2020/06/Strategy_2020.pdf (дата звернення: 08.11.2023).

*ПОПЕРЕЧНА Є. К., РОМАНЮК О. Н., ТИТОВА Н. В., РОМАНЮК С. О.
Вінницький національний технічний університет
Національний університет «Одеська політехніка»*

ВИЗНАЧЕННЯ КЛЮЧОВИХ ТОЧОК НА ОБЛИЧЧІ ЛЮДИНИ ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ ЗАХВОРЮВАНЬ І МОНІТОРИНГУ СТАНУ ПАЦІЄНТІВ

Проаналізовано методи визначення ключових точок на обличчі людини для діагностики захворювань і моніторингу стану пацієнтів

¹⁷ <https://www.facebook.com/photo?fbid=692011382752636&set=pcb.692011509419290>

Розташування ключових точок на обличчях є невід'ємною частиною розвитку технологій комп'ютерного зору та розпізнавання облич. Ці правила, засновані на потужних алгоритмах машинного навчання, дають системам можливість точно визначати положення ключових анатомічних елементів на обличчі, що має вирішальне значення для різноманітних застосувань, таких як ідентифікація особи, аналіз емоцій, анімація персонажів та багато іншого.

Цей напрям розвитку технологій відкриває безліч перспектив у сферах безпеки, розваг, медицини та інших галузях. Здатність систем впізнавати та відстежувати рухи ключових точок дозволяє створювати передові системи безпеки, які використовують розпізнавання облич для контролю доступу та моніторингу публічних місць.

Крім цього, використання цих технологій у сфері розваг відкриває можливості для створення реалістичних анімацій та ігор, де обличчя персонажів може відтворювати широкий спектр емоцій. Також, у медичній галузі визначення ключових точок на обличчі може бути використуватися для діагностики різних захворювань і моніторингу стану пацієнтів.

1. Згорткові нейронні мережі (CNN) [1].

Згорткові нейронні мережі (CNN) [2] виділяються в цій галузі як потужний інструмент. Ці мережі можуть автоматично виділяти ієрархії ознак зображень. На більш низьких рівнях вони визначають текстури та форми, а на більш високих абстрактних структур. У контексті розташування ключових точок, CNN аналізують зображення обличчя, виділяючи особливості, такі як контури очей, носа та рота. Навчені при обробці великого об'єму даних, ці мережі демонструють здатність точного визначення ключових точок, враховуючи унікальні анатомічні особливості кожної людини.

2. Використання ансамблів [3].

Щоб забезпечити точність та стійкість алгоритмів у різноманітних умовах, таких як освітлення та поза обличчя, системи часто вдаються до використання ансамблів алгоритмів. Це дозволяє об'єднувати висновки кількох моделей, забезпечуючи більш стабільний та надійний результат.

Ансамблі алгоритмів [4] базуються на ідеї, що декілька слабких моделей можуть об'єднатися, утворюючи потужний та високоефективний ансамбль. Це може бути реалізовано за допомогою різних методів, таких як багатозразковий навчання, злиття (stacking) та бустінг. Багатозразкове навчання використовує декілька незалежних моделей, які навчаються на одних і тих самих даних, але з різними параметрами чи архітектурою. Злиття об'єднує прогнози різних моделей, використовуючи вищестоящу модель для прийняття остаточного рішення.

3. Навчання з експертом [5].

Навчання з експертом відіграє важливу роль у формуванні правил розташування ключових точок. Моделі навчаються на підготовлених наборах даних, де кожне зображення супроводжується інформацією про положення ключових точок. Протягом процесу навчання модель коригує свої параметри, мінімізуючи помилку передбачення щодо еталонних даних.

Під час навчання з експертом модель вчиться визначати особливості та закономірності, які визначають розташування ключових точок. Це може включати в себе різні алгоритми та стратегії, щоб вирішити завдання розпізнавання образів. Зазвичай, для досягнення оптимальної точності модель потребує багато епох навчання, де вона систематично аналізує та адаптується до різних вхідних даних. Важливим аспектом навчання з експертом є його застосування у задачах, де потрібно точно визначити місцезнаходження ключових точок, наприклад, у сферах комп'ютерного зору або в робототехніці. Цей метод навчання відкриває можливості для створення високопродуктивних систем, здатних автоматично визначати та вирізняти важливі елементи в зображеннях чи даних.

4. Передача навчання [6]:

Техніка передачі навчання [7] дозволяє використовувати передньо навчені моделі, які успішно впоралися із загальними аспектами розпізнавання об'єктів, та доналаштовувати їх під конкретне завдання розташування ключових точок. Це особливо цінно в разі обмежених

ресурсів для навчання, оскільки модель може використовувати знання, отримані із більших та різноманітних наборів даних.

5. Основні точки [8].

У світі комп'ютерної графіки, точки [9], такі як очі, ніс, рот, підборіддя та контури обличчя, виступають, як основні елементи при розташуванні ключових точок. Ці важливі анатомічні деталі визначають унікальну геометрію обличчя та допомагають алгоритмам точно визначати положення та орієнтацію обличчя у просторі.

Ці елементи не лише надають базову інформацію про структуру обличчя, але й утворюють основу для вирішення більш складних завдань у сфері комп'ютерного зору. Розпізнавання емоцій, аналіз рухів та ідентифікація особливих рис обличчя стають можливими завдяки точному визначенню цих ключових точок.

Правила та алгоритми, які були описані раніше, використовуються для створення надійних та ефективних методів розташування ключових точок на обличчях людей.

Отже ця технологія може використовуватися в різних галузях, включаючи сферу розваг, розробку систем безпеки, медичні дослідження та багато інших областей. Відкриваючи нові перспективи для застосунків комп'ютерного зору, вона стає не лише інструментом вдосконалення технологічного прогресу, але й каталізатором для нових досліджень та інновацій.

Список використаної літератури

1. Матеріали та документація TensorFlow: [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.tensorflow.org/tutorials/images/cnn>;
2. " Курс "Convolutional Neural Networks" на Coursera: [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.coursera.org/learn/convolutional-neural-networks>;
3. Стаття "Ensemble Learning: A Comprehensive Guide" на Towards Data Science : [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://towardsdatascience.com/ensemble-learning-a-comprehensive-guide-4f9d073f4e63>;
4. Курс "Ensemble Learning in Python" на DataCamp [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.datacamp.com/courses/ensemble-learning-in-python>;
5. Стаття "Supervised Learning" на сайті Towards Data Science [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://towardsdatascience.com/supervised-learning-2e2f7d78c63>;
6. Документація TensorFlow на тему Transfer Learning [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.tensorflow.org/tutorials/images/transfer_learning;
7. Стаття "A Comprehensive Introduction to Transfer Learning" на Machine Learning Mastery [Електронний ресурс] – <https://machinelearningmastery.com/transfer-learning-for-deep-learning/>;
8. Стаття "Facial Landmarks with OpenCV and Dlib" на PyImageSearch [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.pyimagesearch.com/2018/04/02/faster-facial-landmark-detector-with-dlib/>;
9. Стаття "Facial key point detection in Python with OpenCV" на Towards Data Science [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://towardsdatascience.com/facial-key-point-detection-a-beginners-guide-c87a3d43cfb>.

*ПРУС Б.В., РАКИТЯНСЬКА Г.Б.,
Вінницький національний технічний університет*

ШИФРУВАННЯ ТА БЕЗПЕКА ЗБЕРЕЖЕННЯ ДАНИХ У FLUTTER ДОДАТКАХ

Анотація: У статті розглянуто важливі аспекти шифрування та безпеки збереження даних в мобільних додатках, розроблених з використанням Flutter.

Ключові слова: Мобільний додаток, безпека даних, шифрування, збереження даних, Flutter.

Abstract: The article discusses important aspects of encryption and security of data storage in mobile applications developed using Flutter.

Keywords: Mobile app, data security, encryption, data retention, Flutter.

Вступ

У світі мобільних додатків безпека даних стала однією з найважливіших тем. Мобільні додатки використовуються для здійснення фінансових операцій, обміну особистими повідомленнями, зберігання особистих фотографій та багато іншого. Точно так само, як і зі звичайними комп'ютерами, безпека даних у мобільних додатках має вирішальне значення. Користувачі довіряють додаткам значну кількість особистої та конфіденційної інформації, такої як паролі, фінансові дані, локація та контакти [1]. Тому розробники повинні забезпечити належний рівень захисту цих даних.

Flutter [2] від Google з відкритим кодом швидко став одним із найпопулярніших інструментів розробки для створення кросплатформних мобільних додатків. У цій статті ми розглянемо, який захист вбудовано в мобільні програми Flutter, і порекомендуємо додаткові рівні, які можна використати для мобільних проєктів.

Виклад основного матеріалу

Захист даних користувачів - це не лише їх право, але й обов'язок розробників. Невдача у забезпеченні належного рівня безпеки може призвести до серйозних наслідків, таких як витік конфіденційних даних, порушення приватності та втрата довіри користувачів. Це може також призвести до правових проблем і фінансових втрат [3]. Тож від надійності та безпеки даних залежить не лише успіх додатка, а й репутація розробника.

Шифрування є одним з головних засобів захисту даних у мобільних додатках. Шифрування полягає в перетворенні даних в такий спосіб, щоб вони стали нерозбірливими для сторонніх осіб без спеціального ключа [4]. У Flutter-додатках для забезпечення безпеки даних можна використовувати різні методи шифрування, такі як Advanced Encryption Standard (AES) або Rivest-Shamir-Adleman (RSA).

Локальні дані, які зберігаються на пристрої користувача, повинні бути шифровані. Наприклад, паролі, токени доступу, конфіденційні дані або кешована інформація повинні бути зашифрованными, щоб надійно захистити їх від несанкціонованого доступу [3].

Мобільні платформи, такі як Android і iOS, надають розробникам інструменти для забезпечення безпеки даних у мобільних додатках. У розробників є можливість використовувати системні API для збереження особистих даних користувачів в захищених областях пам'яті пристрою [4]. Наприклад, в Android можна використовувати Android Keystore для збереження ключів і токенів безпечно, а в iOS - Secure Enclave для сховища ключів. Flutter-додаток може взаємодіяти з цими системними рішеннями для забезпечення безпеки даних.

У Flutter можна використовувати пакети, такі як encrypt [5] або pointycastle [6], для реалізації шифрування даних. Для кожного типу даних, які потрібно зберегти, слід використовувати належний метод шифрування і зберігання ключів в надійному сховищі.

Під час передачі даних через мережу також необхідно використовувати шифрування, щоб захистити їх від перехоплення. Використовуйте захищені протоколи, такі як HTTPS, для забезпечення шифрованого з'єднання між клієнтом і сервером [7]. У Flutter це можна реалізувати за допомогою пакету http [8], який підтримує HTTPS-з'єднання.

Ключі і токени доступу - це важливі компоненти безпеки даних. Вони не повинні зберігатися відкрито на пристрої користувача або відправлятися по мережі в незашифрованому вигляді. Для їх захисту можна використовувати ключові сховища або безпечні місця для збереження [9].

API ключі використовуються для автентифікації додатків на віддалених серверах. Вони дозволяють додатку звертатися до зовнішніх ресурсів, таких як веб-служби або API, та отримувати доступ до ресурсів на сервері. Важливо надійно зберігати API ключі та не використовувати їх у відкритому вигляді. Їх можна зберігати в змінних середовища, які не входять до вихідного коду додатка, або в безпечних сховищах, які недоступні іншим додаткам на пристрої користувача.

Токени доступу (Access Tokens): Токени доступу використовуються для автентифікації користувачів і надання їм доступу до захищених ресурсів в додатку або на сервері. Наприклад, токени доступу використовуються для авторизації користувачів в соціальних мережах або для

доступу до особистих даних на сервері. Токени повинні бути збережені безпечно та шифровані. Крім того, слід використовувати методи автентифікації з використанням токенів, такі як OAuth, щоб забезпечити безпеку та прозорість взаємодії з ресурсами [10].

Для забезпечення безпеки даних також важливо правильно реалізувати процес автентифікації користувачів. Необхідно використовувати сучасні методи автентифікації, такі як двофакторна автентифікація, входження за допомогою відбитків пальців або розпізнавання обличчя, щоб запобігти несанкціонованому доступу.

Загальна безпека даних у мобільних додатках - це процес, який постійно розвивається та оновлюється. Використовуючи вищезазначені практики та ресурси, ви зможете підтримувати найвищий стандарт безпеки в ваших Flutter-додатках і надавати користувачам впевненість у збереженні їхніх даних.

Висновки

Шифрування та безпека збереження даних в Flutter-додатках є критично важливими аспектами розробки. Захист даних користувачів повинен бути високого рівня, і розробники повинні вкласти зусилля в забезпечення безпеки локальних і переданих даних. Використовуючи належні методи шифрування, безпечні сховища для ключів і токенів, а також правильні методи автентифікації, ви можете створити надійний та безпечний Flutter-додаток, якому користувачі можуть довіряти.

Список використаних джерел

1. Dominic Chell, Tyrone Erasmus, Shaun Colley, Ollie Whitehouse. (2015). The Mobile Application Hacker's, 18.
2. Flutter [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://flutter.dev> Дата звернення: 28 жовтня 2023.
3. Timothy Speed, Darla Nykamp, Mari Heiser, Joseph Anderson. (2013). Mobile Security: How to Secure, Privatize, and Recover Your Devices, 20-23, 56-58.
4. Himanshu Dwivedi, Chris Clark, (2012) Mobile Application Security, 16, 40, 68.
5. Encrypt [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://pub.dev/packages/encrypt> Дата звернення: 28 жовтня 2023.
6. Pointycastle [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://pub.dev/packages/pointycastle> Дата звернення: 28 жовтня 2023.
7. Introduction to HTTP and HTTPS [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://learn.microsoft.com/en-us/azure/rtos/netx-duo/netx-duo-web-http/chapter1> Дата звернення: 28 жовтня 2023.
8. Http [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://pub.dev/packages/http> Дата звернення: 28 жовтня 2023.
9. Understanding OAuth2 Landscape [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://sagarag.medium.com/understanding-oauth2-landscape-1b80cc9ed303> Дата звернення: 28 жовтня 2023.
10. Aaron Parecki (2012), OAuth 2.0: The Definitive Guide 156-160.

*ПРУС О.В., МАЙДАНЮК В.П.,
Вінницький національний технічний університет*

WEBASSEMBLY: ІНТЕГРАЦІЯ ТА ІННОВАЦІЇ У ПОБУДОВІ ГРАФІКІВ ТА ІНТЕРАКТИВНИХ ВЕБ-ІНТЕРФЕЙСІВ

Анотація: Стаття розглядає роль та важливість WebAssembly (Wasm) у побудові графіків та інтерактивних інтерфейсів на веб-сторінках. WebAssembly надає можливості оптимізації та виконання високоякісного коду на веб-платформі, що робить його потужним інструментом для розробки веб-додатків. Стаття аналізує основні аспекти використання WebAssembly у графіці та інтерактивних інтерфейсах, а також надає огляд фреймворків і бібліотек для роботи з Wasm. Висвітлюються найкращі практики та інноваційні рішення для покращення веб-графіки та інтерактивності.

Ключові слова: WebAssembly, Wasm, графіка, інтерактивність, веб-інтерфейси, фреймворки, бібліотеки, оптимізація, інновації, веб-розробка, візуалізація, віртуальні інтерфейси, графічний дизайн.

Abstract: The article explores the role and significance of WebAssembly (Wasm) in building graphics and interactive interfaces on web pages. WebAssembly provides optimization capabilities and the execution of high-quality code on the web platform, making it a powerful tool for web application development. The article analyzes the key aspects of using WebAssembly in graphics and interactive interfaces, as well as provides an overview of frameworks and libraries for working with Wasm. Best practices and innovative solutions for enhancing web graphics and interactivity are highlighted.

Keywords: WebAssembly, Wasm, graphics, interactivity, web interfaces, frameworks, libraries, optimization, innovations, web development, visualization, virtual interfaces, graphic design.

Вступ

З розвитком сучасних веб-додатків, вимоги до якості графічних інтерфейсів та інтерактивності зростають з кожним днем. Веб-середовище стає все більш вимогливим до продуктивності та швидкодії, а користувачі очікують на відмінну якість візуального відображення та плавну роботу інтерфейсів. Однак для команд, що розробляють веб-додатки в багатопроєктних середовищах, це завдання може бути надзвичайно складним і вимагає ефективних рішень [1, 2].

WebAssembly (або коротко Wasm) - це відкритий стандарт, який представляє собою низькорівневу віртуальну машину, призначену для виконання веб-додатків у браузері. Завдяки WebAssembly розробники мають можливість виконувати високопродуктивний код, спеціально оптимізований для веб-середовища, що відкриває нові можливості для створення веб-додатків з високоякісною графікою та інтерактивністю [3].

Актуальність використання WebAssembly (Wasm) у побудові графіків та інтерактивних інтерфейсів полягає в тому, що сучасні веб-додатки стають все складнішими та вимогливішими щодо графічного вмісту та інтерактивності. Від користувачів очікується швидкодія та висока якість візуального сприйняття, що робить важливим завданням оптимізацію відтворення графіки та взаємодії на веб-сторінках [4].

Метою цієї статті є подальший розвиток дослідження можливостей та переваг використання WebAssembly у веб-графіці та інтерактивних інтерфейсах. Ми дослідимо інноваційні методи та рішення, які дозволяють покращити продуктивність та якість графічних інтерфейсів веб-додатків.

Аналіз досліджень та постановка завдання

На сьогоднішній день існують численні дослідження та публікації, що стосуються використання WebAssembly у веб-розробці загалом. Вони демонструють, що Wasm може бути потужним інструментом для оптимізації веб-додатків у відтворенні графіки та інтерактивності. Однак варто відзначити, що існують невирішені проблеми та нез'ясовані аспекти використання Wasm у цій контексті, а також багато можливостей для подальших досліджень [5].

Аналіз попередніх досліджень та публікацій у галузі використання WebAssembly вказує на те, що цей інструмент вже знайшов застосування в різних аспектах веб-розробки. Деякі з найбільш важливих робіт та публікацій, які стосуються даної проблеми, включають:

- John Royle займався роботою присвяченою основам WebAssembly та дослідженню його можливостей та переваг у контексті веб-розробки. Стаття визначає, що WebAssembly є новим виконавчим середовищем, яке може використовуватися для побудови веб-додатків з високоякісною графікою та швидкою продуктивністю [6]. Проте робота не докладно розглядає конкретні приклади використання цього інструменту у веб-графіці.

- Lin Clark у своєму дослідженні звертає увагу на WebAssembly Interface Types, які розширюють можливості взаємодії між WebAssembly та звичайним JavaScript кодом. Він вказує на важливість покращення взаємодії між цими двома середовищами для забезпечення більшої зручності та ефективності веб-розробки [7]. Проте ця робота не вирішує всі аспекти, пов'язані із використанням WebAssembly у веб-графіці та інтерфейсах.

- Senthil Padmanabhan та Pranav Jha приводять приклад реального використання WebAssembly на платформі eBay. Їхній досвід показує, що WebAssembly може бути успішно використаним у великих веб-додатках для покращення продуктивності та користувацького досвіду [8]. Однак ця робота також не розглядає всі аспекти та потенціал WebAssembly у

побудові графіків та інтерактивних інтерфейсів.

Як показує аналіз, хоча й існує певний обсяг досліджень, присвячених використанню WebAssembly у веб-графіці та інтерфейсах, однак деякі питання залишаються не вирішеними:

- Оптимізація графічного відтворення: Як забезпечити оптимальне відтворення графіки на веб-сторінках за допомогою WebAssembly для досягнення максимальної продуктивності та візуальної якості?

- Інтерактивність та реактивність: Як підвищити інтерактивність веб-інтерфейсів за допомогою WebAssembly, забезпечуючи швидку взаємодію з користувачем?

- Сумісність та інтеграція: Як забезпечити сумісність WebAssembly з існуючим JavaScript кодом та іншими веб-технологіями?

Враховуючи аналіз проблеми та попередніх досліджень, основними завданнями цієї статті є:

- Розглянути можливості модульності та перевикористання коду з використанням WebAssembly у контексті інтерактивних веб-інтерфейсів.

- Провести аналіз особливостей використання бібліотек та фреймворків для створення графіків та інтерактивних інтерфейсів з використанням WebAssembly.

- Представити огляд кращих практик та інноваційних рішень у використанні WebAssembly для покращення веб-графіки та інтерактивності.

Ці завдання спрямовані на розширення розуміння можливостей WebAssembly та виявлення шляхів оптимізації веб-графіки та інтерактивних інтерфейсів для подальшого розвитку веб-розробки.

Виклад основного матеріалу

Можливості модульності та перевикористання коду з використанням WebAssembly у контексті інтерактивних веб-інтерфейсів дозволяють розробникам здобути ряд конкурентних переваг, включаючи швидкість розробки, високу продуктивність та гнучкість систем. Ключові аспекти WebAssembly включають:

1. Модульна структура:

- Незалежність компонентів: WASM-модулі можна розробляти як незалежні блоки, що спрощує їх інтеграцію та тестування. Ця незалежність дозволяє командам розробників працювати паралельно над різними частинами проекту [9].

- Легкість обслуговування: Завдяки модульності, внесення змін або вдосконалень до конкретного модуля не вимагає перегляду всього застосунку, що пришвидшує процес обслуговування та виправлення помилок.

2. Повторне використання коду:

- Зменшення розробки: Використання вже існуючих бібліотек або модулів, скомпільованих у WASM, зменшує час та ресурси, потрібні для розробки нового застосунку [10].

- Стандартизація рішень: Повторне використання коду сприяє створенню стандартних рішень для типових завдань, що забезпечує їх більш стабільну роботу та сумісність [9].

3. Інтеграція з JavaScript:

- Комбіновані можливості: WASM працює в гармонії з JavaScript, дозволяючи розробникам використовувати переваги обох технологій: продуктивність WASM та гнучкість JavaScript.

- Взаємодія із DOM: Інтеграція WASM і JavaScript спрощує взаємодію з DOM та іншими браузерними API, надаючи можливість створювати більш реактивні та інтерактивні інтерфейси [11].

4. Безпека:

- Обмежений доступ: WASM-модулі виконуються в ізольованому середовищі, яке обмежує доступ до основних системних ресурсів, забезпечуючи таким чином високий рівень безпеки.

- Стабільність виконання: Ізольоване середовище також забезпечує стабільність виконання коду, зменшуючи ймовірність впливу зовнішніх чинників на роботу програми [12].

5. Висока продуктивність:

- Нативний підхід: WASM забезпечує виконання коду на рівні, близькому до нативного, що гарантує високу продуктивність навіть для вимогливих застосунків.

- Оптимізація ресурсів: Завдяки ефективній роботі з пам'яттю та ресурсами, застосунки на WASM споживають менше ресурсів, що підвищує їх продуктивність та відгук на дії користувача [13].

Дедалі більше веб-розробників вибирають WebAssembly як ключовий інструмент для створення сучасних, високопродуктивних і гнучких веб-інтерфейсів. Його модульність, можливість перевикористання коду та інтеграція з існуючими технологіями роблять його незамінним у сучасному світі веб-розробки.

WebAssembly надає можливість використовувати багато різних бібліотек і фреймворків для створення графічних та інтерактивних елементів веб-додатків. Аналіз цього аспекту включає наступні особливості:

- Відкритість і сумісність: WebAssembly підтримує стандарти відкритої веб-розробки, що дозволяє використовувати велику кількість бібліотек і фреймворків, які були розроблені для JavaScript. Це важливо для розробників, оскільки вони можуть перевикористовувати існуючий код та інструменти [14].

- Швидкість і продуктивність: Використання WebAssembly дозволяє підвищити продуктивність графічних операцій та інтерактивних операцій, оскільки він компілюється в машинний код та виконується набагато швидше, ніж інтерпретований JavaScript. Це особливо корисно для важкозавантажених графічних додатків та ігор [15].

- Графічні бібліотеки: WebAssembly підтримує різні графічні бібліотеки, такі як WebGL, OpenGL, та інші. Це дозволяє розробникам створювати складну графіку та візуалізації у веб-додатках. Також, існують спеціалізовані бібліотеки для відображення 2D та 3D графіки [16, 17].

- Фреймворки для інтерактивності: Існують фреймворки, які допомагають створювати взаємодію користувача з графічними компонентами. Такі фреймворки надають можливість створювати анімації, обробляти події та реагувати на дії користувача у веб-додатках (Emscripten, AssemblyScript, Blazor WebAssembly, Three.js та інші) [15].

- Розширені можливості бібліотек: Деякі бібліотеки та фреймворки мають розширені можливості для роботи з графікою та взаємодією. Наприклад, деякі дозволяють створювати веб-VR та веб-AR додатки, розробляти ігри, а також робити візуалізації для великих обсягів даних [16, 17].

- Підтримка розробки на різних мовах програмування: WebAssembly підтримує різні мови програмування, що дозволяє розробникам вибирати мову, яка найкраще підходить для конкретної задачі. Наприклад, для обчислень можна використовувати мови, які спеціалізуються на чисельних операціях.

Загалом, використання WebAssembly разом з бібліотеками та фреймворками дозволяє створювати більш продуктивні та візуально привабливі веб-додатки з високоякісною графікою та інтерактивністю.

WebAssembly відкриває безліч можливостей для покращення веб-графіки та інтерактивності. Нижче представлено огляд кращих практик та інноваційних рішень у використанні WebAssembly для створення високоякісних веб-графічних інтерфейсів:

- Використання WebGL та OpenGL: WebGL та OpenGL є потужними графічними бібліотеками, які підтримуються WebAssembly. Вони надають можливість реалізовувати 2D та 3D графіку з високою швидкістю та якістю [16, 17].

- Використання готових фреймворків: Деякі фреймворки, такі як Three.js для 3D графіки, PixiJS для 2D графіки, та Phaser для створення ігор, дозволяють розробникам швидко створювати візуально привабливі інтерактивні інтерфейси без необхідності писати весь код з нуля [15].

- Використання графічних шейдерів: WebAssembly дозволяє розробникам використовувати графічні шейдери, що забезпечують ефектну обробку графіки та анімації. Це особливо корисно для створення візуально складних інтерфейсів [16].

- Оптимізація використання ресурсів: Використання WebAssembly для обчислень та графічних операцій може бути ресурсомістким. Кращі практики включають управління пам'яттю, уникання зайвого копіювання даних та мінімізацію звернень до браузерних API [12].

- Відзначення потенціалу WebAssembly Interface Types: Веб-стандарт WebAssembly Interface Types відкриває нові можливості для взаємодії з JavaScript. Це дозволяє розробникам ефективно комунікувати між WebAssembly та JavaScript кодом, що полегшує роботу з графічним інтерфейсом [18].

- Оптимізація завантаження та завантаження по запиту: Для оптимізації швидкості завантаження веб-графіки та інтерактивних ресурсів рекомендується завантажувати лише необхідні дані при необхідності і використовувати кешування [15].

- Спільне використання бібліотек та компонентів: Розробники можуть спільно використовувати бібліотеки та компоненти між проектами для підвищення ефективності розробки та забезпечення єдності стилю та функціональності.

- Моніторинг та аналіз продуктивності: Важливим аспектом є моніторинг продуктивності веб-графіки та інтерактивних інтерфейсів, щоб виявляти та виправляти можливі помилки та збої [19].

Ці кращі практики та інноваційні рішення допомагають розробникам створювати веб-інтерфейси, які поєднують високоякісну графіку та інтерактивність, що відповідає сучасним вимогам користувачів. Розвиток WebAssembly продовжує відкривати нові можливості для покращення веб-графіки та інтерактивності в майбутньому.

Висновки

У цій статті ми розглянули застосування WebAssembly в контексті веб-графіки та інтерактивних інтерфейсів. Було представлено основні можливості цієї технології та огляд кращих практик та інноваційних рішень, які дозволяють розробникам створювати високоякісні веб-інтерфейси.

Ми проаналізували основні дослідження та публікації, пов'язані із застосуванням WebAssembly у веб-графіці та інтерактивних інтерфейсах, та виділили невирішені проблеми та можливості для подальших досліджень.

Важливим аспектом є використання графічних бібліотек, таких як WebGL та OpenGL, а також фреймворків, що спрощують створення графіки. Графічні шейдери дозволяють досягати вражаючих ефектів та анімацій.

Оптимізація ресурсів, використання WebAssembly Interface Types та спільне використання бібліотек та компонентів є важливими частинами розробки веб-графічних інтерфейсів.

За допомогою WebAssembly розробники мають змогу створювати захоплюючі та ефективні веб-графічні інтерфейси, які задовольняють потреби сучасних користувачів. Розвиток цієї технології продовжує відкривати нові можливості та горизонти для веб-розробки.

Список використаних джерел

1. Zachary, P., & Nguyen, T. (2017). An Introduction to WebAssembly: Design, Concepts, and Implementations. *Journal of Web Development*, 3-4, 33-47.
2. Eich, B. (2019). *WebAssembly: The Future of JS and a Multi-Language Web*. O'Reilly Media, 211-223.
3. Haas, A., & Rossberg, A. (2017). Bringing the web up to speed with WebAssembly. *Proceedings of the 38th ACM SIGPLAN Conference on Programming Language Design and Implementation*, 185-200.
4. W3C. (2021). *WebAssembly Core Specification*. [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://www.w3.org/TR/wasm-core-1/>. Дата звернення: 24 жов. 2023.

5. Parker, R. (2020). *Optimizing WebAssembly: Techniques and Practices for Web Developers*. Addison-Wesley Professional, 322-329.
6. John Royle. (2023) *WebAssembly: A New Era of High-Performance, Portable, and Secure Web Applications* [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://www.linkedin.com/pulse/webassembly-new-era-high-performance-portable-secure-web-john-royle/> Дата звернення: 24 жов. 2023.
7. Lin Clark. (2019) *WebAssembly Interface Types: Interoperate with All the Things!* [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://hacks.mozilla.org/2019/08/webassembly-interface-types/> Дата звернення: 24 жов. 2023.
8. Senthil Padmanabhan, Pranav Jha. (2019) *WebAssembly at eBay: A Real-World Use Case* [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://innovation.ebayinc.com/tech/engineering/webassembly-at-ebay-a-real-world-use-case/> Дата звернення: 24 жов. 2023.
9. Green, J., & Brown, L. (2019). *Graphics Rendering: Techniques for Modern Web*. Springer. 110-126.
10. Miller, K. (2018). *Interactive and Reactive Web: A Deep Dive*. John Wiley & Sons. 54-70.
11. MDN WEB Docs. (2023) *WebAssembly* [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/WebAssembly/> Дата звернення: 24 жов. 2023.
12. *Webassembly*. [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://webassembly.org/> Дата звернення: 24 жов. 2023.
13. *Майбутнє веб-розробки з WebAssembly* [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://devzone.org.ua/post/maibutnje-veb-rozrobki-z-webassembly/> Дата звернення: 24 жов. 2023.
14. *Awesome Open Source. Awesome WebAssembly Languages*. [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://awesomeopensource.com/project/appcypher/awesome-wasm-langs> Дата звернення: 24 жов. 2023.
15. Rossberg, A. (2018). *WebAssembly: Basics & Beyond*. Google Developers Blog. [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://developers.google.com/web/updates/2018/03/emscripting-a-c-library/> Дата звернення: 24 жов. 2023.
16. *WebGL Fundamentals*. [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://webglfundamentals.org/>. Дата звернення: 24 жов. 2023.
17. *WebGPU API* [Електронний ресурс] – режим доступу: https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/WebGPU_API/ Дата звернення: 24 жов. 2023.
18. *WebAssembly Interface Types*. (n.d.). [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://github.com/WebAssembly/interface-types/> Дата звернення: 24 жов. 2023.
19. *How do you develop web solutions that are innovative and compatible with different audiences?* [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://www.linkedin.com/advice/0/how-do-you-develop-web-solutions-innovative-compatible/> Дата звернення: 24 жов. 2023.

*РЕЙДА М. О., ЧЕРНІЙ А. О, РОМАНЮК О. Н., РЕЙДА О. М.
Вінницький національний технічний університет;*

АНАЛІЗ DIRECTX

DirectX [1-6] — це набір API функцій, розроблених для ефективного вирішення завдань відображення та обробки графічних даних у процесі розробки програм для операційної системи Microsoft Windows. В основному застосовується для створення відеоігор. Пакет засобів розробки DirectX від Microsoft є безкоштовним на сайті Microsoft. Він включений в стандартний набір програмного забезпечення Windows. Актуальні версії DirectX часто включенні до файлів, які його потребують. Це пов'язано з регулярним оновленням API для найефективнішої обробки даних.

Основні переваги роботи DirectX:

1. Абстракція апаратного обладнання: DirectX надає абстракцію для програмістів, що дозволяє їм взаємодіяти з апаратним обладнанням, не вдаючись до специфікації конкретних типів відеокарт, звукових чіпів тощо. Це означає, що програми можуть працювати на різних комп'ютерах і з різними видами обладнання без необхідності використання спеціалізованого коду для кожного пристрою.
2. Графіка: DirectX має підсистему Direct3D, яка дозволяє розробникам створювати 2D зображення та 3D графічні сцени, керувати освітленням, текстурами і ефектами, такими як тіні та водяні поверхні.
3. Вхідний інтерфейс: використовується для взаємодії з DirectX і надається DirectInput. Такий компонент дозволяє програмам обробляти введення даних з клавіатури, миші, геймпадів та інших пристроїв.
4. Оптимізація продуктивності: DirectX дозволяє розробникам використовувати можливості апаратного обладнання для покращення продуктивності графіки: використання шейдерів, підтримку багатоядерних процесорів і використання спеціалізованих функцій відеокарт.

Недоліки Directx:

1. Обмеженість: DirectX призначений для використання у операційних системах Windows, що виключає розробку платформонезалежних застосунків. Для розробки застосунків для інших операційних систем, таких як Linux або macOS, необхідно використовувати інші технології.
2. Залежність від версії DirectX: деякі функції DirectX можуть бути доступні лише в певних версіях, і для користування ними необхідне встановлення конкретної версії DirectX на комп'ютер користувача.
3. Апаратні обмеження: продуктивність та функціональність DirectX можуть обмежуватися можливостями конкретної відеокарти або апаратного обладнання комп'ютера. Не всі функції DirectX доступні на всіх пристроях, і це може призвести до обмежень у розробці додатків.
4. Сумісність та оновлення: ускладнене забезпечення сумісності із старими версіями DirectX.
5. Ліцензійні обмеження: Деякі функції та можливості DirectX можуть підпадати під ліцензійні обмеження, що може призвести до витрат на ліцензії або обмежити використання технології у деяких випадках.

Схему потоків даних DirectX подано на рис. 1.2 [2-3]. Схема включає такі основні компоненти: центральний процесор (ЦП), буфер завантаження, стандартний буфер, буфер зворотного читання, графічний процесор (ГП). Компанія Microsoft додала нові функції в API DirectX 12 — GPU Upload Heaps та Non-Normalized sampling. Функція GPU Upload Heaps дозволяє реалізувати одночасний доступ до відеопам'яті для CPU та GPU. У центрального процесора немає доступу до пам'яті графічного процесора, тому для обміну потрібно передавати великі обсяги інформації через шину PCI, яка має обмеження в швидкості. У сучасних відеокартах з'явилася функція Resizable BAR, яка дозволяє керувати відеопам'яттю GPU через WDDM 2.0 або новіший драйвер. Операційна система може напряму звертатись до відеопам'яті CPU одночасно з графічною пам'яттю GPU. Така оптимізація надає переваги в ігрових застосунках. Використання такого алгоритму зменшує необхідність у додаткових операціях читання-запису. Отже, не потрібно дублювати дані в системній пам'яті та відеопам'яті. Сучасні відеокарти використовують швидшу пам'ять відносно системної оперативної пам'яті. Це забезпечує додаткові переваги для CPU. Нові можливості додані до Agility SDK 1.710.0. Це попередня версія GPU Upload Heaps і функція поки що доступна тільки розробникам. Підтримка нових функцій DirectX 12 вже реалізована у драйверах AMD, Nvidia та Intel.

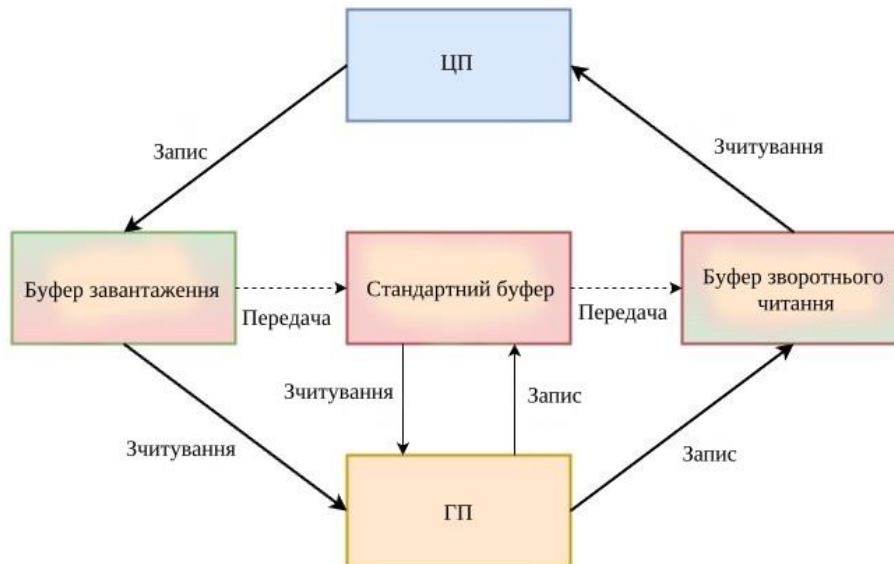


Рис 1.2 – Схема потоків даних.

Висновки

У роботі розглянуто схему потоків даних DirectX, наведено опис її компонентів, методів та засобів обробки і передачі даних. Проведено аналіз та визначено переваги та недоліки бібліотеки DirectX. Використання DirectX орієнтовано на формування реалістичних тривимірних зображень [7, 8].

Список використаних джерел

1. DirectX. [Електронний ресурс]. – Режим оступу[<https://uk.wikipedia.org/wiki/DirectX>]
2. DirectX 12 API New Feature Set Introduces GPU Upload Heaps, Enables Simultaneous Access to VRAM for CPU and GPU [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [<https://www.techpowerup.com/306713/directx-12-api-new-feature-set-introduces-gpu-upload-heaps-enables-simultaneous-access-to-vram-for-cpu-and-gpu>]
3. Agility SDK 1.710.0-preview: GPU Upload Heaps and Non-normalized Sampling. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [<https://devblogs.microsoft.com/directx/preview-agility-sdk-1-710-0/>]
4. Романюк О. Н., Ковтун Б. В., Денисюк А. В. Особливості комп'ютерної технології Unreal Engine 5 // Тези доповідей XII Міжнародної науково-технічної конференції «Інформаційно-комп'ютерні технології – 2021 (ІКТ-2021)», м. Житомир, 01 - 03 квітня 2021 р. – Житомир: Житомирська політехніка, 2021. – 205 с. – С. 58-59.
5. Завальнюк Євген Костянтинович, Станіславенко Євген Григорович, Вінтонюк Владислав Вікторович, Романюк Олександр Никифорович. Аналіз особливостей Directx 12. The 9 th International scientific and practical conference “Modern research in world science” (November 28-30, 2022) SPC “Sci-conf.com.ua”, Lviv, Ukraine. 2022. –pp. 484-486.
6. Романюк О. Н., Захарчук М. Д. Порівняльний аналіз DirectX11 і DirectX12 // Тези доповідей XII Міжнародної науково-технічної конференції «Інформаційно-комп'ютерні технології – 2021 (ІКТ-2021)», м. Житомир, 01 - 03 квітня 2021 р. – Житомир: Житомирська політехніка, 2021. – 205 с. – С. 60-61.
7. Романюк О.Н., Чорний А.В. Високопродуктивні методи та засоби зафарбовування тривимірних графічних об'єктів. Монографія.. Вінниця: УНІВЕСУМ-Вінниця, 2006. — 190 с.
8. Романюк, О. Н., Романюк О.В., Чехмestruc Р.Ю. Комп'ютерна графіка [Електронний ресурс] : електронний навч. посіб.– Вінниця : ВНТУ, 2023. 147 с.

ПРОГРАМНІ ПРОДУКТИ ПІДТРИМКИ ПЕДАГОГІЧНИХ КВЕСТІВ

Анотація: Педагогічний квест є одним з сучасних методів викладання, закріплення знань здобувачів, дієвою формою гейміфікації для різних цільових аудиторій. Програмні продукти підтримки дозволяють викладачам та учасникам квесту швидко організувати різноманітні завдання, реалізувати різні сценарії для закріплення результатів навчання, отримання знань, здійснення ефективних комунікацій. Аналіз різноманітних платформ дозволяє сформулювати вимоги для удосконалення методів та засобів створення програмних продуктів для підтримки педагогічних квестів.

Ключові слова: програмний продукт, педагогічний квест, гейміфікація, електронний підручник

Актуальність використання сучасних методів викладання, нових форм гейміфікації, групової та індивідуальної роботи здобувачів за визначеними напрямками. Така робота може бути поєднана з фізичними вправами, географічними пересуваннями, обговореннями різних груп здобувачів теми квесту, занять для створення нових сценаріїв використання знань та практичних навичок тощо. Одним з підходів є поєднання завдань електронного підручника та квесту.

Використання педагогічних квестів досліджується та запроваджується багатьма науковими школами в закордонних та українських університетах. Серед них, такі вчені як – Б. Додж, Р. Гуревич, М. Кадемія, В. Кулішов та інші [1-3].

Платформи, які дозволяють сформулювати середовища для підготовки та підтримки педагогічних квестів відомі та активно використовуються вчителями, викладачами, представниками громадських організацій [4-6]. Але кожна з відомих платформ має свої недоліки та переваги, що дозволяє стверджувати про необхідність удосконалення методів та засобів створення програмних продуктів для підготовки та підтримки педагогічних квестів.

Мета дослідження – створення програмного продукту для підтримки педагогічного квесту за різними формами організації – від підтримки колективного форуму, проведення квесту на визначеній території та в межах електронного інформаційного середовища дистанційного курсу, електронного підручника тощо.

Розглянемо відомі платформи для спільної роботи, які дозволяють викладачам розробляти сценарії та завдання та модерувати квести. Edmodo – безкоштовна американська соціальна мережа для вчителів, що діє з 2008 року. З 2018 року має український інтерфейс [4]. Дозволяє формувати різні співтовариства, групи, користуватись такими функціями як:

1. Створювати класи та навчальні групи.
2. Створювати завдання.
3. Створювати тести.
4. Створювати бібліотеки.
5. Працювати з календарем.
6. Вбудовувати відео, посилання на зовнішні ресурси.
7. Працювати з електронним журналом.
8. Формувати графік виконання завдань – що і є сценарієм квестів.

Classcraft – це онлайн-платформа, яка дозволяє отримувати нагороди за кожне виконане завдання, є більш гейміфікованою (за думкою авторів) в порівнянні з аналогічними платформами. В порівнянні з Edmodo цей програмний продукт має більш ігрове значення та працює на основі гри і накопичення балів. Аналогічні ігрові платформи Learning apps, MineTest також базуються на сценарії гри. Але кожна з них має свої особливості та обмеження, обумовлені орієнтацією на гру. Найбільш універсальним програмним продуктом серед цих платформ є конструктор MineTest, який дозволяє формувати різні квести, ігри для предметів [5].

Дуже часто викладачі шукають можливості створення тематичного квесту. Саме для цього використовують платформу Quizizz можна використовувати для створення квестів, які

перевіряють знання здобувачів щодо певної теми.

Також популярною є онлайн-платформа Kahoot! , яка надає багато можливостей для підтримки інтерактивності, а також може бути вбудована у відеоконференції в дистанційному навчанні [6].

Популярна платформа Google Classroom пропонує також широкий спектр функцій, які допомагають вчителям створювати інтерактивні та захоплюючі завдання. Крім того, середовище Google Work Space for Education має інтеграцію з декількома застосунками для квестів.

Але, не дивлячись на наявність платформ, питання створення та використання застосунків для педагогічних квестів залишається актуальним. Особливо це стосується мобільних застосунків, які зручні для організації квестів на обмеженій території, модерації за допомогою карт, а також квестів для визначених дистанційних курсів, електронних посібників та підручників.

Саме для таких напрямів була сформована постановка задачі та визначені фокусні питання дослідження щодо створення програмного продукту підтримки педагогічного квесту. Було прийнято рішення щодо створення програмного продукту для підготовки тестових питань та інтеграції тестів з університетської системи JeIQ. Модель створення програмного продукту для використання в системі управління навчанням ВНТУ передбачає спеціальний модуль підготовки тестів для квесту (аналогічно, але з обмеженнями), з модулем TestIQ. А також формування окремих квестів за темами, як окремих сторінок та вбудований квест в електронному підручнику. Такі підходи дозволяють застосувати форму квесту як для самостійної роботи студентів, так і для використання коротких квестів під час практичних та лабораторних робіт.

Програмний модуль представляє собою веб-продукт з переходом зі сторінки на сторінку з накопиченням балів за виконані завдання, обмеження часу, індивідуальної та групової роботи. Окремий доступ для викладача має сторінка підготовки питань та вправ, які потрібно виконати студенту. Для реалізації програмного продукту вибрані сучасні технології веб-програмування та інтеграції між модулями мікросервісної архітектури.

Визначена модель є основою для формування різноманітних сценаріїв використання педагогічних квестів для індивідуальної, групової, самостійної та аудиторної (дистанційної) форм навчання здобувачів. В межах дослідження заплановано реалізацію окремих програмних модулів та формування методики конструювання сценарію квесту.

Список використаних джерел

1. Dodge Bernie Some Thoughts About WebQuests URL:https://jotamac.typepad.com/jotamacs_wblog/files/WebQuests.pdf
2. Гуревич Р. С., Кадемія М.Ю., Шестопалюк О.В. Веб-квест у навчанні: путівник : навчально-методичний посібник. Вінниця : РВВ ВДПУ ім. М. Коцюбинського, 2012. – 128 с.
3. Кулішов В.С. Застосування квест-технології у професійно-теоретичній підготовці учнів закладів професійної (професійно-технічної) освіти. Біла Церква: БІНПО УМО НАПН України, 2018. – 86 с.
4. Освітня технологічна платформа Edmodo <https://naurok.com.ua/osvitnya-tehnologichna-platforma-edmodo-z-dosvidu-vikoristannya-u-zagalnoosvitniy-shkoli-84824.html>
5. Три платформи, де вчителі можуть створити свої освітні онлайн-ігри. URL: <https://osvitoria.media/experience/try-platformy-de-vchyteli-mozhut-stvoryty-svoyi-osvitni-onlajn-igry/>
6. Kahoot!URL: <https://kahoot.com>

РИЖАВСЬКА Т. М.

Бершадського ліцею № 1 ім. А. Матвієнка

ЕЛЕКТРОННІ ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ. GOOGLE ДЛЯ ОСВІТИ

Цифровізація (з англ. digitalization) — це впровадження цифрових технологій в усі сфери

життя: від взаємодії між людьми до промислових виробництв, від предметів побуту до дитячих іграшок, одягу тощо.

Цифровізація системи освіти полягає у технологічній та цифровій модернізації інфраструктури закладу освіти, створенні безпечного цифрового освітнього середовища, розвитку цифрової компетентності педагогічних кадрів, які здатні ефективно використовувати цифрові технології в освітньому процесі.

Для підвищення цифрових компетентностей Європейською комісією було запропоновано План дій з цифрової освіти (2021-2027) – це оновлена політична ініціатива Європейського Союзу (ЄС) для підтримки сталої та ефективної адаптації систем освіти та навчання державчленів ЄС до епохи цифрових технологій (ЦТ).

Один із доступних і мобільних сервісів для цифрової трансформації системи освіти – сервіси Google.

Продукти Google налічують 71 онлайн-сервіс. Серед них для роботи в галузі освіти виділяють онлайн-сервіси - Google Workspace for Education. Google Workspace for Education – це набір інструментів та сервісів Google, розроблених спеціально для навчальних закладів та організацій, які займаються домашнім навчанням. Він призначений для ефективної спільної роботи, зручності процесу викладання та безпеки всіх учасників. (<https://edu.google.com/workspace-for-education/editions/overview/>).

Розглянемо декілька корисних онлайн-сервісів в галузі освіти.

Google Classroom — це універсальне місце для викладання та навчання.

Переключіться від класу до завдання учневі всього за кілька кліків.

Відстежуйте успіхи учнів у своєму журналі оцінок і експортуйте результати до інформаційної системи учнів (SIS) вашого закладу.

Підтримуйте оцінювання послідовним і прозорим за допомогою рубрик, які відображаються поруч із роботами здобувачів освіти.

Зберігайте часто використовувані фрази в настроюваному банку коментарів.

Готуйте та плануйте завдання, доручення та тести для кількох класів. <https://support.google.com/edu/classroom/?hl=ru&sjid=5020266745628554616-EU#topic=10298088>

Google Sheets (таблиці) - дозволяють керувати списками завдань, створювати плани проектів, аналізувати дані за допомогою діаграм та фільтрів і використовувати безліч інших можливостей. <https://www.google.com/sheets/about/>

Google Docs - створюйте документи в мережі та працюйте з ними разом у реальному часі з будь-якого пристрою, редагуйте текстові документи просто у веб-переглядачі без спеціальних програм. Працювати з документами можуть кілька осіб одночасно, а зміни зберігаються автоматично. <https://www.google.com/docs/about/>

Google Slides (презентації) - створюйте презентації в мережі, демонструйте їх і працюйте з ними разом у реальному часі з будь-якого пристрою. Працюйте зі слайдами разом завдяки зручному спільному доступу й редагуванню в реальному часі. Використовуйте коментарі й призначайте завдання, щоб розробляти ідеї разом. <https://www.google.com/slides/about/>

Google Forms - легко створюйте форми та опитування в мережі, діліться ними й аналізуйте відповіді в реальному часі. Вибирайте запитання різних типів, перетягуйте їх на потрібне місце й легко додавайте варіанти відповідей, вставляючи їх список. Переглядайте діаграми з даними відповідей, що оновлюються в реальному часі. Або відкривайте вихідні дані в Google Sheets, щоб аналізувати їх детальніше чи застосовувати засоби автоматизації. <https://www.google.com/forms/about/>

Google Translate - розумійте всіх навкруги та спілкуйтеся різними мовами, дізнавайтеся більше з будь-якого освітнього онлайн-ресурсу. Можливості перекладу: за допомогою камери, переклад без інтернет-з'єднання при завантажених мовних пакетах; можливість голосового вводу або рукописних символів та слів. <https://support.google.com/translate/?hl=uk#topic=7011755>

Google Drive (диск) - забезпечує зашифрований і безпечний доступ до ваших файлів. Ми можемо заздалегідь сканувати файли, до яких вам надали доступ, і вилучати їх, якщо виявимо зловмисне програмне забезпечення, спам, програми-шантажисти або фішинг. Диск повністю працює в хмарі та не використовує локальні файли, що зменшує ризики для ваших пристроїв. <https://www.google.com/drive/>

Google Sites (сайт) - ви можете створити веб-сайт, щоб ділитися інформацією з іншими. <https://support.google.com/sites/?hl=en&sjid=5020266745628554616-EU#topic=7184580>

Google Calendar - об'єднує всі календарі, щоб ви могли ефективно планувати робочі, особисті й інші справи. Поділіться календарями з колегами, щоб вони знали, коли ви зайняті. Завдяки спільному календарю в Google Workspace ви будете витрачати менше часу на планування й більше – на роботу. <https://support.google.com/calendar>

YouTube – платформа для пошуку готового навчального матеріалу, завантаження власних навчальних робіт; можливість асинхронного онлайн-викладання (запис з мобільного, завантажити відео, запис за допомогою розширень Google Chrome, редагування відео в YouTube Студії) та синхронного онлайн-викладання (лекція в прямому ефірі без демонстрації екрана, чат в режимі прем'єри, трансляція через OBS, трансляція через студію у веб переглядачі). Можливість створення власних списків відтворення. <https://support.google.com/youtube?sjid=5020266745628554616-EU#topic=9257498>

Цифрові інструменти Google:

ПЕРЕВАГИ:

- багатофункціональність,
- доступність,
- швидкість,
- синхронність,
- мобільність,
- захист,
- практичність,
- довготривалість.

НЕДОЛІКИ:

- обмежений обсяг пам'яті на Google Drive (15 Гб),
- мережа інтернет,
- кібербезпека,
- приватність.

Використані джерела:

1. Офіційний сайт Google: <https://support.google.com/>

*РИЖИЙ Я.О., МЕЛЬНИК М.М., СТЕЦЮК В.М.
Хмельницький національний університет*

ТЕХНОЛОГІЯ ЦИФРОВОГО ПІДПISУ З ВИКОРИСТАННЯМ АТРИБУТИВ В СИСТЕМАХ ЕЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБІГУ

Анотація: Поряд із традиційними реалізаціями простого, удосконаленого і кваліфікованого електронного підпису останнім часом все більше уваги приділяється технологіям безпечного застосування в системах електронного документообігу підписів, що не знеособлюють підписанта. В роботі розглядаються базові положення технології цифрового підпису з використанням атрибутів особистих даних підписанта, яка орієнтована на надання мінімально-необхідних особистих даних користувача у відповідності до вимог GDPR, а також на забезпечення постачальників послуг від надання неправдивої інформації підписантом.

Ключові слова: захист інформації, електронний цифровий підпис, атрибути користувача, система електронного документообігу

В епоху тотальної цифровізації суспільства електронний цифровий підпис (ЕЦП) в системах електронного документообігу стає одним з ключових інструментів для забезпечення надійності, цілісності та конфіденційності електронних документів.

Основна перевага ЕЦП у системах електронного документообігу полягає в здатності впевнено ідентифікувати особу, яка підписала документ, і гарантувати, що сам документ не піддавався маніпуляціям після його підписання. Це робить ЕЦП надважливим елементом для забезпечення правової чинності електронних документів, таких як контракти, угоди та інші юридично значущі матеріали.

Нормативно-правовою базою України [1] та ЄС [2] регламентовано три традиційних види ЕЦП: простий, удосконалений і кваліфікований. В той же час, в Законі України «Про електронну комерцію» [3] водиться поняття електронного підпису з одноразовим ідентифікатором, що свідчить про можливість використання різноманітних підходів до трактування і класифікації поняття і технологій цифрового підпису.

Згідно [1], «електронний підпис – електронні дані, які додаються підписувачем до інших електронних даних або логічно з ними пов'язуються і використовуються ним як підпис», що потенційно передбачає можливість сприйняття в якості електронного підпису будь-яких даних користувача, які дозволяють ідентифікувати підписанта в системах електронного документообігу згідно вимог цих систем.

Останнім часом актуальності набувають технології та сервіси, що базуються на використанні атрибутів користувача в якості цифрового підпису. До переваг технологій цифрового підпису з використанням атрибутів слід віднести:

- урізноманітнення варіацій цифрового підпису в системах електронного документообігу через можливість вибору різних атрибутів підписанта для формування підпису;
- відхід від практики повного знеособлення підписанта, оскільки атрибути користувача ідентифікують підписанта в чітко визначених аспектах;
- можливість використання єдиного сервісу цифрового підпису для різних систем ідентифікації підписанта;
- можливість застосування технологій цифрового підпису для ідентифікації користувача в найрізноманітніших системах електронної реєстрації.

Реалізації технологій цифрового підпису з використанням атрибутів розглядаються в наукових роботах [4,5] та мають практичні реалізації в системах CocoSign, DocuSign, PandaDoc тощо [6] і продовжують розвиватися та вдосконалюватись. В той же час, в Україні розробці і впровадженню технологій ЕЦП з використанням атрибутів на сьогодні приділяється мало уваги, що зумовлює інтерес до досліджень в цьому напрямку.

На шляху України до ЄС важливим постає питання дотримання вимог Європейських нормативних документів з організації систем електронного документообігу тощо. При визначенні базових положень технології цифрового підпису з використанням атрибутів актуальності набувають вимоги Загального регламенту про захист даних ЄС GDPR [7] щодо мінімізації розголошення особової інформації суб'єктів даних.

Технологія цифрового підпису з використанням атрибутів в системах електронного документообігу передбачає зберігання усіх атрибутів суб'єкта даних (підписанта) на власних ресурсах зазначеного суб'єкта (на гаджеті, з яким підписант працює в системі документообігу). До атрибутів відноситься будь-яка традиційна і нетрадиційна інформація, що може знадобитись у різноманітних електронних сервісах: ПІБ, дата народження, адреса, електронні адреси, паспортні дані та дані різноманітних посвідчень, псевдоніми, електронні ключі тощо. За збереження конфіденційності цієї інформації на власному гаджеті відповідальність несе сам її власник. В ідеальному варіанті для збереження власної інформації використовується надійний додаток з функцією криптографічного захисту інформації, що є складовою системи цифрового підпису.

При зверненні суб'єкта до будь-якого електронного сервісу, що потребує певних особистих даних, доступ до цих даних надається тільки за згоди і під контролем суб'єкта захищеним додатком під управлінням сервісу служби контролю за наступним алгоритмом:

- звернення суб'єкта до електронного сервісу ініціює запит сервісу щодо отримання даних атрибутів;
- для безпечного надання атрибутів суб'єкт здійснює авторизований вхід до додатку підпису на основі атрибутів;
- додаток надає запит щодо сеансу обміну атрибутами сервісу служби контролю;
- сервіс здійснює повторну аутентифікацію користувача (дзвінком, надсиланням цифрового коду на телефон або QR коду тощо);
- після авторизації користувача сервіс перевіряє наявність GDPR-сертифікації електронного сервісу, визначає перелік атрибутів, які вимагає сервіс і передає інформацію-запит підписанту;
- підписант приймає рішення щодо передачі кожного атрибуту в електронному сервісу і підтверджує своє рішення позначенням атрибутів для передачі та наданням загального підтвердження;
- за згодою підписанта сервіс надає дозвіл додатку передати атрибути сервісу.

Для сервісів, якими підписант користується постійно, процедура може бути спрощена через створення в додатку шаблонів заздалегідь погоджених (в попередніх сеансах) наборів атрибутів для взаємодії з сервісом.

Застосування технології цифрового підпису з використанням атрибутів дозволяє спростити дії власника особистих даних при підписанні документів в системах електронного документообігу, збільшити захищеність конфіденційних (особистих) даних, реалізувати надання мінімально-необхідного набору даних у відповідності до вимог GDPR, а також забезпечити постачальників послуг від надання неправдивої інформації замовником-підписантом.

Список використаних джерел

1. Про електронну ідентифікацію та електронні довірчі послуги: Закон України від 01.12.2022р. URL:<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2155-19/ed20231231#Text> (дата звернення: 09.11.2023).
2. РЕГЛАМЕНТ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ПАРЛАМЕНТУ І РАДИ (ЄС) № 910/2014 від 23 липня 2014 року про електронну ідентифікацію та довірчі послуги для електронних транзакцій на внутрішньому ринку та про скасування Директиви 1999/93/ЄС. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_016-14#Text (дата звернення: 09.11.2023).
3. Про електронну комерцію: Закон України від 03.09.2015 № 675-VIII, редакція від 19.11.2022. URL:<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/675-19>. (дата звернення: 09.11.2023).
4. Ke Gu, Keming Wang, Lulu Yang Traceable attribute-based signature. Journal of Information Security and Applications. Volume 49. 2019. Article ID 102400.
5. F2P-ABS: A Fast and Secure Attribute-Based Signature for Mobile Platforms. Security and Communication Networks. Volume 2019, Article ID 5380710. 12p.
6. 10 кращих програм для цифрового підпису. Apix-drive блог. URL:<https://apix-drive.com/ua/blog/reviews/10-krashih-program-dlja-cifrovogo-pidpisu> (дата звернення: 09.11.2023).
7. REGULATION (EU) 2016/679 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 27 April 2016 on the protection of natural persons with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data, and repealing Directive 95/46/EC (General Data Protection Regulation). Official Journal of the European Union. 4.5.2016. 88 p.

*РИЖКОВ А. К., ВОЙЦЕХОВСЬКА О. В., ГОРОДЕЦЬКА О. С.
Вінницький національний технічний університет*

АНАЛІЗ МЕТОДІВ АВТОРИЗАЦІЇ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ СЕРВЕРНОЇ ЧАСТИНИ ВЕБ-ЗАСТОСУНКУ

Анотація: В роботі проведено аналіз методів авторизації користувачів у веб-застосунку. Розглянуто основні аспекти використання JWT токенів для авторизації, зокрема їх структуру, генерацію та перевірку, а

також способи їх збереження на клієнтському боці через cookies.

Ключові слова: авторизація, аутентифікація, Jwt-токен, Cookie.

Abstract: The article analyzes user authorization methods in the web application. The main aspects of using JWT tokens for authentication are considered, in particular their structure, generation, and validation, as well as the methods of storing them on the client side through cookies.

Keywords: authorization, authentication, Jwt-token, Cookie.

Вступ

В сучасному контексті інформаційних технологій забезпечення безпеки та аутентифікації користувачів у веб-застосунках є актуальною і складною проблемою. Для збереження конфіденційності даних та контролю доступу до ресурсів необхідно впроваджувати ефективні методи авторизації. В роботі проведено аналіз методів аутентифікації користувачів у контексті проектування серверної частини веб-застосунків. Одним із ключових аспектів цього дослідження є використання JWT-токенів (JSON Web Tokens) [1] та механізму для їх збереження на стороні клієнта через cookies (куки) [2]. JWT-токени стали популярним інструментом для спрощення аутентифікації та контролю доступу у веб-застосунках завдяки їхній простоті та ефективності, тому тема роботи є актуальною.

Мета даної роботи полягає в аналізі методів для збереження JWT-токенів на стороні клієнта через куки, а також основних переваг та обмежень використання цих токенів для аутентифікації користувачів. Це дасть можливість визначити, як ці технології взаємодіють в контексті безпеки та ефективності, і надати практичні рекомендації для їх використання під час розробки веб-застосунків.

Результати досліджень

Результати дослідження вказують на різні аспекти використання JWT-токенів та механізму збереження токенів оновлення на стороні клієнта через куки.

Як перевагу, слід відмітити, що JWT-токени ефективні та зручні у використанні. Вони дозволяють здійснювати аутентифікацію користувачів з обмеженими витратами ресурсів. Крім того, JWT-токени мають зрозумілу структуру та містять корисну інформацію про користувача, що спрощує обробку даних при роботі з авторизацією та ідентифікацією (рисунок 1).

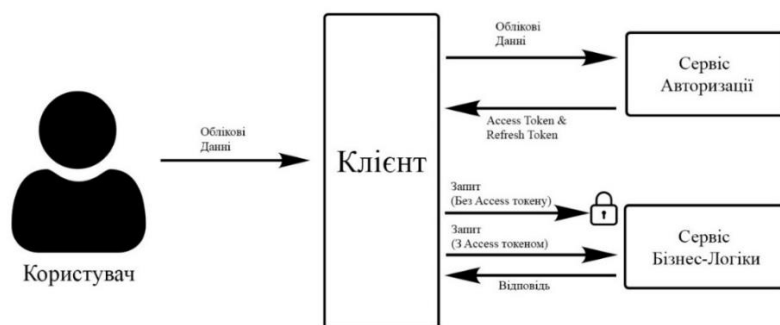


Рисунок 1 – Узагальнена схема механізму авторизації

З рисунка видно, що сервіс бізнес логіки захищений авторизацією за JWT-токеном. Коли неавторизований користувач відправить запит для отримання даних із сервісу бізнес-логіки, він отримає помилку 401 (Unauthorized) у відповідь. Тому спочатку користувач повинен ввести свої облікові данні і надіслати їх на сервіс авторизації. Якщо такий користувач зареєстрований, для нього створиться токен доступу, який містить в собі інформацію про роль користувача, залежно від якої користувачу будуть доступні на сайті різні функціональні можливості. Так, наприклад, модератор зможе писати статті, а читач зможе отримувати усі статті, але не буде мати можливості їх змінювати. Далі, після авторизації, у запит користувача буде додаватись унікальний токен, за яким користувач отримає доступ до сервісу бізнес-логіки.

JWT-токени можуть бути використані для авторизації в різних системах та службах, що забезпечує єдину точку входу для користувача.

З іншого боку, JWT-токени неможливо відкликати після їх видання, що може створити проблеми безпеки у випадку втрати токена. Збереження JWT-токенів на стороні клієнта через куки може бути вразливим, особливо при неналежному збереженні та відсутності відповідних заходів безпеки, що створює можливість для атак на перехоплення токенів.

Саме тому токен доступу (access-token) [3] не зберігається у куках на стороні клієнту, а видається користувачу на певну сесію та може бути протермінованим. У випадку, якщо токен доступу протермінований, але користувач продовжує працювати із додатком, завдяки токену оновлення (refresh-token) [4], який зберігається в куках, можна отримати новий токен доступу і продовжити активну сесію користувача.

Як недолік використання даного підходу можна виділити, що JWT-токени не надають механізму для автоматичного завершення сесій після виведення користувача, що може створити проблеми з безпекою та конфіденційністю протягом певного часу до його протермінування.

Отже, використання JWT-токенів та куків для авторизації має свої переваги та недоліки, і ефективність залежить від належного використання та застосування відповідних заходів безпеки. При використанні цих методів важливо дотримуватися найкращих практик та стандартів безпеки для забезпечення надійності авторизації та захисту користувачів у веб-додатку.

Висновки

JWT-токени та збереження певних даних через куки є ефективним і зручним механізмом авторизації користувачів у веб-застосунках, який дозволяє ефективно здійснювати аутентифікацію з меншими витратами ресурсів та забезпечує гнучку систему авторизації.

При використанні JWT-токенів важливим є забезпечення належного керування безпекою та конфіденційністю, оскільки переваги цього методу супроводжуються ризиками, такими як неможливість відкликання токенів та можливість їх втрати або зламу. Збереження секретних ключів та забезпечення належної безпеки стають важливими аспектами розглянутої системи авторизації.

Список використаних джерел

1. JSON Web Tokens [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://auth0.com/docs/secure/tokens/json-web-tokens>
2. Cookie Authentication [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://swagger.io/docs/specification/authentication/cookie-authentication/>
3. What is difference between Access-token and Refresh-token [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://medium.com/@greekykhs/springsecurity-what-is-the-difference-between-access-and-refresh-token-65296bcb13fc>
4. What Are Refresh Tokens and How to Use Them Securely [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://auth0.com/blog/refresh-tokens-what-are-they-and-when-to-use-them/>

УДК 004.92

*РОМАНЮК О. Н., СТАНІСЛАВЕНКО Є. Г., МЕЛЬНИК А. В., РОМАНЮК С. О.
Вінницький національний технічний університет*

ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМНОГО ПАКЕТА SUBSTANCE PAINTER ДЛЯ РОЗРОБКИ 3Д МОДЕЛЕЙ

*Анотація: Розглянуто використання програмного пакета Substance painter для розробки 3Д моделей
Ключові слова: рендеринг, Substance Painter, текстура*

Substance Painter [1-3] - це програмний пакет для текстурування та розфарбовування 3D-моделей, що розробляється компанією Allegorithmic (зараз частина Adobe). Він широко

використовується в галузі візуалізації, ігрових додатків та інших сферах для створення реалістичних текстур і матеріалів для 3D-моделей та імпорту 3D-моделі у форматах, які підтримуються Substance Painter, таких як FBX, OBJ або Alembic. Для того, щоб наносити текстури на 3D-модель, потрібно мати коректно розгорнуті UV-координати. Substance Painter використовують 3D художники через його потужні можливості для текстурування та рендерингу моделей, зручний інтерфейс, велику кількість налаштувань для створення реалістичних матеріалів і текстур, підтримку PBR (фізично коректного рендерингу), можливість миттєвого попереднього перегляду змін, можливість інтерактивної роботи з текстурами та матеріалами, а також інтеграцію з іншими програмами для 3D-моделювання та рендерингу. Це спрощує робочий процес 3D-художників і дозволяє їм створювати високоякісні текстури та матеріали для своїх проєктів. Substance Painter дозволяє перевірити і редагувати UV-розгортання. В Substance Painter можна створювати матеріали, які відтворюють різні поверхні, такі як дерево, метал, скло, камінь тощо. Виберіть матеріал і редагуйте його параметри, такі як колір, глянець, смугастість і багато інших.

Substance Painter надає широкий набір інструментів для редагування текстур, включаючи кисті, маски, фільтри, процедурні текстури тощо. Створювати складні текстури та деталізовані шари, що надає моделі реалістичність. Substance Painter взаємодіє з іншими програмами для рендерингу, такими як Unity, Unreal Engine, Blender і Maya. Можливість імпортувати текстури та матеріали у ці програми для відображення 3D-моделі з високою якістю. Дозволяє створювати різні шари для текстур та матеріалів. Використовувати маски для обмеження областей, на які застосовуються текстури або ефекти. Це дозволяє докладно керувати тим, як текстури і матеріали взаємодіють між собою.

Substance Painter має велику бібліотеку готових матеріалів, які можна використовувати в проєкті. Крім того, є можливість створювати власні матеріали, які відтворюють реалістичні властивості поверхні, такі як вологість, пил, подряпини і багато інших. Substance Painter надає можливість перегляду моделі в реальному часі з усіма створеними текстурами та матеріалами. Це дозволяє бачити, як зміни в текстах впливають на вигляд вашої моделі без необхідності рендерингу.

Substance Painter підтримує створення альфа-карт, які використовуються для створення вирізаних деталей та прозорості на вашій моделі.

Substance Painter використовує текстурні карти для накладання різних деталей і матеріалів на 3D-моделі. Текстурні карти дозволяють створювати реалістичні текстури та матеріали на поверхні об'єктів. Ось деякі способи використання текстурних карт у Substance Painter:

1. Albedo (Карта колірної інформації): Карта альbedo визначає колір поверхні моделі. Ви можете імпортувати альbedo-карту, щоб надати моделі потрібний колір або текстуру.

2. Normal (Карта нормалей): Карта нормалей дозволяє створити вигини і деталізацію на моделі, які виглядають реалістично при рендерингу, навіть коли сама модель має невелику кількість полігонів.

3. Roughness (Карта рухливості): Карта рухливості визначає, де на поверхні моделі більше або менше блиску або текстурної шероховатості. Вона впливає на те, як світло відбивається від поверхні.

4. Metallic (Карта металевості): Карта металевості визначає, де на моделі є металеві частини, які мають відмінну реакцію на світло в порівнянні з неметалевими ділянками.

5. Height (Карта висоти): Карта висоти дозволяє створити відтінки та вигини на моделі, надаючи їй тривимірність та рельєф.

6. Ambient Occlusion (Карта оклюзії): Карта оклюзії визначає, де на моделі світло має тенденцію більше блокуватися або накопичуватися, створюючи більш реалістичні тіні та контраст.

7. Opacity (Карта прозорості): Карта прозорості використовується для визначення областей на моделі, які повинні бути прозорими, наприклад, у випадку текстур з прозорими ділянками.

8. Emissive (Карта випромінювання): Ця карта дозволяє визначити області моделі, які випромінюють світло, створюючи ефекти сяйва або емісії.

У Substance Painter можна редагувати карти, накладати їх на модель, налаштовувати параметри, щоб досягти бажаних результатів і створювати деталізовані, реалістичні текстури для 3D-моделей.

Вибір текстур [4-6] для експорту: Почніть з вибору тих текстурних карт, які потрібні для проєкту. У Substance Painter можна визначити, які саме карти бажаєте експортувати, такі як альбеда, нормалі, рухливість, металевість, оклюзія, висота і інші.

Налаштування параметрів експорту: потрібно встановити параметри експорту для кожної текстурної карти. В цьому враховують такі параметри, як розмір текстури, формат файлу (зазвичай PNG, TIFF або JPEG), якість стиснення, інтерполяція, кольоровий простір та інші.

Експорт текстур [4-6]: Запустить процес експорту, і Substance Painter створить текстурні файли з обраними параметрами та збереже їх в обраному каталозі.

Імпорт в програму для 3D-моделювання: Після експорту текстур можна імпортувати їх у програму для 3D-моделювання, таку як Blender, 3ds Max, Maya або іншу. Призначаються відповідні текстури до матеріалів моделі.

Перевірка результатів: Після імпортування текстур важливо перевірити, чи правильно підключені всі текстури та чи вони виглядають на моделі так, як планувалося. Для цього налаштовують освітлення та рендеринг, щоб переконатися, що модель виглядає так, як планували.

Експорт текстур з Substance Painter допомагає використовувати створені текстури для створення реалістичних 3D-сцен і ігор, зробити їх більш деталізованими та візуально привабливими. Тектурні карти є важливим елементом візуалізації 3D-моделей, які надають об'єктам реалістичний вигляд та деталізацію. Якість текстурних карт визначається різними факторами, такими як розмір, формат, деталізація, кольорова гамма та інші. Ось кілька важливих параметрів, які впливають на якість текстурних карт.

Розмір текстурної карти може відігравати ключову роль у покращенні якості графіки. Більші текстурні карти надають більшу деталізацію та глибину, проте можуть впливати на продуктивність системи. Зазвичай, розмір текстурних карт визначається відповідно до потреб проєкту. Деталізація текстурної карти впливає на якість зображення та реалістичний вигляд об'єкта. Більш висока деталізація дозволяє додавати більше текстур та деталей, що надає зображенню більш реалістичний вигляд. Проте, це може впливати на продуктивність системи та час її відтворення.

Узагальнюючи, Substance Painter використовується 3D-художниками через свою здатність створювати реалістичні матеріали та текстури [4-6], простоту використання, можливість роботи в реальному часі та багатий набір інструментів, що робить його потужним інструментом для створення високоякісних візуальних ефектів в 3D-графіці. Отже, програмний пакет Substance Painter дає змогу максимально приблизитись до реалістичності 3d моделі.

Список використаних джерел

1. Substance 3D Painter [Електронний ресурс] – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://helpx.adobe.com/substance-3d-painter/home.html>
2. Substance Painter Documentation [Електронний ресурс] – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://ru.scribd.com/document/426545857/Substance-Painter-Documentation-pdf>
3. Using Substance Painter [Електронний ресурс] – 2023. – Режим доступу до ресурсу: https://manual.reallusion.com/Character_Creator_3/ENU/3/Content/Character_Creator_3/3.31/15_Substance_Painter/Using-Substance-Painter.htm
4. Вяткін С. І., Романюк О. Н., Романюк О. В.. Метод текстурування функціонально заданих об'єктів [Текст] // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології в культурі, мистецтві, освіті, науці, економіці та бізнесі», Київ, 18-19 квітня 2019 р. – 2019. – Ч. 2. – С. 230-232.

5. Дудник О. Аналіз методів фільтрації текстур [Текст] / О. Дудник, О. Н. Романюк // Міжнародна науково-практична Інтернет-конференція "Молодь в технічних науках: дослідження, проблеми, перспективи", 23-26 квітня 2015 р. – Вінниця : ВНТУ, 2015.
6. Романюк О. В, . Романюк О. В. Високопродуктивний метод перспективно-коректного текстування [Текст] // Вісник Вінницького політехнічного інституту. - 2010. - № 2. - С. 74-77.

*РОМАНЮК О. Н., КОРЯГІНА Д. О.,
Вінницький національний технічний університет*

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ПРОГРАМНИХ ПРОДУКТІВ ДЛЯ РОЗРОБКИ WEB-САЙТІВ

Анотація: Проведено аналіз програмних продуктів на ринку, які призначені для розробки веб-сайтів, враховуючи їх функціональність, переваги та недоліки.

Ключові слова: веб-сайт, програмні продукти, онлайн-сервіс, користувач

Вступ.

Завдяки стрімкому розвитку Інтернету розробка веб-сайтів стало актуальною потребою для багатьох людей і компаній. Інтернет вже давно перетворився на глобальний майданчик для представлення інформації, здійснення бізнесу та спілкування, а тому мати власний веб-сайт стало важливим завданням. Сучасні можливості дозволяють кожному створити власний веб-сайт, навіть без глибоких знань у програмуванні та дизайні. Онлайн конструктори та програми для розробки веб-сайтів надають інструменти, які спрощують цей процес. Дозволяється навіть неініційованим користувачам створювати стильні та функціональні сайти з мінімальними зусиллями.

Однак серед множини доступних програмних продуктів обрати найкращий може бути завданням не таким вже й простим. У статті проведено аналіз сучасних програмних продуктів для розробки веб-сайтів з метою виявлення їх переваг і недоліків. також розглянуто функціональність цих інструментів, визначено їх відмінності та можливості, щоб допомогти обрати найбільш підходящий інструмент для розробки власного веб-проєкту [1].

Мета - Провести аналіз сучасних програмних продуктів для розробки веб-сайтів, визначивши їх функціональність, переваги і недоліки з метою вибору інструмента для розробки веб-проєкту.

Результати аналізу

Розглянемо деякі з популярних програм для розробки веб-сайтів і визначимо їх особливості та відмінності.

Mobirise [2] - це безкоштовна програма для розробки веб-сайтів, Ідеально підходить для початківців. Однією з основних переваг Mobirise є його адаптованість для мобільних пристроїв.

Переваги Mobirise:

- простий та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс;
- адаптованість сайтів під мобільні платформи;
- безкоштовність програми.

Недоліки Mobirise:

- обмежена функціональність порівняно з іншими інструментами;
- вимагає самостійного налаштування хостингу для публікації сайту.

Adobe Muse [3] - це потужний інструмент для розробки веб-сайтів від розробників Photoshop. Він підходить для професіоналів і надає більше можливостей для розробки складних дизайнів та анімацій.

Переваги Adobe Muse:

- розширені можливості для дизайну та анімації;
- підтримка розробки адаптивних сайтів;
- інтеграція з іншими продуктами Adobe.

Недоліки Adobe Muse:

- складний для новачків;
- платна програма, вимагає підписки на Creative Cloud.

uKit [4] - це онлайн-сервіс для розробки веб-сайтів, який не вимагає встановлення програм на комп'ютер. Він пропонує готові шаблони та зручний візуальний редактор.

Переваги uKit:

- простий інтерфейс (підходить для початківців);
- готові шаблони та зручний редактор;
- не потребує налаштування хостингу.

Недоліки uKit:

- менша розширеність функцій порівняно з іншими інструментами;
- залежність від онлайн-сервісу.

Wix [5] - інтернет-платформа, що дозволяє створювати власні веб-сайти, користуючись готовими шаблонами та інструментами для редагування контенту.

Переваги Wix:

- наявність широкого вибору шаблонів для різних типів веб-сайтів;
- інтуїтивно зрозумілий візуальний редактор, який спрощує налаштування дизайну та функціональності;
- можливість додавати розширення та інші функції до сайту за допомогою плагінів.
- ефективна оптимізація сайтів для пошукових систем.

Недоліки Wix:

- деякі функції та розширення доступні лише на платних тарифах;
- складність зміни дизайну шаблону після початкового вибору.

При розробці веб-сайтів доцільно дотримуватися основних вимог розробки сайтів і елементів комп'ютерної графіки [6, 7].

Висновок

З проведеного аналізу видно, що кожен з розглянутих програмних засобів є унікальним, має власні характерні риси, переваги та недоліки.

Найбільш перспективними є Adobe Muse і Mobirise. Розробники останнього продукту постійно пропонують іноваційні оновлення.

На вибір програми для розробки веб-сайту впливає низка чинників, зокрема, рівень користувача, вид проекту, бюджет і багато інших. Ці фактори важливо враховувати при виборі оптимального інструменту для конкретного завдання.

Список використаних джерел

1. Програми для розробки сайтів. [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <https://mozok.net/programy-dlya-stvorennya-saytiv>.
2. Mobirise Website Builder Огляд: Розробки мобільних дружніх сайтів безкоштовно. [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <https://uk.gadget-info.com/40348-mobirise-website-builder-review-create-mobile-friendly-websites-for-free>.
3. What is Adobe Muse. [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.educba.com/what-is-adobe-muse/>.
4. About uKit. [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <https://ukit.com/help/about-ukit>.
5. Wix is a cloud-based website builder that includes web hosting and design services. [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.rapyd.net/blog/what-is-wix-and-how-can-it-grow-global-ecommerce/>.
6. Романюк, О. Н. Комп'ютерна графіка [Електронний ресурс] : електронний навч. посіб. / О. Н. Романюк, О. В. Романюк, Р. Ю. Чехмestрук. – Вінниця : ВНТУ, 2023. – 147 с.
7. Романюк О. Н. Веб-дизайн і комп'ютерна графіка [Текст] : навчальний посібник / О. Н. Романюк, Д. І. Кательніков, О. П. Косовець. - Вінниця : ВНТУ, 2007. - 142 с.

ЕЛЕМЕНТИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ПРОГРАМІ ADOBE PHOTOSHOP

Анотація: проаналізовано використання елементів штучного інтелекту. в програмі Adobe Photoshop

Ключові слова: штучний інтелект, програмні продукти, Adobe Photoshop

Сьогодні штучний інтелект [1-3] широко поширюють в пакетах прикладних програм. Починаючи Бета -версії Adobe Photoshop 24.6. як нейронна мережа для роботи з зображеннями, використовується власна розробка Adobe - штучний інтелект (Adobe Firefly), який навчається у зображеннях із фотокасового банку Adobe. Нейронна мережа працює на хмарних серверах.

Щоб отримати доступ до нових функцій штучного інтелекту, потрібно використовувати нову панель завдань. Все, що потрібно зробити, це вибрати об'єкт за допомогою будь -якого інструменту вибору у Photoshop, а потім ввести підказки в полі те, що потрібно змінити.

Це можна зробити за допомогою інструменту на панелі з заповненням Штучного інтелекту або в меню "Вибір"-"Інверсія". Натиснути кнопку "Генеративне заповнення". Якщо залишити поле підказок порожнім - то нейронна мережа до максимуму збереже оригінальний стиль зображення.

Adobe використовував штучний інтелект лише в деяких функціях, але тепер він відкриває доступ до всіх можливостей штучного інтелекту у своєму флагманському застосуванні для редагування. Починаючи з бета-версії Photoshop має довгоочікувану генеративне наповнення (Generative Fill). Ця функція використовує штучний інтелект для додавання, видалення та зміни об'єктів за допомогою текстового підказки (prompt).

У даний час Інтернет-спільнота користується текстовими генеративними ШІ, такими як Chatgpt ті Bard, але генератори зображень також стають вигідним бізнесом. Компанія OpenAi, яка створила Chatgpt, також має генератор зображень DALL, Midjourney та інші. Adobe підготував свою версію цієї технології і назвав її Firefly.

Для того, щоб скористатися функцією ШІ необхідно клацнути на об'єкті правою кнопкою миші, обрати "Інверсію вибраної області", а потім натиснути кнопку "Генеративна заливка". Охарактеризуйте англійською мовою, що потрібно замінити фон, одяг, волосся (тощо) і натисніть "генерувати". Можна обрати один із трьох варіантів або генерувати інші, якщо нічого не використовуються.

Можна додавати нові об'єкти, змінювати існуючі та видаляти непотрібні. Adobe опублікував кілька демонстраційних відео (<https://www.youtube.com/watch?v=Sp6K3qpVFO0>), які демонструють силу генеративного AI у Photoshop.

Кожен тип генеративного штучного інтелекту пов'язаний з власними суперечностями, а для генераторів зображень це порушення авторських прав. Як і всі сучасні системи штучного інтелекту, генератори зображень повинні проходити навчання на великій кількості даних, а іноді робота, захищена авторськими правами, може проникати в остаточні продукти. Firefly пройшов навчання в роботі з ліцензованими зображеннями Adobe і загальнодоступним вмістом, щоб уникнути цих етичних та юридичних проблем.

Незважаючи на те, що Adobe пообіцяв, що генератива наповнення буде доступне в останній версії Photoshop Beta, ця опція ще не розміщена на новій контекстній панелі завдань. Незабаром і ця проблема, як обіцяє Adobe, буде вирішена.

Генеративна заливка може працювати не лише з готовим зображенням, але й створювати фотографії самостійно. Для цього потрібно створити новий порожній файл у Photoshop, виділити все за допомогою Ctrl+A та записати ключові слова для зображення.

На жаль, у ряді випадків зображення не дуже фотореалістичні, і зрозуміло, що вони створені нейронною мережею.

Дуже часто виникають проблеми з обличчями та руками під час малювання людей. Іноді Photoshop справляється, і людина виявляється більш - менш справжньою анатомічно. Але результат все ще виглядає слабким і невідповідним для практичного використання.

Є речі, які штучний інтелект Photoshop не знає, як намалювати. Наприклад це герої коміксів чи герої фантастичних оповідань тощо. Зображення виходять не доволі реалістичними.

Новий інструмент Generative Fill нейронної мережі в першу чергу розроблено для роботи з існуючими фотографіями. Він може щось змінити, закінчити або видалити з фотографії, і робить це з хорошим ступенем фотореалізму, спостерігаючи за загальним стилем зображення та правильно працюючи з ШІ у більшості випадків.

Нейронна мережа не може повністю виконувати роботу для професійного ретушера, але вона цілком здатна допомогти йому та прискорити роботу. Для тих, хто не має таких високоякісних вимог, новий інструмент може повністю замінити окремого спеціаліста з ретушування: з ним можна доопрацювати фотографії для соціальних мереж або вдосконалювати фотографії.

Взагалі, інтеграція штучного інтелекту в бета -версію Photoshop є значним проривом у розробці графічного дизайну та обробки зображень. Впровадження функції генеративної заливки дозволяє користувачам розширювати свої творчі можливості та проводити експерименти із зображеннями на новому рівні.

Завдяки стрімкому розвитку Інтернету розробка веб-сайтів стало актуальною потребою для багатьох людей і компаній. Інтернет вже давно перетворився на глобальний майданчик для представлення інформації, здійснення бізнесу та спілкування, а тому мати власний веб-сайт стало важливим завданням. Сучасні можливості дозволяють кожному створити власний веб-сайт, навіть без глибоких знань у програмуванні та дизайні. Онлайн конструктори та програми для розробки веб-сайтів надають інструменти, які спрощують цей процес. Дозволяється навіть неініційованим користувачам створювати стильні та функціональні сайти з мінімальними зусиллями.

Однак серед множини доступних програмних продуктів обрати найкращий може бути завданням не таким вже й простим.

Список використаних джерел

1. Спробуйте майбутнє Photoshop за допомогою генеративної заливки
<https://helpx.adobe.com/ua/photoshop/using/generative-fill.html>
2. Новий інструмент Photoshop на базі штучного інтелекту – Generate Fill!
<https://futurenow.com.ua/novyj-instrument-photoshop-na-bazi-shtuchnogo-intelektu-generate-fill/>
3. У Adobe Photoshop з'явиться генеративні функції штучного інтелекту
<https://dev.ua/news/u-adobe-photoshop-shtuchnoho-intelektu-1684857065>

*РОМАНЮК О.Н., МАЗУР В.В., ГЛОБА А. Р., СІГУР А.В.
Вінницький національний технічний університет*

АНАЛІЗ ВБУДОВАНИХ ГРАФІЧНИХ ПРОЦЕСОРІВ

Анотація: проведено аналіз існуючих вбудованих графічних процесорів.

Ключові слова: система керування, графічний процесор, графічне ядро, рендеринг,

Вступ. Вбудовані графічні процесори [1] (integrated graphics processing unit, iGPU) стали однією з ключових складових сучасного технологічного досягнення. Їхнє значення постійно зростає завдяки постійним змінам у ІТ-середовищі та потреби в ефективному досягненні бажаних результатів у проектах. Особливо слід відзначити перехід від звичайних GPU [2] (graphics processing unit) до покращених процесорів з використанням нових технологій. До параметрів графічного процесора можуть висуватися різні вимоги. По-перше це швидкість графічного процесора (GPU Clock Speed). Це визначається кількістю тактових імпульсів, які процесор може виконати за одну секунду. Швидкість графічного процесора впливає на його

загальну продуктивність, здатність обробки графічних завдань та швидкість виведення зображення.

По-друге це кількість потокових процесорів (CUDA Cores, Stream Processors, або інші аналогічні терміни). Це кількість окремих обчислювальних одиниць, які можуть працювати паралельно. Більше потокових процесорів дозволяє GPU ефективно обробляти багатозадачні завдання та графічні обчислення. Залежно від вимог програм та ігор, може виникати потреба в GPU з більшою кількістю потокових процесорів.

Вбудовані графічні процесори є важливими факторами сучасного життя будь якої техніки. Вони змінюють потреби користувача, стають все більше інтегрованими в системах, які допомагають ефективно керувати аспектами досягнення цілей.

Вбудована графіка процесора є ключовим компонентом сучасних мікропроцесорів, забезпечуючи виконання графічних завдань без необхідності додаткового графічного процесора (GPU). Основними функціями вбудованої графіки є відображення графіки на екрані, обробка шейдерів, анімація та обчислення пов'язані із графікою.

Архітектура вбудованої графіки [3] включає в себе графічний ядро, векторні обчислення, текстурні блоки та пам'ять, необхідну для обробки графічних даних. Графічне ядро відповідає за рендеринг та відображення графіки, здатне використовувати різноманітні шейдери для створення складних візуальних ефектів. Векторні обчислення забезпечують підтримку обчислень векторних операцій, корисних для графічних алгоритмів та обробки зображень.

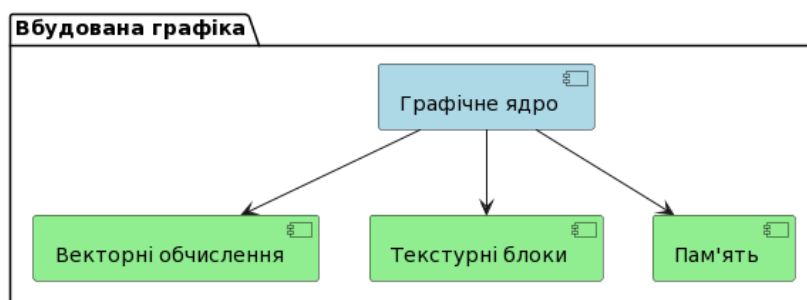


Рисунок 1 - Архітектура вбудованої графіки процесора

Діаграма ілюструє основні компоненти архітектури вбудованої графіки, вказуючи зв'язки між графічним ядром, векторними обчисленнями, текстурними блоками та пам'яттю. Кожен компонент виконує конкретні функції, необхідні для ефективного виконання графічних завдань.

Графічні процесори, що вбудовані в центральні процесори (CPU), можна класифікувати [4] за декількома параметрами. Перш за все, їх можна розділити на інтегровані та вбудовані в один кристал (SoC) графічні рішення та відокремлені від CPU. Інтегровані графічні процесори часто використовуються в ноутбуках і деяких настільних системах, забезпечуючи базовий рівень продуктивності для різноманітних завдань.

Другий аспект класифікації полягає в розрізненні за рівнем продуктивності та призначенням. Графічні процесори для вбудованого використання можуть варіюватися від простих, що відповідають вимогам повсякденних завдань, до високопродуктивних, спрямованих на геймерів чи професійних користувачів, які вимагають обробки графіки високого рівня.

Також, графічні процесори можна класифікувати за архітектурою, такою як використання інтегрованих чи відділених пам'ятей, або за наявністю певних технологій, наприклад, підтримки відслідковування променів чи технології штучного інтелекту для оптимізації графічних обчислень. Класифікація вбудованих графічних процесорів в процесорах важлива для вибору оптимального рішення в залежності від потреб користувача та конкретного використання.

Розглянемо приклади вбудованих графічних процесорів, їх характеристику, частоту, яку

технологію підтримують та що забезпечують при відтворенні свої роботи.

Intel UHD Graphics 630 [5] є вбудованим графічним процесором, який часто використовується у процесорах серій Intel Core 8-го та 9-го поколінь. Цей графічний процесор має базовий тактовий частоту від 350 МГц до 1,1 ГГц та підтримує DirectX 12 та OpenGL 4.5. Він може відображати високоякісну графіку на екрані, а також виконувати базові завдання у сфері графіки.

AMD Radeon Vega 8 [6] є графічним процесором, вбудованим у деякі процесори AMD Ryzen серій 2000 та 3000. Він має восьмиядерну архітектуру з частотою від 1100 МГц до 1300 МГц. Radeon Vega 8 підтримує технології, такі як AMD FreeSync, DirectX 12 та Vulkan, що забезпечують високу продуктивність при відтворенні відео та графічних завдань.

NVIDIA GeForce GT 1030 [7] є вбудованим графічним процесором від NVIDIA, спрямованим на ринок бюджетних комп'ютерів. Він має 384 ядра CUDA та базову тактову частоту близько 1227 МГц. GT 1030 обладнаний 2 ГБ пам'яті GDDR5 і має підтримку технологій, таких як NVIDIA GPU Boost 3.0 та DirectX 12. Цей графічний процесор добре підходить для простих ігор та відеоопрацювання в обмеженому бюджеті.




 Intel UHD Graphics 630	 AMD Radeon Vega 8
Тактова частота: 1200 МГц Кількість ядер/шейдерів: 24 Обсяг пам'яті: 64 МБ Підтримка графічних технологій: DirectX 12, OpenGL 4.5	Тактова частота: 1100 МГц Кількість ядер/шейдерів: 512 Обсяг пам'яті: Спільний Підтримка графічних технологій: DirectX 12, OpenGL 4.5
 NVIDIA GeForce GT 1030	
Тактова частота: 1468 МГц Кількість ядер/шейдерів: 384 Обсяг пам'яті: 2 ГБ GDDR5 Підтримка графічних технологій: DirectX 12, OpenGL 4.6	

Рисунок 2 – Порівняння трьох вбудованих графічних процесорів

Діаграма надає порівняльний огляд характеристик трьох вбудованих графічних процесорів. Основні параметри включають тактову частоту, кількість ядер/шейдерів, обсяг пам'яті та підтримку графічних технологій.

Висновок. Таким чином, вбудовані графічні процесори стали однією з ключових складових ефективному досягненні бажаних результатів в проектах.

Детально розглянутий функціонал та архітектуру вбудованих графічних процесорів. Наведено порівняльний аналіз трьох конкретних моделей: Intel UHD Graphics 630, AMD Radeon Vega 8 і NVIDIA GeForce GT 1030.

Вбудовані графічні процесори виконують важливу роль у забезпеченні відображення графіки на комп'ютерах, Їх вибір залежить від конкретних потреб користувача.

Список використаних джерел

1. Що таке вбудований графічний процесор [Електронний ресурс] : <https://www.trustedreviews.com/explainer/what-is-an-igpu-4355252>
2. Що таке графічний процесор [Електронний ресурс] : <https://www.arm.com/glossary/gpus>
3. Архітектура вбудованої графіки процесора [Електронний ресурс] : <https://ua5.org/technol/2796-arhitektury-suchasnyh-procесoriv.html>
4. О.Н.Романюк, Р.Ю.Довгалюк, С.В.Олійник «Класифікація графічних відеоадаптерів» [Електронний ресурс] : <https://core.ac.uk/reader/52157660>
5. Intel UHD Graphics 630 [Електронний ресурс] : <https://technical.city/ru/video/UHD-Graphics-630>

6. AMD Radeon Vega 8 [Електронний ресурс] :
https://www.chaynikam.info/Radeon_Vega_8.html
7. NVIDIA GeForce GT 1030 [Електронний ресурс] :
<https://www.overclockers.ua/video/gpu/nvidia/geforce-gt1030/>

САЛАБАЙ Б.С.
 Національний університет "Львівська політехніка"

FORECASTING SALES USING EXPONENTIAL SMOOTHING METHODS

Abstract: Background: Sales forecasting plays a vital role in business management and decision-making, making it essential to use accurate prediction methods. Exponential smoothing techniques offer a range of models with varying complexity and applications. This study aims to compare the performance of four prominent models, specifically simple exponential smoothing, Holt's model, Holt-Winters' model, and Theil-Wage model, in the context of sales forecasting. Methods: We applied the four selected exponential smoothing models to a real-world dataset representing diverse sales trends. The forecasting accuracy of each model was compared using statistical metrics such as Mean Absolute Error (MAE), Mean Squared Error (MSE), and Mean Absolute Percentage Error (MAPE). Results: Our evaluation revealed distinct performance characteristics for each model depending on underlying sales patterns. These findings emphasize the importance of carefully selecting the appropriate model that aligns with the specific characteristics of the sales data to ensure accurate forecasting results. Conclusions: This comparative analysis offers a practical guide to choosing the most appropriate exponential smoothing model for a given sales forecasting scenario.

Keywords: sales forecasting, exponential smoothing, simple exponential smoothing, Holt's model, Holt-Winters' model, Theil-Wage model, forecasting accuracy, time series analysis, comparative analysis.

The objective of this article is to explore various modifications of the exponential smoothing method for sales forecasting and compare their effectiveness based on available data.

The topic of this article is quite relevant under these contemporary conditions. Growing competition in the product and service market requires enterprises to provide not only quality products and services but also to plan future sales to ensure the company's stability and development[2].

The literature review provided a comprehensive overview of different methods and models employed in sales forecasting. It was found that exponential smoothing models are among the most popular methods for predicting sales, particularly in cases where a simple yet effective model is needed[1].

Across the literature, different variants of the technique, such as simple exponential smoothing, Holt's, Holt-Winters', and Theil-Wage models, are examined and evaluated in diverse contexts and applications. This comprehensive assessment and comparison shed light on their respective advantages and disadvantages.

The simple exponential smoothing is one of the time series forecasting methods that is based on the smoothing of noise and the correction of trends. Its main idea is that the predicted value of the series depends on the previous values with a certain weight coefficient, which decreases with each time step. Smoothing can be carried out for both seasonal and nonlinear trends [1].

The simple exponential smoothing is based on a formula[1]:

$$S_t = \alpha Y_t + (1 - \alpha)S_{t-1} \tag{1}$$

S_t – predicted value of the time series at time t.

Y_t – observed value of the series at time t.

S_{t-1} – predicted value at the previous time.

α - smoothing coefficient, which takes values from 0 to 1 and reflects the weight of the current value in the forecast.

The Holt model is used for forecasting future values of the time series, taking into account its trend and random component. The formula for the Holt model consists of three components: the linear trend component (L_t), the trend level (T_t), and the observed value of the time series (Y_t). Each of these components is responsible for different aspects of the time series dynamics. The formula for the Holt model is as follows [3-6]:

$$L_t = \alpha Y_t + (1 - \alpha)(L_{t-1} - T_{t-1}) \quad (2)$$

$$T_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1} \quad (3)$$

$$S_{t+p} = L_t + pT_t \quad (4)$$

Y_t – the observed value of the time series at time t.

L_t – the linear trend component at time t.

T_t – the trend level at time t.

L_{t-1} – the linear trend component for the previous period.

T_{t-1} – the trend level for the previous period.

α – the series smoothing coefficient.

β – the trend smoothing coefficient.

p – the order number of the period being forecast.

S_t – the predicted value of the time series at time t.

The Holt-Winters model consists of three components: level (L), trend (T), and seasonality (S).

The formula for the model is as follows:

$$L_t = \alpha Y_t + (1 - \alpha)(L_{t-1} - T_{t-1}) \quad (5)$$

$$T_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1} \quad (6)$$

$$S_t = \gamma(Y_t - L_t) + (1 - \gamma)S_{t-s} \quad (7)$$

$$F_{t+p} = L_t + pT_t + S_{t-s+p} \quad (8)$$

Y_t – the value of the time series at time t.

L_t – level.

L_{t-1} – level for the previous period.

α – series smoothing coefficient.

T_t – trend.

T_{t-1} – trend for the previous period.

β – trend smoothing coefficient.

S_t – seasonality.

S_{t-s} – seasonality value for this period of the previous season.

γ – seasonality smoothing coefficient.

F_{t+p} – the forecast for the time t+p.

The general formula for Theil-Wage exponential smoothing with trend, seasonality, cyclicity, and stochastic component looks as follows [3]:

$$Y_t = T_t + S_t + C_t + E_t \quad (9)$$

$$T_t = \alpha(Y_{t-1} - S_t) + (1 - \alpha)(T_{t-1} + B_{t-1}) \quad (10)$$

$$S_t = \beta(Y_{t-1} - T_t) + (1 - \beta)S_{t-s} \quad (11)$$

$$C_t = \gamma(Y_{t-1} - T_t - S_t) + (1 - \gamma)C_{t-1} \quad (12)$$

$$\varepsilon_t \sim N(0, \sigma^2) \quad (13)$$

Y_t – observation at time t.

T_t – trend at time t.

S_t – seasonality at time t.

C_t – cyclicity at time t.

ε_t – stochastic component at time t.

α, γ, β – smoothing coefficients for trend, seasonality, and cyclicity, respectively.

B_{t-1} – cyclicity variable at the previous time step.

S_{t-s} – initial value of seasonality.

σ^2 – variance of the stochastic component ε_t .

The comparison of methods will be based on their accuracy and efficiency in sales forecasting. As a result, it will be possible to determine which method is the most effective for sales forecasting and what factors influence forecasting accuracy for each method.

For each category, forecasts are calculated with different values of the smoothing parameters from the set of smoothing values using the exponential smoothing models. After that, we compare the obtained predictions with the actual values in the training dataset using MAE and select the

smoothing parameters that provides the best forecast quality. In this way, we obtain the optimal smoothing parameters for each product category, which will be used for sales forecasting in the test dataset.

After finding the best smoothing parameters for each category, predictions can be made for the test dataset.

Based on the obtained results, it can be concluded that the sales forecasting methods used are effective and provide reasonably accurate results. In particular, the Holt-Winters model enabled making an accurate sales forecast for the next year with an error of less than 5%, which is a relatively high result for this type of research.

To demonstrate the results, the following charts have been constructed:

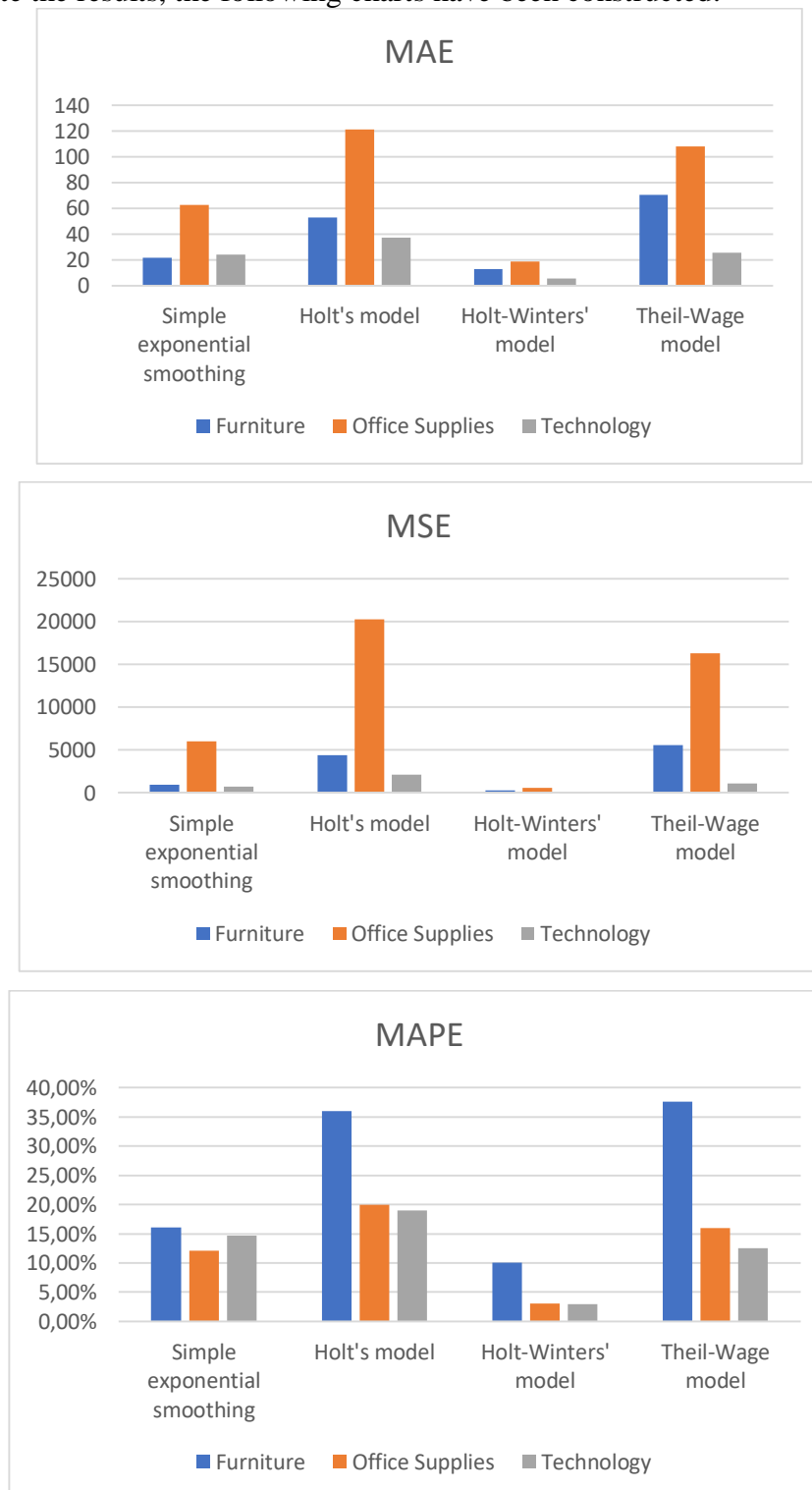


Figure 1. MAE, MSE and MAPE comparison for different models and product categories.

From the results, it is evident that Holt-Winters' model demonstrated the best accuracy. Overall, the results of this work have shown that the use of exponential smoothing can be effective for accurately forecasting sales, including for data with a clearly expressed seasonality or trend. It can be useful for predicting changes in demand for goods and services depending on seasonality, economic conditions, and other factors.

Possible further research that can be conducted based on the obtained results includes the following: using data from various sources, exploring the impact of changing production, analyzing competition, expanding research to other product categories, investigating the impact of marketing campaigns on sales, using more complex models for forecasting, investigating of the influence of economic factors on sales.

References

1. Ostertagova, E. & Ostertag, O. (2011). The Simple Exponential Smoothing Model. In Proceedings of the Modelling of Mechanical and Mechatronic Systems 2011 Conference, pages 380-384. URL: https://www.researchgate.net/publication/256088917_The_Simple_Exponential_Smoothing_Model
2. Snyder, R. D., Koehler, A. B. & Ord, J. K. (2002). Forecasting for inventory control with exponential smoothing. International Journal of Forecasting, volume 28(1), pages 5-18. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169207001001091>
3. Dataset: Superstore (2015-2018) [публічний датасет]. URL: <https://www.kaggle.com/datasets/ankumagawa/dataset-superstore-20152018>
4. Vakaskar, A. & Joshi, U. (2014). Comparative Study of Statistical Predictive Analytic Techniques. IOSR Journal of Computer Engineering, volume 16(4), pages 56-64. URL: https://www.researchgate.net/publication/269751120_Comparative_Study_of_Statistical_Predictive_Analytic_Techniques
5. Cordeiro, C. & Neves, M. M. (2010). Exponential smoothing and resampling techniques in time series prediction. Discussiones Mathematicae Probability and Statistics, volume 30(1), pages 87-101. URL: https://www.researchgate.net/publication/259487718_Exponential_smoothing_and_resampling_techniques_in_time_series_prediction
6. Lukman, M. & Tanan, B. (2021). Time series modeling by using exponential smoothing technique for river flow discharge forecasting (case study: Cabenge, Walanae, and Cenranae rivers system). In Proceedings of the Annual Conference on Computer Science and Engineering Technology (AC2SET), pages 1-8. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/1088/1/012100>

САЛАНЧІЙ Т.О.

Національний університет "Львівська політехніка"

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПОРІВНЯННЯ МЕТОДІВ КЛАСИФІКАЦІЇ РОСЛИННИХ ХВОРОБ НА РОЗМИТИХ ЗОБРАЖЕННЯХ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ТА БІОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Анотація. Дослідження спрямоване на вивчення та порівняння методів класифікації рослинних хвороб на розмитих зображеннях для збільшення продуктивності сільського господарства та покращення біологічних досліджень. Проведено аналіз різних підходів до класифікації рослинних хвороб на основі розмитих зображень з метою оптимізації результатів у галузі сільського господарства та біологічних досліджень. Отримано результати, бути корисними для фахівців у сільському господарстві та біологічних дослідженнях, оскільки вони дозволять визначити найбільш оптимальний метод класифікації рослинних хвороб на розмитих зображеннях для досягнення покращення в цих галузях.

Ключові слова: класифікація, розмиті зображення, згорткові мережі, розфокусоване зображення.

У сучасному світі сільське господарство відіграє важливу роль у забезпеченні продуктами харчування населення та економічному розвитку країни. Проте хвороби рослин

можуть значно погіршити врожай та якість сільськогосподарської продукції. Для підвищення ефективності сільського господарства та забезпечення стійкості рослин до хвороб, дослідники вивчають різні методи їх класифікації на розмитих зображеннях [1].

Незважаючи на значну кількість досліджень, класифікації зображень рослин, дослідження нелінійного руху розмиття обмежені. Загалом рухове розмиття виникає внаслідок рухів рук особи, яка тримає камеру для захоплення зображень рослин, або коли рослина рухається під впливом вітру, поки камера залишається нерухомою. Якщо ці два випадки відбуваються одночасно, нелінійне рухове розмиття дуже ймовірне [3].

Мета цього дослідження полягає у виборі кращого методу класифікації для розпізнавання хвороб рослин на розмитих зображеннях та порівнянні його з іншими наявними методами. Результати такого дослідження можуть бути корисні для сільськогосподарських підприємств та дослідницьких інститутів, які прагнуть покращити управління виробництвом та забезпечити стабільний врожай при мінімальних втратах від хвороб рослин [4].

Для відновлення розмитих фотографій існують різні методи та алгоритми. Одним із поширених способів є використання алгоритмів деконволюції. Ці алгоритми пробують відновити початкову чіткість (якість) зображення із розмитого зображення, враховуючи характеристики об'єктиву або процесу розмиття.

Іншим популярним методом, що знаходить широке застосування у відновленні розмитих фотографій, є використання нейромереж, зокрема глибоких згорткових мереж (Convolutional Neural Networks, CNN). Ці глибокі нейромережі навчаються аналізувати та відновлювати розмиті деталі на зображенні, використовуючи велику кількість фотографій як навчальний набір. Їхні архітектури і ваги налаштовані так, щоб вони могли автоматично визначати та відновлювати розмиті ділянки фотографій, підвищуючи загальну чіткість та якість зображення [3].

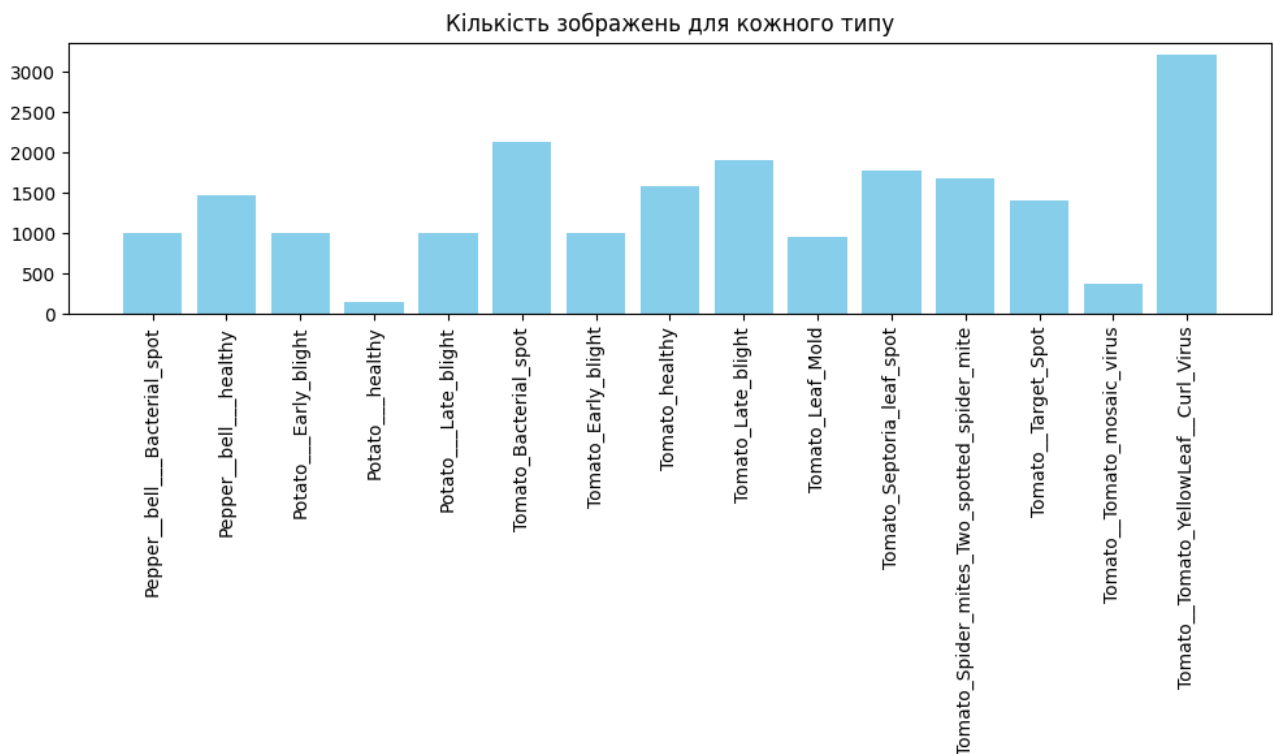


Рис 1. Гістограма кількості зображень для кожного класу

Окрім цього, існують інші підходи до відновлення розмитих фотографій, такі як методи оптимізації та використання алгоритмів, що враховують інформацію про глибину об'єктів та фону. Методи оптимізації шукають найкращий спосіб відновлення розфокусованого зображення, оптимізуючи параметри моделі або використовуючи математичні підходи [1].

Набір чітких зображень в достатній кількості представляє собою цінний ресурс для проведення експериментів щодо класифікації та повернення чіткості зображенням.

Даний набір даних (Рис. 1) складається із 15 класів, де середній розмір класу складає близько тисячі чітких зображень, котрі в процесі роботи будуть розмиті до певної степені [2].

Використовуючи бібліотеку Matplotlib наведемо гістограму кількості кожного класу

Важливо відзначити, що для оптимального використання цього набору даних може знадобитися певна попередня обробка та очищення. Це може включати видалення дублікатів, балансування кількості зображень у класі та видалення фону, щоб забезпечити однорідність та порівнюваність даних між різними класами.

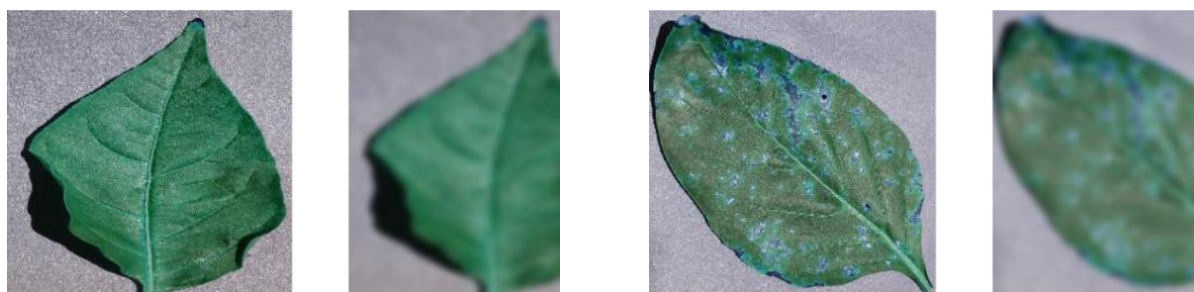
Однією з ключових переваг цього набору даних є його доступність для загального використання. Він надає можливість використовувати різні методи аналізу та обробки для порівняння результатів та розвитку більш ефективних стратегій в класифікації [4].

Протягом останніх років спостерігається зростання інтересу до використання технологій штучного інтелекту та машинного навчання для вдосконалення сільського господарства та біологічних досліджень. Однією з ключових проблем, що виникають у цьому контексті, є діагностика та класифікація хвороб рослин на розмитих зображеннях з метою підвищення ефективності сільського господарства та біологічних досліджень [1].

Застосування методів класифікації на розмитих зображеннях рослин може мати значний вплив на сільське господарство та біологічні дослідження. Використовуючи алгоритми машинного навчання та нейронні мережі, дослідники можуть розробити системи, які дозволяють автоматично виявляти та класифікувати рослинні хвороби на основі зображень. Це спрощує та прискорює процес виявлення хвороб, дозволяючи фермерам та біологам реагувати швидше та ефективніше на проблеми ураження рослин.

Проте, існують виклики та завдання, які потрібно вирішити при дослідженні та порівнянні методів класифікації хвороб рослин на розмитих зображеннях:

1. Збір та підготовка даних: для успішної роботи алгоритмів машинного навчання необхідно мати якісні та репрезентативні набори зображень рослин з різними хворобами. Збір та анування цих даних може бути часо- та ресурсозатратним процесом.
2. Вибір алгоритмів: існує багато методів та алгоритмів для класифікації хвороб рослин на зображеннях, і важливо вибрати найкращий метод для конкретного завдання. Це може вимагати проведення досліджень та порівнянь різних підходів.
3. Валідація та вдосконалення моделі: після створення моделі класифікації важливо валідувати її результати та постійно вдосконалювати, враховуючи зміни в даних та нові види рослинних хвороб.
4. Впровадження в практику: одним із викликів є впровадження розроблених систем класифікації в сільське господарство та біологічні дослідження. Це може вимагати навчання персоналу та створення інфраструктури для збору та аналізу зображень.



a) Pepper_bell_healthy

b) Pepper_bell_Bacterial_spot

Рис. 2. а) Приклади початкових зображень; б) Приклади розмитих зображень із відповідними класами

Загалом, дослідження та порівняння методів класифікації хвороб рослин на розмитих зображеннях може сприяти покращенню ефективності сільського господарства та біологічних досліджень, але вимагає комплексного підходу, технічного обладнання та інвестицій в дослідження та розвиток цих технологій. В даній роботі для розмиття зображення використовувався інструмент GaussianBlur із бібліотеки Pillow, в даному експерименті радіус розмиття був 3.

На Рис. 2. а) та б) наведено приклади початкових та розмитих зображень із відповідними класами. Використовуючи розмиті зображення як вхідні дані і початкові як ціль - тренуємо конволюційну нейронну модель (CNN). Результати тренування можна знайти на Рис. 3.

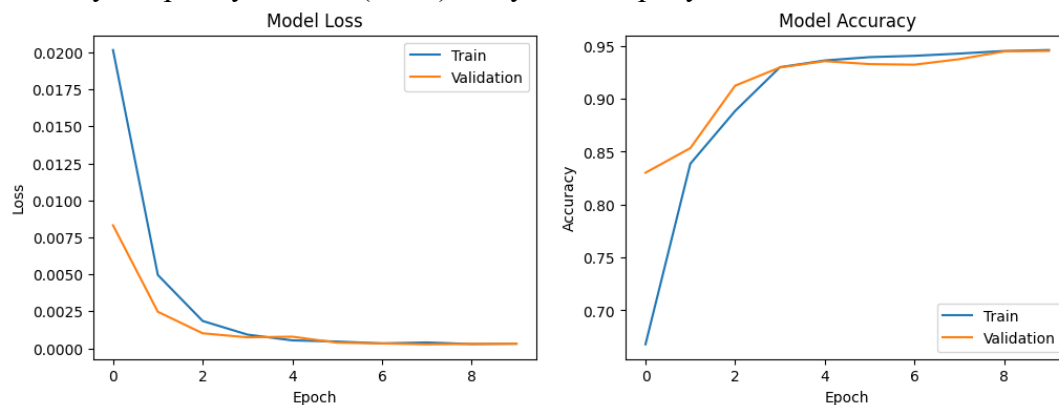


Рис. 3. Графіки точності та втрат для етапу тренування та валідації

Використовуючи відновлені дані навчаємо класифікаційну конволюційну нейронну модель (CNN). Результати тренування можна знайти на Рис. 4.

Загалом, результати цього дослідження методів класифікації хвороб рослин на розмитих зображеннях надають цінну інформацію для поліпшення ефективності сільського господарства та біологічних досліджень. Отримані дані підкреслюють важливість обрання правильного методу класифікації, а також розробки точних алгоритмів для визначення хвороб рослин на нечітких зображеннях. За допомогою встановлення точних діагнозів та ідентифікації хвороб можна підвищити врожайність, зменшити втрати в сільському господарстві та сприяти збереженню біорізноманіття рослинного світу. Результати дослідження можуть бути використані для розробки ефективних стратегій боротьби з хворобами та забезпечення стійкості сільськогосподарських культур, що є важливим фактором для забезпечення продовольчої безпеки та сталого розвитку сільського господарства.

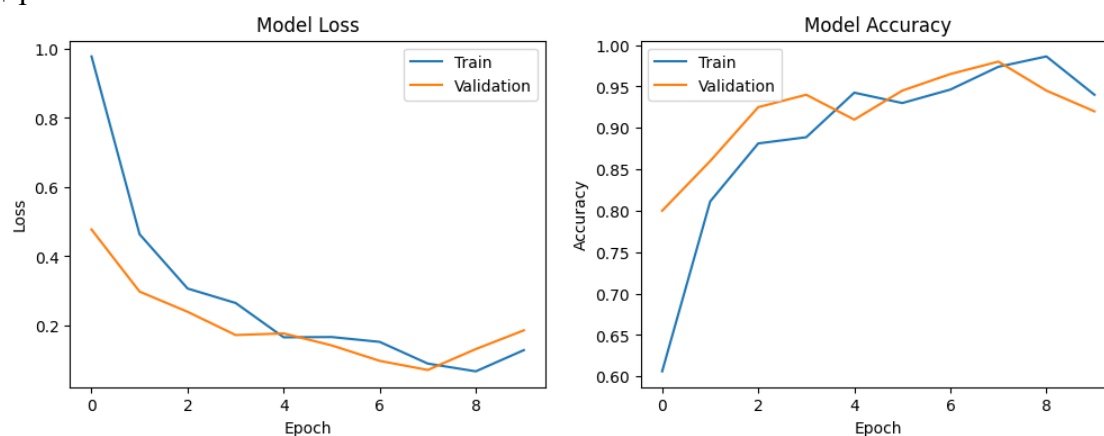


Рис. 4. Графіки точності та втрат для етапу тренування та валідації

Висновок: В ході даного дослідження було проведено аналіз та порівняння методів класифікації хвороб рослин на розмитих зображеннях з метою підвищення ефективності

сільського господарства та біологічних досліджень. Для досягнення цієї мети були використані глибокі нейронні мережі (CNN).

У процесі дослідження були розглянуті різні методи обробки та відновлення розмитих зображень, оскільки точність класифікації хвороб рослин може значно залежати від якості вихідних зображень. Використання CNN для відновлення розмитих зображень дозволило покращити якість вхідних даних, що сприяє точнішій класифікації.

Для класифікації хвороб рослин було застосовано інший набір CNN, який навчався розпізнавати хвороби на підготовлених даних. Після навчання моделі було проведено тестування на нових зображеннях з різних джерел для оцінки її ефективності. Результати тестування вказують на високу точність класифікації хвороб рослин, що може бути важливим для ранньої діагностики та контролю за хворобами в сільському господарстві.

Додатково до розглянутих методів, можна розглядати інші підходи для покращення класифікації хвороб рослин на розмитих зображеннях та підвищення ефективності сільського господарства та біологічних досліджень.

Сегментація зображень може допомогти точніше виділити області інтересу, що сприяє поліпшенню якості аналізу та класифікації. Використання інших архітектур глибоких нейронних мереж, таких як RNN або Transformer, відкриває можливості для обробки зображень на більшій глибині та для аналізу послідовностей даних. Попереднє відновлення та обробка зображень може бути поєднаною стратегією для покращення вихідних даних.

Використання ансамблів моделей може підвищити точність класифікації, оскільки комбінування результатів декількох моделей дозволяє отримати більш надійні та стійкі результати.

Порівнюючи різні методи класифікації та відновлення розмитих зображень, можна визначити оптимальний підхід для підвищення ефективності сільського господарства та покращення біологічних досліджень. Подальшим напрямком досліджень може бути розширення методів аналізу даних та застосування інших глибоких нейронних мереж для розв'язання подібних завдань у галузі біології та сільського господарства.

Список використаних джерел

1. Alqahtani Ya., Nawaz M., Nazir T., Javed A., Jeribi F., Tahir A. An improved deep learning approach for localization and recognition of plant leaf diseases. *Expert Systems with Applications*. 2023. Vol. 230. P. 120717. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2023.120717>
2. Tairu O. E. Plant Village Dataset. Available online: <https://www.kaggle.com/datasets/emmarex/plantdisease>
3. Gong X., Zhang S. An Analysis of Plant Diseases Identification Based on Deep Learning Methods. *Plant Pathol J.* 2023. Vol. 39(4). P. 319–334. <https://doi.org/10.5423/PPJ.OA.02.2023.0034>
4. Batchuluun G., Hong J. S., Wahid A., Park K. R. Plant Image Classification with Nonlinear Motion Deblurring Based on Deep Learning. *Mathematics*. 2023. Vol. 11(18). P. 4011. <https://doi.org/10.3390/math11184011>

УДК 681.3.07

*Д. С. В. САМАРАСІНГХЕ, РЕЙДА О.М.,
Вінницький національний технічний університет*

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ОПТИМІЗАЦІЇ ІГРОВИХ РУШІЇВ АСТІОН ІГОР МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ

Анотація. Розроблено asset PoolManager для Unity3D, який призначений для оптимізації використання ресурсів системи. Основну оптимізацію яку виконує asset є фрагментація пам'яті. Призначення PoolManager полягає у створенні масиву об'єктів готових до використання в роботі програми. Принцип роботи якого полягає в тому, що заповнюється масив потрібних об'єктів до початку основної роботи програми, по заданим параметрам, та звертається до них в разі потреби. Створені об'єкти знаходяться в режимі вимкнення, такі об'єкти не потребують повторної ініціалізації при їх використанні тобто при необхідності об'єкта, система

не використовує пам'ять для його створення, а робить запит до PoolManager який виводить об'єкт з режиму вимкнення та видає його в користування програмі. Даний підхід вирішує проблему фрагментації пам'яті, яка ускладнює пошук вільних суміжних областей пам'яті а також надмірною витратою тактів процесора на операції створення та знищення об'єктів.

Ключові слова: Pool Manager, алокація пам'яті, багатопоточність, Unity3D, C#.

Abstract. The asset PoolManager for Unity3D has been developed, which is used to optimize the use of system resources. The main optimization for assets is memory fragmentation. The purpose of PoolManager is a created array of objects that are ready for use in programs. The principle of such work lies in the fact that the array of required objects is filled up to the beginning of the main work program, according to the specified parameters, and it is developed to them in response to the demand. The creations of the objects are in the shutdown mode, such objects will not require reinitialization when they are victorious, so if the object is needed, the system does not restore the vicor memory for its creation, but will power up until PoolManager for displaying an object in the virtual mode she sees it in the koristuvannaya program. This approach faces the problem of memory fragmentation, which involves the search for large small areas of memory, as well as the excessive waste of processor cycles in the creation and reduction of objects.

Keywords: Pool Manager, memory allocation, multithreading, Unity3D, C#.

Вступ

Оптимізація ігор – процес визначення трудомістких та ресурсозатратних блоків програмного коду, що впливають на завантаження процесору, можуть призвести до втрати FPS. Розглянемо процес фрагментації пам'яті для оптимізації використання ресурсів.

Фрагментація в основній та вторинній пам'яті є основою оптимізації. Така фрагментація майже незначна для файлових систем Linux та в цілому в UNIX і не становить великої проблеми. Фрагментація – методика зберігання файлів або даних в пам'яті, проводиться для підвищення ефективності використання доступного простору пам'яті на пристрої або носії операційної системою. Такий процес в довгостроковій перспективі уповільнює доступ (читання та запис) блоків пам'яті, що спричиняє неефективне використання ресурсів.

Принципи фрагментація пам'яті ОЗП представлено на рис. 1.

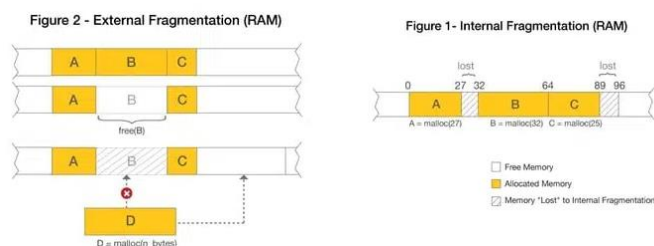


Рисунок 1. Принципи фрагментації

Внутрішня фрагментація – тип фрагментації, коли системна пам'яті надмірно забезпечена, а потім не може використовуватися [1]. Наприклад, на зображенні статті, спостерігається, що для розміщення блоку А було підраховано, його простір займає більше, і тепер зайвий простір (натертий) використовувати не можна.

Зовнішня фрагментація – виникає, коли програма, процес або дані вилучаються з пам'яті, а використаний простір не відразу перерозподіляється, залишаючи шматок.

Фрагментація даних: коли дані записуються не послідовно.

Об'єктом дослідження є процес оптимізації ігрових рушіїв action ігор мобільних додатків.

Предметом дослідження є методи і засоби оптимізації ігрових рушіїв action ігор мобільних додатків.

Головною задачею роботи є розробка asset PoolManager.

Розробка asset PoolManager

«Pool» об'єктів – шаблон проектування, що породжує, набір ініціалізованих і готових до використання об'єктів. Такий шаблон потрібен для підвищення продуктивності, коли ініціалізація нового об'єкта призводить до великих витрат. Важливо розуміти, що вбудований у .NET збирач сміття чудово справляється зі знищенням легких короткоживучих об'єктів, тому застосування пулу обмежується такими критеріями:

- дорогі для створення та/або знищення об'єкти (приклади: sockets, потоки, некеровані ресурси);
- видалення об'єктів які при надмірному використанні менш затратно за створення нового;
- наявність об'єктів великого розміру.

Реалізація дозволяє встановлювати початкову кількість екземплярів пулу, створених під час ініціалізації, а також вирішувати, чи бути батьківськими для екземплярів під об'єктом гри в "Pool" в ієрархії Unity3D [2].

Основні функціональні можливості шаблону проектування "Pool" об'єктів можна підсумувати в наступних кроках і які описані на рис. 2:

1. "Pool" створює та ініціалізує всі екземпляри
2. Споживач отримує екземпляри з пулу за потреби (якщо немає жодного доступного пулу екземплярів створюється новий)
3. Коли екземпляр більше не потрібен, він повертається назад до пулу (за потреби виконується процедура очищення)

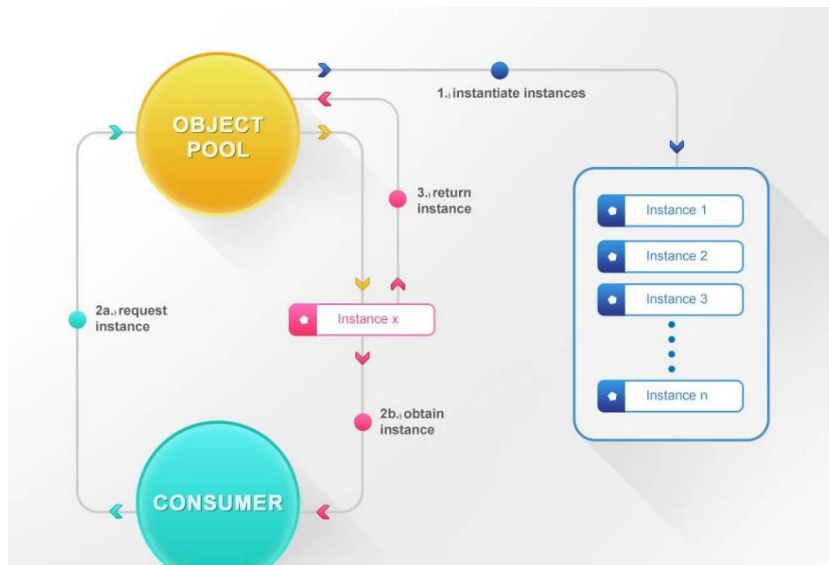


Рис.2. Загальний алгоритм роботи "Pool"

Об'єкт, який запитує екземпляри з пулу об'єктів, буде позначено як «споживач». Кожен екземпляр об'єкта, який можна об'єднати, збережений у "Pool" об'єктів, буде названо «примірником». "Pool" об'єктів, що представляє сховище екземплярів, буде позначатися як «пул».

"Pool" створює попередньо визначену кількість примірників і зберігає посилання на примірники в черзі або стеку. Будь-який конкретний пул може одночасно обслуговувати більше одного споживача [3]. Після ініціалізації пул споживачі можуть довільно запитувати екземпляри з пулу відповідно до своїх потреб. Якщо пул отримує запит і екземпляри закінчуються, він негайно створює новий екземпляр і повертає його посилання споживачу. Як тільки екземпляр нікуди не потрібен споживачеві, він повертається назад у пул (при необхідності виконується процедура очищення).

Висновок

Розроблено asset "Pool Manager" для Unity3D, що вирішує проблему фрагментації пам'яті при створенні великої кількості однотипних об'єктів. Також вирішує проблему з надмірною витратою операцій на створення та знищення об'єктів. Asset являє собою універсальне рішення так як може працювати з будь-яким типом об'єкту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Явище фрагментації пам'яті. [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: http://ni.biz.ua/15/15_6/15_62330_yavlenie-fragmentatsii-pamyati-fragmentatsiya-pamyati-

obuslovlennaya-metodom-raspredeleniya-pamyati-vnutrennyaya-i-vneshnyaya-fragmentatsiya-metodi-borbi-s-fragmentatsiey-pamyati.html.

2. Tripple Hill. [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <https://triple-hill.com/object-”Pool”ing-in-unity-part-1/>.

3. Understanding Automatic Memory Management. [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <https://docs.unity3d.com/ru/2019.4/Manual/UnderstandingAutomaticMemoryManagement.html>.

УДК – 004.4

САФО В.В.,
Вінницький національний технічний університет

МІКРОСЕРВІСНА АРХІТЕКТУРА ДЛЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ОБІГОМ АНТИКВАРІАТУ

Анотація. Ця публікація присвячена дослідженню та впровадженню мікросервісної архітектури в систему управління обігом антикваріату. Зазначена архітектура є сучасним та ефективним рішенням для оптимізації та покращення функціонування таких систем. У статті розглядаються основні аспекти мікросервісної архітектури, включаючи переваги її застосування в контексті управління антикваріатом, а також методи та технології для імплементації цієї архітектури. Приведені приклади успішних впроваджень мікросервісів в системах та надають практичні поради з впровадження мікросервісної архітектури в конкретних ситуаціях. Дослідження показує, що мікросервісна архітектура може значно покращити продуктивність та ефективність систем управління обігом антикваріату, забезпечуючи більшу гнучкість та масштабованість. Ця публікація служить корисним джерелом для фахівців у галузі антикварного бізнесу, а також для інших сфер, які планують впровадження мікросервісної архітектури для покращення управління своїми процесами.

Ключові слова: система управління, антикваріат, мікро сервісна архітектура

Abstract. This publication is devoted to the research and implementation of microservice architecture in an antique circulation management system. The specified architecture is a modern and effective solution for optimizing and improving the functioning of such systems. The article examines the main aspects of microservice architecture, including the advantages of its application in the context of antiquities management, as well as methods and technologies for implementing this architecture. Examples of successful implementations of microservices in systems are given and practical advice on implementing microservice architecture in specific situations is given. The study shows that a microservice architecture can significantly improve the performance and efficiency of antiquities management systems by providing greater flexibility and scalability. This publication serves as a useful resource for professionals in the antiques business, as well as for others who are planning to implement a microservice architecture to improve the management of their processes.

Keywords: control system, antiques, micro service architecture

Вступ

У сучасному світі, де інформаційні технології стають необхідним атрибутом успішної діяльності в різних галузях, обіг антикваріату не є винятком. Антикварні товари завжди цінувалися за їхню унікальність, історичну цінність та естетичний вигляд. Однак, управління таким обігом може бути важким завданням через різноманітність товарів, їхню рідкість і специфічність покупців.

У цьому контексті мікросервісна архітектура набула великого значення як сучасний підхід до розробки та управління системами. Вона надає можливість створювати більш гнучкі, масштабовані та ефективні рішення для управління обігом антикваріату, забезпечуючи спрощення ряду завдань та підвищення якості обслуговування клієнтів.

У цій публікації ми розглянемо ключові аспекти мікросервісної архітектури та її застосування в системах управління обігом антикваріату. Ми дослідимо переваги цієї архітектури, приклади успішних впроваджень і надамо практичні поради щодо розробки та впровадження мікросервісів у даній галузі. Наша мета - показати, як мікросервісна архітектура

може покращити ефективність управління обігом антикваріату і допомогти справлятися з викликами цього унікального сегменту ринку.

Метою цього дослідження є оптимізація роботи магазину антикваріату для підвищення ефективності своєї діяльності, забезпечення кращої обробки замовлень і надання клієнтам зручних та ефективних послуг.

Результатом дослідження може бути створення інноваційної системи, яка дозволить залучити більше клієнтів, полегшить процеси управління антикваріатом та забезпечить високу якість обслуговування. Це дозволить вам виступити перед конкурентами, зайняти сильну позицію на ринку і привернути більше клієнтів до вашого бізнесу антикваріату.

Основна частина

В першу чергу хотілось б розглянути що ж таке мікросервісна архітектура і її переваги. Отже, мікросервісна архітектура - це підхід до розробки та управління програмними системами, при якому програмне забезпечення розбивається на невеликі, незалежні сервіси, які функціонують окремо один від одного і співпрацюють через API (інтерфейси програмування додатків). Кожен мікросервіс виконує конкретну функцію або набір функцій і може бути розроблений, впроваджений та масштабований окремо від інших сервісів.

Основні характеристики мікросервісної архітектури включають:

- Компактність та незалежність. Кожен мікросервіс є компактним та має обмежений функціонал, що дозволяє йому працювати незалежно від інших сервісів. Це полегшує розробку, тестування та впровадження.

- Складна система з менш простими частинами. Замість створення великої монолітної програми, мікросервісна архітектура розбиває систему на менші частини, які можна розробляти та масштабувати окремо. Це полегшує управління та підтримку системи.

- Спілкування. Мікросервіси спілкуються один з одним через API або повідомлення, що дозволяє їм обмінюватися даними та запитами. Це забезпечує легку інтеграцію та взаємодію сервісів.

- Незалежне впровадження та масштабування. Кожен мікросервіс може бути впроваджений та масштабований окремо, в залежності від потреб системи. Це дозволяє оптимізувати ресурси та витрати.

- Підтримка. Завдяки розбиттю системи на невеликі сервіси, управління та підтримка стають більш ефективними та прозорими.

Мікросервісна архітектура має багато переваг, завдяки чому вона стала популярною і знаходить застосування в різних галузях. Основні переваги мікросервісної архітектури включають:

- Гнучкість і масштабованість. Мікросервіси можна розробляти, впроваджувати та масштабувати окремо. Це дозволяє більш точно відповідати потребам системи і легко реагувати на зміни обсягу роботи.

- Незалежність розробки та оновлень. Кожен мікросервіс може бути розроблений, оновлений та підтриманий незалежно від інших сервісів. Це полегшує розробку, випуск оновлень та управління версіями.

- Скорочення ризиків. Якщо один мікросервіс виходить з ладу або потребує оновлення, інші сервіси можуть продовжувати працювати нормально. Це зменшує ризик великих системних збоїв.

- Легка інтеграція. Мікросервіси спілкуються між собою за допомогою API або повідомлень, що полегшує їхню інтеграцію з іншими системами та сервісами.

- Використання різних технологій. Різні мікросервіси можуть бути написані з використанням різних технологій та мов програмування, що дозволяє використовувати найкращі інструменти для конкретних завдань.

- Підвищення продуктивності розробників. Розробники можуть працювати над окремими мікросервісами, не вдаючись до складностей всієї системи. Це покращує продуктивність і дозволяє швидше розробляти та впроваджувати новий функціонал.

- Спрощене управління витратами. Витрати на інфраструктуру та ресурси можуть бути більш точно спрямовані на окремі мікросервіси залежно від їхньої навантаженості та вимог.

- Більша стабільність та надійність. В разі виходу з ладу одного мікросервіса інші можуть продовжувати працювати, що забезпечує вищу доступність системи.

- Покращена моніторинг та аналітика. Мікросервісна архітектура полегшує моніторинг і збір аналітичних даних для кожного сервісу окремо, що дозволяє швидше виявляти проблеми та оптимізувати продуктивність.

- Підтримка гібридних та хмарних інфраструктур. Мікросервіси можуть бути розподілені на різних серверах або хмарних платформах, що спрощує використання гібридних або хмарних рішень [1,2].

Усі ці переваги роблять мікросервісну архітектуру привабливим вибором для багатьох організацій, особливо в тих галузях, де потрібна висока гнучкість, масштабованість та надійність систем.

Мікросервісна архітектура дозволяє створювати гнучкі та легко масштабовані системи, а також полегшує розробку та підтримку програмного забезпечення. Вона особливо корисна в сферах, де системи повинні бути високонавантаженими, масштабованими та відновлюваними, таких як системи управління обігом антикваріату.

Система управління обігом антикваріату націлена на повне управління магазином, який спеціалізується на антикваріаті. Використання мікросервісної архітектури для системи управління обігом антикваріату може мати численні переваги і привести до покращення її ефективності та функціональності. Ось кілька основних причин, чому варто розглянути цей підхід:

- Складність та різноманітність даних. В сфері антикваріату існують різні типи товарів, кожен з яких може мати власні характеристики та деталі. Мікросервісна архітектура дозволяє створити окремі сервіси для обробки різних типів антикваріату, що спрощує роботу з різноманітними даними.

- Складність та різноманітність акторів системи. Система має велику кількість ймовірних акторів які виконують різні функції в системі. Мікросервісна архітектура дозволяє створити окремі сервіси які будуть відображати роботу різних акторів не залежно один від одного.

- Гнучкість в розробці та розширенні. Завдяки незалежності мікросервісів, розробники можуть швидко створювати та впроваджувати новий функціонал для системи, не впливаючи на роботу інших частин системи.

- Скорочення ризиків. В разі виникнення помилок або збоїв в одному мікросервісі, це не призведе до відмови всієї системи. Решта сервісів може продовжувати працювати нормально.

- Масштабованість. Якщо потрібно обробляти більше даних або більше користувачів, окремі мікросервіси можуть бути масштабовані незалежно від інших. Це дозволяє забезпечити високий рівень обслуговування в пікові навантаження.

- Легка інтеграція з іншими системами. Важливо мати можливість легко інтегрувати систему управління обігом антикваріату з іншими сервісами, такими як платіжні шлюзи, системи доставки та інші. Мікросервіси дозволяють створювати чіткі API для інтеграції.

- Швидкий розвиток та інновації. Мікросервіси дозволяють командам розробників працювати над окремими частинами системи швидше та інноваційніше, що може допомогти залучати більше клієнтів і покращувати обслуговування [1,2, 10,11,12,13].

На діаграмі розгортання можна побачити основні компоненти системи (рисунок 1).

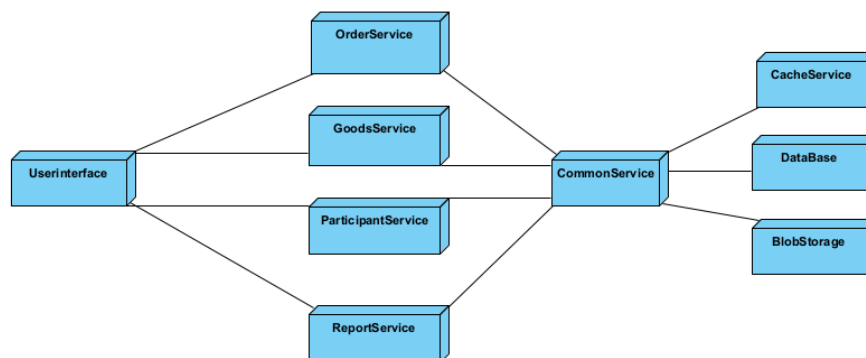


Рисунок 1 – Діаграма розгортання

Система буде складатись з таких модулів, це насамперед Common модулі, які використовуються у всіх інших модулях і в системі в цілому. Це модулі які відповідають за роботу з різними ресурсами, такими як: управління кешом, управління базою даних, управління репозиторієм медіа ресурсів, управління відправкою повідомлень. Також слід виділити модулі компонентів самого додатку, такі як модулі що відповідають і містять всі дані стосовно продуктів, клієнтів, заказів, репортів. Ну і відповідно окремо модулі що

відповідає за інтерфейс користувача. В залежності від типу клієнту можна підлаштовувати відповідний модуль [3].

У сфері антикваріату, де важлива індивідуальність та унікальність кожного товару, мікросервісна архітектура може допомогти ефективно управляти цими аспектами і забезпечити високий рівень обслуговування для клієнтів.

Висновки

Дослідження підтверджує, розробка системи управління обігом антикваріатом з використанням сучасних технологій, включаючи впровадження мікросервісної архітектури, може значно покращити управління цінними предметами, забезпечити їхню автентичність та цілісність, а також залучити більше клієнтів та забезпечити конкурентну перевагу на ринку антикваріату.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. .NET Microservices: Architecture for Containerized .NET Applications, URL: <https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/architecture/microservices/> (дата звернення: 10.09.2023).
2. Кріс Річардсон. Мікросервіси. Паттерни розробки і рефакторинга. URL: <https://p-knigi.com.ua/ua/p1608672063-mikroservisy-patterny-razrabotki.html> (дата звернення: 10.09.2023).
3. Сафо В.В. Публікація URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2023/paper/viewFile/18661/15476>
4. Explore the UML sequence diagram – IBM Developer: URL: <https://developer.ibm.com/articles/the-sequence-diagram/> (дата звернення: 20.09.2023).
5. Miro Samek. A crash course in UML state machines. California, 2015, 257 p.
6. Visual Studio: IDE and Code Editor for Software Developers and Teams: URL: <https://visualstudio.microsoft.com/> (дата звернення: 28.09.2023).
7. C# 10 in a Nutshell: The Definitive Reference. 1st Ed. Joseph Albahari, 2014, 608 с.
8. M. Brown. MVVM Unleashed – Pearson Education (US), 2014. 53 с.
9. Jeffrey Richter. CLR via C#. Washington, 2012, 896p.
10. Mark J. Price. C# 9 and .NET 5 - Modern Cross-Platform Development. Birmingham, 2023, 1328p
11. Joseph Albahari, Albahari. C# 9.0 Pocket Reference". Sebastopol, 2021, 264p.
12. Christian Nagel, Professional C# and .NET, 2021 1st Edition, 863p.
13. Stephen Cleary, Concurrency in C# Cookbook: Asynchronous, Parallel, and Multithreaded Programming 2nd Edition, 2019, 351p

УДК 004.4

*СЕНТЮРІН Є.Є., КОЧНЄВ Є.А., АНТОНЮК В.В.,
ЛІЩИНСЬКИЙ А.С., БАБЮК Н.П.,
Вінницький національний технічний університет,*

АНАЛІЗ ДОДАТКІВ-ПОРАДНИКІВ ДЛЯ МОЛОДІ ТА НАПРЯМКИ ЇХ УДОСКОНАЛЕННЯ

Анотація. Розглянуто переваги та недоліки додатків-порадників, що дозволяють краще зрозуміти процес та особливості розробки додатків-порадників. Визначено напрямки розвитку додатків-порадників.

Ключові слова: додаток-порадник, Bring Life Hacks, Tips, Tricks, Tips by Virtumus, fatherli, аналіз реалізації.

Вступ

В наші часи дуже багато підлітків та молоді стикаються з проблемами перехідного віку, потребуючи підтримки та допомоги. Кількість таких випадків доволі велика та особливо

зросла під час воєнного стану в нашій країні.

Звичайно, найкраще рішення для цих підлітків – це звернутися за допомогою до батьків або психолога, але характер молоді перехідного віку не завжди дозволяє їм адекватно сприймати ці поради. Також існує проблема нездатності джерела допомоги, яке обрав підліток, наданням корисних та сучасних порад, які можуть допомогти, як морально, так і для особистого вдосконалення особистості.

Розробка мобільних додатків з різноманітними порадами для людей є досить популярним напрямком, існують багато прикладів подібних додатків. В цій області було здобуто багато знань серед розробників.

Отже аналіз додатків-порадників та шляхів їх покращення є актуальною задачею.

Аналіз функціоналу та можливостей сучасних додатків-порадників

1. Bring Life Hacks, Tips, Tricks [1].

Цей аналог має звичайний user-friendly дизайн та інтерфейс, без якогось особливого стилю. Додаток надає користувачу доступ до різноманітних фактів-порад, які відсортовані по категоріям, більшість з яких – платні. З точки зору контенту, окрім порад та фактів додаток не може надати більше нічого своєму користувачу. На рисунку 1 продемонстровано інтерфейс безкоштовної версії Bring Life Hacks, Tips, Tricks.

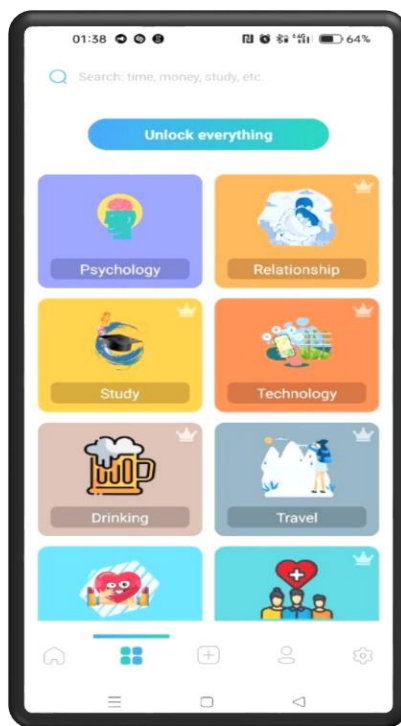


Рисунок 1 – Інтерфейс додатку Bring Life Hacks, Tips, Tricks

В плані зручності цей додаток зроблено досить user-friendly. Інтерфейс зручний та зрозумілий.

2. Tips by Virtunus [2].

Другий додаток зі списку аналогів схожий на попередній, але має свої унікальні фішки, що є безпрецедентним плюсом. Додаток має вигляд соціальної мережі. Користувачам надані поради та факти, в більшості, створені іншими користувачами. Кожна порада прив'язана до певного профілю людини, або каналу. Сам користувач теж має змогу самостійно додавати свої поради, які при відповідній увазі, можуть стати популярними серед інших людей [2].

Але інформація в базі цього додатку не гарантує свою правильність та достовірність. Якість порад може бути різною, це є недоліком. Інтерфейс цього додатку продемонстровано на рисунку 2.

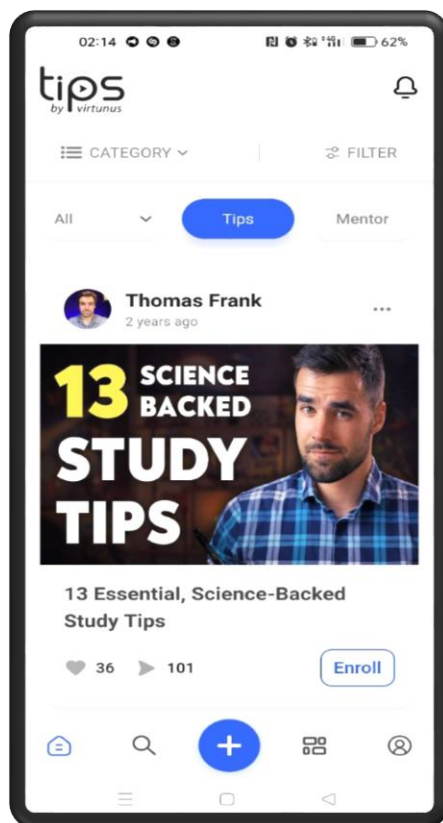


Рисунок 2 – Інтерфейс додатку Tips by Virtunus

Також додаток має розділ з календарем, що може допомогти з плануванням будь-яких подій користувача.

3. fatherli [3].

Цей додаток це соціальне середовище, де батьки можуть ділитися досвідом та порадами один з одним. В цього додатку є певна цільова аудиторія, що є великою перевагою. На рисунку 3 відображено екран роботи додатку:

Використання досвіду та порад батьків було обрано одним з доповнень проекту Tipsteen. Також в цьому додатку є підтримка тренерів із сімейної психології, це дуже потужний інструмент.

Додаток Tipsteen бере усе найкраще з усіх трьох аналогів, та являє собою витончений продукт.

Напрямки удосконалення додатків для порад підліткам та студентам

Зважаючи на результати аналізу можливостей існуючих додатків-порад для молоді, звернено увагу на можливі напрямки їх удосконалення.

Напрямок удосконалення розроблюваного додатку є поєднання найкращих функцій вищерозглянутих аналогів. Планується впровадження невеликих курсів для розвитку молоді в різноманітних областях, чого немає ні в одному з аналогів.

Tipsteen надасть наступні пункти для користувачів:

- Корисні поради в зручному форматі;
- Курси по різних сферах життя;
- Додавання власних порад користувачів;
- Пошук порад за запитом;
- Повний безкоштовний доступ;
- Тепла та дружня атмосфера додатку;
- Перевірені корисні та сучасні поради.

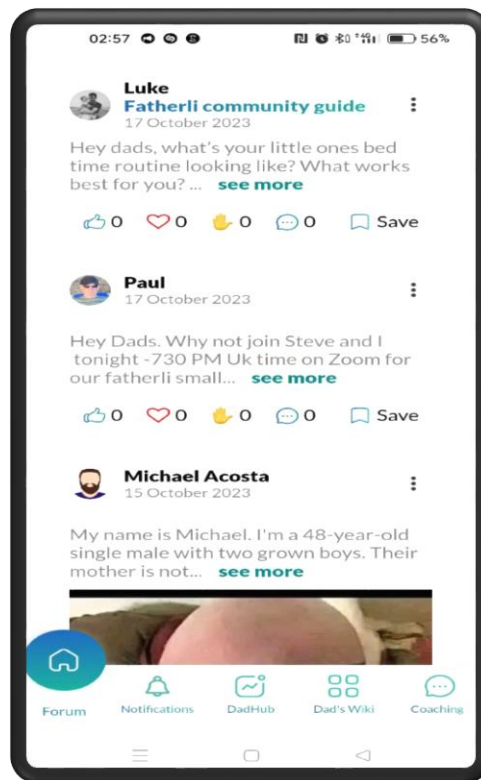


Рисунок 3 – Інтерфейс додатку fatherli.

Цей додаток надасть свій вклад в моральну підтримку підлітків. Тіпsteen підштовхне своїх користувачів на розвиток, та самовдосконалення.

Висновки

Отже, було досліджено кілька найбільш схожих додатків-порад: “Bring Life Hacks, Tips, Tricks”, “Tips by Virtunus” та “fatherli”. Під час аналізу визначено основний функціонал цих додатків. На основі проведеного дослідження встановлено, що вони можуть бути вдосконалені за допомогою таких нововведень: додавання курсів для розвитку молоді в окремих течіях, впровадженням повного безкоштовного доступу та теплої дружньої атмосфери.

Список використаних джерел

1. Bring Life Hacks, Tips, Tricks [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://bringhacks.com>– Назва з екрану.
2. 2.Tips by Virtunus [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://tips.virtunus.com> – Назва з екрану.
3. 3.fatherli [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.fatherli.fatherli&hl=uk&gl=US>– Назва з екрану.

УДК 004.4

*СЕРВЕТНИК Б.В., ГОЛЮС Д.О., ЦУГЕЛЬ Р.С., ПОЛІЩУК Я.Ю., РОМАНЮК О.В.,
Вінницький національний технічний університет*

АНАЛІЗ ВЕБСАЙТІВ ДЛЯ ДОПОМОГИ З ВИБОРОМ КНИГИ ТА НАПРЯМКИ ЇЇ УДОСКОНАЛЕННЯ

Анотація. Визначено фактори, що впливають на вибір книг. Проведено аналіз функціональних можливостей вебсайтів, що допомагають підібрати книгу користувачу. Визначено напрямки розвитку таких сайтів.

Ключові слова: вебсайт, підбір книг, штучний інтелект.

Вступ

Вибір книги – це процес, який може здаватися простим і швидким, але насправді вимагає уважності та розгляду численних факторів [1]. За даними досліджень Українського інституту книги [2] протягом 2022 року до бібліотек звернулося трохи більше 7 млн. громадян, а частка тих, хто щодня читають друковані або електронні книги і прослуховують аудіокниги становить 16%, що удвічі більше, ніж аналогічні показники у 2020 році [3]. Таким чином, щодня сотні тисяч українців спіткаються з питанням, як вибрати книгу, яка не тільки відповідає їхнім вимогам, а й особистим інтересам та вподобанням.

Але у сучасному динамічному світі у людей залишається все менше часу на вибір справді корисної книги. Тому важливою задачею є розробка програмного застосунку, який би допомагав користувачам підбирати книги, що є релевантними їх вподобанням та потребам.

Фактори, що пливають на вибір книг

Вибір книги є важливим, оскільки кожна книга може зробити великий внесок у розвиток та збагатити новими знаннями та переживаннями. Цей процес може бути викликаним численними факторами, такими як:

1. Індивідуальні інтереси. Кожна людина має свої власні інтереси та вподобання. Одні можуть зацікавитись науковою літературою, другі – художньою, а інші – фантастикою чи історичними романами.

2. Рекомендації та відгуки. Часто люди звертаються до друзів, родичів або інших читачів за рекомендаціями. Відгуки і рецензії на книги також можуть бути корисними, допомагаючи визначити, чи варто читати певну книгу.

3. Пошук автора. Якщо подобається твір певного автора, це може бути сигналом для того, щоб досліджувати інші книги цього автора. Автори часто мають свій власний стиль та підхід до тем та сюжетів.

4. Відвідування книжкових магазинів та бібліотек. Відвідування книжкових магазинів та бібліотек дозволяє переглядати широкий вибір книг, читати анонси та перші сторінки, щоб визначити, чи цікава якась книга.

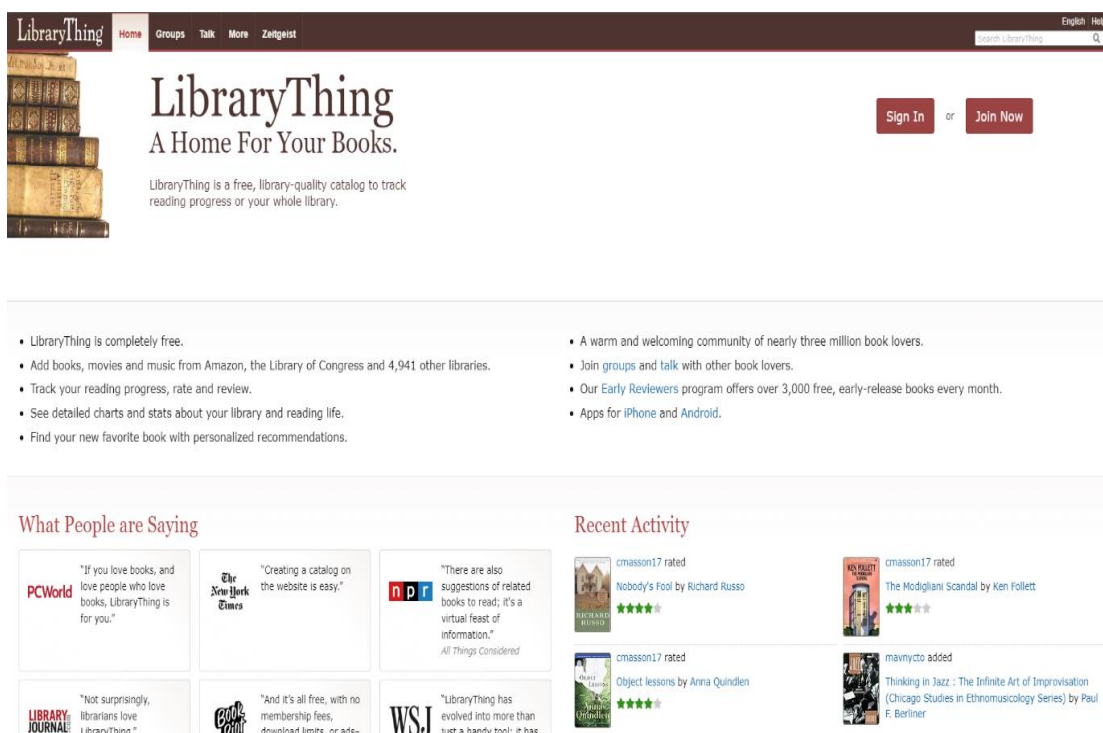


Рисунок 1 – Домашня сторінка сайту LibraryThing

5. Експерименти. Важливо іноді виходити за межі звичайних інтересів і вибрати книги, які можливо не відразу б вибрали. Це може принести нові переживання та розширити ваші горизонти.

6. Інтернет-ресурси. В інтернеті існують численні веб-сайти, форуми та спільноти для читачів, де можна знайти рекомендації та обговорення книг.

Загалом, вибір книги це індивідуальний процес, і важливо знаходити книги, які цікавлять та надихають. Книги можуть бути джерелом знань, розваги та важливих відкриттів, тому цей процес може зайняти доволі багато часу.

Тому доцільною була б розробка зручного для користувача сайту, де він міг би знайти книгу, цікаву для нього, обговорити з іншими користувачами свій вибір, подивитися рецензії, чи порадитися зі штучним інтелектом (ШІ) [4], яка книга може бути актуальною саме для конкретного користувача.

Аналіз можливостей сучасних платформ для підбору книг

Сучасний світ надає читачам безліч можливостей для вибору книг. Існує багато платформ, які допомагають знайти ідеальну книгу для читання. Розглянемо деякі з них.

LibraryThing – це платформа (рис.1), яка дозволяє користувачам каталогізувати свої книги та отримувати рекомендації на основі їхньої бібліотеки. Вона також має активну спільноту користувачів, які обмінюються рецензіями та рекомендаціями. Однак, деякі користувачі відзначають, що бажали б додати більше різних категорій в LibraryThing.

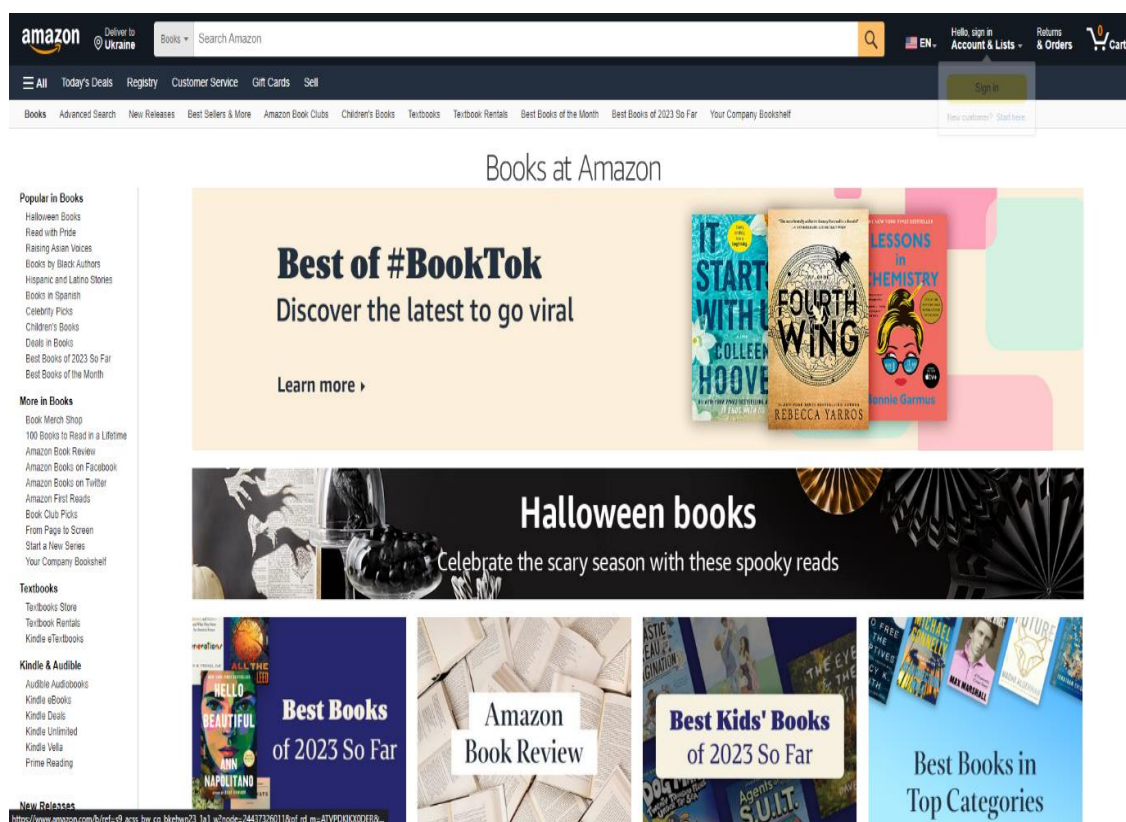


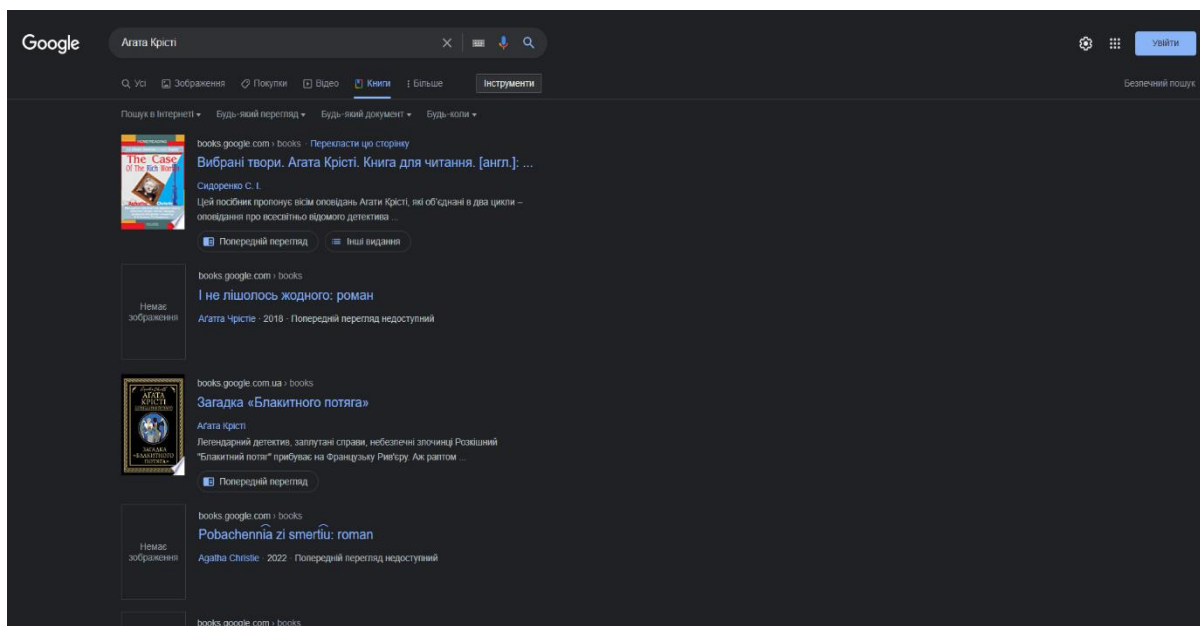
Рисунок 2 – Домашня сторінка сайту Amazon: Books

Amazon: Books – це потужний онлайн-магазин книг (рис. 2), який пропонує широкий вибір літератури для всіх вікових груп та інтересів. Він пропонує різноманітні категорії, включаючи нові релізи, бестселери, дитячі книги, підручники, електронні книги Kindle, аудіокниги та багато іншого. Але на сайті немає ШІ, який може надати інформацію, щодо вподобань, що є великим недоліком такого великого сайту.

Google Books – це потужний інструмент пошуку книг, який дозволяє користувачам шукати книги за ключовими словами (рис. 3), іменем автора, назвами та іншими параметрами.

Рисунок 3 – Сторінка пошуку книг

Google Books надає доступ до широкого спектру літературних творів, від класики до сучасних видань. Він є корисним інструментом для всіх, хто шукає інформацію, читає книги



або досліджує літературні ресурси. Але він не є повноцінною платформою, як книжковий магазин.

Напрямки удосконалення вебсайтів для пошуку книг

Зважаючи на результати аналізу можливостей існуючих сайтів для допомоги з вибором книг, звернемо увагу на можливі напрямки їх удосконалення.

Алгоритм вибору книги у деяких сервісах відсутній або ж недостатньо розвинутий. Є можливість його покращити шляхом введення штучного інтелекту, у якого буде доступ до бази даних сайту, який буде мати змогу порадижити книги за бажанням. Також непоганим рішенням є реалізація пошукового рядка, де можна вписати характеристику, за якою система самостійно створить відповідний список.

Завдяки штучному інтелекту сайт стане більш інтелектуальним та адаптованим до потреб кожного користувача. Цей інноваційний підхід не лише дозволить збільшити ефективність взаємодії з клієнтами, але й підвищити конкурентоспроможність бізнесу в сучасному цифровому середовищі.

На сайтах-аналогах замало порад щодо вибору книг або їх взагалі немає. Рішенням може бути створення окремої сторінки зі статтями та порадами, які допоможуть людям визначитись. Ця частина сайту обов'язково повинна постійно оновлюватись, щоб залишатись актуальною.

Спільною проблемою проаналізованих сервісів є дизайн. Коли користувач заходить на сайт, він в першу чергу звертає увагу не на інформаційне наповнення, а на зовнішній вигляд застосунку. Кольори повинні влучно поєднуватись, текст не повинен займати все вільне місце, картинки відповідати обраній категорії і т.д. Неважливі компоненти не повинні виділятися серед потрібної інформації.

Розробка такого проекту вимагає не лише вміння розуміти сучасні технології, але й врахування глибокого розуміння потреб та бажань користувачів. Реєстрація та авторизація користувачів є ключовими аспектами забезпечення безпеки та персоналізації взаємодії. Відображення широкого асортименту книг з бази даних надасть читачам можливість знайти книги навіть за найменш вагомими критеріями. А ефективна система пошуку здатна спростити навігацію та сприяти швидкому вибору книги за індивідуальними вподобаннями.

Висновки

У сучасному цифровому світі, де технологічний прогрес неспростовний і зміни відбуваються з неймовірною швидкістю, створення онлайн-платформ для книг є не лише актуальним, але й важливим кроком у задоволенні літературних потреб читачів.

Впровадження штучного інтелекту на веб-сайті книжкового магазину може виявитись важливим кроком у покращенні користувацького досвіду та розвитку бізнесу. Штучний інтелект, вбудований у функціонал сайту, не лише спрощує процес пошуку та вибору книг для клієнтів, але і надає персоналізовані рекомендації, що значно підвищує ефективність та задоволення від покупок.

Розглядаючи аналогічні розробки, можна зрозуміти, що конкуренція в галузі онлайн-книжкових магазинів дуже велика. Щоб виділитися, потрібно не лише вдосконалювати функціонал, але й надавати надзвичайно якісний інтерфейс, який би вражав своєю зручністю та ефективністю.

Список використаних джерел

1. Вибір книг: веб-сайт. URL: <https://chitaka.com.ua/rejtingi/tsikavi-knygy-yaki-vartoprochytaty/> (дата звернення: 08.11.2023).
2. Презентація результатів дослідження «Як читають українці під час повномасштабної війни – 2023». URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-presshall/3772169-prezentacia-doslidzenna-akcitaut-ukrainci-pid-cas-rovnomasstabnoi-vijni-2023.html> (дата звернення: 09.11.2023).
3. Статистика читання книг веб-сайт. URL: <https://starylev.com.ua/news/yak-chytayut-ukrayinci-v-2020-roci-nove-doslidzhennya> (дата звернення: 08.11.2023).
4. Штучний інтелект: веб-сайт. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/ChatGPT> (дата звернення: 08.11.2023).

*СЕРГІЄНКО О.С., РОМАНЮК О.Н.
Вінницький національний технічний університет*

АНАЛІЗ 3D- МОНІТОРІВ

Проведено аналіз 3D-моніторів

Ключові слова: 3D-монітор, частота оновлення, роздільна здатність

3D монітори [1-2] - це високотехнологічні дисплеї, які можуть відтворювати зображення з тривимірним ефектом. Це створює враження глибини та реалізму, що робить їх популярними у відеоіграх, фільмах, архітектурному дизайні та медицині. Рух голови та очей спостерігача збільшить кількість інформації про вигляд тривимірних об'єктів.

Існує багато виробників 3D моніторів, які пропонують різні моделі з різними технологіями, але лідерами цієї галузі можна виділити Sony, ASUS, LG, Samsung та Acer. Декілька популярних моделей — ASUS ROG Swift PG279Q, LG 34GK950F і Samsung Odyssey G9.

Для 3D-Моніторів застосовуються такі технології.

Активний та Пасивний 3D: Активні системи вимагають спеціальних активних окулярів, які синхронізуються з монітором і чередують зображення для кожного ока. Пасивні системи використовують дешеві окуляри, але роздільна здатність зменшується, оскільки кожне око отримує половину роздільної здатності монітора.

Технологія Polarized і Shutter: Пасивні системи можуть використовувати поляризацію світла, коли для кожного ока використовуються різні поляризатори. Активні системи використовують "затворні" окуляри, які чередують блокування світла для кожного ока.

Важливими характеристиками 3D моніторів є роздільна здатність (якість зображення) і частота оновлення (кількість кадрів в секунду). Вища роздільна здатність і більша частота оновлення можуть зробити 3D ефект більш реалістичним.

Проаналізуємо галузі використання 3D моніторів

1. **Ігри:** 3D- монітори надають ігровим додаткам новий рівень реалізму та іммерсії. Геймери можуть поглибитись в світ відеоігор і відчувати, ніби вони знаходяться прямо в середині гри.

2. Кіноіндустрія: У кіно 3D-технологія допомагає створювати фільми, які наближають глядача до подій на екрані. Триумфальний успіх фільмів, таких як "Аватар 2", свідчить про потенціал цієї технології.
3. Архітектура та медицина: 3D-монітори використовуються в архітектурному дизайні (3d моделювання): для візуалізації будівельних проєктів. В медицині для створення тривимірних зображень для точних діагнозів та планування операцій.

3D-монітори можуть мати різний вигляд.

1. Екран: Зазвичай 3D монітори мають плоский LCD або OLED екран з високою роздільною здатністю. Розмір екрану може змінюватися від 21 до 34 дюймів або більше, залежно від моделі.
2. Дизайн корпусу: Корпус 3D монітора може бути виконаним у різних стилях. Багато моделей мають сучасний та мінімалістичний дизайн з тонкими рамками навколо екрану. Деякі можуть мати гнучкі або згорнуті екрани для збільшення іммерсії.
3. Окуляри: Деякі 3D монітори, зокрема ті, які використовують активну 3D технологію, можуть постачатися зі спеціальними активними окулярами, які синхронізуються з екраном для створення тривимірного ефекту. Зовнішній вигляд 3D моніторів може відрізнятися, але основними характеристиками є висока якість зображення та можливість створення тривимірного ефекту для кращого іммерсивного досвіду.

3D монітори є інновацією у світі візуалізації, яка надає можливість перетворити звичайний контент на реалістичний . Вони мають великий потенціал у різних галузях , від розваг до наукових досліджень. Вивчення та розвиток цієї технології продовжуються, і можна очікувати ще більше захоплюючих досягнень у майбутньому.



Рис.1 - 3D монітор від компанії Dimenco.

Список використаної літератури

1. This 8K 3D Stereoscopic Monitor is a Wild Look at the Future of Displays.
<https://petapixel.com/2022/01/31/this-3d-stereoscopic-monitor-is-a-wild-look-at-the-future-of-displays/>
2. Огляд 3D-монітора ASUS VG236H з NVIDIA 3D Vision Kit у комплекті.
https://ua.gecid.com/mmedia/obzor_3d-monitora_asus_vg236h_s_nvidia_3d_vision_kit_v_komplekte/

РОЗРОБКА ЕКСПЕРТНОЇ СИСТЕМИ БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНОЇ ОЦІНКИ ЖИТЛОВОЇ НЕРУХОМОСТІ В ДІЛОВИХ ІГРАХ

Анотація: Перша складність експертної багатокритеріальної оцінки житлової нерухомості в ділових іграх - кількість реальних факторів, що впливають на оцінку. Друга складність - об'єм даних по нерухомості. Третя складність - потенційна велика кількість джерел даних і потреба без зупинки роботи системи вводити нові джерела даних. В роботі розглянуто потенційні технічні виклики при оцінці житлової нерухомості в ділових іграх, запропоновано ряд можливих рішень.

Вступ

При аналізі об'єктів на ринку нерухомості є можливість відокремити такі оцінки як актуальна ринкова вартість та очікувана вартість оренди. Також існує суб'єктивна оцінка – рівень комфортності житла. Треба відмітити, що вартість є сукупністю великої кількості факторів (наприклад, локація, кількість поверхів тощо). Рівень комфортності житла підвищує вартість, але не є єдиним ключовим фактором. Суб'єктивність оцінки полягає в тому, що вона є складовою великої кількості інших факторів які залежать від очікувань певних клієнтів. Більше коректне буде визначити оцінку відповідності. Наприклад, потенційний клієнт може скласти певну анкету з пріоритетами очікувань від потенційної нерухомості, виходячи з якої система виконає пошук і оцінку потенційної нерухомості.

Технічні виклики та варіанти вирішення

Оцінка вартості нерухомості по суті є передбаченням ціни на поточний час, виходячи з даних існуючих угод або оголошень. Першою складністю є кількість реальних факторів, що впливають на оцінку. Їх можливо згрупувати в наступні первинні групи: локація (в тому числі і інфраструктура), якість будинку, якість житла (квартири), стан ремонту та обладнання (меблі, техніка), юридичні ризики. Це потребує від системи наявності функціонального масштабування, що означає, що модель оцінки повинна мати можливість бути розширена можливістю аналізу нових факторів в наступних версіях без суттєвої перебудови системи. Одним із рішень може бути розподіл системи на кілька сервісів (мікросервісів), кожен з яких матиме відповідальність за певну групу факторів. Це також потенційно дозволить виконати розподіл аналізу[1] на декілька окремих процесів, але в той же час потребує більш детального вивчення питання координації роботи сервісів та контрактів взаємодії.

Другою складністю може бути об'єм даних по нерухомості, що, враховуючи кількість факторів, створює потенційно проблему надмірно довгого очікування під час проведення аналізу. Цілком очікувано, що модель аналізу має бути збережена як в постійній пам'яті, так і в кеші. В той же час ризикованим рішенням буде виносити процес в синхронне очікування результату аналізу (наприклад, HTTP виклик), велика ймовірність що час на оцінку буде перевищувати стандартне очікування користувача на операції в інформаційних системах (при очікуванні більше 5 секунд користувач втрачає відчуття прямої роботи з даними[2]). Більш коректним рішенням є використанням асинхронних операцій[3] – обробка даних з шини і публікація результату аналізу також в шину, після якого користувач отримає нотифікацію про висновок експертизи. Використання потокової обробки додатково збільшує об'єм даних. Для його зменшення варто при передачі виконувати мінімізацію даних в контрактах (наприклад, використовувати нумеровані списки замість рядків), а також використовувати більш «економні» протоколи передачі даних – бінарний формат замість текстового (наприклад, протокол Protobuf замість поширеного JSON[3]).

Третьою складністю є потенційна велика кількість джерел даних і потреба без зупинки роботи системи вводити нові джерела даних. Різні джерела даних мають різні протоколи та правила взаємодії (кількість запитів за хвилину, загальна кількість допустимих запитів тощо). Це потребує створення окремих фонових процесів-виконавців, які будуть отримувати дані з джерел, приводити до одного прийнятого формату і публікувати на обробку в шину.

В кінцевому варіанті відобразити потенційну загальну систему можливо наступним чином (див.рис.1):

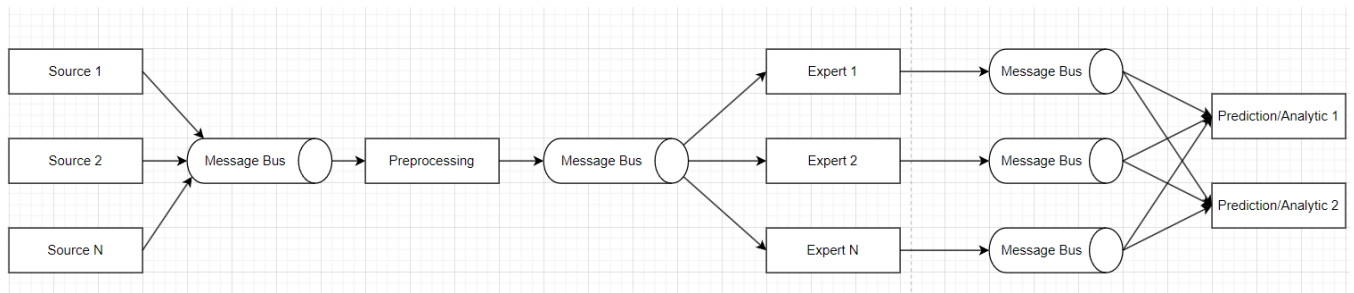


Рисунок 1 – Компонентна діаграма взаємодії в системі

Згідно з цією діаграмою компонент Source представляє собою процес по роботі з джерелом даних, який отримує дані зі стороннього сервісу та надсилає їх у шину. На другому етапі дані проходять попередню обробку під час якої відбувається форматування та довантаження додаткових даних, отриманий результат надсилається у шину. На третьому етапі дані по певній групі факторам надсилаються сервісам-експертам, які виконують аналіз в відповідній зоні відповідальності. Треба відмітити, що малоімовірно що сервіси-експерти будуть діяти повністю паралельно та незалежно. Існує ймовірність що для певної експертизи буде необхідна інша експертиза. Результат експертизи публікується в шину і вже використовується для виконання оцінок та звітів.

Висновки

В ході проведеної роботи було виконано аналіз потенційних проблем архітектури експертної інформаційної системи багатокритеріальної оцінки житлової нерухомості в ділових іграх. Були запропоновані потенційні підходи вирішення можливих проблем.

Список використаних джерел

1. Distributed Parallel Training: Data Parallelism and Model Parallelism [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://towardsdatascience.com/distributed-parallel-training-data-parallelism-and-model-parallelism-ec2d234e3214>
2. Speed Still Matters [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://blog.codinghorror.com/speed-still-matters/>
3. Martin Kleppmann. Designing Data-Intensive Applications: The Big Ideas Behind Reliable, Scalable, and Maintainable Systems. Sebastopol: O'Reilly Media Inc, 2017. 590 p.

СИВУЛЯ В. Ю., ТКАЧЕНКО О. М.

Вінницький національний технічний університет

АНАЛІЗ ВПЛИВУ ВХІДНИХ ДАНИХ НА ЧАС ВИКОНАННЯ АЛГОРИТМУ СОРТУВАННЯ

Вступ

Аналіз впливу вхідних даних на час виконання алгоритмів сортування є важливою частиною досліджень у сфері обробки даних. Алгоритми сортування відрізняються за ефективністю залежно від характеристик вхідних даних, таких як розмір, впорядкованість, розподіл значень та інших параметрів.

Цей аналіз впливу вхідних даних на час виконання алгоритмів сортування корисний розробникам програмного забезпечення та інженерам, які працюють над оптимізацією

продуктів. Він дозволяє вибрати найефективніший алгоритм сортування для конкретного типу даних.

Опис досліджень

В даному випадку було проаналізовано сортування двійковим, або ж бінарним деревом.

Сортування двійковим (бінарним) деревом — алгоритм сортування, що полягає в побудові двійкового дерева пошуку за ключами масиву, і далі в створенні результуючого масиву впорядкованих елементів, виконуючи обхід дерева.

При аналізі даного алгоритму було виявлено певну залежність часу виконання цього алгоритму від діапазону вхідних даних, а саме: при збільшенні діапазону вхідних даних збільшується час виконання алгоритму, а при зменшенні — зменшується час його виконання.

На рис. 1 наведено графік залежності часу роботи алгоритму сортування двійковим деревом від діапазону вхідних даних. Експерименти проводились для кількості елементів в один мільйон. Для кожного діапазону вхідних даних проводилось по 7 експериментів, при цьому відкидалися найкращий та найгірший результати та бралось середнє арифметичне з тих даних, які залишились, як кінцевий результат.



Рисунок 1 – Графік залежності часу роботи алгоритму сортування двійковим деревом від діапазону вхідних даних

Висновки

З використанням алгоритму сортування двійковим деревом виявлено значну залежність часу роботи алгоритму від діапазону вхідних даних. Збільшення обсягу діапазону вхідних даних призводить до збільшення часу сортування, в той час як зменшення обсягу веде до прискорення процесу. Ця залежність підкреслює необхідність уважного підбору алгоритму сортування відповідно до конкретних обсягів та характеристик даних. Оцінка продуктивності алгоритму в різних сценаріях використання є ключовою для його оптимізації та прогнозування ефективності у майбутніх завданнях.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Учасники проєктів Вікімедіа. Алгоритм – Вікіпедія. Електронний ресурс. Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Сортування_двійковим_деревом

ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ З КУРСУ «ЕЛЕКТРОРАДІОМОНТАЖНА ПРАКТИКА» ПО ТЕМІ «ВИГОТОВЛЕННЯ БЛОКУ ЖИВЛЕННЯ»

Анотація. Статтю присвячено організації та проведенню практичного заняття з курсу «електрорадіомонтажна практика» по темі «Виготовлення блоку живлення»

Ключові слова: електрорадіомонтажна практика, блоку живлення.

Практичні навички важливі для майбутнього інженера. Ці навички виступають ключовим чинником в їхній підготовці та можуть суттєво вплинути на їхню успішність у професійній діяльності. Основними аспектами, які підкреслюють важливість практичних навичок у формуванні майбутнього інженера є:

1. Застосування теорії в практиці. Практичні навички дозволяють інженерам застосовувати теоретичні знання в реальних ситуаціях. Це допомагає їм зрозуміти, як їхні ідеї та концепції перетворюються на фізичні продукти чи системи.

2. Проблемно-орієнтована діяльність. Вирішення реальних завдань. Практична робота допомагає інженерам розвивати навички вирішення проблем та ефективного використання ресурсів для досягнення конкретних цілей.

3. Адаптабельність. Робота в реальних умовах. Здобуття практичних навичок у варіативних умовах навчання дозволяє інженерам навчатися адаптуватися до різних ситуацій і швидко вирішувати виникаючі завдання.

4. Комунікаційні навички. Взаємодія в команді. Практичні завдання часто включають роботу в команді, що допомагає інженерам вдосконалювати свої навички співпраці та ефективної комунікації.

5. Орієнтація на результат. Досягнення конкретних цілей. Практичні вправи допомагають інженерам розвивати свою спроможність досягати конкретних результатів та вирішувати практичні завдання.

6. Актуальність у сучасному світі, знання новітніх технологій. Робота з сучасним обладнанням та технологіями під час практики дозволяє інженерам залишатися оновленими щодо новітніх тенденцій у своїй галузі.

7. Конкурентоспроможність на ринку праці. Інженери з практичним досвідом є більш привабливими для роботодавців, оскільки вони можуть швидше та ефективніше впроваджувати свої знання в реальних умовах.

Загалом, практичні навички є ключовим елементом формування компетентного інженера, готового до викликів сучасної технічної дійсності.

Розглянемо організацію проведення заняття з курсу «електрорадіомонтажна практика» по темі «виготовлення блоку живлення»

1. Тема заняття: Виготовлення блоку живлення (БЖ).

2. Мета проведення заняття: відпрацювати навички монтажу, налагодження та перевірки трансформаторного блоку живлення.

Після виконання роботи студент повинен знати:

структурну схему блоку живлення;
основні етапи перевірки роботи БЖ.

вміти:

- виконувати монтаж випрямляча, трансформатора;
- визначати дієздатність БЖ.

3. Матеріально-технічне оснащення робочого місця: бокорізи, пінцет, електропаяльник, припой, флюс, мультиметр, з'єднувальні дроти, елементи конструктивного кріплення.

4. Інструктаж з техніки безпеки:

3. Користуватись тільки справним інструментом. Кожний інструмент повинен мати визначене місце; паяльник необхідно класти на підставку. Ступінь нагрітості паяльника перевіряти на припої, або каніфолі. Очищувати паяльник необхідно шляхом доторкання його до каніфолі, ні в якому разі не трясти паяльник.
4. Про включення високої напруги повинна бути сигналізація в полі зору монтажника. Наявність напруги визначати за допомогою приладів.
5. Не залишати під напругою відкритий монтаж більше того часу, який необхідний для наладки або регулювання. Залишаючи робоче місце необхідно вимикати напругу.
6. Слідкувати за справністю заземлення.
7. Не виконувати монтажні роботи в апаратурі під напругою.
8. При регулюванні апаратури під струмом не слід торкатися другою рукою металевих частин тому, що це може призвести до замикання.
9. Слід тримати руки сухими. Під ногами та стільцем треба мати гумовий килимок.
10. На робочому місці не повинно бути нічого зайвого.
11. Передбачити періодичну вентиляцію повітря при пайці.
12. Після закінчення роботи паяльник вимкнути та передбачити час для його охолодження.

5. Короткі відомості з теоретичної частини роботи

Вторинне джерело електроживлення - це пристрій, призначений для забезпечення живлення електроприладу електричною енергією, при відповідності вимогам його параметрів: напруги, струму і т. д. шляхом перетворення енергії інших джерел живлення.

Класичним мережевим блоком живлення є трансформаторний БЖ (рис.1).

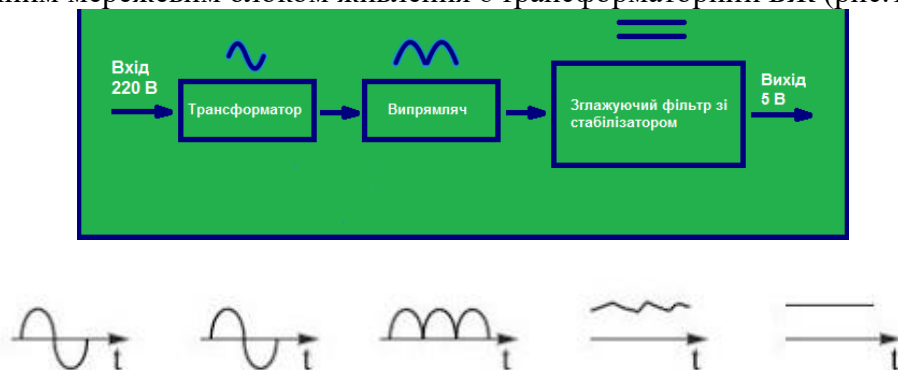


Рис.1 Структурна схема мережевого вторинного джерела живлення

У загальному випадку він складається з понижуючого трансформатора або автотрансформатора, у якого первинна обмотка розрахована на мережеву напругу 220 В, 50 Гц., а вторинна напруга складає одиниці - десятки вольт . Потім встановлюється випрямляч , що перетворює різнополярну напругу в однополярну. Після випрямляча встановлюється фільтр , що згладжує пульсації після випрямляча . Зазвичай він являє собою просто конденсатор великої ємності. Потім може бути доданий стабілізатор напруги, який підтримує незмінним з заданою точністю рівень постійної напруги, при зміні дестабілізуючих факторів заданих меж. Також у схемі можуть бути встановлені фільтри високочастотних перешкод, сплесків (варистори), захисту від КЗ , стабілізатори напруги та струму.

6. Зміст і послідовність виконання

1. Вибрати для виготовлення схему вторинного джерела. Схему можна взяти свою, або із нижче запропонованих (рис.2 - рис.4).

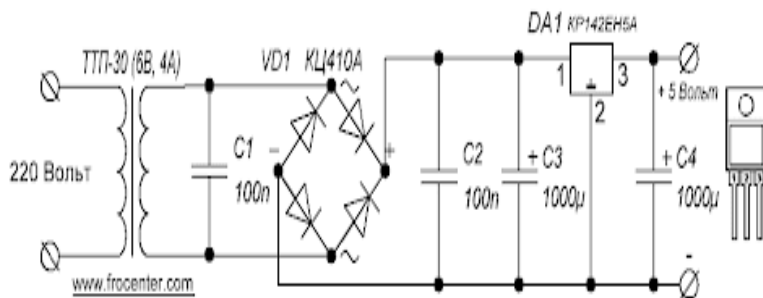


Рис.2

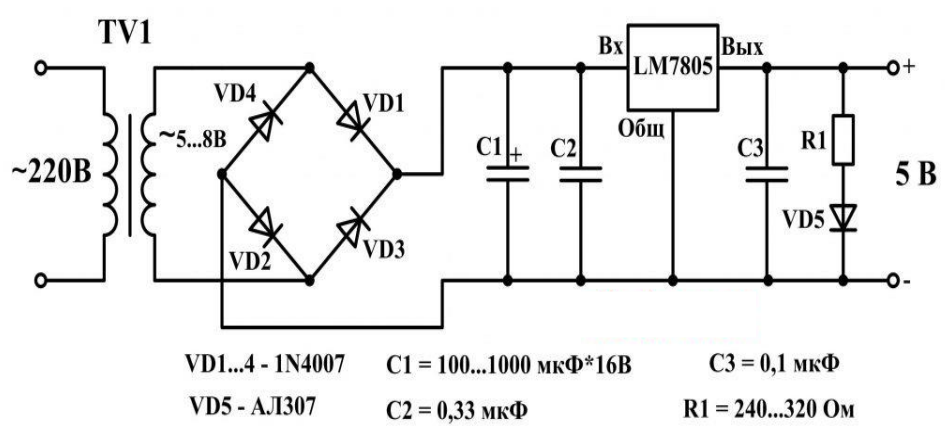


Рис. 3

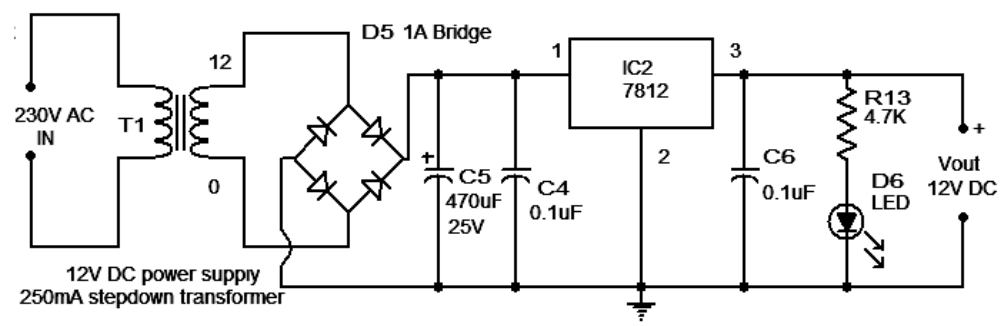


Рис.4

2. Скласти перелік елементів для вибраної схеми. Розглянути можливість заміни певного елемента на інший тип.
3. Визначити напругу ($U_{ст}$) і струм (I_n) в нарузці.
4. Для заданої $U_{ст}$ підібрати мікросхему інтегрального стабілізатора 9142 ЕН, або аналог серій 78xx.
- Записати основні параметри мікросхеми – стабілізатора, та вказати її розпіновку (Додаток 1).
5. Підібрати типи електролітичних конденсаторів, які реалізують згладжуючий фільтр. Номінальна напруга конденсатора повинна бути в (1.5-2) рази більшою від $U_{ст}$.
6. Підібрати чотири діода НЧ діапазону для реалізації мостової схеми випрямляча (Додаток 2). Або випрямляючий міст типу КЦ, чи його аналог.
- Вказати для них допустимий прямий струм ($I_{пр\ max}$) та допустиму зворотну напругу ($U_{зв\ max}$). Їх величини не повинні перевищувати 70% від реальних значень схеми.

7. Вибрати стандартний мережевий трансформатор. (Додаток 3).

Записати маркування виводів його обмоток, вказати напруги і струми обмоток.

8. Запаяти при необхідності виводи вибраних вторинних обмоток трансформатора. Продзвонити обмотки і переконатися у відсутності помилок монтажу.

Під'єднати первинну обмотку трансформатора до 220 В, 50 Гц та виміряти мультиметром напругу х.х вторинної обмотки. Вона повинна перевищувати Уст.на 2-3 В.

9. Зпаяти по схемі дротами діоди випрямляча. Продзвонити обмотки і переконатися у відсутності помилок монтажу. Під'єднати випрямляч до вторинної обмотки трансформатора. Подати знову напругу (п.6.8) та виміряти мультиметром напругу на виводах «+» та «-» випрямляча. Вона повинна перевищувати Уст.на 1-2 В.

10. З'єднати вихід випрямляча зі входом мікросхеми стабілізатора.

Подати знову напругу (п.6.8) та виміряти мультиметром напругу на виході стабілізатора Уст в режимах х.х та з навантаженням.

Вимкнути напругу живлення.

11. Закріпити механічно елементи схеми на підставці.

12. Зробити висновок про дієздатність пристрою

7. Методичні рекомендації з виконання та оформлення роботи.

У Звіті повинні бути електрична схема пристрою, перелік елементів до неї.

Потрібно вказати основні параметри та розпіновку всіх радіоелементів виконаної схеми.

Висновки. Формування практичних навичок у студента є важливим аспектом отримання майбутньої професії.

Рекомендована література.

1. Куценко Ю.М., Яковлев В.Ф. Монтаж електрообладнання і систем керування.- К.: Аграрна освіта, 2009
2. Грабчак О.В. Монтаж радіоапаратури та приладів. Навчальний посібник.-Вінниця.: ВДТУ, 2000
3. Нестеренко В.М., Мисьянов А.М. Технологія електромонтажних робіт.-К.: ВАК-воок, 2012
4. Мироненко Ю.І. Харченко В.П. Практична схемотехніка.-К.: НАУ-Друк,2009
5. ДСТУ 3169-95 Монтаж електричний радіоелектронної апаратури та приладів.-К.:вид-воДержстандарту України, 2000
6. Додаток 1-3 URL:
https://docs.google.com/document/d/1hMpNxfprhZgLG9j_tenDNpCJPner6M7XA/edit?usp=sharing&oid=110448933163893113108&rtopof=true&sd=true (дата звернення: 15.11.2023).

УДК 681.03

СИТНИКОВ Є. О.

Вінницький національний технічний університет

РОЗРОБКА МЕТОДІВ І ЗАСОБІВ ДЛЯ СИСТЕМ АДАПТИВНОГО ТЕСТУВАННЯ ЗНАНЬ

Анотація: публікація презентує розробку методів та засобів для системи адаптивного тестування знань. Система окрім класичного алгоритму підбору завдань за складністю включає алгоритм визначення оцінки тестованого за допомогою класифікаційної моделі машинного навчання. Описується загальний алгоритм роботи системи. Розробка може бути корисною для будь-якої галузі, де необхідне тестування знань людини.

Ключові слова: адаптивне тестування, машинне навчання, класифікація

Основна ідея адаптивного тестування знань, що викликає увагу дослідників у сфері тестування, полягає в тому, що тестові завдання необхідно адаптувати (підігнати) по складності до рівня підготовленості тестованих. Дослідники виходять з тих міркувань, що тестованим з низьким рівнем підготовки марно давати важкі завдання, так як з великою

ймовірністю вони не зуміють їх виконати вірно. Окремі винятки з сформульованого вище твердження, звичайно, бувають, але вони вкрай небажані, оскільки призводять до зниження ефективності тестування даної категорії тестованих, сприяючи тим самим зростанню помилкового компонента в їх тестових оцінках. Настільки ж даремними виглядають легкі завдання при тестуванні осіб з високим рівнем знань [1]. Очевидно, що використання занадто легких завдань може призвести до того, що всі або майже всі отримають приблизно однакові високі бали і, отже, вимірювання не відбудеться через невідповідності рівня складності завдань до підготовленості тестованих. Описані проблеми ефективно вирішує адаптивне тестування знань – кожне наступне завдання вибирається із банку завдань відповідно до «рейтингу» тестованого, який в процесі тестування постійно змінюється [2].

Класичний алгоритм адаптивного тестування працює подібно графіку зображеного на рисунку 1.

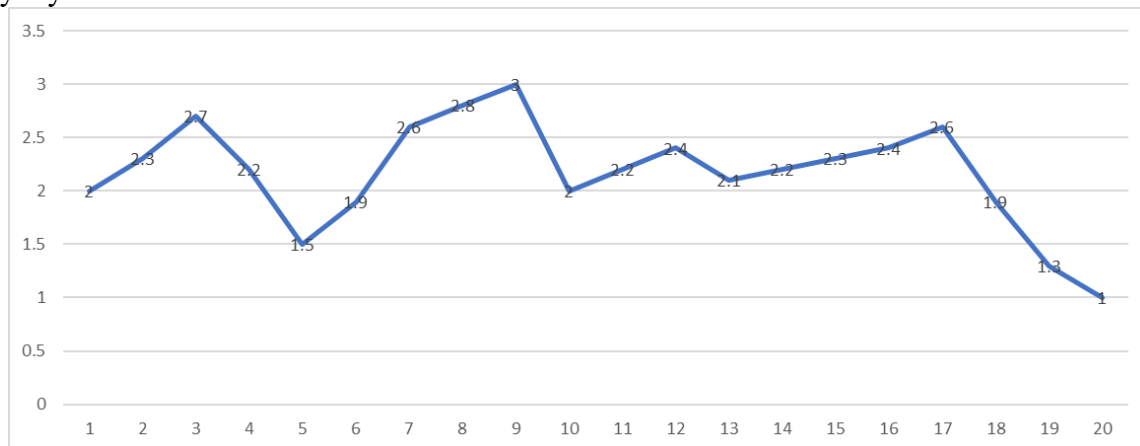


Рисунок 1 – Класичний графік адаптивного алгоритму підбору завдань

Проте недоліком даного підходу є питання визначення моменту завершення тестування і оцінки користувача. Даний алгоритм не вирішує те, коли тестування завершено і результат може бути представлений. В переважній більшості тестові набори програмуються із заздалегідь встановленою кількістю завдань, наприклад два тестованих отримують по 20 завдань. Будь-яке адаптивне тестування розпочинається із завдань «середньої» складності. Далі, в залежності від відповідей, наступні завдання пропонуються із підвищенням або із зниженням складності [3]. Якщо один із тестованих має дуже високий рівень знань – він все одно буде вимушений проходити 20 завдань, кожне наступне буде з яких буде пропонуватись складнішим ніж попереднє, і, ймовірно, лише дійшовши до 15-18 завдання, він почне вирішувати завдання тієї складності, яка відповідає його рівню підготовки. Отримуємо ситуацію, коли людина вирішує 15 завдань, які є для неї занадто простими, і цей тестований міг би набрати більшу кількість балів, якби отримував більш складні завдання з самого початку.

З іншого боку тестований із низьким рівнем підготовки буде вимушений проходити 20 завдань, кожне друге яких буде провалено. Тобто перше, просте завдання вирішено успішно, але наступне, вже більшої складності, буде провалено, далі знову просте питання – вирішене і наступне, складніше, провалене. Даний тестований втратить половину від можливих балів через те, що йому будуть пропонуватись завдання, які він не може вирішити [4].

Окрема проблема, яку варто підняти – це час проходження тестування. В описаних вище сценаріях всі 20 питань призводять до прогнозованого результату, проте людина витрачає час даремно на повторення однакового шаблону відповідей [5].

В запропонованій системі буде підготовлено класифікаційну модель машинного навчання, яка буде приймати рішення коли тестування завершено, та яку оцінку отримує тестований.

Кожне наступне вирішення завдання модель буде намагатись класифікувати користувача відповідно до відповідей на його попередні завдання. Класи будуть представлені оцінками [6].

Приклад класифікації зображено на рисунках 2, 3.

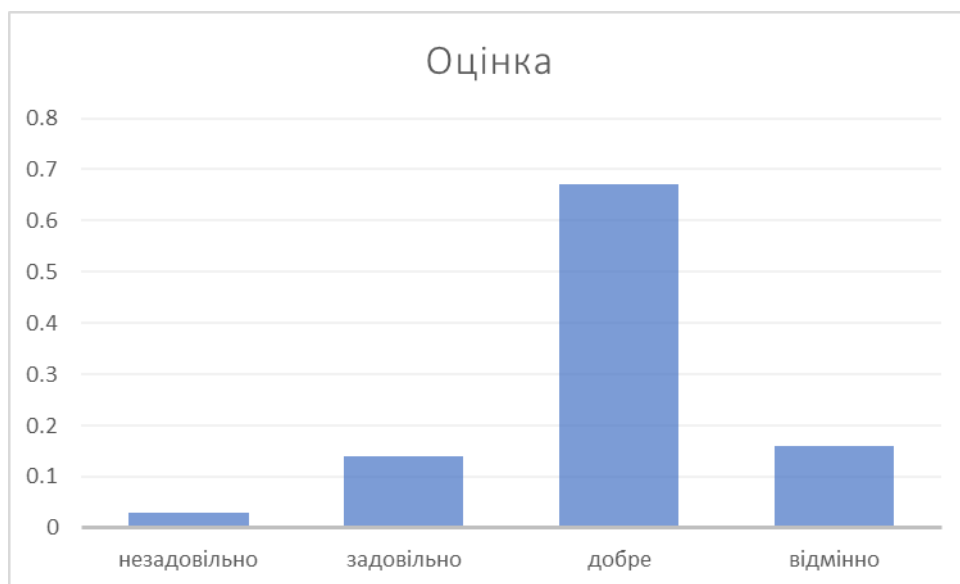


Рисунок 2 – Класифікація оцінки до початку тестування

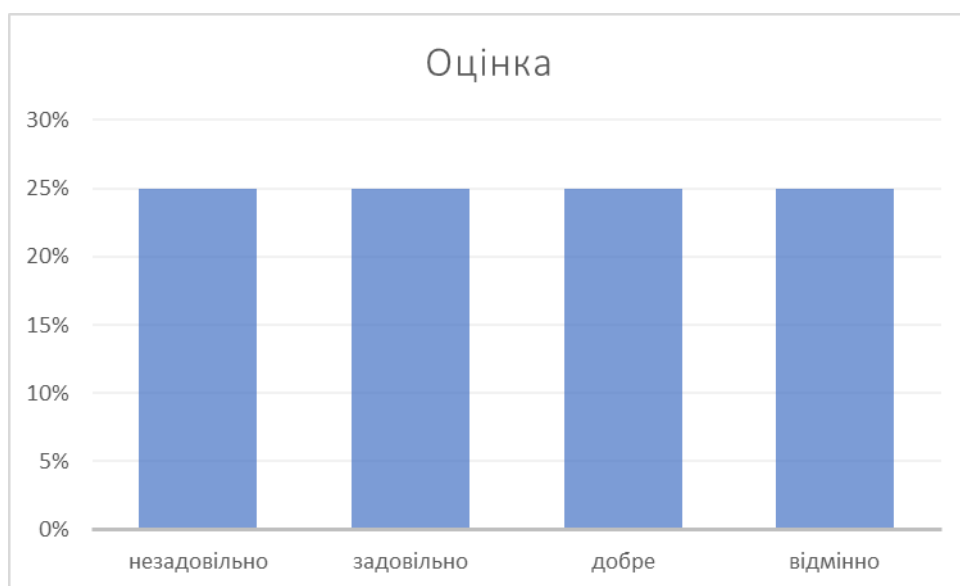


Рисунок 3 – Класифікація оцінки після проходження N завдання

Як тільки модель може класифікувати оцінку користувача, дійшовши певного конфігурованого порогу (наприклад 70%), тестування автоматично завершується. Таким чином, система визначає шаблон відповідей на завдання, відповідно до їх складності та успішності відповіді. В такому разі може бути достатньо, наприклад, 10 з 20 завдань, щоб визначити, що користувач заслуговує оцінку відмінно. Іншому ж користувачеві потрібно буде всього 5 завдань щоб отримати оцінку незадовільно.

Важливо відзначити, що в такому підході неправильна відповідь зовсім не означає що оцінку «відмінно» вже не можна отримати. Оскільки користувачеві буде запропоновано дуже складні завдання, менш складні, прості, дуже прості і т. д. Як тільки система визначить, що користувач з 80% ймовірності класифікується з оцінкою відмінно, тестування автоматично завершується [7].

Ключову роль в адекватності такого тестування грає якість моделі машинного навчання

та адекватність її навчання, тому дану систему потрібно ретельно тестувати та підганяти під реальні вимоги. Крім того, якщо є необхідність змінити шкалу оцінювання, наприклад від 2 до 12 балів, то класифікаційну модель потрібно перенавчати відповідно до іншої вибірки даних [8].

Висновки

Дослідження показує, що використання технологій машинного навчання може покращити якість та швидкість процесу адаптивного тестування знань. Це, в свою чергу, зекономить ресурси та витрати на організацію таких заходів.

Список використаних джерел

1. Educational data mining: Prediction of students' academic performance using machine learning algorithms: <https://slejournal.springeropen.com/articles/10.1186/s40561-022-00192-z> (дата звернення: 11.10.2023).
2. Howard W. Computerized adaptive testing: A Primer (2nd Edition). Mahwah, NJ: Erlbaum Associates, 2000, 361p.
3. Principe J., Euliano N., Lefebvre W. Neural and Adaptive Systems. Fundamentals Through Simulations. John Wiley & Sons, New York. 2000, 672p.
4. Drasgow F., Olson-Buchanan, J. B. Innovations in computerized assessment. Hillsdale, NJ: Erlbaum. 2006, 280p
5. Weiss D. J. New Horizons in Testing: Latent Trait Test Theory and Computerized Adaptive Testing. NY., Academic Press, 1983, 345p.
6. Aurelien G. Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems 3rd Edition. 2022, 850.
7. An Empirical Comparison of Voting Classification Algorithms: Bagging, Boosting, and Variants: <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1007515423169> (дата звернення: 11.10.2023).
8. Baek C., Doleck T. Educational Data Mining: A Bibliometric Analysis of an Emerging Field. IEEE Access. 2022. 31289 – 31296pp.

СІЯНКО М.О., ЛІЩИНСЬКА Л.Б.

Вінницький національний технічний університет

СУЧАСНІ ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО УПРАВЛІННЯ СКЛАДСЬКИМ ОБЛІКОМ

Анотація: Наведено розгляд сучасного стану цифрових технологій для ведення складського обліку. Огляд рівня їх розвитку та затребуваність на ринку.

Ключові слова: Автоматизація складського обліку, бізнес-середовище, облік складських запасів, точність, швидкість, надійність, терміни придатності, оптимізація запасів, інтелектуальний аналіз даних, штучний інтелект, інтеграція бізнес-процесів, зниження витрат, рост бізнесу, конкурентні переваги.

Abstract: A review of the current state of digital technologies for warehouse accounting is provided. Overview of their development level and market demand.

Keywords: Inventory automation, business environment, inventory accounting, accuracy, speed, reliability, shelf life, inventory optimization, data mining, artificial intelligence, business process integration, cost reduction, business growth, competitive advantage.

Актуальність статті

Сучасна бізнес-середовище зазнає значних змін завдяки зростанню обсягів товарів та послуг, покращенню технологій та змін у споживчих звичках. Однак, одним із ключових аспектів успішного управління бізнесом є ефективно ведення складського обліку. В цьому контексті, використання автоматизованих систем для управління складами стає дедалі важливішим завданням, оскільки вони можуть покращити продуктивність підприємств, зменшити витрати та поліпшити обслуговування клієнтів.

Постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями

Однією з важливих проблем, яку розглядає ця стаття, є необхідність ефективного ведення складського обліку в умовах сучасного бізнес-середовища. З метою підвищення продуктивності, зменшення витрат та поліпшення обслуговування клієнтів, багато підприємств обирають автоматизовані системи для управління складами. Проблема полягає в тому, як забезпечити ефективне ведення обліку та оптимізацію управління запасами в умовах зростаючого ринкового тиску та змінюючихся вимог клієнтів.

Аналіз основних досліджень і публікацій

Важливим аспектом автоматизації складського обліку є можливість у реальному часі відстежувати рух товарів на складі, контролювати терміни придатності та оптимізувати запаси. Така система дозволяє підприємствам швидше реагувати на зміни в попиті та постачаннях, що у свою чергу покращує обслуговування клієнтів та зменшує витрати на управління запасами.

Крім того, автоматизовані системи складського обліку дозволяють контролювати терміни придатності товарів. Важливо для підприємств, які працюють із продуктами харчування чи іншими товарами, чутливими до термінів придатності. Системи можуть автоматично сповіщати про наближення термінів придатності та нагадувати про необхідність здійснити ротацію товарів або списати прострочені продукти. Це допомагає уникнути втрат і зберегти якість продукції [1].

Зазвичай, автоматизація складського обліку допомагає оптимізувати запаси. Системи можуть вести статистику про обороти товарів, попит клієнтів та інші фактори. За допомогою цієї інформації, підприємства можуть приймати більш обґрунтовані рішення щодо обсягів закупівель, замовлень та зберігання товарів. Це дозволяє підприємствам підтримувати оптимальні рівні запасів, знижувати зайві витрати та оптимізувати процеси поставок [2].

Зазначена необхідність ефективного ведення складського обліку призвела до розвитку різноманітних програмних рішень та технологій для автоматизації цього процесу. Найбільш сучасні системи включають в себе інтелектуальний аналіз даних, використання штучного інтелекту та можливості інтеграції з іншими бізнес-процесами.

Системи, які включають в себе інтелектуальний аналіз даних, вміють прогнозувати потреби в товарах на основі історичних даних та поточних тенденцій. Це допомагає оптимізувати запаси та уникнути надлишків чи недостач.

Використання штучного інтелекту в автоматизації складського обліку робить системи ще більш раціональними. Штучний інтелект допомагає розпізнавати шаблони та аналізувати великі обсяги даних, що важко виконати вручну. Він також може прогнозувати збої та проблеми, дозволяючи вчасно реагувати [3].

Інтеграція з іншими бізнес-процесами є ще однією перевагою сучасних систем. Дані про стан запасів можуть легко інтегруватися з процесами замовлення, виробництва та поставок. Це дозволяє створювати єдину інформаційну систему для підприємства, яка оптимізує всі процеси та полегшує прийняття рішень [4].

На сьогоднішній день, успішні підприємства розглядають автоматизацію складського обліку не лише як інструмент оптимізації внутрішніх процесів, а й як засіб досягнення конкурентних переваг на ринку. У разі правильного вибору та впровадження системи автоматизації підприємство може покращити якість обслуговування клієнтів, знизити витрати та бути готовим до подальшого зростання обсягів бізнесу.

Зниження витрат - ще одна значуща перевага автоматизації складського обліку. Системи дозволяють ефективно використовувати ресурси та зменшити зайві витрати, пов'язані з неефективним управлінням запасами. Зокрема, можливість точного ведення обліку запобігає збиткам через прострочені товари та дозволяє оптимізувати запаси згідно з реальним попитом [5].

Однак, можливість бути готовим до подальшого зростання обсягів бізнесу є можливо найважливішою перевагою автоматизації складського обліку. Підприємства, які вибрали правильну систему та впровадили її належним чином, готові до розширення своєї діяльності без суттєвого збільшення витрат на управління запасами. Це робить їх більш гнучкими та

конкурентоспроможними в ринковому середовищі, де швидкість реакції на зміни може визначити переможців.

Формулювання цілей статті

Метою даної статті є розгляд актуальності та важливості автоматизації складського обліку в сучасному бізнес-середовищі. Основним завданням є проаналізувати основні аспекти автоматизації складського обліку, включаючи її переваги, можливості та вплив на підприємства. Також, ми розглянемо існуючі дослідження та публікації з цієї теми, щоб з'ясувати поточний стан знань у цій області.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів

На основі проведеного аналізу, виокремлено декілька ключових аспектів автоматизації складського обліку. Впровадження автоматизованих систем дозволяє підприємствам підвищити точність, швидкість та надійність у веденні обліку складських запасів. Це особливо важливо в сучасних умовах, коли необхідно враховувати багато факторів, таких як обсяги товарів, терміни придатності, споживання та подання на ринку, транспортні витрати та інші параметри. Автоматизовані системи також допомагають контролювати терміни придатності товарів і оптимізувати запаси.

Інтеграція автоматизованих систем з іншими бізнес-процесами робить їх ще більш ефективними та дозволяє підприємствам приймати обґрунтовані рішення щодо обсягів закупівель, замовлень та зберігання товарів. Окрім цього, використання інтелектуального аналізу даних і штучного інтелекту в автоматизації складського обліку сприяє прогнозуванню потреб у товарах та раціональному управлінню запасами.

Висновки і перспективи подальших досліджень

Отже, автоматизація ведення складського обліку стала необхідністю у сучасній бізнес-середовищі, а також інструментом для досягнення конкурентних переваг. Подальші дослідження в цій галузі можуть розглядати розвиток інноваційних технологій у галузі автоматизації складського обліку та їх вплив на конкурентоспроможність підприємств, а також досліджувати практичні аспекти впровадження автоматизованих систем у підприємствах різних галузей.

Список використаних джерел

6. Hompel M. T., Schmidt T. Warehouse Managment - Automation and Organisation of Warehouse and Order Picking Systems. Berlin: Springer Verlag Heidelberg, 2007. 315 p.
7. Bartholdi J. J., Hackman S. T. Warehouse & Distribution Science. Georgia Institute of Technology, School of Industrial and Systems Engineering, The Supply Chain and Logistics Institute, August 22 2011, latest release: version 0.95. URL: <https://www2.isye.gatech.edu/~jjb/wh/book/editions/wh-sci-0.96.pdf> (date of access: 10.10.2023).
8. Martin Christopher Logistics and Supply Chain Management. Publishing International: Pearson, 2016. 320 p.
9. Gwynne Richards Warehouse Management: A Complete Guide to Improving Efficiency and Minimizing Costs in the Modern Warehouse. London: Kogan Page, 2014. 272 p.
10. Sunil Chopra, Peter Meindl Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation. Publishing International: Pearson, 2017 p. 528.

СКЛАДАНЮК, О.О., МАЙДАНЮК В.П
Вінницький національний технічний університет

МЕТОДИ ТА ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ ДЛЯ РЕДАГУВАННЯ ВІДЕОІГОР

Анотація: у даній роботі проведено огляд основних методів та програмних засобів, що використовуються для редагування відеоігор з метою поліпшення геймплею та візуального враження гравців.

Ключові слова: відеоігри, редагування, геймплей, програмне забезпечення, графіка.

Вступ. Відеоігри стали невіддільною частиною сучасної розваги, а їх успіх значною мірою залежить від якості геймплею та візуального втілення. У цьому контексті важливим аспектом є редагування відеоігор з метою поліпшення гравцівського досвіду. Розглянемо основні методи та програмні засоби, які використовуються для досягнення цієї мети. Основні методи редагування. Редагування відеоігор може включати в себе різноманітні методи, такі як модифікація геймплею, зміна вигляду персонажів, вдосконалення штучного інтелекту та інші. Важливим етапом є аналіз гри для визначення слабких моментів, які можна вдосконалити. [1] Програмні засоби для редагування. Існує багато програмних засобів, спеціально розроблених для редагування відеоігор. До найпопулярніших належать Unreal Engine, Unity, CryEngine та інші. Unreal Engine — інструмент для створення ігор і сцен із використанням 3D-моделей, розроблений компанією Epic Games. Ця програма призначена для створення ігор і симуляцій. Особливості рушія такі: графічна потужність, реалістичний результат, підтримка різних платформ, створення ігор без програмування. [2]

Unity - багатоплатформовий інструмент для розроблення відеоігор і застосунків, і рушій, на якому вони працюють. Створені за допомогою Unity програми працюють на настільних комп'ютерних системах, мобільних пристроях та гральних консолях у дво- та тривимірній графіці, та на пристроях віртуальної чи доповненої реальності. Застосунки, створені за допомогою Unity, підтримують DirectX та OpenGL. [3]. CryEngine - це безкоштовний рушій для створення якісних відеоігор, які можуть працювати на персональних комп'ютерах, а також ігрових консолях. Рушій володіє значним функціоналом і можливостями, які дозволяють розробникам використовувати сучасну 3D-графіку і масштабовані обчислення. Рушій CryENGINE має величезний набір віртуальних інструментів, за допомогою яких є можливість створювати ігри, не використовуючи при цьому сторонні програми. Ще нікому не вдалося по максимуму використати всі можливості CryENGINE, що робить його ідеальним інструментом для створення ігор нового покоління. [4]

Ці інтегровані середовища надають можливості для модифікації графіки, створення нових рівнів, розробки штучного інтелекту та інших аспектів гри. Методи редагування графіки. Зміни в графіці відеоігор можуть значно підвищити їх візуальні якості. Використання шейдерів, текстур та освітлення дозволяє створити ефектні та реалістичні візуальні елементи. Програми для редагування графіки, такі як Adobe Photoshop чи GIMP, також використовуються для оптимізації текстур та створення нових графічних елементів. Adobe Photoshop - це програмне забезпечення, яке широко використовується для редагування растрових зображень, графічного дизайну та цифрового мистецтва. Він використовує шари, щоб забезпечити глибину та гнучкість у процесі проектування та редагування, а також забезпечити потужні інструменти редагування, які в поєднанні здатні практично нічого. [5] Gimp – це растровий графічний редактор, із деякою підтримкою векторної графіки. [6]

Висновок. Редагування відеоігор є важливим етапом у процесі їхнього розвитку та поліпшення. Використання різноманітних методів та програмних засобів дозволяє досягти вражаючого геймплею та візуального враження для гравців.

Список використаних джерел

1. Smith, J. Video Game Editing Techniques. Journal of Game Development, 2020, 45(2), 112-130.
2. Game Development Tools: Unreal Engine [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://skvot.io/uk/blog/ne-soromno-zapitati-yak-pracyuye-unreal-engine> / (дата звернення: 30.10.2023).
3. Unity - Game Development Platform [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Unity_ (дата звернення: 30.10.2023).
4. CryEngine - Powerful Game Development [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://igrodrom.net/ua/files/cryengine-84/> (дата звернення: 30.10.2023).
5. Adobe Photoshop [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://uk.theastrologypage.com/adobe-photoshop> (дата звернення: 30.10.2023).
6. GIMP - GNU Image Manipulation Program [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.gimp.org/> (дата звернення: 30.10.2023)..

ЗАСТОСУВАННЯ СТРУКТУР ДАНИХ У BACK-END ЗАСОБАМИ JAVA

Анотація: Розглянуто та охарактеризовано структури даних, які є в мові програмування Java і можуть використовуватися для розробки back-end. Акцентовано увагу на важливості розуміння розробником back-end та вміння використання ефективних структур даних при створенні серверної сторони програмного забезпечення.

Ключові слова: back-end, структури даних, Java, List, Map, хешування.

Back-end є популярною сферою, проте висока конкуренція та постійне підвищення вимог до вебпродуктів формують зростання вимог до компетентностей фахівців цієї галузі розробки програмного забезпечення. По суті, розробник back-end відповідає за створення, розвиток та підтримку серверної сторони програмного забезпечення. Саме він відіграє ключову роль у забезпеченні надійності та високої продуктивності програмних рішень, оскільки керує створенням та обслуговуванням інфраструктури, яка відповідає на запити клієнтів. Його завданнями є робота з базами даних з ефективним обміном інформацією між клієнтом та сервером, оброблення запитів від інтерфейсу користувача або front-end, а також забезпечення безпеки, продуктивності і стабільності програмних систем. Тому для роботи бекенд-розробником наразі недостатньо вивчення і знання деяких фреймворків, мови SQL та основ керування базами даних. До інструментарію розробника back-end входять різноманітні структури та хешування, сортування і пошуку.

У найбільш поширеній для back-end мові програмування Java використання структур List, Stack, Queue, Set, Map має свою специфіку. Так, у Java масиви для значень-посилань реалізовані структурами List, Set та Queue, з яких найчастіше використовується List. Приклад, коли дані від стороннього сервісу після отримання результату зберігаються в List-списку:

```
List<ContractBuilderVariable> variables =  
    contractBuilderClauseService.fetchVariablesByDomainAndClauseContent (  
        domain, clauseContent, locale);
```

До речі, такі структури є параметризованими, що прискорює їхню роботу і робить її більш надійною. Використання інтерфейсів List<>, замість реалізацій ArrayList<> чи то LinkedList<>, називається "програмуванням на рівні інтерфейсу" або "програмуванням на рівні абстракцій", що вважається гарною практикою програмування з різних причин:

- *гнучкість та абстракція:* використання інтерфейсів створює абстракцію для конкретної реалізації і тим самим дозволяє легко змінювати реалізацію без змінення коду, що використовує цей інтерфейс;
- *розширюваність:* інтерфейси дозволяють розширювати функціональність, не порушуючи наявного коду. Якщо надалі знадобиться додавати нову реалізацію List, то все, що використовує інтерфейс, залишиться незмінним;
- *тестованість:* використання інтерфейсів допомагає створювати макети (mocks) та модульні тести для коду, чим полегшує тестування, оскільки дозволяє імітувати різні реалізації List у тестах;
- *принципи SOLID* (наприклад, принципи інверсії залежностей та розподілу інтерфейсу) підтримують використання інтерфейсів та абстракцій для зменшення зв'язності й збільшення гнучкості коду. Тим самим використання інтерфейсів, замість конкретних реалізацій, є гарною практикою, яка сприяє більш гнучкому і підтримуваному коду.

Структури даних List, Stack і Queue є базовими структурами даних у програмуванні і використовуються для різних задач. При цьому List використовується частіше, бо є більш загальним і універсальним інструментом. Перевагами List є: можливість доступу до будь-якого елемента через індекс, можливість додавати, видаляти та модифікувати елементи. При цьому суттєвим є те, що подання List може бути різним, наприклад, ArrayList використовує масив, тоді як LinkedList використовує зв'язний список.

Структура даних Stack керується принципом LIFO: Last-In-First-Out, останній елемент, доданий у стек, вийде з нього першим. Базовими операціями стека є: push (додати на вершину) і pop (вилучити з вершини). Stack використовується для розв'язання задач, для яких важливим є порядок видалення елементів, як-от рекурсія.

Структура даних Queue послуговується принципом FIFO: First-In-First-Out, перший, доданий у чергу елемент вийде першим. Queue використовується для розв'язання задач, для яких важливим є відповідний порядок оброблення елементів. Stack і Queue використовуються для конкретних сценаріїв й обмежуються в термінах доступу та операцій [1].

Окрім розглянутих базових структур, у Java є структура Map, яку організовано за принципом «ключ-значення»:

```
public Map<String, Object> getSupplierAdditionalParametersMap() {
    Map<String, Object> additionalParameters = new HashMap<>();
    additionalParameters.put(PARAM_CONTRACT_UUID, getContractUUID());
    return additionalParameters;
}
```

Тут getSupplierAdditionalParametersMap виконує збір параметрів, які потім можуть передаватися через інтерфейс Map. Поширено відома реалізація HashMap використовує хешкод (адресу пам'яті) для швидкого доступу до значення. HashMap використовують для передачі даних по запиту від сервера до клієнта, оскільки ключ завжди є унікальним. Крім того, є структура Hashtable, яка використовується вкрай рідко, оскільки є синхронізованою та неефективною щодо часу виконання операцій над даними.

Окрім HashMap та Hashtable, у Java є ще структура HashSet, яка теж використовує хешування для зберігання даних і зберігає пари «ключ-значення». Однак, на відміну від HashMap, HashSet зберігає лише унікальні об'єкти. Якщо в HashMap унікальними повинні бути лише ключі і при цьому значення можуть однаковими бути, то в HashSet всі об'єкти повинні бути унікальними. Саме тому HashMap використовують, коли треба швидко отримати доступ до значення через ключ, а HashSet – коли потрібно швидко перевірити наявність конкретного елемента.

Керування базами даних у back-end є критично важливим аспектом розробки серверної частини вебсайту і вимагає досвіду співпраці зі структурами бази даних. Backend-розробник прагне забезпечити ефективне та масштабоване функціонування серверної частини, проводячи оптимізацію коду, застосування ефективних структур даних та налаштувань сервера. На вибір тих чи інших структур даних для конкретної задачі впливає кількість даних, частота операцій додавання, видалення і пошуку, а також необхідність сортування або гарантії унікальності елементів. Правильний їх вибір може значно покращити продуктивність та ефективність програмного забезпечення, тому важливо глибоко розуміти всі наявні опції та вміти їх використовувати.

Список використаних джерел

1. Колекції в Java. Частина 2: HashSet, HashMap та інші. URL: <https://mate.academy/blog/java-development/java-collections-2/>

*СТЕЦЮК М.В, РИЖИЙ Я.О.
Хмельницький національний університет*

ПІДСИСТЕМА ЦИФРОВОГО ПІДПISУ СИСТЕМ КОРПОРАТИВНОГО ЕЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБІГУ НА БАЗІ КРИПТОГРАФІЧНИХ МОДУЛІВ ОС.

У статті висвітлено підхід побудови підсистеми захисту корпоративного електронного документообігу. Зосереджено увагу на аспектах, пов'язаних із підтримкою інфраструктури відкритих ключів та електронного цифрового підпису. Автори пропонують метод побудови підсистеми цифрового підпису систем електронного документообігу на базі криптографічних модулів базової операційної системи.

The article highlights the approach of building a subsystem for the protection of corporate electronic document flow. Attention is focused on aspects related to the support of public key infrastructure and electronic digital signature. The authors propose a method of building a digital signature subsystem of electronic document management systems based on cryptographic modules of the basic operating system. Ключові слова: Корпоративні системи документообігу, електронний підпис, security subsystem.

Вступ У недавні роки обсяги електронного документообігу значно збільшилися, що зробило необхідним впровадження такої системи захисту інформації в системах електронного документообігу, яка забезпечувала б надійність, конфіденційність та підтвердження справжності вмісту документів. Одним із способів досягнення цих цілей є використання електронного цифрового підпису (ЕЦП).

Електронний цифровий підпис — це унікальний код, створений на основі документа за допомогою спеціального алгоритму з використанням ключів шифрування. Вважається, що існують два ключі: приватний (закритий), який знає лише автор, та публічний, який є доступним для всіх. Щоб обидві сторони мали можливість отримати ці ключі, необхідний посередник — третя сторона, яка могла б виступати гарантом таких відносин. Цю роль виконує інфраструктура відкритих ключів (PKI - Public Key Infrastructure)[1].

На сьогодні кожна організація має власне бачення системи Public Key Infrastructure (інфраструктури відкритих ключів) для вирішення питань захисту електронного документообігу. Це пов'язано з відсутністю єдиного міжнародного стандарту, який був би законодавчо прийнятий у багатьох розвинутих країнах. Для захисту документів в корпоративних системах документообігу необхідно розробити підсистему, яка ґрунтується на використанні криптографічних модулів операційної системи та відкритих стандартах криптоалгоритмів з можливістю додавання нових функцій та розширення для потреб систем документообігу.

Для розробки такої підсистеми необхідно провести дослідження сучасних асиметричних криптоалгоритмів і односторонніх хеш-функцій, а також проаналізувати криптографічні модулі сучасних операційних систем.

Основна частина. Вибір архітектури підсистеми здійснювався на основі базової моделі PKI, яка передбачає наявність наступних складових:

- центр сертифікації - елемент PKI, якому довіряють створювати та/або завіряти сертифікати, авторитетне джерело сертифікатів
- центр реєстрації або просто реєстратор - елемент PKI, уповноважений виконувати реєстрацію, тобто проводити ідентифікацію користувачів та їх реєстрацію у списку таким чином, щоб забезпечити можливість захищеного присвоєння сертифікатів цьому користувачеві.
- сховище сертифікатів - служба довідників або база даних, яка містить всю інформацію про сертифікати;
- адміністратор системи - виконує функції управління сертифікатами;
- користувач системи.

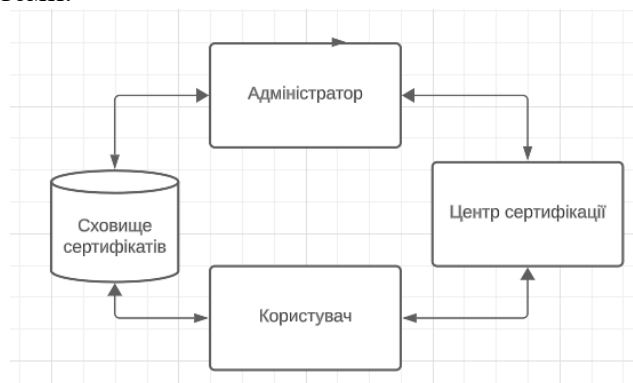


Рисунок 1 – Структура підсистеми захисту документообороту

Для забезпечення рівномірного розподілу навантаження на функціональні блоки пропонується відійти від базової моделі РКІ шляхом об'єднання центру сертифікації з центром реєстрації, оскільки користувачі реєструються лише один раз і навантаження на центр реєстрації є недостатнім, щоб виділяти його в окремий Сервіс.

Існують дві базові моделі загальної служби РКІ: ієрархічна модель, що базується на цепі сертифікатів, та модель, що базується на взаємній (крос-) сертифікації. В ієрархічній моделі центри сертифікації розташовані в ієрархічному підпорядкуванні "кореневого" центру сертифікації, який надає їм сертифікати. У моделі, заснованої на взаємній (крос-) сертифікації, незалежні центри сертифікації здійснюють взаємну сертифікацію.

Для підвищення масштабованості підсистеми було використано модель, засновану на взаємній сертифікації.

Одним із обов'язків адміністратора підсистеми є керівництво нею та її відновлення у випадках збою, публікації нових сертифікатів користувачів у сховище, видалення застарілих та недійсних сертифікатів, відкликання сертифікатів, а також резервування бази даних сертифікатів.

Адміністратор системи виступає в ролі арбітра при розгляді конфліктних ситуацій, лише він має доступ до сховища сертифікатів та інформації про учасників системи [2].

Структура програми "Адміністрування сховища" представлена на рисунку 2.

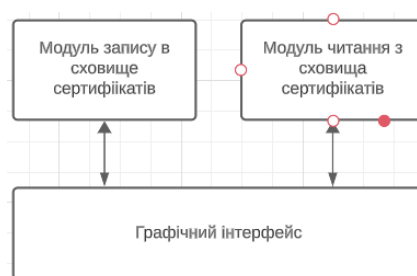


Рисунок 2 – Структура модуля Адміністративне сховище сертифікатів

Модуль запису в сховище сертифікатів бере участь у всіх транзакціях запису, таких як: додавання сертифіката, видалення сертифіката, публікація списку відкликаних сертифікатів, відкликання сертифікату [3].

Модуль читання зі сховища сертифікатів бере участь у таких транзакціях читання: отримання сертифікату, оформлення списку відкликаних сертифікатів, отримання статусу сертифіката, отримання сертифіката влади. "Графічний інтерфейс" використання для відображення інформації.

Центр реєстрації та сертифікації (ЦРС) реалізований у модулі "Створення сертифіката", яка виконує наступні функції: генерація та видача сертифікатів закритого ключа користувачам, створення та передача адміністратору сертифікатів відкритих ключів для публікації у сховище, зміна ключів користувачів. Структура модуля "Створення сертифіката" представлена на рисунку 3.



Рисунок 3 – Структура модуля створення сертифікату

Модуль генерації ключів створює ключову пару RSA для створення сертифіката. Після створення сертифікатів ключі видаляються. Таким чином, повторне створення сертифікату неможливе - сертифікати обов'язково будуть відрізнятися серійним номером та ключами[4].

Модуль створення сертифіката закритого ключа дає сертифікат, що містить другий ключ[5].



Рисунок 4 – Структура модуля створення і верифікації електронного підпису

Файл сертифіката відкритого ключа передається адміністратору для публікації у сховищі. Файл закритого ключа передається користувачеві установки на його робочій станції.

Процес верифікації підпису складається з наступних кроків:

- обчислюється хеш повідомлення за алгоритмом SHA-2;
- відбувається розшифрування хеша з підпису за допомогою відкритого ключа;
- порівнюються хеші, якщо вони співпадають, підпис вважається правильним.

Висновок Отже, запропонована підсистема захищеного обігу документів дозволяє створювати та розподіляти цифрові сертифікати безпеки, забезпечує доступ користувачів системи до бази сертифікатів, виконує відгуки сертифікату у разі компрометації закритого ключа користувача, підписує електронні документи цифровою підписом, перевіряє електронні цифрові підписи, створені системою, та керує сховищем сертифікатів. Безпека в системі забезпечується криптографічною стійкістю використовуваних алгоритмів. Ця система надає мінімальний набір функцій, що гарантує захист електронного обігу документів. Функціональність системи може бути легко розширена за потреби.

Список використаних джерел

1. Xiaojie Zhao; Shangping Wang; Yaling Zhang; Yu Wang. Attribute-based access control scheme for data sharing on hyperledger fabric /Journal of Information Security and Applications Volume 67, June 2022, Page 103182
2. Peraturan Menteri Negara Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi Nomor 6 Tahun 2011 Tentang Pedoman Umum Tata Naskah Dinas Elektronik, Jakarta:Republik Indonesia, 2011
3. Mirosław Kutylowski, Przemysław Błażkiewicz. (2022). "Advanced Electronic Signatures and eIDAS – Analysis of the Concept." Journal of Computer Science and Telecommunication, Wrocław University of Science and Technology, Wybrzeże Wyspińskiego 27, Wrocław, 50-370, Poland.
4. Kutylowski, M., Błażkiewicz, P. (2023). "Advanced Electronic Signatures and eIDAS – Analysis of the Concept." Computer Standards & Interfaces, 83, 103644. Faculty of Computer Science and Telecommunication, Wrocław University of Science and Technology, Wybrzeże Wyspińskiego 27, Wrocław, 50-370,
5. Aumasson, J. P., Endignoux, G. (2018). "Improving Stateless Hash-Based Signatures." In: Cryptographers' Track at the RSA Conference. Springer, Cham, pp. 219–242.

ПЕРЕВЕРНУТЕ НАВЧАННЯ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ЦИФРОВОЇ ОСВІТИ

Анотація: Інноваційна методика перевернутого навчання (перевернутого класу) визначається низкою характеристик педагогічної стратегії, де слухач є центральною особою у процесі навчання, що позитивно впливає на якість цифрової освіти.

Ключові слова: перевернуте навчання, цифрова освіта.

Впровадження інформаційно-комунікаційних технологій в освіту є викликом, який потребує вирішення: суспільство стає все більш цифровим, де люди потребують технологічних навичок і навичок, то ж освіта повинна сприяти отриманню відповідних знань і навичок. Якість освітніх продуктів діяльності є інтеграційною характеристикою і враховує не лише зовнішні результати (диплом, кількість випускників), а й істотні результати (рівень розвитку педагогів, успішність професійної діяльності).

Забезпечення високої якості результатів професійної діяльності є складним, багатогранним і багатоетапним процесом, який починається на стадіях проектування і конструювання навчального процесу і закінчується вже на етапі аналізу досягнень педагогів після закінчення певного етапу навчання. Стрімке наростання кількості (обсягу) знань не дає можливості забезпечити якість освіти, а в умовах цифровізації обсяг і якість професійної освіти співвідносяться оптимально. У цифровій освіті фактично не існує межі, а для педагогів існує точка насичення цифровою інформацією, коли збільшення обсягу цифрових знань фактично не допомагає підвищенню якості професійно-предметної підготовки.

Щодо діагностики якості освіти, яка нині широко досліджується у педагогічних та інших науках, то зазначимо, що в цьому контексті доцільно розглянути відношення корисного до затраченого, котре визначає повноцінність розвитку отриманих у процесі навчання знань і вмінь, постійного їх оновлення шляхом переробки та оцінювання нової інформації. Це умовне відношення чітко показує ефективність навчального процесу.

Для того, щоб слухачі були головними під час процесу викладання та навчання, вчителі повинні змінити свою роль у класі. Вдалою альтернативою є методика перевернутого класу, де освітні технології інтегровані в реорганізацію та оптимізацію часу занять. У цьому сенсі, незважаючи на технологічні та педагогічні досягнення, традиційна експозиційна методика продовжує переважати. Проблема перетворюється на зниження мотивації студентів і неспроможність ефективно сприяти розвитку навичок і компетенцій студентів. З огляду на цю пасивну роль, необхідно вибрати такі методичні пропозиції та стратегії, які ставлять студента в центр процесу та надають йому провідну роль. Такий підхід зменшує кількість рутинної роботи студентів, тим самим краще пристосовуючи їх до реального життя. Тому ми прагнемо до активних методів, віддаючи перевагу часу заняття під час практичної роботи над змістом, над яким уже працювали студенти.

Перевернутий клас має час як центральну вісь. Новий внесок фокусується на реструктуризації часу в процесі навчання, змінюючи звичні практики в пошуках його більшої оптимізації та використання. Фундаментальна зміна полягає в тому, що студенти працюють над теоретичним змістом поза аудиторним часом. Для цього вони використовують безліч цифрових ресурсів (відео, література, онлайн-презентації, серед іншого), які були створені, змінені або обрані вчителем. Таким чином, час у класі присвячується вирішенню сумнівів, постановці проблем і їх вирішенню, організації дебатів або пропонуванню роботи, у якій можна застосувати те, що було теоретично вивчено в змістовний спосіб. У цьому сенсі важливість перегляду та роботи над навчальними матеріалами, наданими перед уроком, безпосередньо пов'язана з успіхом методики перевернутого класу. Завдяки цьому студенти можуть краще керувати вивченням змісту, маючи у своєму розпорядженні відео, які

полегшують знання та роблять їх активними учасниками під час аудиторної практики. Крім того, час у класі стає надзвичайно практичним за своєю природою із застосуванням того, що було вивчено, і можуть бути висунуті пропозиції, які сприяють розвитку творчості чи рефлексії. Зміна звичайної структури класу призводить до адаптації до ритмів та інтересів слухачів у класі. Присутність, керівництво та досвід вчителя є важливими, оскільки час використовується для покращення та полегшення інших процесів отримання знань та практики, розвитку творчих способів участі та застосування вмісту, відповідей на запитання та вирішення проблем. Таким чином, це педагогічна стратегія, яка передбачає переосмислення як процесів навчання, так і часу навчання. Тепер, коли відомі характеристики методології перевернутого класу, важливо, щоб майбутні вчителі отримали теоретичну та практичну підготовку з неї. Справа не лише в тому, щоб знати, з чого він складається, але й у тому, щоб особисто відчути переваги та труднощі цього підходу.

Таким чином, різні дослідження підкреслили переваги перевернутого навчання, такі як його вплив на підвищення академічної успішності, збільшення кількості взаємодій між учасниками або, притаманна реалізації цієї пропозиції. Результати свідчать про позитивне сприйняття методу та прихильність студентів до нього, а також покращення їх креативності. У повному розширенні технологічного поля в освітньому секторі, включення різних цифрових ресурсів не може здійснюватися осторонь від педагогічних стратегій і методологій, які поміщають студента в центр процесу і роблять його головним. Такі пропозиції, як перевернутий клас, є ефективною альтернативою завдяки перевагам, які вони приносять освітньому процесу. Тому майбутнім учителям необхідно не лише ознайомитися з цими пропозиціями, а й відчути сильні сторони та аспекти вдосконалення, які необхідно враховувати для їх реалізації.

З точки зору результатів аналізу сприйняття майбутніми вчителями методики, загалом було досягнуто високого позитивного сприйняття після застосування методики у навчальному процесі. Таким чином, розвиток цифрової компетентності відображений у різних дослідженнях, де вищий рівень цифрової компетентності був пов'язаний з кращим сприйняттям цієї методології. Ця стратегія також має особливе значення для сприяння зворотному зв'язку, автономному навчанню та груповій роботі. І навпаки, недостатня увага до комунікативного виміру пов'язана з труднощами розуміння інформації.

Поміщення студентів у центр процесу викладання та навчання, сприяння набуттю компетенцій, необхідних цифровому суспільству, в якому ми знаходимося, вимагає використання активних методик, опосередкованих технологіями. Базуючись на різних цифрових ресурсах та з організацією, ця методика надає пріоритет взаємодії між слухачами та вчителем, є ефективною альтернативою для розробки на різних рівнях освітньої підготовки. Однак необхідно враховувати, що вчителі, що збираються викладати в найближчі роки, оцінюють потенціал перевернутого навчання не лише з точки зору педагогічного аналізу теоретичної пропозиції, але й після того, як відчули це з перших рук під час власного навчання та педагогічної практики.

Список використаних джерел

1. Наливайко О. О. (2021). Цифрова компетентність: сутність поняття та динаміка його розвитку компетентнісний підхід у вищій школі: теорія та практика. *Компетентнісний підхід у вищій школі: теорія та практика*: монографія. Харків: ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2021. С. 40–65.
2. Aydin, M. K., Yildirim, T. Turgut (2022) Eachers' digital competence: bibliometric analysis of the publications of the web of science scientometric database. *Information Technologies and Learning Tools*. Vol 91. №5. PP. 205–220.
3. Analysis of Prospective Teachers' Perceptions of the Flipped Classroom as a Classroom Methodology <https://doi.org/10.3390/soc12040098>

ДЕМОКРАТИЧНЕ КРИТИЧНО-КРЕАТИВНЕ МИСЛЕННЯ СТУДЕНТІВ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Головним фокусом статті є дослідження знань та можливостей формування демократичної відкритої науки в Україні щодо сучасного та майбутнього її стану, створення відкритих Smart-знань та аналіз впровадження критично-креативних знань та програм гіпер Smart автоматизації ВУЗів України в умовах дистанційного навчання. Визначено сутність Smart-освіти та особливості Відкритої науки.

Розглянуто особливості Smart-суспільства, як нового етапу розвитку соціально-економічної культурної інтелектуальної цивілізації, що заснована на цифрових технологіях в період європеїзації України.

Ключові слова: Відкрита наука, демократія, дистанційне навчання, критично-креативне мислення, цифрові технології, Smart-освіта, Smart-суспільство

Актуальність статті. Україна повинна стати світовим лідером зі створення відкритих демократичних Smart-знань, з впровадження найсучасніших інформаційно-критично-креативних технологій та стартап-екосистем на основі штучного інтелекту.

Одним з брендів України як демократичної ІТ-держави зі Smart-освітою має стати система Smart-дистанційного навчання впродовж життя, як суспільне благо.

Постановка проблеми. Цінності це певні загальні норми та принципи держави, які визначають - цілеспрямованість громадського життя, надають йому сенсу, визначають напрями діяльності та мотивують країну на розвиток, економічне зростання та процвітання. Демократія, освіта, безпека - це одні з найважливіших пунктів відтворення і трансляції цінностей у суспільство, створення бездоганної якісної освіти та економіки, процвітання країни. Держави які розвивають демократію, освіту, безпеку формують певний тип світогляд в світі, зберігають і забезпечують передачу культурних цінностей від одного покоління до іншого.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. При формуванні дослідження використовувалися вихідні дані з різних планів та проектів для аналізу обраної теми. Авторами був перейнят опит зарубіжних та українських вчених, які стали класиками: Йозеф Шумпетер, Генрі Форд, Михайло Туган-Барановський, Семен Кузнець, Майкл Портер, Степан Злупко, Чан Кім та інші.

Та праці українських науковців сучасності які досліджують питання відкритої науки, реконструкції та розвитку демократії та дистанційної форми навчання: В. Котусенко, М. Мар'єнко, В. Коваленко, О. Семеніхіна, О. Орлюк. та інші.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Розвиток дистанційної Smart ІТ-освіти та демократичного критично-креативного мислення в студентах вже демонструють зростання попиту навіть під час війни.

Також в час гіпер економічної та гіпер політичної реальності, глобального розвитку автоматизації і цифровізації бізнес-світу, в період європеїзації України набуває значного поширення реконструкція всієї системи освіти в Україні, де одним цілим стають фізичний та кіберпростір задля вирішення соціальних задач, створення умов для стійкого зростання та процвітання серед країн світу.

Виклад основного матеріалу. Система освіти в Україні вже має великий комунікаційний, економічний, ІТ- та інтелектуальний Smart креативно-технологічний потенціал. Тому сучасними діями щодо реконструкції системи освіти в Україні повинні стати наступні дії:

- формування сильного демократичного критично-креативного громадянського суспільства,
- створення відкритих Smart-знань,

- впровадження інформаційно-креативних технологій,
- програм гіпер Smart автоматизації університетів,
- демократичне цифрове перетворення,
- розвиток міжнародних партнерств,
- розширення зовнішньої співпраці,
- рост кількості гіпер Smart-напрямків у сферах цифрових навичок;
- розвиток антикорупційних механізмів,
- прискорена інтеграція України до ЄС в умовах гіпер політичної і гіпер економічної реальності.

Безпекова демократичне критичне-кнеатичвге цифрове перетворення – це нова концепція, головна мета для перетворення суспільства кожної країни на більш щасливе та більш креативне. Це новий формат розвитку який інтенсивно поширюється в гіпер сучасних умовах економічного та політичного відновлення, швидкими темпами змінюючи суспільство світу, яке трансформується у нове демократичне громадянське Smart критичне-креативне суспільство.

Сильне демократичне критичне-креативне громадянське Smart суспільство – це активна участь членів держави в діяльності, яка одночасно сприяє власним інтересам та інтересам суспільства, одна з ідеальних людино центричних концепцій антикорупційного суспільства, новий етап розвитку соціально-економічної культурної системи, інтелектуальної цивілізації, яка заснована на якісних передових демократично-антикорупційних цифрових технологіях, через забезпечення відкритої якісної Smart критично-креативної освіти. Це вдосконалення та набуття в суспільстві нових знань, цінностей та розвиток нових форм навчання, як фундамент для розуміння того, що відбувається навколо людства.

Місія освіти як джерела економічного зростання і невід’ємної складової національної культури та науки в Україні полягає:

- в створювальні інклюзивного, інноваційного демократичного Smart суспільства;
- в збагаченні інтелектуального, економічного, творчого, культурного потенціалу українського народу;
- в готуванні суспільства до майбутнього, в якому кожний громадянин має рівні можливості для розвитку свого таланту впродовж всього життя;
- в забезпечуванні ресурсів до безперервного доступу до вільної відкритої науки;
- в формуванні згуртованої спільноти громадян, які будуть спроможні до активної творчої співучасті у стійкому розвитку України;
- в всебічному розвитку людини як особистості та найвищої цінності суспільства;
- в розвитку інтелектуальних, творчих і фізичних здібностей;
- в формуванні цінностей і необхідних для успішної самореалізації компетентностей;
- в вихованні відповідальних громадян, які здатні до свідомого суспільного вибору та в спрямуванні своєї діяльності на користь іншим людям і суспільству;
- в створенні умов для реалізації інтелектуального потенціалу громадян у сфері наукової і науково-технічної діяльності;
- в забезпеченні використання досягнень вітчизняної та світової науки і техніки для задоволення соціальних, економічних, культурних та інших потреб;
- в підвищенні освітнього рівня громадян задля забезпечення сталого розвитку України та її європейського вибору

Відкрита демократична Smart наука - це сучасний інноваційний підхід до розвитку всієї світової освіти та наукової системи, через систему загального здійснення наукових досліджень та поширення знань прозоро та спільно с застосуванням передових цифрових технологій та досягненням наукових відкриттів людства.

Це відкритий майданчик для обміну знаннями, досвідом, ідеями для формування свідомих громадян, шляхом узгодження політик країн світу у сфері відкритої демократичної Smart науки та форматів обміну даними.

Відкрита демократична Smart наука розширює можливості для розвитку освіти та науки, виявляючи прогалини та проблеми попередніх досліджень, полегшує кожному громадянину залучення до науки та до проведення власних досліджень, відкриває доступ до демократичного Smart простору наукової інформації, до швидкого обміну знаннями та співпраці.

Обмінюючись інформацією та знаннями між науковцями відкрита наука допомагає подолати розрив у знаннях всього суспільства за допомогою технологій та інновацій, генерує нові ідеї в подоланні глобальних викликів.

Відкрита демократична Smart наука стимулює суспільство до створення нових знань через акцент на справедливість та різноманітність заснованих на високих стандартах.

Відкрита демократична Smart наука:

- це принципово новий підхід до організації та розвитку наукового процесу;
- це нова філософія наукових досліджень;
- це забезпечення відкритого доступу до результатів світових досліджень;
- це роз'яснення і популяризація наукових знань та підвищення достовірності і надійності завдяки використанню сучасних цифрових гаджетів і технологій.

Розширення потенціалу демократичного, критично-креативного мислення, цифровізації та удосконалення моделі дистанційного навчання з різних дисциплін стають все більш поширеною тенденцією та використовуються у ВУЗах по всьому світу, доводячи свою ефективність і зручність.

Розвиток он-лайн курсів, впровадження гібридних моделей для удосконалення демократичного критично-креативного мислення студентів, використання ігрових технологій та неперервне навчання – це перспективні шляхи які відкривають нові можливості в ВУЗах України через використання дистанційного навчання.

Модель дистанційного навчання та потенціал он-лайн курсів з різних дисциплін впливають як на зміну формату навчання, так і на його цінність та на пріоритети освітнього процесу, вимагаючи від усіх учасників більшого зосередження на критично-креативному мисленні, самостійності, співпраці та підтримці неперервного навчання.

Модель дистанційного навчання та потенціал он-лайн курсів з різних дисциплін якісними кроками свого розвитку рухаються вперед відкривають нові перспективи для майбутньої освіти студентів, зміцнюють і розвивають систему освіти в ВУЗах України на краще, стають більш інноваційним, інклюзивним та високоадаптивним до швидко змінюваних обставин, виховують в студентах навички критично-креативного мислення.

Ключовим інструментом такої цифрової трансформації в ВУЗах України є шлях створення якісного потенціалу он-лайн курсів щодо розвитку демократичного критично-креативного мислення у студентів, які набувають величезного потенціалу подачі навчального матеріалу як для студентів так і для викладачів. Але важливою перешкодою є фінансування.

Вузи України потребують додаткових коштів для модернізації інфраструктури, включаючи інформаційно-комунікаційні технології, які є важливою складовою сучасного навчання.

Для досягнення більш якісних результатів в процесі навчання, створення більш комфортного інформаційного простору, в час коли технології розвиваються з неймовірною швидкістю, дистанційне навчання в ВУЗах України потребує:

- адаптації до нової стратегії та стиля викладання он-лайн курсів від викладачів;
- цифрової грамотності від усіх учасників процесу;
- педагогічних процесів в ВУЗах України які будуть досягати нового більш якісного рівня розвитку і можуть запропоновувати нові світові стандарти в освіті;
- використання різних платформ для створення он-лайн курсів, які грають важливу роль у реалізації ідей розвитку системи навчання в ВУЗах України;
- постійного об'єднання та спільних зусиль;
- збільшення активності студентів;
- виховання в студентах критично-креативного мислення;

- пошуку інноваційно-ефективних шляхів розв'язання задач, які стають перед сучасним суспільством;
- підтримки з боку держави;
- використання сучасних он-лайн платформ та інше.

Перевагами такої моделі дистанційного навчання в ВУЗах України щодо розвитку критично-креативного мислення стає гнучкість, доступність, вивчення матеріалу для студентів у своєму індивідуальному темпі, ревізування складних тем в навчанні, праця над завданнями в любий час коли зручно, а сучасне технологічне цифрове середовище створює умови для того, щоб ці перспективи стали реальністю.

В такій моделі викладачі можуть легко оновлювати курси, відстежувати прогрес навчання студентів і надавати їм вчасний зворотний зв'язок.

Забезпечення якісними он-лайн курсами сприяє підвищенню мотивації студентів, оскільки вони забезпечують візуально привабливі та інтерактивні матеріали, які можуть залучити студентів значно краще, ніж традиційні підручники.

Змішані чи гібридні моделі навчання, щодо розвитку демократичного критично-креативного мислення поєднують традиційне очне навчання та онлайн-навчання дозволяють вивчати матеріал власним темпом та стилем навчання, забезпечуючи гнучкість та персоналізацію. Якісні он-лайн курси, оформлені в ігрові, кейсові, відео, фото формі та в формі мастер-класів, можуть сприяти залученню та мотивації студентів, покращуючи їхнє ставлення до навчання, підвищуючи зацікавленість студентів та покращуючи засвоєння нових знань.

Якісні он-лайн курси щодо розвитку демократичного критично-креативного мислення роблять педагогічні процеси гнучкішими. Викладачі можуть проводити уроки асинхронно, дозволяючи студентам отримувати доступ до матеріалів курсу в зручний для них час. Це розширює охоплення знань, задовольняючи потреби студентів, які перебувають у різних часових поясах або мають різне навантаження поза ВУЗах України. Допомогають забезпечити доступ до освіти студентів у регіонах з обмеженими ресурсами, зменшуючи географічні та соціальні бар'єри, забезпечуючи неперервність освіти.

Модель щодо розвитку демократичного критично-креативного мислення через вдосконалення он-лайн курсів стає якісним інструментом для професійного розвитку викладачів, надаючи їм можливість постійно вдосконалювати свої навчальні стратегії та педагогічні навички, роблячи навчання більш релевантним і цікавим.

Список використаних джерел

- 1 V. Vesin, K. Mangaroska, and M. Giannakos. Learning in smart environments: user-centered design and analytics of an adaptive learning system, *Smart Learning Environments*, № 5:24, 2018. doi:10.1186/s40561-018-0071-0. URL: <https://slejournal.springeropen.com/track/pdf/10.1186/s40561-018-0071-0>.
- 2 B. Gros. The design of smart educational environments, *Smart Learning Environments*, № 3:15, 2016. URL: <https://slejournal.springeropen.com/track/pdf/10.1186/s40561-016-0039-x>. doi:10.1186/s40561-016-0039-x.
- 3 T. Hoel, and J. Mason. Standards for smart education – towards a development framework, *Smart Learning Environments*, № 5:3, 2018. doi:10.1186/s40561-018-0052-3. URL: <https://slejournal.springeropen.com/track/pdf/10.1186/s40561-018-0070-1>.
- 4 M. Rodríguez-Triana, A. Martínez-Monés, J. Asensio-Pérez, and Y. Dimitriadis. Scripting and monitoring meet each other: Aligning learning analytics and learning design to support teachers in orchestrating csel situations, *Br. J. Educ. Technol*, 2015, № 46(2), pp. 330-343.
- 5 Rosenberg M. Beyond E-Learning: New Approaches to Managing and Delivering Organizational Knowledge / Marc J. Rosenberg, Ph. D. // *ASTD International Conference – June 3 – Atlanta, 2007*.
- 6 Котусенко В. Повсюдне навчання як нова реальність інтелектуального процесу. URL: <http://innovations.com.ua/ua/articles/mark/17628/povsyudne-navchannya-yak-nova-realnist-intelektualnogoprosesu>.

- 7 Семеніхіна О. Нові парадигми у сфері освітніх умовах переходу до Smart-суспільства. Науковий вісник Донбасу. 2013. № 3(23). URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvd_2013_3_22.
- 8 Вознюк А.В., Юхневич Р.С SMART-ОСВІТА В КОНТЕКСТІ ТЕОРІЇ ПОКОЛІНЬ
- 9 Олена Орлюк ПОЛІТИКА ВІДКРИТОЇ НАУКИ В ЄВРОПЕЙСЬКОМУ СОЮЗІ ЯК ГЛОБАЛЬНИЙ ОРІЄНТИР ДЛЯ УКРАЇНИ: ПРАВОВИЙ ВИМІР
- 10 Майя МАР'ЄНКО Валентина КОВАЛЕНКО ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ТА ВІДКРИТА НАУКА В ОСВІТІ
- 11 В. Г. Воронкова, О. П. Кивлюк Людина у освітньому просторі smart-суспільства
- 1 Kotusenko V. (2019). Povsiudne navchannia yak nova realist intelektualnoho protsesu [The ubiquitous learning as a new reality of the intellectual process]. Available at: <http://innovations.com.ua/articles/mark/17628/povsyudne-navchannya-yak-nova-realist-intelektualnogoprosesu>.
- 1 Semenikhina O. (2013). Novi paradyhmy u sferiosvity v umovakh perekhodu do Smart-suspilstva [Some new education paradigms under the conditions of the Smart-society], Naukovyi visnyk Donbasu, № 3(23). Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvd_2013_3_22.
- 2 B. Vesin, K. Mangaroska, and M. Giannakos (2018), "Learning in smart environments: user-centered design and analytics of an adaptive learning system", Smart Learning Environments, № 5:24. doi:10.1186/s40561-018-0071-0. Available at: <https://slejournal.springeropen.com/track/pdf/10.1186/s40561-018-0071-0>.
- 3 B. Gros (2016), The design of smart educational environments, Smart Learning Environments, № 3:15. doi:10.1186/s40561-016-0039-x. Available at: <https://slejournal.springeropen.com/track/pdf/10.1186/s40561-016-0039-x>.
- 4 T. Hoel, and J. Mason (2018), Standards for smart education – towards a development framework, Smart Learning Environments, № 5:3. doi:10.1186/s40561-018-0052-3. Available at: <https://slejournal.springeropen.com/track/pdf/10.1186/s40561-018-0070-1>.
- 5 M. Rodríguez-Triana, A. Martínez-Monés, J. Asensio-Pérez, and Y. Dimitriadis (2015), Scripting and monitoring meet each other: Aligning learning analytics and learning design to support teachers in orchestrating cscl situations,. Br. J. Educ. Technol., № 46(2), pp. 330-343.
- 6 M. Sharples et al., Innovating Pedagogy. Open University Innovation Report 3. Milton Keynes, UK: The Open University, 2014.

*СТОРОЖУК Ю.В., КОВАЛЕНКО О.О.
Вінницький національний технічний університет*

USABILITY IN SCOPE OF PERFORMANCE IN GAMING INDUSTRY

Annotation. Gaming has evolved from a niche hobby to a global phenomenon, with millions of players around the world. As the industry continues to grow, so does the importance of usability in gaming. Usability, in the context of gaming, refers to the ease with which players can interact with and enjoy a game. It encompasses various aspects, such as user interface design, controls, accessibility, and overall user experience. This article explores the significance of usability in gaming and its impact on both players and developers.

Gaming has become more than just a pastime; it's a performance-driven experience. Gamers demand high-quality graphics, fluid gameplay, and minimal lag. Achieving these standards requires meticulous performance analysis. In this article, we delve into the importance of performance analysis in gaming and how it impacts both players and developers.

In June 2023, PUBG's concurrent players reached over 376,000. Consider the high performance required to keep the game from crashing! To ensure flawless operation, businesses should conduct stress testing. Since a sudden surge of users can lead to slow functioning, data losses, and security issues, it demonstrates how the game operates beyond its projected capacity.

Load testing, in turn, allows you to check the overall performance and determine the maximum number of simultaneous players.

What is Usability in Gaming?

The realms of usability and performance in gaming are intertwined, yet they often appear to be at odds. On one hand, players demand user-friendly interfaces, intuitive controls, and accessibility

features that enhance the gaming experience. On the other hand, they expect games to run seamlessly with high performance, delivering smooth graphics and minimal latency. Striking a balance between usability and performance is a critical challenge that both players and developers face. In this article, we explore the intersection of usability and performance in gaming and how it impacts the gaming ecosystem. Poor usability can significantly reduce the popularity of a game. If users find the usability of the game to be low, they may consider not playing the game forever. Errors or complex challenges in user experience can make game users feel the quality of the gaming experience is low.

Tools and Techniques in Performance Analysis

1. **Benchmarking:** Developers use benchmarking tools to measure a game's performance under different conditions, including various hardware configurations and settings. This helps identify areas that need improvement.
2. **Profiling:** Profiling tools track resource usage during gameplay, highlighting performance bottlenecks. Developers can then focus their efforts on optimizing these specific areas.
3. **Load Testing:** Load testing simulates heavy player traffic to ensure that the game's servers can handle the load without performance degradation. This is crucial for online multiplayer games.
4. **Real-time Monitoring:** Real-time monitoring tools provide developers with live performance data during gameplay, allowing them to make on-the-fly adjustments and address issues as they arise.

Crucial metrics for testing the performance of game applications:

Effective performance testing focuses on three broad areas: speed, stability, and stability. Testing the performance effectively requires several metrics that help monitor and enhance the quality of performance easily. Following are some metrics that game testers should focus on:

- Response time - This helps calculate the total time between the sending of a request to the time of receiving the response. A faster response time indicates higher performance.
- Average load time - This is an essential metric from the user's perspective. The average load time is the measurement of the time taken to deliver each request.
- Latency - Also known as the wait metric in performance testing, latency helps indicate the time taken for the first response. It is crucial to measure the time consumed before receiving the first byte as a response that helps measure the performance levels of the web servers.
- Connections per speed - This metric provides information regarding the TCP/IP connections, which are opened and closed every second. In case the number of connections per second is lesser than the hit per second, it reflects effective performance.
- Concurrent users - The number of users using the applications simultaneously significantly impacts the app's overall performance. The concurrent user metrics assist in measuring the number of active users at a point in time, indicating the engagement of the users.
- DAU/MAU(Daily active users/monthly active users) - This refers to the ratio of active users who play each day over the total number of monthly active users. This is also known as the stickiness factor.
- Session - Each time any user opens an app counts as a session. The focus here lies on the average number of sessions per DAU.
- Throughput - This is measured by kilobytes per second which shows the amount of bandwidth utilized during the test.
- CPU utilization - This is a measure of the time required by the CPU to process requests.
- Memory utilization - This refers to the amount of memory needed to process the request.

Conclusion

Performance analysis is not an optional step in game development; it's a fundamental aspect that impacts both players and developers. Players crave a smooth and immersive gaming experience, while developers rely on performance analysis to create competitive, polished games. By investing in performance analysis tools and techniques, game developers can optimize their games for a wide range of platforms and hardware configurations, ensuring that gamers can enjoy their creations to the fullest.

Sources

1. [<https://www.headspin.io/blog/performance-testing-for-large-scale-gaming-applications>]
2. [<https://www.headspin.io/blog/usability-for-good-gaming-experience>]
3. [<https://www.wetest.net/blog/the-importance-of-game-testing-and-its-similarities-to-software-testing-692.html>]
4. [<https://www.wetest.net/blog/the-importance-of-game-testing-and-its-similarities-to-software-testing-692.html>]

ТЕЛІШЕВСЬКИЙ П.А.

Національний університет "Львівська політехніка"

ОЦІНЮВАННЯ ВІДСОТКУ ГОТОВНОСТІ ГОЛОВОЛМКИ НА ЗОБРАЖЕННІ

Анотація: дослідження проводилися, щоб розробити систему, яка має можливість визначити яку кількість пазлів знаходиться на зображенні за допомогою машинного навчання. Мета роботи було розробити метод, що визначає кількість пазлів та після цього перевести у відсоткове співвідношення від загальної кількості головоломки. Проводячи аналіз методів, що розпізнають об'єкти на зображеннях, було обрано використати YOLO для вирішення даної проблеми.

Ключові слова: головоломки, пазл, розпізнавання об'єктів, YOLO.

У досліджуваній роботі актуальність можна вважати створення системи, що зможе збільшити інтерактивну взаємодію із головоломками, у даному випадку – це пазли, за допомогою методів машинного навчання. У даній роботі полягало, щоб визначити, який процент пазлу зібраний, щоб застосувати у системі, що надавала нагороду або додатковий контент за кожний етап готовності пазлу.

Вивчаючи проблематику роботи, а саме, визначення відсоток готового пазлу від його загальної кількості, не було знайдено конкретних методів, що допомагали б це вирішувати. Однак, можна зазначити, що було знайдено тематика досліджень для даного типу головоломки, а саме, за допомогою методів машинного навчання допомагати складати пазли.

Тому було вирішено спробувати використати метод сегментації, що використовується при вирішенні складання пазлу. Метод сегментації використався, як засіб що розділяти уже зібраний пазл на окремі елементи пазлу, де дані елементи були окремими сегментами. Після підрахунку даних сегментів рахувався процент від загальної кількості. Однак при проведенні експериментів метод сегментації не давали хороших результатів. Видалення елементів на окремі елементи виявилось доволі складною задачею.

Після невдалих експериментів із використанням методів сегментації, було розглянуті методи розпізнавання об'єктів на зображенні. Для цього було проведено аналіз кількох статей. Проводячи аналіз статей було здійснено зацікавленість до моделей YOLO, Faster R-CNN та SSD[1].

Після обрання трьох моделей, що уже вище описувалася, було проведено аналіз даних моделей, за їх параметрами, щоб вирішити яка модель буде давати кращі результати. У нашій роботі було обрано YOLO, оскільки дана модель швидша, ніж Faster R-CNN та SSD. Це відбувається, тому що YOLO виконує розпізнавання в один прохід та є одноступеневим алгоритмом, на відмінно двох решта моделей. Також точність розпізнавання не поступається Faster R-CNN та SSD[2]. Оскільки YOLO має кілька варіантів від YOLO v1 до YOLO v8, що спонукало провести аналіз, після чого було обрано YOLO v8[3].

Обравши модель, що використовуватиметься у роботі, однак не було знайдено потрібного набору даних. Тому потрібно було здійснювати створення потрібного набору даних, для цього дослідження було три види пазлів, де кожний пазл складався із 500 елементів. Для набору даних було зроблено зображення та анотації до кожного елемента пазла, що в результаті нам дало 1500 зображень. Однак для збільшення набору даних була здійснена аугментація, а саме, було здійснено перевертання по горизонталі та вертикалі. У результаті аугментації було створено набір даних у кількості 3349 зображень із елементами пазла. Для

тренування набір даних було розділений у співвідношенні, де тренувальних даних 80% та тестувальних 20%.

Для початку було поставлено задачу, щоб розпізнавати один елемент пазла на зображенні за допомогою YOLO v8. Після тренування даної моделі точність (MAP) складала 93%. Також були і перевірено моделі Faster R-CNN та SSD, що дали схожі результати, однак, по швидкодії були повільніші, ніж YOLO v8.

Натреновану модель YOLO було застосовано у експериментах при різній кількості готового пазлу. Результати будуть зображено на рисунку 1. Кількість розпізнаних елементів пазлів із рисунків вказана у таблиці 1.

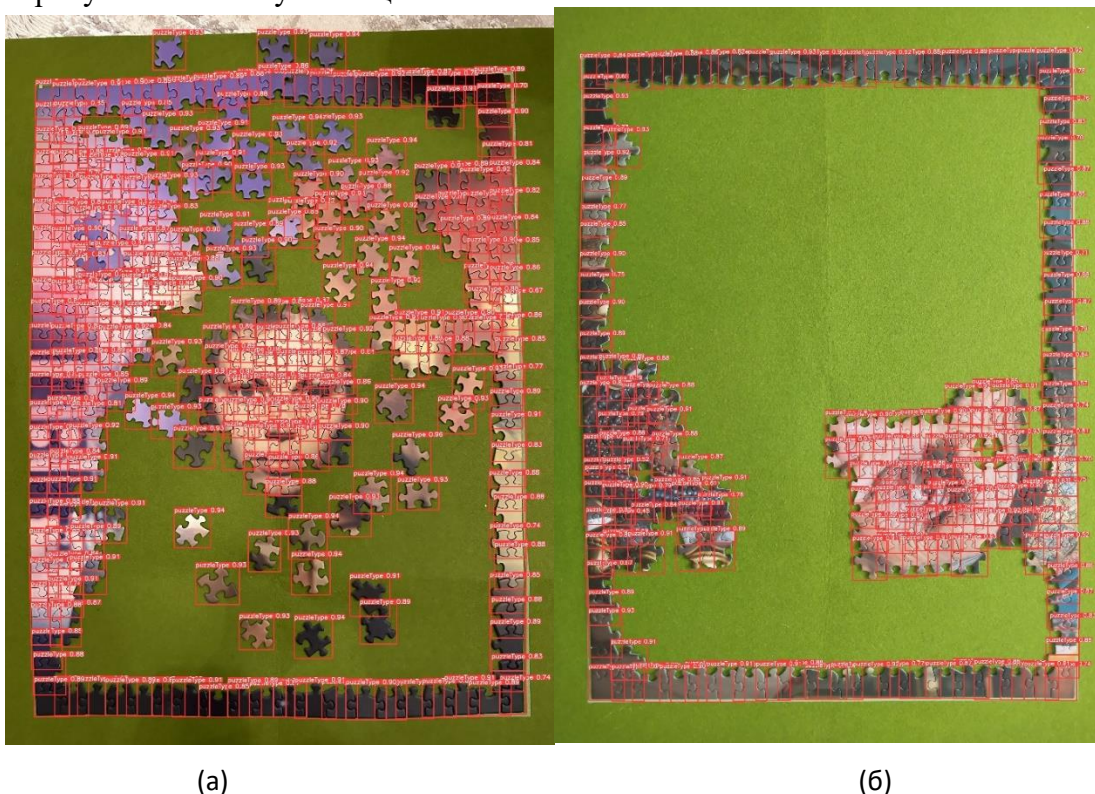


Рис. 1. (а) – результат розпізнавання елементів пазла, (б) – результат розпізнавання елементів пазла

Таблиця 1

Кількість елементів пазла розпізнаних на зображенні

Назва рисунка	Кількість елементів пазла, шт.
Рисунок 1 (а)	264
Рисунок 1 (б)	159

Результати експериментів доволі не погані і YOLO v8 справляється із поставленою задачею. Однак можна зазначити, що при збільшенні кількості елементів пазла, що зібрані уже, ця кількість відхиляється доволі сильно від правдивого значення. Також, як видно на рисунку 1 (а), де пазли накідані на готові пазли, модель не розпізнає правильно пазли і число елементів із таблиці 1 буде неправдивою. Якщо здійснювати фотографування пазла не під прямим кутом, а більш гострим, багато пазлів при розпізнаванні пропускається.

У подальших дослідженнях потрібно застосувати більш детально методи обробки зображення, а також використати більш складнішу модель або замінити методи визначення кількості елементів пазла на зображенні.

Список використаних джерел

1. X. Wu, D. Sahoo, і S. C. H. Hoi, «Recent Advances in Deep Learning for Object Detection». arXiv, 09, Серпень 2019. Дата звернення: 07, Листопад 2023. [Online]. Доступний у: <http://arxiv.org/abs/1908.03673>
2. A. Sojasingarayar, «Faster R-CNN vs YOLO vs SSD — Object Detection Algorithms»,

Medium. Дата звернення: 07, Листопад 2023. [Online]. Доступний у: <https://medium.com/ibm-data-ai/faster-r-cnn-vs-yolo-vs-ssd-object-detection-algorithms-18badb0e02dc>

3. М. Hussain, «YOLO-v1 to YOLO-v8, the Rise of YOLO and Its Complementary Nature toward Digital Manufacturing and Industrial Defect Detection», *Machines*, вип. 11, вип. 7, Art. вип. 7, Лип 2023, doi: 10.3390/machines11070677.

ТКАЧЕНКО О. М., ШКЛЯРУК М.В.
Вінницький національний технічний університет

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ СКЛАДНОСТІ ДВОХ АЛГОРИТМІВ РОЗВ'ЯЗКУ ОДНІЄЇ ЗАДАЧІ

Порівняно два алгоритми з однаковою складністю для розв'язку однієї задачі. Визначено, що час виконання алгоритму залежить не тільки від його складності.

Вступ

Складність алгоритму – це кількісна характеристика, що відображує споживані алгоритмом ресурси під час свого виконання [1, 2]. Складність алгоритмів зазвичай оцінюють за часом виконання або по використовуваній пам'яті. В обох випадках складність залежить від розмірів вхідних даних: масив з 100 елементів буде оброблений швидше, ніж аналогічний з 1000. При цьому мова йде не про точний час обчислень, який залежить від процесора, типу даних, мови програмування тощо. Оцінюється складність при прагненні розміру вхідних даних до нескінченності.

Проте два різних алгоритми з однаковою складністю можуть мати різний час виконання. Отже, порівняльний аналіз складності двох алгоритмів розв'язку однієї задачі є актуальною задачею.

Опис алгоритмів

Задача, для якої були розроблено запропоновані алгоритми, полягала у знаходженні найбільшого та найменшого за площею чотирикутника, використовуючи задані точки як вершини. Результати роботи програми для 200 випадкових точок наведено на рис. 1, для обох алгоритмів вони є ідентичними.

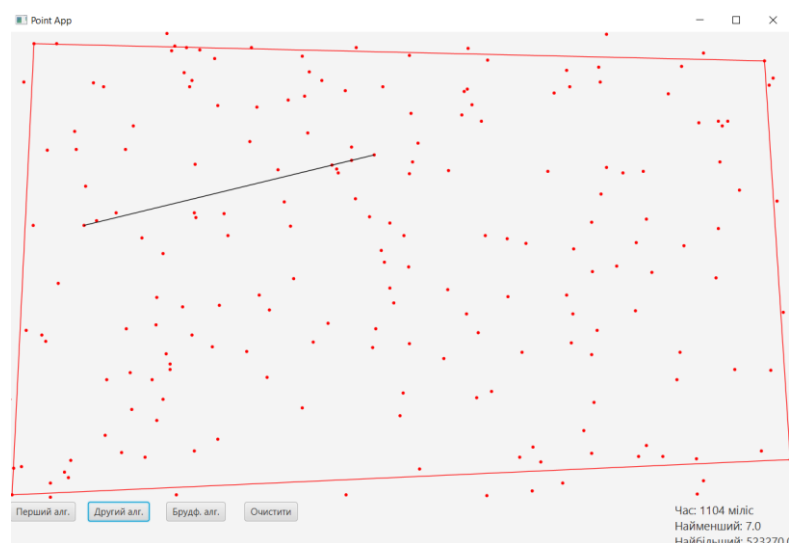


Рисунок 1 – Найбільший та найменший за площею чотирикутники

Обидва алгоритми було створено за допомогою чотирьох вкладених циклів for, отже мали складність $O(n^4)$. Проте час виконання кожного з них для однакової кількості точок суттєво відрізняється. Розглянемо, що вплинуло на результати порівняння.

```
for (int i = 0; i < points.size(); i++) {
    for (int j = 0; j < points.size(); j++) {
        if (i!=j) {
            for (int k = 0; k < points.size(); k++) {
                if (i != k && j != k) {
                    for (int n = 0; n < points.size(); n++) {
                        if (i != n && j != n && k != n) {
                            //обчислення
                        }
                    }
                }
            }
        }
    }
}
```

Рисунок 2 – Код першого алгоритму

Перший алгоритм, окрім циклів, мав також розумний перебір з попереднім відсіюванням циклів тих точок, які були рівні між собою (рис. 2). Отже кількість ітерацій по масиву точок була певною мірою скорочена.

Другий алгоритм використав той самий принцип перебору, проте іншим способом: ітерації в кожному наступному вкладеному циклі починалися з точки, яка була на один індекс більша за поточну точку попереднього циклу. Але для цього потрібно було додати перевірку площ одразу трьох чотирикутників, створених з однакових точок, проте їх різних комбінацій (рис. 3). Таким чином було відсіяно такі сполучення як 1-2-3-4, 2-3-4-1, 3-4-1-2, 4-1-2-3.

```
for (int i = 0; i < points.size(); i++) {
    for (int j = i + 1; j < points.size(); j++) {
        for (int k = j + 1; k < points.size(); k++) {
            for (int n = k + 1; n < points.size(); n++) {
                double square1 = getSquare(points.get(i), points.get(j), points.get(k), points.get(n));
                double square2 = getSquare(points.get(i), points.get(j), points.get(n), points.get(k));
                double square3 = getSquare(points.get(i), points.get(k), points.get(j), points.get(n));
                //обчислення
            }
        }
    }
}
```

Рисунок 3 – Код другого алгоритму

Результати порівняння часових затрат в залежності від кількості заданих точок зображено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Порівняння результатів роботи першого і другого алгоритмів

	10 точок	50 точок	100 точок	200 точок
Алгоритм 1	10 мс	105 мс	1040 мс	13000 мс
Алгоритм 2	8 мс	60 мс	300 мс	1400 мс

На таблиці одразу видно, що перший алгоритм значно програє в часові виконання другому. Проте складність вони мають однакову і відрізняються лише своїми «розумними переборами», що дають можливість відсіяти зайві ітерації і скоротити затрати часу і пам'яті пристрою.

Висновки

Оцінка складності алгоритму є важливим аспектом при проектуванні та аналізі алгоритмів. Теоретичні оцінки, такі як визначення часової та просторової складності у величинах "О-великий", надають теоретичний каркас для порівняння алгоритмів та передбачення їхньої ефективності при збільшенні розміру вхідних даних.

Однак реальні програми можуть взаємодіяти з різноманітними факторами, які важко або неможливо врахувати в теоретичних моделях. Такі фактори можуть включати окремі обчислення всередині алгоритму архітектуру конкретного комп'ютера, властивості конкретних вхідних даних та інші аспекти реального використання алгоритму.

Отже, для повноцінної оцінки складності алгоритму важливо провести експериментальний аналіз, який включає в себе вимірювання часу виконання на реальних вхідних даних. Комбінація теоретичної оцінки та експериментального аналізу надає більш повний образ про ефективність та придатність алгоритму для практичних завдань.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Учасники проектів Вікімедіа. Алгоритм – Вікіпедія. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Алгоритм>.
2. Savchuk V. Big O: Складність алгоритмів. The Code. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.the-code.com.ua/skladnist-alghoritmiv/>.

УДК 004.93

ТОКАРЧУК Д. О., МАЙДАНЮК В. П.
Вінницький національний технічний університет

ЗАСТОСУВАННЯ СЛУЖБИ РОЗПІЗНАВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ GOOGLE CLOUD VISION У ПРОЦЕСІ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Анотація. У тезах розглядаються актуальні можливості використання технології розпізнавання зображень в процесі створення програмного забезпечення. Аналізується актуальність впровадження розпізнавання зображень в сучасному програмному забезпеченні. Представлені приклади застосування та функціонування штучного інтелекту через Cloud Vision та Cloud Vision API. Розглядаються існуючі кодові бібліотеки для взаємодії з Cloud Vision, а також використання бібліотеки для мови програмування Java та фреймворку Spring.

Ключові слова: розпізнавання зображень, розробка програмного забезпечення, штучний інтелект, Cloud Vision, Cloud Vision API, мова програмування Java, фреймворк Spring, аналіз зображень, Google Cloud Vision.

З розвитком інформаційних технологій, обробка, аналіз та розпізнавання зображень знаходять застосування в багатьох галузях, таких як медицина, промисловість, маркетинг, інформаційна безпека та інші.

Останні досягнення в галузі штучного інтелекту та машинного навчання роблять можливим використання різноманітних інструментів та платформ для розпізнавання зображень. Однією з таких платформ є Google Cloud Vision, яка надає потужні можливості для

аналізу та розпізнавання зображень за допомогою широкого спектру функцій, включаючи визначення об'єктів, тексту, облич, а також аналіз контексту та настроїв.

Проте, при використанні інструментів для розпізнавання зображень, виникають ряд проблем та завдань, які потребують уваги та дослідження. Перш за все, ефективність та точність розпізнавання є критичними параметрами, оскільки вони безпосередньо впливають на якість результатів. Додатково, забезпечення безпеки та конфіденційності оброблених зображень, а також швидкість розпізнавання є важливими завданнями, особливо у вимогливих додатках.

Розпізнавання облич є надзвичайно важливою функцією в розвитку сучасних програмних рішень. Google Cloud Vision API надає розробникам доступ до передових моделей машинного навчання через REST і RPC API [1]. Завдяки Google Cloud Vision, інтеграція можливостей виявлення та розпізнавання зображень у програмні додатки стає більш доступною. Це включає в себе такі задачі, як маркування зображень, розпізнавання облич, орієнтації, оптичне розпізнавання символів (OCR) і виявлення тегів відвертого контенту.

Розглянемо конкретний приклад використання Google Cloud Vision для розпізнавання облич. Функція розпізнавання облич виявляє всі обличчя на зображенні та надає повну інформацію про кожне обличчя, включаючи такі ключові атрибути, як емоційний стан або наявність головного убору.

Для роботи з Google Cloud Vision, розробники можуть використовувати спеціальне API. Розглянемо типовий приклад використання API: згідно з документацією, клієнт API повинен передати графічне зображення у форматі base64 за допомогою HTTP-запиту [2]. У відповідь отримується JSON-структура, яка містить докладний опис зображення згідно з аналізом штучного інтелекту. На рисунку 1 зображено детальний аналіз зображення.

API Vision пропонує не тільки розпізнавання облич, але також може виявляти та екстрагувати інформацію про об'єкти на зображенні в різних широких категоріях [3]. За допомогою міток, можливо ідентифікувати загальні об'єкти, місця, дії, різні види тварин, продукти та інше. На рисунку 2 наведено приклад розпізнаних міток, які створюють можливість для докладного аналізу та розуміння змісту зображень.

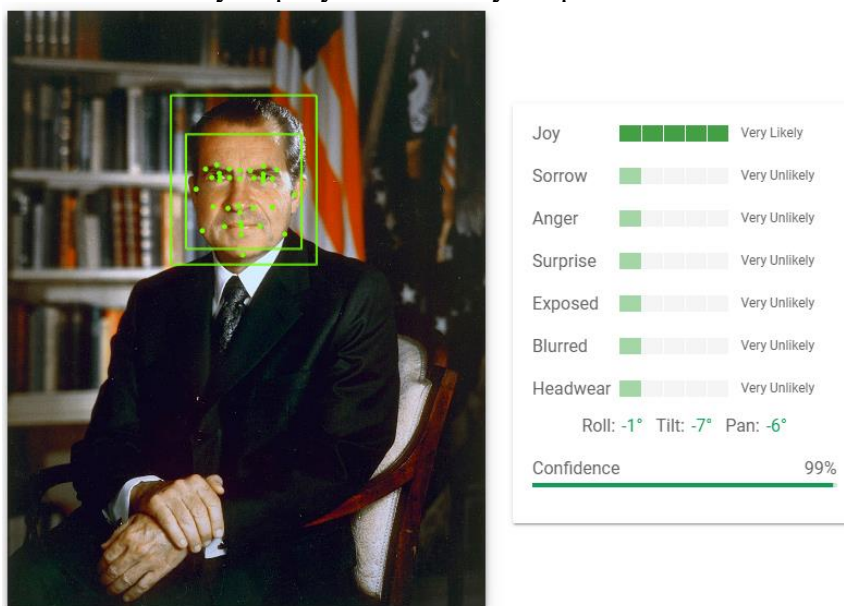


Рис. 1. Аналіз емоцій та особливостей обличчя від Cloud Vision

Також існує можливість пошуку об'єктів на зображенні, логотипів компаній, природні та створені людиною структури та розпізнавання відвертого вмісту.

Таким чином, аналізуючи інтеграцію Google Cloud Vision API у розробку та обробку зображень, можна прийти до висновку, що цей інструмент надає вражаючі можливості для розробників і дослідників у сфері обробки зображень та аналізу контенту. З розширеним

набором функцій, включаючи розпізнавання облич, інтерпретацію тексту, аналіз об'єктів і міток, а також здатність виявляти нецензурний контент, Google Cloud Vision API стає потужним інструментом для впровадження інтелектуальних рішень в різних сферах, де обробка зображень є ключовою.

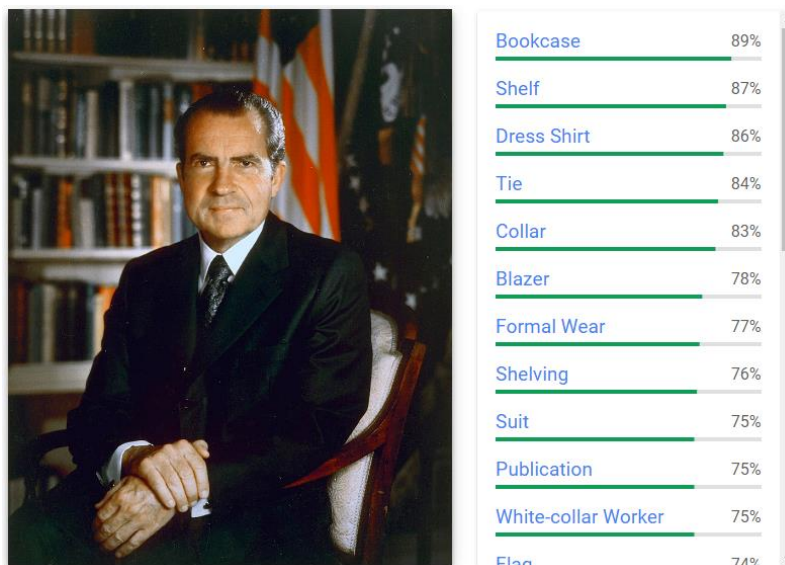


Рис. 2. Аналіз міток зображення від Cloud Vision

Для розробників, які використовують мову програмування Java та фреймворк Spring, існують спеціалізовані бібліотеки та інтеграційні засоби, які значно спрощують і прискорюють процес інтеграції з Google Cloud Vision API. Це робить процес розробки більш продуктивним і допомагає розробникам швидше впроваджувати функціональність розпізнавання зображень у своїх проектах.

Загалом, з огляду на можливості та зручність використання Google Cloud Vision API, можна впевнено стверджувати, що цей інструмент задовольняє потреби розробників, які працюють з розпізнаванням зображень та бажають інтегрувати цю функціональність в свої проекти.

Список використаної літератури

1. Cloud Vision API: Google Cloud: веб-сайт. URL: <https://cloud.google.com/vision?hl=en> (дата звернення: 15.10.2023).
2. Cloud Vision API Documentation. Detect faces: Google Cloud: веб-сайт. URL: <https://cloud.google.com/vision/docs/detecting-faces> (дата звернення 15.10.2023).
3. Cloud Vision API Documentation. Detect Labels: Google Cloud: веб-сайт. URL: <https://cloud.google.com/vision/docs/labels> (дата звернення 15.10.2023)

*ТОПОРІВСЬКИЙ І.Р.
Національний університет "Львівська політехніка"*

АВТОМАТИЧНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ТА РОЗПІЗНАВАННЯ ВІЛЬНИХ МІСЦЬ ДЛЯ ПАРКУВАННЯ АВТО ЗА ДОПОМОГОЮ YOLO

Анотація: робота присвячена розробці системи, здатної до автоматичного виявлення та розпізнавання вільних місць для паркування за допомогою глибокого навчання, а саме computer-vision моделі YOLOv5. Метою цієї роботи є розгляд технічних аспектів побудовання та використання вищезгаданої моделі, підбір її загальних параметрів для досягнення найкращих результатів точності. У роботі було проведено порівняльний аналіз існуючих методів та підходів застосування computer-vision для розв'язання ідентичних або дотичних до даної задачі багатьох авторів. Також були розглянуті і порівняні між собою найпопулярніші (та найобширніші) публічні набори даних, їх якість, актуальність та інші переваги і недоліки, описаний та охарактеризований

обраний набір даних PKLot. У праці також присутній детальний та послідовний опис навчання кінцевої моделі (на основі претренованої версії), підбір найкращих параметрів, їх вплив на точність та “впевненість”, порівняння результатів моделі на різних стадіях тренування (на графіках типу F1/Confidence та Confusion Matrix), а також розглянуті способи покращення якості навчання. Фінальну версію моделі, що, слід зазначити, досягла хороших показників точності та “впевненості”, було протестовано на зображеннях паркувальних майданчиків різної якості, складності, із різним станом погодних умов та під різними кутами нахилу камер для кращої демонстрації її (моделі) роботи.

Ключові слова: розпізнавання вільних паркувальних місць, computer vision, глибинне навчання, YOLOv5, PKLot, автомобілі.

Актуальність роботи полягає у пропозиції вирішення проблеми наявності вільних паркувальних місць для жителів густонаселених міст (кількість яких стабільно і стрімко зростає останні десятиліття) шляхом створення та покращення системи швидкого їх пошуку замість збільшення кількості паркомайданчиків (підхід урбанізації США). Впровадження такої системи допомогло б зменшити кількість ДТП та інших ускладнень трафіку, а також збільшити прибутки деяких підприємств, торгових центрів, що часто втрачають частину своїх клієнтів через фактичну неможливість пошуку вільного місця для паркування.

Для початку було прочитано велику кількість статей та наукових праць, після аналізу яких було обрано до розгляду найкращі моделі та набір даних. Серед усіх моделей для детальнішого аналізу було відібрано наступні три: YOLOv3, R-CNN, Mask-RCNN. Оскільки однією з цілей роботи є забезпечення розпізнавання в режимі реального часу, моделі на основі R-CNN були відкинуті через складність процесів їх роботи (і низьку покадрову швидкість FPS), а замість YOLOv3 була обрана новіша версія YOLOv5 з кращими показниками точності та швидкодії.

Фактичним вступом до роботи був опис загальних концепцій згорткових нейронних мереж, глибинного навчання, а також детально описано алгоритми роботи YOLOv5 включно з її базовими методами обробки вхідних зображень (напр. автоматична аугментація). Після цього було обрано вищезгаданий набір даних PKLot, проведений його аналіз.

Далі наведений детальний опис процесу навчання моделі, а також проведена порівняльна характеристика тренування моделі на різних стадіях, а саме після 3-ох, 10-ти та 15-ти епох. У кінцевому результаті (після 15 епох) вдалося досягти точності 99% за показника confidence 80% на тестовій та валідаційній вибірках набору даних PKLot.

Для повного тестування моделі були застосовані не лише валідаційна та тестові вибірки PKLot, але й зображення різної якості з камер/дронів інших паркувальних майданчиків за різних погодних умов та під різними кутами нахилу об'єктиву. Незважаючи на значні відмінності характеристик між тестувальними зображеннями, модель, натренована на одному лиш PKLot, досягала точності у ~86% під час роботи з ними (Рис. 1).

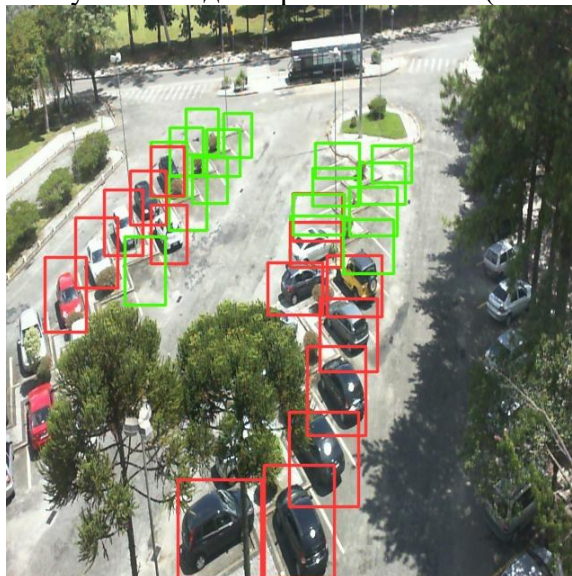


Рис. 1. Приклад отриманих результатів на зображенні PKLot.

Підсумовуючи, у результаті була отримана модель з хорошими показниками точності та стійкості до невідомих середовищ, а також високим FPS, що задовільняє мету роботи. Швидкодія і точність моделі виявилися дещо кращими, ніж у розглянутих дослідженнях (більшою мірою через використання новішої версії YOLOv5, а також “легкої” початкової моделі).

У ході наступних досліджень пропонується вирішення наявних проблем “часткової сліпоти” моделі шляхом її збалансування іншими датасетами та дотреновування на менших швидкостях, а також додаткової обробки датасету PKLot, для відсіювання або доповнення паркувальних місць на зображеннях, для яких не були додані bounding box.

Список використаних джерел

1. Zawadzka-Gosk E., Wołk K., Czarnowski W. Deep learning in State-of-The-Art image classification exceeding 99% accuracy. In book: New Knowledge in Information Systems and Technologies. 2019. https://doi.org/10.1007/978-3-030-16181-1_89
2. Redmon J., Divvala S., Girshick R., Farhadi A. You Only Look Once: Unified, Real-Time Object Detection. Computer Vision and Pattern Recognition. 2015.
3. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1506.02640>
4. Girshick R., Donahue J., Darrell T., Malik J. Rich feature hierarchies for accurate object detection and semantic segmentation. Computer Vision and Pattern Recognition. 2013. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1311.2524>
5. Ling X., Sheng J., Baiocchi O., Liu X., Tolentino M. E., Identifying parking spaces & detecting occupancy using vision-based IoT devices. 2017 Global Internet of Things Summit (GIoTS), Geneva, 2017.
6. Liu W., Anguelov D., Erhan D., Szegedy Ch., Reed S., Fu Ch.-Ya., Berg A. C.. SSD: Single Shot MultiBox Detector. Computer Vision and Pattern Recognition. 2015. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1512.02325>

ТОРЯНИК Л. О.,
ВСП «Сумський фаховий коледж НУХТ»

РОЗРОБКА ІНТЕРАКТИВНОГО НАВЧАЛЬНОГО ПОСІБНИКА

Анотація. У статті висвітлені питання пов’язані з вимогами до інтерактивних посібників. Розглянутий сервіс Creator Book, за допомогою якого можна зробити процес навчання інтерактивним та більш ефективним. Creator Book - це онлайн-платформа, яка дозволяє користувачам створювати інтерактивні книги для різних предметів і цільових аудиторій.

Ключові слова: інтерактивний посібник, інтерактивний онлайн-посібник, інтерактивність, мультимедійні матеріали, основні можливості, Creator Book.

Сучасна освіта все більше орієнтується на активні методи навчання, які дозволяють учням самостійно досліджувати матеріал і вирішувати проблеми. Інтерактивні підручники ідеально підходять для таких методів навчання. Сучасні учні звикли до інтерактивного навчання. Вони використовують смартфони, планшети та інші цифрові пристрої для навчання в будь-який час і в будь-якому місці. Інтерактивні підручники відповідають цим потребам.

З розвитком технологій, таких як штучний інтелект, віртуальна реальність та доповнена реальність, стало можливим створення інтерактивних підручників, які забезпечують більш глибоке та захоплююче навчання.

Інтерактивний навчальний посібник (ІНП) є сучасним освітнім ресурсом, який поєднує в собі властивості традиційних підручників, довідників, задачників і лабораторних практикумів. Він дозволяє учням самостійно вивчати навчальний матеріал, а також контролювати свої знання.

ІНП не є альтернативою традиційним формам навчання, але є їх доповненням. Він не замінює роботу учнів з книгами, конспектами та збірниками завдань. ІНП покликаний використовувати сучасні інформаційні технології та мультимедійні можливості комп'ютера для більш ефективного навчання.

ІНП забезпечує можливість самостійно засвоювати навчальні курси або їх розділи. Він поєднує в собі такі властивості:

- дозволяє учням вивчати навчальний матеріал у своєму темпі та за власним вибором;
- дозволяє учням контролювати свої знання за допомогою тестових завдань, інтерактивних вправ та інших засобів;
- використовує сучасні інформаційні технології та мультимедійні можливості комп'ютера для створення інтерактивних навчальних матеріалів.

Процес створення інтерактивного навчального посібника можна поділити на кілька етапів:

- 1) визначення цілей та завдань навчання. Щоб створити ефективний інтерактивний навчальний посібник, важливо спочатку визначити, чого ви прагнете навчити своїх учнів. Це допоможе вам визначити зміст і структуру посібника;
- 2) розробка змісту та структури. Після того, як визначили цілі навчання, можна почати розробку змісту та структури посібника. Зміст повинен бути актуальним, точним і цікавим для здобувачів освіти. Структура повинна бути зрозумілою і легкою для розуміння;
- 3) створення інтерактивних елементів. Інтерактивні елементи допомагають залучити учнів і зробити навчання більш ефективним. Вони можуть включати вікторини, опитування, вправи, симуляції та інші типи завдань;
- 4) тестування та оцінка. Перед публікацією посібника його важливо протестувати, щоб переконатися, що він відповідає вашим вимогам. Це допоможе виявити будь-які помилки або недоліки, які потрібно виправити.
- 5) публікація. Після того, як посібник буде протестований і оцінений, його можна опублікувати на відповідній платформі. Ви можете використовувати веб-сайт, систему керування навчанням або іншу платформу, яка відповідає вашим потребам.

Крім того, можна використовувати різні інтерактивні інструменти/платформи, щоб зробити посібник більш інтерактивним. Наприклад, можна використовувати:

- вікторини та опитування: допомагають перевірити знання здобувачів освіти;
- вправи: допомагають учням закріпити знання;
- симуляції: дозволяють учням досліджувати реальні або гіпотетичні ситуації;
- ігри: допомагають зробити навчання більш захоплюючим.

Вибір відповідних інструментів/платформ залежить від ваших цілей навчання, бюджету та технічних можливостей.

Сьогодні існує велика кількість програм і сервісів, які можна використовувати для створення освітніх ресурсів. Деякі з них вимагають знання основ програмування, що може бути складно для педагогів. Однак існують також програми і сервіси, які можуть бути освоєні звичайним вчителем чи викладачем без спеціальних навичок.

Існує два основних типи інструментів для створення освітніх ресурсів:

- програмне забезпечення - це інструменти, які вимагають установки на комп'ютер;
- веб-сервіси - це інструменти, які доступні в Інтернеті.

Який же інструмент обрати? Один з варіантів - це онлайн-платформа, яка дозволяє створювати інтерактивні книги Creator Book. Вона дозволяє користувачам додавати до книг різні інтерактивні елементи, такі як текст, зображення, відео, аудіо, тести, вікторини, завдання та коментарі.

Creator Book - це інструмент для створення інтерактивних книг, який можна використовувати для будь-якого предмета або рівня навчання. Він доступний для використання в браузері або через додаток для смартфонів.

Основні можливості Creator Book:

- створення інтерактивних книг з використанням різноманітних елементів, таких як текст, зображення, відео, аудіо, гіперпосилання, вікторини, тести тощо;
- доступ до книг в будь-який час і в будь-якому місці;
- спільне використання книг з іншими користувачами.

Для того, щоб скористатися даним ресурсом перейдіть на bookcreator.com і натисніть увійти. Увійдіть як студент або викладач. Після входу створіть власну бібліотеку та почніть створювати нову книгу, натиснувши «+ Нова книга» у верхньому лівому куті.

Використовуйте «+» у верхньому правому куті, щоб імпортувати або створити будь-який вміст. Використовуйте знак «i» у верхньому правому куті, щоб налаштувати параметри сторінки.

Скористайтеся кнопкою відтворення, щоб перейти на сторінку попереднього перегляду, щоб поділитися чи завантажити книгу, або натисніть Read To Me, щоб прослухати свою книгу.

Найкращий спосіб поділитися своєю книгою Book Creator — опублікувати її в Інтернеті. Публікуючи свою книгу в Інтернеті, ви отримаєте посилання на версію книги, доступну лише для читання. Можна гортати сторінки, відтворювати аудіо та відео та натискати будь-які гіперпосилання.

При публікуванні книги, можна обрати, чи залишати її приватною, що означає, що ви отримуєте безпечне посилання на книгу, яким можете поділитися з ким завгодно. Або можна вибрати «Для всіх», що означає, що ваша книга з'явиться в результатах пошуку Google (та в інших пошукових системах), а значить більше людей зможуть знайти її та поділитися нею.

Цікавою особливістю опублікованих книг є те, що будь-які зміни, які ви вносите в книгу в Book Creator, автоматично зберігаються в онлайн-версії. Тому немає потреби перевидавати книгу щоразу, коли були внесені зміни. Достатньо оновити браузер, і всі зміни набудуть чинності.

В будь-який момент можна скасувати публікацію своєї книги, просто натисніть значок глобуса у верхньому правому куті вашої книги. Натисніть посилання «Зупинити публікацію», і книга більше не буде доступна в Інтернеті.

Book Creator і публікація в Інтернеті сертифіковані iKeepSafe.org як безпечні для шкіл на відповідність COPPA, FERPA, California Ed Code 49073.1 і SOPIPA.

Creator Book - це потужний інструмент, який може використовуватися для підвищення ефективності навчання і задоволення потреб сучасних учнів. Він є доступним і простим у використанні, що дозволяє викладачам та учням створювати інтерактивні навчальні матеріали без спеціальних навичок програмування.

Creator Book є універсальним інструментом, який може використовуватися для створення інтерактивних книг для різних предметів і цільових аудиторій.

Перелік використаних джерел

1. Бондарчук Ж.А. Інтерактивний навчальний посібник "Програмування мовою Python", створений за допомогою сервісу H5P, Луцьк – 2021, 52 с.
2. Гусак Л.В. Book Creator: конструктор мультимедійної книги. URL: <https://vseosvita.ua/library/book-creator-konstruktor-multymediinoi-knyhy-644084.html> (дата доступу 05.11.2023)
3. Онлайн-інструменти для викладання та навчання. URL: <https://edtechbooks.org/onlinetools/book-creator> (дата доступу 05.11.2023)
4. Book Creator. URL: <https://bookcreator.com> (дата доступу 05.11.2023)

УДК 004.415.5

ГУРЕНКО В.Р., РОМАНЮК О.В.
Вінницький національний технічний університет

РЕВЕРС-ІНЖЕНЕРІЯ ДЛЯ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ

Анотація. Розглянуто поняття реверс-інженерії та процес її застосування для оцінювання якості програмного продукту. Розглянуто переваги, які надає метод реверс-інженерії при оцінюванні якості архітектури, дизайну та безпеки.

Ключові слова: реверс-інженерія, зворотна розробка, якість ПЗ, безпека, проектування.

Якість є важливою складовою будь-якого програмного забезпечення. Відсутність будь-яких процесів забезпечення якості може призводити до значних наслідків. В історії достатньо випадків, коли ненадійне, невдало протестоване програмне забезпечення призводило до аварій, значних фінансових збитків та, навіть, до загибелі людей. Наприклад, втрата 440 мільйонів доларів за 45 хвилин компанією Knight Capital у 2012 [1], опромінення великими дозами радіації пацієнтів апаратом для променевої терапії Therac-25 у період з 1985-1987 рр. [2] та інші.

Існує ряд помилок, які можуть призводити до несправності: логічні, безпеки, інтерфейсу користувача та інші. Для запобігання найбільш серйозних проблем уже існує багато практик та методів. Але більшість з них розглядає програму до процесу компіляції/інтерпретації. При її безпосередньому запуску в машинному коді можуть виникати додаткові проблеми дизайну та безпеки. Реверс-інженерія призначена їх виявити, при цьому оперує мінімальною кількістю даних про вихідний код та архітектуру проекту.

Таким чином, аналіз застосування реверс-інженерії для оцінки якості програмного забезпечення є актуальною задачею.

Поняття, основні методи та застосування реверс-інженерії

Реверс-інженерія (також зворотна розробка, зворотне проектування) – це процес дослідження, отримання інформації про те, як працює певний об'єкт. Реверс-інженерія подібна до наукових досліджень, однак застосовується не до природних об'єктів, а до штучних, створених людиною [3].

Реверс-інженерія в програмуванні – це метод розробки, що полягає в дослідженні програми з метою розуміння принципів її роботи. Для дослідження зазвичай використовуються такі методи, як [4]:

1. *Моніторинг активності.* Дозволяє провести дослідження специфікацій та протоколів обміну інформацією. Цей метод не дає уявлення про логіку роботи програми.
2. *Дизасемблювання.* Полягає в перетворенні машинного коду в код асемблера, який придатний для читання та дослідження людиною. З використанням цього методу можна проводити дослідження будь-яких програм. Але використання певних технік при розробці програми може значно ускладнити дизасемблювання. Також цей метод вимагає високої кваліфікації людини, що проводить зворотну розробку, та великих затрат часу.
3. *Декомпіляція.* Полягає в перетворенні машинного коду у код на мові високого рівня, придатний для аналізу людиною. Метод важко реалізувати, що пов'язано зі складністю розробки інструментів декомпіляції.

Реверс-інженерія може використовуватися як при розробці продукту (за наявності вихідного коду), так і для дослідження готового продукту (без вихідного коду). Серед найчастіших застосувань реверс-інженерії виділяють [5]:

1. *Зворотна розробка і програмні системи.* У широкому розумінні зворотна розробка – це дослідження програми ззовні, людиною, що не брала участі у розробці продукту. У такому разі вона дозволяє зрозуміти, як працює програма або система. Зворотну розробку можна використовувати для розв'язання цілого ряду задач кібербезпеки: пошук дефектів системи, дослідження вірусів та іншого шкідливого ПЗ, а також визначення складності відновлення критично важливих алгоритмів програмного забезпечення, які можуть допомогти у запобіганні шахрайству.
2. *Зворотна розробка і аналіз продукту.* Зворотне проектування корисне в аналізі продукту, оскільки воно допомагає ідентифікувати складові елементи, зрозуміти досвід користувача продукту та оцінити конкуренцію.
3. *Зворотна розробка та дослідницькі цілі.* Зворотне проектування є корисним у дослідницьких цілях для забезпечення якості програмного продукту. Дизасемблювання всіх компонентів показує, наскільки якісно був виготовлений програмний продукт. Також метод дозволяє вимірювати певні метрики, гарантуючи відповідність продукту вимогам. Для уникнення порушень патентних прав може знадобитися застосування зворотного проектування для аналогічного продукту конкурента. Окрім того, зворотне

проектування є цінним джерелом збору інформації, створення точних моделей, побудови власних моделей та розробки власних методів зворотного проектування, що задовольняють вимоги проекту.

Серед прикладних застосувань реверс-інженерії виділяють: модифікацію комп'ютерних ігор, втручання у протокол обміну даних онлайн-ігор та сервісів, відкриття платних функцій умовно-безкоштовних програм, розблокування програм, що вимагають уведення реєстраційного або ліцензійного коду тощо.

Реверс-інженерія для оцінки якості архітектури та дизайну програмного продукту

Реверс-інженерія та тестування. Реверс-інженерія має багато спільного з тестуванням методом «чорної скриньки» в інженерії програмного забезпечення. Тестувальник зазвичай використовує програмний інтерфейс додатку (API), але його ціль – знайти баги та незадокументовані функції маючи лише сам продукт, без вихідного коду [6].

Реверс-інженерія коду. Якщо реверс-інженерія застосовується до додатку, з метою відновлення його вихідного коду, то цей процес називають реверс-інженерія коду (reverse code engineering, RCE).

Для прикладу, декомпіляція скомпільованих файлів для Java платформи може бути виконано з використанням Jad. Одним з відомих випадків реверс-інженерії була перша реалізація PC BIOS, що була створена сторонніми розробниками. Це поклало початок індустрії IBM-сумісності для платформи комп'ютерів IBM, що була домінантною протягом багатьох років.

Класичним прикладом реверс-інженерії є програмне забезпечення Samba, що дозволяло системам, що не працюють на Microsoft Windows, передавати файли на системи, що працюють на ній. Розробники Samba використали реверс-інженерію для дослідження роботи обміну файлами Windows, щоб можна було емулювати її роботу на комп'ютерах інших операційних систем. Подібних прикладів багато, і серед найбільш відомих можна навести ще: Wine (емулює Windows API), OpenOffice.org (працює з форматами файлів Microsoft Office, специфікація яких не публікувалась Microsoft) та інші.

Реверс-інженерія коду доступна як опція у деяких IDE (наприклад, IntelliJ IDEA) та дозволяє будувати UML-діаграми (у тому числі діаграми класів) за наявним вихідним кодом. Це дозволяє оцінити реалізовану архітектуру додатку, порівняти її зі спроектованою.

Реверсна-інженерія для дослідження протоколу. Протокол – це набір правил, що описує формати повідомлень та способи їх обміну. Іншими словами, він визначає автомат станів протоколу. Таким чином, задача застосування зворотної розробки до протоколів поділяється на дві підзадачі: дослідження формату повідомлень та реверс-інженерія автомату станів.

Формати повідомлень традиційно піддавалися зворотній інженерії шляхом виснажливого ручного процесу, який включав аналіз того, як протоколи обробляють повідомлення, але останні дослідження запропонували ряд автоматичних рішень. Як правило, автоматичні підходи групують повідомлення в кластери за допомогою різних аналізів кластеризації або вони емулюють реалізацію протоколу, що відстежує обробку повідомлень.

Зі зворотним проектуванням кінцевих автоматів протоколів усе простіше. Загалом, автомати стану протоколу можна вивчати або через процес офлайн-навчання, який пасивно спостерігає за комунікацією та намагається побудувати найзагальніший автомат стану, який приймає всі спостережувані послідовності повідомлень, і онлайн-навчання, яке дозволяє інтерактивне генерування зондування послідовності повідомлень і прослуховування відповідей на ці пробні послідовності. Загалом відомо, що офлайн-навчання малих кінцевих автоматів є NP-повним [7], але онлайн-навчання можна здійснити за поліноміальний час [8].

Інші компоненти типових протоколів, як-от шифрування та хеш-функції, також можуть бути оброблені автоматично. Як правило, автоматичні підходи відстежують виконання реалізацій протоколу та намагаються виявити буфери в пам'яті, що містять незашифровані пакети [9].

Реверс-інженерія для оцінки безпеки програмного продукту

Реверс-інженерія є важливим інструментом для оцінки безпеки програмного продукту, дозволяючи спеціалістам виявляти та виправляти потенційні вразливості, забезпечуючи високий рівень захисту. Найвідомішим методом застосування реверс-інженерії для оцінки безпеки програмного продукту є тестування на проникнення. Розглянемо, як саме цей метод може сприяти підвищенню рівня безпеки програм.

Тестування на проникнення (англ. penetration test, pen test) передбачає проведення планованих атак етичними хакерами на інфраструктуру безпеки компанії для виявлення вразливостей, які потребують усунення. Це є частиною всебічної стратегії забезпечення безпеки веб-додатків [10].

Існує декілька типів тестування на проникнення [10]:

1. *Тестування білої скриньки (open-box pen test)*. При тестуванні білої скриньки хакеру буде заздалегідь надано деяку інформацію щодо інформації про безпеку цільової компанії.
2. *Тестування чорної скриньки (closed-box pen test)*. Також відомий як «одинарний сліпий» тест, у якому хакеру не надається жодної довідкової інформації, окрім назви цільової компанії.
3. *Тест на приховане проникнення (covert pen test)*. Також відомий як «подвійний сліпий» тест. Це ситуація, коли майже ніхто в компанії не знає, що відбувається тестування, включно з ІТ-спеціалістами та спеціалістами з безпеки, які реагуватимуть на атаку. Для прихованих тестів особливо важливо, щоб хакер заздалегідь мав у письмовій формі обсяг та інші деталі тесту, щоб уникнути проблем із правоохоронними органами.
4. *Зовнішнє тестування на проникнення (external pen test)*. У зовнішньому тесті «білий» хакер протистоїть зовнішнім технологіям компанії, таким як веб-сайт і зовнішні мережеві сервери. У деяких випадках хакеру можуть навіть не дозволити увійти в будівлю компанії. Це може означати проведення атаки з віддаленого місця або проведення тесту з вантажівки чи фургона, припаркованого неподалік.
5. *Внутрішнє тестування на проникнення (internal pen test)*. Під час внутрішнього тестування етичний хакер виконує тест із внутрішньої мережі компанії. Цей вид тесту корисний для визначення того, скільки шкоди може завдати незадоволений працівник в обхід брандмауера компанії.

Після завершення перевірки етичний хакер надсилає результати своєї роботи команді безпеки цільової компанії. Потім цю інформацію можна використати для впровадження оновлень безпеки, щоб усунути будь-які вразливості, виявлені під час тестування, таким чином покращуючи безпеку продукту – одну зі складових якості.

Реверс-інженерія є ключовим інструментом для виявлення та усунення потенційних безпекових проблем у програмних продуктах. Цей підхід відкриває шлях до створення високоякісних та безпечних програм, що відповідають вимогам сучасних стандартів безпеки.

Висновки

Отже, реверс-інженерія може бути корисною для оцінювання якості програмного забезпечення. Завдяки цій техніці можна оцінити та покращити рівень безпеки розроблюваного продукту, протестувати на вразливість протокол обміну даними, оцінити якість архітектури та дизайну програмного забезпечення.

Список використаних джерел

1. Knight Capital Says Trading Glitch Cost It \$440 Million - The New York Times. URL: <https://archive.nytimes.com/dealbook.nytimes.com/2012/08/02/knight-capital-says-trading-mishap-cost-it-440-million/> (дата звернення: 12.11.2023).
2. Leveson, N. G., Turner, C. S. (1992). An investigation of the therac-25 accidents. Dep. of Information and Computer Science, Univ. of Calif.
3. Eilam, E., Chikofsky, E. J. (2005). Reversing secrets of reverse engineering. Wiley.
4. Зворотна розробка – Вікіпедія. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Зворотна_розробка (дата звернення: 12.11.2023).
5. A., Abigail. (2021). Reverse Engineering Research.

6. Shahbaz, Muzammil (2012). Reverse Engineering and Testing of Black-Box Software Components: by Grammatical Inference techniques. LAP LAMBERT Academic Publishing.
7. Gold, E (1978). "Complexity of automaton identification from given data". Information and Control.
8. D. Angluin (1987). "Learning regular sets from queries and counterexamples". Information and Computation.
9. Polyglot: automatic extraction of protocol message format using dynamic binary analysis. J. Caballero, H. Yin, Z. Liang, and D. Song. Proceedings of the 14th ACM conference on Computer and communications security, pp. 317–329.
10. What is penetration testing? | What is pen testing? | Cloudflare. URL: <https://www.cloudflare.com/learning/security/glossary/what-is-penetration-testing/> (дата звернення: 12.11.2023).

ТУШИНСЬКИЙ В.Е.
Вінницький національний технічний університет

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ: АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ

Анотація: Стаття присвячена детальному аналізу ефективності використання штучного інтелекту (ШІ) у сфері наукових досліджень. Вона висвітлює сучасний стан використання ШІ в науковому середовищі та визначає ключові фактори, що впливають на успішність застосування цих технологій. Розглядаються переваги та виклики, які виникають при використанні ШІ в різних наукових областях. Також аналізуються тенденції розвитку та перспективи використання ШІ для покращення якості наукових досліджень.

Abstract: The article is devoted to a detailed analysis of the effectiveness of artificial intelligence (AI) in the field of scientific research. It highlights the current state of AI use in the scientific environment and identifies the key factors that influence the success of the application of these technologies. The advantages and challenges that arise when using AI in various scientific fields are considered. It also analyses development trends and prospects for using AI to improve the quality of scientific research.

Ключові слова: штучний інтелект, наукові дослідження, ефективність, технології, інновації.

В сучасному науковому світі роль штучного інтелекту (ШІ) надзвичайно важлива, оскільки ця технологія відкриває нові можливості для виконання складних обчислень, аналізу великих обсягів даних та автоматизації дослідницьких процесів. Застосування ШІ в наукових дослідженнях дозволяє значно підвищити продуктивність та точність результатів.

Однією з ключових переваг використання ШІ в науці є здатність штучного інтелекту до аналізу великих обсягів інформації за короткий період часу. Це сприяє прискоренню наукових досліджень і дозволяє вченим зосередитися на творчому аспекті своєї роботи, залишаючи рутинні завдання на плечах алгоритмів ШІ.

Наприклад, у медицині штучний інтелект використовується для розробки нових ліків, діагностики захворювань та персоналізації лікування. У фізиці штучний інтелект використовується для моделювання складних фізичних явищ, таких як квантові взаємодії та космологія. У хімії штучний інтелект використовується для розробки нових матеріалів та синтезу хімічних речовин.

Крім того, штучний інтелект може допомогти вченим у таких завданнях, як:

- Отримання доступу до та обробка інформації з різних джерел, включаючи наукові статті, патентні бази даних, соціальні мережі та інші.
- Визначення тенденцій і закономірностей в даних.
- Формування гіпотез і теорій.
- Проектування експериментів і дослідницьких методів.

Разом із перевагами при використанні штучного інтелекту в науці виникають і виклики. Наприклад, проблеми етичного характеру пов'язані з використанням алгоритмів при прийнятті

важливих наукових рішень. Крім того, необхідно вирішувати питання безпеки та конфіденційності при обробці чутливої інформації.

Аналіз сучасного стану використання штучного інтелекту в наукових дослідженнях підтверджує його великий потенціал для розвитку наукового середовища. Для максимізації ефективності важливо продовжувати вивчення та вдосконалення методів застосування цієї технології в різних галузях науки.

У майбутньому штучний інтелект може змінити наукові дослідження в таких напрямках:

- Автоматизація більшості рутинних завдань, що дозволить вченим зосередитися на творчій роботі.
- Розширення можливостей для аналізу великих обсягів даних, що призведе до нових відкриттів.
- Поява нових методів дослідження, які неможливо реалізувати без використання ШІ.

Список використаних джерел:

1. Artificial Intelligence in Scientific Discovery: Challenges and Opportunities OECD iLibrary. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/artificial-intelligence-in-science_ca841465-en
2. The Growing Role of AI in Science and Discovery. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.nature.com/articles/s41586-023-06221-2>
3. How AI Is Shaping Scientific Discovery. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.mdpi.com/1999-5903/12/12/226>
4. The Impact of Artificial Intelligence on Scientific Discovery. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1609/aimag.v37i1.2642>

ФЕДЬКІВ М.В.

Національний університет "Львівська політехніка"

ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ ХВОРОБ ЗА ДОПОМОГОЮ РЕНТГЕНІВСЬКИХ ЗНІМКІВ ТА АНАЛІЗІВ КРОВІ

Анотація: робота присвячена дослідженню можливостей використання нейронних мереж для діагностики хвороб за допомогою рентгенівських знімків та аналізів крові. Метою роботи є розгляд можливостей використання нейронних мереж у медицині для діагностики хвороб за допомогою рентгенівських знімків та аналізів крові, вивчення методів навчання нейронних мереж, визначення переваг та недоліків використання цієї технології. У роботі було проведено огляд існуючих методів аналізу медичних даних, імплементовано нейронні мережі для діагностики хвороб за допомогою рентгенівських знімків та нейронну мережу для класифікації зображень клітин крові. Також використано попередньо натреновану нейронну мережу EfficientNetB0 з набору EfficientNet. У роботі було використано два набори даних: набір даних «Blood Cell Images», та набір даних «Chest X-Ray Images (Pneumonia)». Обидва набори слугували для тренування та валідації створених моделей. Використання попередньо натренованої нейронної мережі дозволило отримати кращі результати за результати моделі створеної та натренованої з нуля.

Ключові слова: рентгенівські знімки, зображення клітин крові, нейронні мережі, медицина, аналіз.

Актуальність цього дослідження полягає в тому, що здатність швидко та точно діагностувати хвороби важлива для успішного лікування та підвищення якості обстеження пацієнтів. Використання нейронних мереж може забезпечити високу точність діагностики, та допомогти лікарям рано виявляти патології, що потенційно може врятувати життя людей.

Проблематика:

- Збільшення витрат на діагностику пацієнтів. Очікується, що середній показник цін на медичні послуги зросте до 9,2% порівняно з 7,4% [1].
- Високий ризик помилкової інтерпретації результатів діагностики. Відповідно до останніх досліджень: у Великобританії, повідомляється [2], що 3,6% смертей у лікарнях були спричинені медичною помилкою, якій можна було б запобігти. Аналогічне дослідження [3] в Норвегії повідомляє про 4,2%.

Аналіз наукових статей свідчить про те, що глибокі нейронні можуть бути ефективним інструментом для автоматичної класифікації пневмонії на зображеннях рентгенівських знімків. Крім того, було встановлено, що модель ResNet50, яка є однією з найбільш ефективних моделей згорткових нейронних мереж, може бути використана для класифікації пневмонії з точністю більше 95%. Тому під час розробки буде реалізовано попередньо натреновану нейронну мережу EfficientNetB0, що є схожою до ResNet50. Обидві використовують блоки згорткових шарів для виконання звуження зображення та просунення його через шари нейронної мережі.

Спочатку було описано загальну концепцію роботи нейронних мереж та запропоновано методи вирішення поставлених задач. Після цього було обрано два набори даних, що містять рентгенівські знімки грудної клітини та зображення клітин крові.

Було створено та навчено три нейронні мережі. Згорткова нейронна мережа для діагностики хвороб за допомогою рентгенівських знімків та згорткова нейронна мережа, що базується на попередньо натренованій нейронній мережі EfficientNetB0. Обидві мережі будуть використані для діагностики хвороб за допомогою рентгенівських знімків. Також було створено нейронну мережу для класифікації зображень клітин крові, що може бути використана, як базова для подальшого розширення можливостей використання штучного інтелекту в процесі аналізу крові.

Для отримання важливих особливостей зображень, що дозволить класифікувати зображення було використано згорткові нейронні мережі. Вони працюють шляхом застосування згорткових шарів, які пропускають зображення через набір фільтрів, що дозволяє виявляти потрібні ознаки. Далі використовується шар об'єднання, який дозволяє зменшити розмір зображення та виокремити найважливіші ознаки зображення. Після цього отримані ознаки нейронна мережа використовує для класифікації зображення.

Для виконання експериментів обрані набори будуть слугувати вхідними даними для створених мереж. Перед тренуванням та перевіркою результатів нейронних мереж набори даних були оброблені шляхом перетворення зображень, наприклад: зміна розміру зображення, поворот, конвертація усіх зображення до чорно-білого формату. Після чого було проведено тренування та оцінка результатів нейронних мереж.

В результаті тренування та валідації моделей було отримано наступні результати. У випадку з моделлю створеною з нуля для діагностики хвороб за допомогою рентгенівських знімків втрати – 46%, точність – 79%. Модель є ефективною, але можна її покращити шляхом підбору кращих архітектур та гіперпараметрів. У випадку використання попередньо натренованої нейронної мережі точність суттєво вища, ніж у нейронної мережі створеної з нуля. Використання попередньо натренованих моделей покращує точність передбачень, але тренування займає більше часу через складну архітектуру. Для моделі, що класифікує зображення крові, втрати менші в порівнянні з іншими моделями, незважаючи на те, що на початку тренування результати були доволі низькі, зі збільшенням кількості епох точність збільшується, що свідчить про можливість покращення результатів за довшого навчання та більшої кількості даних.

Список використаних джерел

1. AON: 2023 Global Medical Trend Rates Report. 2023. [Online]. Доступний: <https://www.aon.com/insights/reports/2022/global-medical-trend-rates-report>
2. Hogan H, Zipfel R, Neuburger J, Hutchings A, Darzi A, Black N. Avoidability of hospital deaths and association with hospital-wide mortality ratios: retrospective case record review and regression analysis. *BMJ*. 2015 Jul 14;351:h3239. doi: 10.1136/bmj.h3239. PMID: 26174149; PMCID: PMC4502415.
3. Rogne T, Nordseth T, Marhaug G, Berg EM, Tromsdal A, Sæther O, Gisvold S, Hatlen P, Hogan H, Solligård E. Rate of avoidable deaths in a Norwegian hospital trust as judged by retrospective chart review. *BMJ Qual Saf*. 2019 Jan;28(1):49-55. doi: 10.1136/bmjqs-2018-008053. Epub 2018 Jul 19. PMID: 30026281.

СТРАТЕГІЇ РОЗВИТКУ ПУБЛІЧНОГО УПРАВЛІННЯ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ

Анотація: У статті досліджено теоретичні аспекти сфери цифрової трансформації у системі публічного управління та адміністрування з урахуванням сучасного стану державної освіти та актуальності цього напрямку в сучасних умовах формування інформаційної системи, цифрового суспільства. Також розглянуті процеси глобалізації у таких сферах: політичних, економічних, соціальних, культурних, правових та інших факторів. Проведено аналіз понятійно-категоріального апарату з питань цифрових трансформацій та цифрового розвитку у сфері державного управління та адміністрування, що є важливою умовою економічного, соціального та культурного зростання країни. Проаналізовано публікації у сфері інформаційних технологій щодо розуміння цифрових трансформацій та особливостей їх публічного управління та адміністрування; виявлено, що цифрова трансформація розглядається практиками як подорож, яка, швидше за все, не закінчиться, за винятком, можливо, лише під час існування, наприклад, компанії. Висвітлено особливості цифрових трансформацій та основні принципи цифровізації всіх сфер державного управління. Виявлено чинники, що впливають на його розвиток, і наведено ключові комплексні детермінанти цифрової трансформації. Доведено, що слабкою ланкою механізмів державного управління у сфері цифрової трансформації є люди, оскільки вони потребують більшої уваги з боку керівництва щодо їх поступового ознайомлення та впровадження в проекти трансформації, використання нових технік та звикання до нових правил, процедур і культури. Вказано, що для успішного формування механізмів державного управління у сфері цифрових трансформацій визначено ефективно функціонуючі складові: нормативно-правова база; навички, необхідні учасникам усіх сфер (публічної та приватної) відносин між її учасниками, процесів використання можливостей цифрових технологій; ефективні та підзвітні інституції тощо. Визначено умови, за яких «цифрові» технології виконуватимуть завдання підвищення ефективності державного управління. Доведено, що цифрові трансформації державного сектору України є основою його реформування та потенційним прикладом для всієї країни, як використовувати переваги «цифрового» світу, що суттєво стимулюватиме розвиток відкритої інформації. суспільства як одного з суттєвих чинників розвитку демократії в Україні. продуктивності, економічного зростання, створення робочих місць та підвищення якості життя громадян України.

Ключові слова: державне управління; електронні послуги; електронне урядування; інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ); цифрові трансформації.

The article is devoted to the research of theoretical aspects of the sphere of digital transformations in the system of public administration and administration, taking into account the current state of state formation and the relevance of this area in the current conditions of formation of information society and digitization of all spheres (public and private) of its participants, globalization processes in the sphere of economy, political processes social, cultural, legal and other factors and processes of integration into the global digital single market. The analysis of the conceptual and categorical apparatus on the problems of digital transformations and digital development of the sphere of public administration and administration is carried out, which is an important prerequisite for the economic, social and cultural growth of the country. Information technology publications have been analyzed to understand digital transformations and the features of their public administration and administration, and it has been found that digital transformation is seen as a journey that is likely to have no end, except only in the lifetime of, for example, companies. . Features of digital transformations and basic principles of digitization of all spheres of public administration are highlighted. The factors of influence on its development are revealed and the key complex determinants of digital transformations are presented. People have been proven to be a weak link in public governance in the field of digital transformation, as they require the most attention from management on the gradual introduction and introduction of transformation projects, the use of new techniques, and an adaptation to new rules, procedures and cultures. It was noted that for the successful formation of mechanisms of public administration in the field of digital transformations, the effectively functioning components were identified: regulatory framework; skills needed for participants in all spheres (public and private) of its participants, processes for harnessing digital capabilities; effective and accountable institutions and more. The conditions under which "digital" technologies will fulfill the tasks of increasing the efficiency of public administration are determined.

It is proved that digital transformation in the public sector of Ukraine is the basis of its reform and a potential example for the whole country, how to use the benefits of the "digital" world, which will significantly stimulate the development of an open information society as one of the essential factors for the development of democracy in Ukraine, productivity, economic growth, job creation, and improving the quality of life of Ukrainian citizens.

Key words: government; e-government; e-services; information and communication technologies (ICT); digital transformation.

Постановка проблеми. Економічне зростання базових галузей України залежить від розвитку сфери цифрових трансформацій у відкритості публічного управління та адміністрування та його впливу на національну конкурентоспроможність. Сучасні цифрові

технології, викликані розвитком та удосконаленням механізмів публічного управління, змінюють соціальні, культурні, комерційні та адміністративні структури. Саме у сучасному інноваційному суспільстві сфера цифрових трансформацій вплинула також і на поведінку громадян, на їх бажання та потреби, що в цілому змінили спосіб роботи людей та спілкування між ними, спілкування між людьми та організаціями, умови співпраці та конкуренції. Інтернет сьогодні дозволяє отримувати різні форми доступу до інформації, можливості взаємодії як створення та обміну знаннями, що, в також активізували таку цифрову трансформацію. Тому, розвиток сфери цифрових трансформацій вимагає кращого надання публічних послуг з точки зору зручності доступ та взаємодії, а також поточну персоналізацію та налаштування можливості. Щоб полегшити цей зростаючий тиск системі публічного управління та адміністрування потрібно відійти від традиційної бюрократії і перейти до ведення бізнесу, яке зосереджується на клієнтах: громадяни, а також державні, комунальні та приватні організації. Цей перехід вимагає незручного зрушення, залишаючи за собою громадськість галузевої культури та моделей праці, до нової ділової моделі, яка повинна базуватися на відкритості, прозорості, комфорті та швидкої цифрової взаємодії між усіма зацікавленими сторонами.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Останніми роками питання механізмів державного управління у сфері цифрової трансформації активно обговорюється багатьма вченими як у сфері державного управління, так і правових, економічних, педагогічних, медичних та соціальних наук. Серед авторів, праці яких заслуговують на увагу: Т. Биркович, В. Биркович, Л. Гапеев, О. Качний, О. Карпенко, О. Кабанець, Ю. Ковальов, Г. Козбур, В. Куйбіда, В. Наместник, В. Степанов, І. Струтинська, І. Янкова та багато інших. Проте, незважаючи на значний обсяг роботи, питання цифрових трансформацій у діяльності органів державного управління та управління та органів місцевого самоврядування досі залишається невирішеним та потребує детального дослідження та уточнення.

Мета статті – висвітлення ключових напрямів формування та розвитку нових підходів до цифрової трансформації у сфері державного управління.

Виклад основного матеріалу досліджень. Впровадження системи електронного документообігу є одним із основних процесів у державному управлінні. Саме розвиток сфери цифрових трансформацій у системі публічного адміністрування та менеджменту є потенційним прикладом для всієї країни, що в цілому також дозволяє отримати значні переваги для приватних компаній – підвищення продуктивності та конкурентоспроможності, а також для людей. - набуття нових знань і навичок, вибір роботи та розширення прав і можливостей. Варто зазначити, що в міжнародній практиці одним із значущих методів такої реалізації є оцінка, всебічний аналіз та виявлення основних переваг і можливих «провалів» стратегії розвитку та її окремих частин. В Указі Президента України «Про Стратегію сталого розвитку – Україна – 2020» нормативно-правове та організаційне забезпечення її реалізації зазначено, що це має здійснюватися шляхом розробки та прийняття в установленому порядку відповідних нормативно-правових актів. . акти, річні плани діяльності, моніторинг стану виконання [6]. Тобто ефективне управління будь-якою галуззю в сучасних умовах, на думку Т. Биркович, В. Биркович, О. Кабанець, неможливе без широкого використання сучасних електронних засобів управління, зокрема автоматизації обробки великих обсягів даних та інформації та аналітична підтримка прийняття управлінських рішень, оптимізація та автоматизація процесів управління, впровадження електронних форм взаємодії [1]. Так, Л. Хапеев вважає, що «система державного управління в Україні не відповідає потребам країни щодо комплексних реформ у різних сферах державної політики та її європейському вибору, а також європейським стандартам належного державного управління. Україна займає низький рівень місце у світових рейтингах конкурентоспроможності, пов'язаних з державним управлінням» [2]. Тому, як підтверджують В. Куйбіда, О. Карпенко, В. Наместник, сучасне громадянське суспільство стає все більш залежним від цифрових технологій, відбувається «цифровий перехід» від систем і процесів індустріальної економіки та інформаційного суспільства до «цифрова» економіка та «цифрове» суспільство. Така трансформація

призводить до появи нових, унікальних систем і процесів, які становлять їх нову ціннісну сутність [5].

Широке застосування інформаційних технологій у сфері державного управління дозволяє підвищити ефективність: міжвідомчої взаємодії; надання комунальних послуг населенню та організаціям; індивідуальна та колективна робота працівників федеральних органів державної влади. Визначення пріоритетів використання інформаційних технологій у діяльності федеральних органів державної влади створюється на основі оцінки можливості отримання значного соціального (економічного) результату та обсягу відповідних ресурсів. розвитку [9]. Тому інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) є найефективнішим засобом взаємодії держави та суспільства, розвитку глобального інформаційного суспільства та виконання державою своїх конституційних зобов'язань щодо надання послуг громадянам з використанням мережі Інтернет, яка зараз електронні. - Державне управління, використання якого забезпечує продуктивну взаємодію всіх гілок влади як між собою, так і з суспільством, а також значно спрощує процедури отримання послуг.

Як зазначено в Концепції розвитку електронного урядування в Україні, «електронне урядування – це форма організації державного управління, яка сприяє підвищенню ефективності, відкритості та прозорості діяльності органів державної влади та органів місцевого самоврядування шляхом використання інформаційно-телекомунікаційних технологій для формування держави нового типу, орієнтованої на задоволення потреб громадян» [7].

За оцінками Всесвітнього економічного форуму, цифровізація має величезний потенціал для бізнесу та суспільства протягом наступного десятиліття та може додати понад 30 трильйонів доларів. Дохід США для світової економіки протягом наступних 10 років (до 2025 р.) [13]. За індексом глобальної конкурентоспроможності Всесвітнього економічного форуму (за 2015 рік) Україна посідає 130 місце (серед 144 країн) у категорії «Ефективність державного управління», 103 місце у категорії «Прозорість формування державної політики» та 115 місце у категорії «Прозорість формування публічної політики». Категорія «тягар державного регулювання». У рейтингу Світового банку «Ведення бізнесу» позиція України дещо краща. Таким чином, у загальному рейтингу 2016 року Україна посіла 83 місце. Значне покращення відбулося у сфері відкриття бізнесу: у цій категорії Україна піднялася з 70 місця у 2015 році до 30 місця у 2016 році [2]. Для реалізації механізмів державного управління у сфері цифрових трансформацій у формі «цифровізації» в сучасних умовах розвитку нашої країни необхідно застосувати десять основних стратегічних технологій державного управління та діяльності. Йдеться не про те, щоб керівники державних установ України негайно витрачали на них ресурси, це радше перелік стратегічних технологій, багато з яких уже відповідають українським реаліям і можуть бути використані на шляху трансформацій і реформ [11].

Концепція розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки, затверджена постановою Кабінету Міністрів України від 17 січня 2018 р. № 67, встановлює положення про те, що «за системного державного підходу цифрові технології суттєво стимулюють розвиток відкритого інформаційного суспільства як одного з суттєвих факторів розвитку демократії в країні, підвищення продуктивності праці, економічного зростання, а також покращення якості життя громадян України» [8].

Таким чином, Ю. Ковалова зазначає, що для побудови сервісної держави необхідно підняти рівень самого «сервісу», тобто послуг. Фактичне підвищення якості кожної послуги має відображатися у покращенні таких складових, як ефективність, задоволеність послугами, доступність для всіх груп населення; зрозумілість і прозорість процесу надання послуг; забезпечення прав користувачів; персональний підхід до клієнтів; послідовність політики надання послуг; можливість доступу до необхідної достовірної інформації без обмежень; надійність (передбачуваність, рівень усвідомлення змін, обґрунтованість прийнятих рішень); якість обслуговування, культура обслуговування, загальна культура людини тощо [4]. Зокрема, «цифровізація» України має бути спрямована на міжнародне, європейське та регіональне співробітництво з метою просування України до ЄС, вихід України на

європейський та світовий ринок електронної комерції та послуг, банківської та біржової діяльності тощо. , співробітництво та взаємодія на регіональних ринках [11].

Тому запровадження системи забезпечення документообігу одна із основних процесів у державному управлінні. Система документообігу має забезпечувати ефективний документообіг та зручний пошук необхідних роботи документів. Частка центральних органів виконавчої влади, які здійснюють автоматичний міжвідомчий документообіг (інтегрований до системи міжвідомчого проведення документообігу), має поступово збільшуватися з 10 відсотків у 2016 році до 100 відсотків у 2018 році. Частка документів, що надаються центральними органами виконавчої влади в електронному форматі, має бути розширена. 2020 року збільшиться з 5 до 90 відсотків. У 2020 року частка місцевих виконавчих органів, здійснюють автоматичний міжвідомчий документообіг, має збільшитися з 1 до 80 процентів [2].

Як зазначає І. Яненкова, «країни, які доповнюють інвестиції в нові технології, масштабні економічні реформи, одержують цифрові дивіденди у вигляді прискореного економічного зростання, збільшення кількості робочих місць та підвищення якості послуг. Такі реформи передбачають удосконалення законодавчої бази, яка дозволяє організувати використання Інтернету для конкуренції та інновацій, залучення кваліфікованих працівників відповідно до вимог нової економіки, що дозволяє людям повною мірою використовувати можливості цифрових технологій та забезпечення підзвітності інститутів, що забезпечує оперативне реагування на потреби держави та вимоги громадян [12].

На сучасному етапі розвитку суспільства вже є можливість оцінити переваги та можливості, які надають людству інноваційні технології та констатувати, що без активного використання останніх досягнень інформатики, радіоелектроніки, зв'язку, обчислювальної тощо. телекомунікаційних технологій, неможливо буде ефективно керувати державою та її економікою. Тому розвиток інформаційного суспільства в Україні та впровадження ІКТ у всі сфери суспільного життя, зокрема, у діяльність органів державної влади та місцевого самоврядування є одним із пріоритетних напрямів державної політики [3].

Для удосконалення механізмів державного управління та адміністрування у сфері цифрової трансформації необхідно розробити національні програми на державному рівні, спрямовані на підтримку та розвиток інфраструктури суспільства загалом. Для цього держава вимагає підтримки стимулювання та розвитку цифрових технологій, зокрема системи культивування цифрових навичок на рівні початкової, середньої та вищої освіти. Для цього важливо розглянути можливість здобуття освіти літніми людьми, які зможуть отримати додаткову освіту (знання), яка б відповідала їхнім потребам та інтересам, та використати нові можливості цифрових технологій.

Цифрові технології, на думку І. Струтинської та Г. Козбура, стали основою для створення нових продуктів, цінностей, властивостей та відповідно основою для отримання конкурентних переваг на більшості ринків. Сьогодні відбувається "цифровий перехід" від своєрідних "аналогових" систем та процесів індустріальної економіки та інформаційного суспільства до "цифрової" економіки та "цифрового" суспільства. Ця трансформація призводить до появи нових, унікальних систем і процесів, що становлять їхню нову ціннісну сутність (наприклад, Uber, Airbnb, цифровий банкінг тощо). Більшість простих людям видів діяльності підлягають цифровим трансформаціям [10].

Висновки. Отже, питання регулювання сфери цифрових трансформацій та процесу розвитку цифрової економіки, невизначеність характеру взаємодії між учасниками цього процесу, що у свою чергу стримує формування законодавства в іншому напрямку, зокрема щодо стратегічних плануючих документів – питання розвитку цифрових технологій мають бути представлені в державних програмах, особливо у таких питаннях, як державні послуги, малий та середній бізнес, споживчий ринок, охорона здоров'я, створення інформаційно-аналітичних систем для їх надання тощо.

Можна констатувати, що механізми публічного управління та адміністрування у сфері цифрових трансформацій потребують системного вдосконалення, оскільки цифровізація має

стати головним інструментом досягнення стратегічної мети України – економічного зростання держави, що забезпечить добробут буття, комфортність та якість життя населення України на рівні європейських країн.

Список використаних джерел

1. Биркович Т. І., Биркович В. І., Кабанець О. С. Актуальні питання щодо запровадження електронного урядування у сфері екології та природних ресурсів URL: <http://surl.li/myuylj>.
2. Гапеев Л. Електронне урядування: проблеми, пріоритети, завдання. URL: <http://surl.li/myума>.
3. Качний О. Законодавчі аспекти впровадження інформаційно-комунікаційних технологій – стратегічного напрямку оптимізації державного управління // Державне управління: удосконалення та розвиток: Електронне наукове фахове видання Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету. 2015. №5. URL: <http://surl.li/myuums>.
4. Ковальова Ю. О. Поняття публічних послуг та їх місце у розбудові «сервісної» держави. URL : <http://surl.li/myuunm>. Куйбіда В. С., Карпенко О. В., Наместник В. В., Цифрове врядування в Україні: базові дефініції понятійно-категоріального апарату. URL :<http://academy.gov.ua/infpol/pages/dop/2/files/974f8478-cfe8-4d31-971b-d5116efff458.pdf>.
5. Про Стратегію сталого розвитку «Україна – 2020» : Указ Президента України від 12.01.2015 р. № 5/2015. URL : <http://www.president.gov.ua/documents/18688.html>.
6. Про схвалення Концепції розвитку електронного урядування в Україні: Розпорядження КМУ від 20 вересня 2017 р. №649-р. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/649-2017-%D1%80>.
7. Про схвалення Концепції розвитку електронного урядування в Україні : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 13 грудня 2010 року № 2250-р. URL : <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/2250-2010-%D1%80>.
8. Степанов В. Ю. Сучасні інформаційні технології в державному управлінні URL :file:///C:/Users/Admin/Downloads/eccde_2010_9_32.pdf.
9. Струтинська І., Козбур Г. Основні стимули цифрових трансформацій малого та середнього бізнесу України. URL:http://elartu.tn.tu.edu.ua/bitstream/lib/28144/2/XXI_NK_2019_Strutynska_IBasic_performance_of_digital_73-74.pdf.
10. Джерело 10. Цифрова адженда України – 2020 («Цифровий порядок денний» – 2020): Концептуальні засади (версія 1.0). Першочергові сфери, ініціативи, проекти «цифровізації» України до 2020 року: Проект. URL : <https://uccr.org.ua/uploads/files/58e78ee3c3922.pdf>.
11. Яненкова І. Г. Цифрова трансформація промисловості України: ключові акценти. URL: http://www.problecon.com/export_pdf/problems-of-economy-2017-4_0-pages-179_184.pdf.
12. The digital transformation of industry (A European study commissioned by the Federation of German Industries (BDI) and conducted by Roland Berger Strategy Consultants).

ЦВІЛИШЕНА О.М.

Вінницький національний технічний університет

ІНФОРМАЦІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ УНІВЕРСИТЕТСЬКОЇ БІБЛІОТЕКИ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО ТА ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ (З ДОСВІДУ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ БІБЛІОТЕКИ ВІННИЦЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ)

Висвітлено досвід роботи науково-технічної бібліотеки Вінницького національного технічного університету у створенні цифрового освітньо-наукового середовища, забезпеченні віддаленого доступу до освітніх ресурсів, наданні онлайн послуг у зв'язку з впровадженням у закладах вищої освіти дистанційного та змішаного навчання.

Ключові слова: заклад вищої освіти, наукова бібліотека, обслуговування користувачів, дистанційні послуги, змішане навчання, дистанційне навчання, електронні ресурси.

З огляду на події останніх років система вітчизняної освіти зазнала суттєвих змін. Світова пандемія COVID-19, а далі повномасштабне вторгнення росії на територію нашої держави спонукало заклади вищої освіти України до активної подальшої модернізації і впровадження безпечного цифрового освітнього середовища та його ефективного використання в освітньому процесі.

Саме тому, задля підтримки якості освіти навчальними установами були запроваджені дистанційна та змішана форма навчання. На допомогу цьому введенню МОН України запропонувало узагальнені рекомендації щодо оптимальних підходів в організації змішаного навчання, його методичної та технологічної складової. Такі методи навчання надають можливість переходу на новий якісний рівень освітнього процесу відповідно Стратегії розвитку вищої освіти в Україні на 2022-2032 роки.

Разом з цифровізацією вищої школи, впровадженням інформаційно-комунікаційних технологій та появою нових форм навчання значно зріс і оновився перелік завдань університетської бібліотеки, головною задачею якої залишається задоволення інформаційних потреб користувачів, зберігання та надання інформації на їхні запити. Для вирішення поставлених задач університетській книгозбірні необхідно швидко реагувати на зміни, відповідати вимогам користувачів, сучасному рівню освіти.

Науково-технічна бібліотека Вінницького національного технічного університету – важлива складова єдиного інформаційно-освітнього простору Університету. Від ефективності її роботи залежить якість навчального та науково-дослідного процесу. Тому наша бібліотека вивчає передовий досвід та активно впроваджує в свою роботу нові технології і методи бібліотечно-бібліографічної та інформаційної діяльності. Вся робота висвітлюється на сайті бібліотеки. Бібліотечний портал виступає ключовою зв'язуючою ланкою з інформаційно-освітнім простором Університету і єдиною точкою доступу до електронних ресурсів та послуг науково-технічної бібліотеки, що дуже важливо в умовах гібридного навчання.

Для Бібліотеки пріоритетним завданням завжди було задовольнити інформаційні потреби читача не лише в своїх стінах, але і віддалено. Саме тому для інформаційного забезпечення навчального процесу та науково-дослідницької діяльності систематично здійснюється аналіз та відбір зовнішніх електронних інформаційних ресурсів відкритого доступу, подальший розвиток електронної бібліотеки, наповнення її бібліографічної складової – електронного каталогу та поповнення повнотекстового контенту насамперед навчальними документами з віддаленим доступом до них. Удосконалюється та розвивається Сервісна служба університетської бібліотеки, зростає кількість звернень до послуг онлайн: інформування користувачів в системі ВРІ та ДОК, електронне замовлення, електронна доставка документів, визначення індексів УДК, складання рекомендаційних списків літератури та джерел, послуги з комплектування інформаційними ресурсами, надання інформації щодо книгозабезпечення за навчальними дисциплінами та ін.

Одразу ж після переведення діяльності ЗВО України в дистанційний режим ще в зв'язку з епідемією коронавірусу ми почали впроваджувати змішане обслуговування користувачів з дотриманням всіх обмежувальних заходів. Необхідність підтримки навчального процесу спонукала до удосконалення існуючих форм обслуговування та запровадження нових дистанційних послуг, весь спектр яких представлено на сайті Бібліотеки, а для зручності користувачів виставлено банер «НТБ в режимі 24x7: можливості віддаленого доступу до ресурсів і сервісів».

Не зайве буде зазначити, що користувачі часто беруть інформацію з мережі інтернет, але такі джерела є не завжди надійними та якісними. Отже, бібліотеки стоять на сторожі достовірності, якості інформації, в той же час користуючись можливостями, які надає та ж глобальна мережа.

В нинішній непростій ситуації бібліотекарі докладають зусиль якомога більше використовувати той час, коли навчання в університеті проводиться очно. На початку

навчального року проходить Місячник першокурсника, де під час реєстрації студенти знайомляться з Бібліотекою, отримують необхідну навчальну літературу. А на заняттях з основ інформаційної культури оволодівають навичками пошуку інформації в традиційних та електронних пошукових системах, знайомляться з бібліотечними онлайн сервісами, з засадами академічної доброчесності у вищій школі тощо. Важливо, що користувачам, які не мають змоги прийти безпосередньо до книгозбірні, з бібліотечного вебсайту налаштована можливість онлайн реєстрації.

Інформаційні зустрічі зі здобувачами вищої освіти (Дні аспіранта, дипломника, магістранта тощо) також набули нового формату і проходять очно, онлайн або в змішаній формі, адже адаптація університетської книгозбірні до нинішніх реалій – це вимога часу. Для комунікації з користувачами Бібліотека використовує різноманітні сервіси, насамперед Google Meet та Zoom.

Під час дистанційного та змішаного навчання збільшилось кількість звернень університетських дослідників до фахівців-бібліотекарів сектору з підтримки наукових досліджень в Університеті створеного на базі відділу наукової інформації та бібліографії. Це, насамперед, надання консультацій з питань наукометрії, Відкритої науки, віддаленої роботи з БД, доступ до яких отримали ЗВО України під час війни, робота з профілем ВНТУ у Google Scholar та ін. Ця діяльність Бібліотеки сприяє підвищенню публікаційної активності і рівня цитованості науковців університету і, як результат, зростання показників ВНТУ в національних та міжнародних рейтингах.

Актуальною залишається інформаційна підтримка Інституційного репозитарію ВНТУ, онлайн допомога науковцям з питань самоархівування та швидкої публікації праць в Репозитарії за допомогою системи електронного документообігу в університеті JetIQ. Працівниками сектору була проведена велика робота у зведенні даних, які містять інформацію про афілійовані профілі та унікальні ідентифікатори наших науковців у міжнародних базах даних, а також посилення на їхні роботи в університетському репозитарії. Вся інформація доступна на бібліотечному сайті в розділі «Наукометрія».

Бібліотека постійно інформує науковців Університету про вебінари від компанії Clarivate, платформи Research4Life, консорціуму ORCID в Україні тощо.

На допомогу навчальному процесу, до відзначення державних свят та ювілейних дат видатних вчених, державних діячів бібліотекарями створюються ілюстративно-книжкові виставки (і традиційні, і віртуальні), презентації.

Значна увага приділяється культурно-просвітницькій діяльності, адже це один з основних напрямків роботи університетської книгозбірні, яка не лише забезпечує доступ студентів до знань та інформації, а й є просвітницьким та дозвіллевим осередком. Враховуючи змішаний режим навчання різноманітні заходи проводяться і онлайн, і очно. Працює бібліотечна Літературна вітальня.

Вся інформація про новини та заходи анонсується й публікується в стрічці новин на бібліотечному та університетському сайтах, навчальній системі JetIQ, університетських групах в месенджерах Viber, Telegram та соціальних мережах.

Задля подальшого провадження якісного обслуговування користувачів в реаліях сьогодення та втілення в життя всіх нововведень бібліотекарі науково-технічної бібліотеки постійно вдосконалюють свою професійну компетентність, займаються саморозвитком шляхом участі у вебінарах, семінарах та інших заходах.

Науково-технічна бібліотека ВНТУ – сучасна університетська бібліотека, яка і реаліях пандемії та війни готова якісно забезпечувати потреби користувачів, виконуючи свою місію, що полягає в підтримці всієї навчальної і дослідницької діяльності академічної спільноти.

Список використаних джерел:

1. Горбань Ю. Дистанційне обслуговування та нові онлайн-послуги бібліотек закладів вищої освіти під час пандемії Covid-19. Scientific practice: modern and classical research methods. 2021. URL: <https://doi.org/10.36074/logos-26.02.2021.v3.53> (дата звернення: 01.11.2023).

2. Киричок І. В., Павленко Т. Б. Дистанційне навчання: завдання університетських бібліотек в нових реаліях. «Тенденції розвитку медичних бібліотек України і виклики сучасного інформаційного суспільства»: Матеріали ХХ-ї ювіл. міжнар. науково-практ. конф., м. Київ–Ужгород, 19–20 трав. 2021 р. 2021. С. 11–12. URL: https://repo.knmu.edu.ua/bitstream/123456789/28635/1/Киричок_Павленко_Дистанційне%20навчання.pdf (дата звернення: 01.11.2023).
3. Притуляк Т. Є. Бібліотека і війна: тримаємо стрій (з досвіду науково-технічної бібліотеки Вінницького національного технічного університету). Науково-практична конференція «Бібліотечні компетентності в умовах нових викликів»: Матеріали науково-практ. конф., м. Вінниця, 5 жовт. 2022 р. Вінниця, 2022. URL: <http://ir.lib.vntu.edu.ua/handle/123456789/35892> (дата звернення: 01.11.2023).
4. Шкурко О. П. Особливості обслуговування користувачів наукових бібліотек зовні в умовах дистанційного та змішаного навчання. Бібліотека у сучасному інформаційному просторі: проблеми та перспективи (до 100-річчя бібліотеки Університету Ушинського): Тези доп. Всеукр. науково-практ. бібл. конф., м. Одеса, 17 листоп. 2022 р. Одеса. С. 169–173. URL: <https://mail.google.com/mail/u/0/#inbox/QgrcJHsHrqqzDvgPsSGPgQKRcLPFKcgzrGB?projector=1&messagePartId=0.8> (дата звернення: 01.11.2023).

*ЦІХАНОВСЬКА О.М., ДОНЧАК Л. Г.
Вінницький навчально-науковий інститут економіки ЗУНУ*

ВИКЛАДАННЯ ЕКОНОМІЧНИХ ДИСЦИПЛІН З ВИКОРИСТАННЯМ ІТ-ТЕХНОЛОГІЙ

Сучасний та швидкий етап розвитку економічної освіти, що характеризується високим рівнем науково-технічного прогресу, інформатизацією та технологізацією суспільства вимагає використання інформаційних технологій в навчальній системі. Сьогодні економіка країни потребує фахівців, які, крім фахових та спеціальних економічних знань, могли б використовувати новітні технології для прийняття відповідних управлінських рішень. Саме сучасні фахівці економічних спеціальностей повинні володіти поглибленими знаннями інформаційних технологій, математичними методами моделювання, новаторськими здібностями, ініціативою та підприємливістю.

Якщо говорити про рівень застосування інформаційних технологій в навчальному процесі при викладанні економічних дисциплін, то він є досить низьким. Про це свідчить елементарне використання на заняттях текстових та табличних процесорів. Однак, науковий прогрес змінює вимоги щодо рівня знань студентів, їх творчого розвитку, надійності підготовки фахівців. Тому застосування комп'ютерних технологій при вивченні фахових дисциплін має в сучасних умовах досить важливе значення.

Варто зазначити, що під інформаційними технологіями слід розуміти сукупність методів і програмно-технічних засобів, об'єднаних у технологічний ланцюжок, що забезпечують збирання, оброблення, зберігання, поширення та відображення інформації з метою зменшення трудомісткості процесів використання інформаційного ресурсу, а також підвищення їхньої надійності й оперативності [1, с. 10]. Разом з цим, ряд авторів стверджують, що, як правило, під інформаційними технологіями розуміють комп'ютерні [2, с. 44] технології, тобто використання комп'ютерів та програмного забезпечення для зберігання, перетворення, захисту, обробки, передачі і отримання інформації.

Використання сучасних інформаційних технологій в економічній освіті сприятиме підвищенню продуктивності розумової праці, розвитку індивідуальних здібностей студентів, постійному динамічному оновленню навчального процесу. Фахівці-економісти зможуть збирати, систематизувати й аналізувати необхідну інформацію, на основі чого ефективно вирішувати економічні задачі різних рівнів управління.

Доцільно погодитись, що у процесі навчання у вищому навчальному закладі дуже потрібно забезпечити розвиток у студентів системного мислення, усвідомлення необхідності застосування інформаційно-комунікаційних технологій до завдань управління та прийняття рішень, дослідження складних економічних явищ і процесів [3, с. 57].

Використання інформаційних технологій при викладенні тих ж самих лекцій, практичних, семінарів допоможе спростити процес навчання як викладачеві так і студентові. Наявність комп'ютерів, мультимедійних екранів, інтерактивних дошок, комп'ютерних програмних засобів навчального призначення тощо в поєднанні з друкованим матеріалом дозволяє знизити трудомісткість викладача у підготовці навчального процесу та покращити якість навчання студентів. Не даремно народна мудрість гласить: "Краще один раз побачити, ніж сто раз почути". Адже студенти значно краще сприймають навчальний матеріал коли наочно побачать його у вигляді схем, діаграм, рисунків, презентацій, відеофільмів тощо.

Таким чином, використання інформаційних технологій при викладанні економічних дисциплін дозволяє підвищити якість підготовки студентів, покращити процес опанування та засвоєння ними нових знань та сприяє формуванню професійної компетентності майбутніх економістів.

Література:

1. Дибкова Л. М. Інформатика та комп'ютерна техніка : посіб. для студ. вищ. навч. закл. / Л. М. Дибкова. – К. : Видав. центр «Академія», 2002. – 320 с.
2. Андрощук О. В. Інформаційні технології та їх вплив на розвиток суспільства / О. В. Андрощук, Ю. В. Кондратенко, О. В. Головченко, Т. О. Ворона, М. В. Петрушен // Зб. наук. пр. Центру воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського. – 2014. – № 1(50). – С. 42-47
3. Кінаш І. А. Використання інформаційних технологій при викладанні економічних дисциплін / І. А. Кінаш // Освіта та педагогічна наука. – 2012. – № 2 (151). – С. 55-61.

ЧЕХМЕСТРУК Р. Ю., РОМАНЮК О. Н., МАЗУР В. В., ГЛОБА А.Р., ТІТОВА Т.В.

¹*Вінницький національний технічний університет*

²*Національний університет «Одеська політехніка»*

МЕТОД СКІНЧЕННИХ ЕЛЕМЕНТІВ ДЛЯ СИМУЛЯЦІЇ ТКАНИН

Проаналізовано метод скінченних елементів для симуляції тканин.

Ключові слова: симуляція, метод скінчених автоматів, граничні умови

У різних галузях діяльності людини необхідно результати симуляції тканин [1-3], зокрема, в засобах комп'ютерної графіки [4].

Метод скінченних елементів (FEM) - це потужний числовий метод, який використовується в різних галузях, включаючи структурний аналіз, гідродинаміку та, у контексті симуляції тканин та тканин, для моделювання поведінки матеріалів за різних умов. FEM розбиває складні структури на менші скінченні елементи та вирішує диференціальні рівняння для наближення їх поведінки. Ось докладний опис FEM разом з його недоліками:

Метод скінченних елементів - це обчислювальний підхід для аналізу та симуляції поведінки складних матеріалів і структур. Цей метод розбиває неперервну ділянку на менші скінченні елементи або підділянки. Елементи можуть набувати різних форм, включаючи трикутники або чотирикутники у 2D або тетраедри та гексаедри у 3D.

Основні кроки в застосуванні FEM до симуляції тканин чи тканин такі:

- Дискретизація: Неперервну тканину або матеріал розбивають на скінчену кількість елементів, створюючи сітку. Кожен елемент характеризується набором вузлів або вершин.

- Формулювання управляючих рівнянь: FEM базується на принципах механіки, і кожен елемент підкоряється набору управляючих рівнянь, заснованих на законах фізики, таких як закони збереження імпульсу та енергії.
- Збірка: Глобальна система рівнянь створюється шляхом збирання внесків з кожного елемента. Це включає в себе об'єднання локальних рівнянь елемента для формування глобальної матриці жорсткості та вектора навантаження.
- Розв'язання: Систему рівнянь розв'язують числовим методом для визначення зміщень та інших властивостей матеріалу в межах кожного елемента.
- Інтерполяція: Функції інтерполяції використовуються для оцінювання значень в будь-якій точці всередині елемента на основі значень вузлів елемента. Це особливо важливо для аналізу і візуалізації деформації тканини.
- Часова інтеграція: Для динамічних симуляцій використовуються методи часової інтеграції, такі як імпліцитна або експліцитна крок-за-кроком часова інтеграція, для прогнозування поведінки матеріалу з плином часу.
- Недоліки методу скінченних елементів (FEM):
- Складність: Налаштування симуляцій FEM може бути складним та часовим, вимагаючи експертизи у генерації сітки, властивостях матеріалу та граничних умовах.
- Обчислювально витратно: Симуляції FEM, особливо для великих і складних моделей, можуть бути вимогливими обчислювально та можуть потребувати значних обчислювальних ресурсів.
- Компроміс між точністю та швидкістю: Досягнення високої точності часто супроводиться збільшенням часу симуляції, що робить важкою балансуванням реалізму та ефективності.
- Якість сітки: Якість сітки, включаючи форму та розмір елементів, може суттєво вплинути на результати. Погано спроектовані сітки можуть призводити до неточних симуляцій.
- Нелінійності: Моделювання складних властивостей матеріалу, таких як великі деформації чи нелінійні властивості матеріалу, може додати до симуляції додаткову складність.
- Граничні умови: Точна специфікація граничних умов, необхідних для реалістичних симуляцій, може бути викликаною завданням.
- Обмежена застосовність в реальному часі: FEM менше підходить для додатків реального часу, таких як відеоігри, через свої обчислювальні вимоги.
- Зберігання даних: Зберігання та обробка даних, пов'язаних з скінченно-елементною сіткою, може бути вимогливими щодо пам'яті.

Загалом, метод скінченних елементів є потужним інструментом для симуляції поведінки тканин та матеріалів, пропонуючи високу точність та універсальність. Однак він супроводиться викликами, пов'язаними зі складністю, обчислювальними вимогами та компромісом між точністю та швидкістю, що робить його більш придатним для офлайн або інженерних застосувань, ніж для симуляції тканин в режимі реального часу. Дослідники постійно працюють над покращенням ефективності та масштабованості FEM для більш широкого використання в інтерактивних застосуваннях.

Список використаної літератури

1. [1] О. В. Єжова, Конструювання одягу. Курс лекцій. Кіровоград, Україна, 2013.
2. К. Пашкевич, Дизайн одягу на засадах тектонічного підходу: методи, засоби, проектні практики. Київ: КНУТД, 2023
3. Чехмestрук Р. Ю., Романюк О. Н., Котлик С. В. Моделювання тканини з використанням системи масової пружини. Матеріали XVI міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології автоматизація - 2023» ,Одеса, 19-20 жовтня 2023 р. Одеса, Видавництво ОНТУ, 2023 р. -С. 311-312.
4. Романюк, О. Н. Комп'ютерна графіка [Електронний ресурс] : електронний навч. посіб. / О. Н. Романюк, О. В. Романюк, Р. Ю. Чехмestрук. – Вінниця : ВНТУ, 2023. – 147 с.

РОБОТА З ЖУРНАЛОМ ОЦІНОК ТА ЖУРНАЛОМ ВІДВІДУВАННЯ У СЕРЕДОВИЩІ MOODLE

Анотація: дослідження присвячено процесу використання журналів обліку відвідуваності та оцінок LMS Moodle для збору та аналізу статистичних даних академічної успішності учасників освітньої програми. Платформа Moodle пропонує універсальні інструменти, які дозволяють викладачам ефективно створювати та налаштовувати електронні журнали для навчальних курсів. Виконана постановка лабораторної роботи, що присвячена процесу розробки та налаштування журналів відвідування та оцінок.

Ключові слова: LMS Moodle, змішане навчання, електронний журнал, оцінки, відвідування, лабораторна робота.

Для отримання статистичних даних про академічну діяльність здобувачів освіти та їх подальшого аналізу у системі управління навчальними матеріалами Moodle існує можливість створення журналу оцінок для конкретної дисципліни. Цей журнал оцінок містить категорії та підкатегорії для структурування та організації оцінок, які видаються студентам в рамках курсу.

За допомогою стандартних інструментів Moodle викладачі можуть налаштувати журнал оцінок швидко та зручно. Це дозволяє їм створювати та налаштовувати цифровий журнал для курсу, а студентам легко переглядати свої академічні досягнення.

Журнал оцінок зазвичай включає наступні складові.

1. Категорії оцінок, які об'єднують оцінки та мають налаштування для їх обробки та відображення.

2. Елементи оцінювання, що містять числові значення оцінок для кожного учасника курсу та налаштування для їх обробки та відображення.

3. Оцінки, які представляють числові значення, пов'язані з учасниками курсу, і мають налаштування для їх відображення та обчислення, такі як блокування та приховування оцінок. Оцінки мають різні параметри для обчислень, підсумків та відображення, щоб відповідати вимогам користувачів.

Журнал оцінок дозволяє акумулювати всі оцінки за дисципліну, як здані очно, так і через дистанційні технології. Ця таблиця оцінок по кожному елементу навчання для кожного здобувача може бути названа електронним журналом. Іспит здається у письмовій формі та у вигляді скан-копії або фото виставляється в дистанційний курс. Залік може бути виставлений по сумі накопичених у впродовж семестру балів, а може мати додаткове завдання.

Для налаштування журналу оцінок, який відповідає структурі конкретного курсу, корисно використовувати категорії оцінок. Вони дозволяють створювати різні структури для розрахунку та відображення оцінок у журналі.

Якщо необхідно налаштувати багато курсів з однією і тією ж структурою оцінювання, можна створити шаблонний курс і імпортувати його в інші курси. Якщо заклад вищої освіти використовує іншу модель оцінювання, ви можете адаптувати структуру журналу оцінок під потреби цієї моделі.

Як змішане так і дистанційне навчання потребує враховувати відвідування слухачів. Для цього в Moodle застосовується ресурс «Відвідування». Журнал відвідування додається до дистанційного курсу один раз, далі додаються заняття.

Додавання журналу відвідування у Moodle може бути корисним для відстеження присутності здобувачів на заняттях. Здобувачі зможуть самостійно відзначати свою присутність на заняттях. Викладач зможе відстежувати та аналізувати присутність, а також генерувати звіти з результатами, налаштовувати права доступу для учасників курсу до журналів оцінок та журналів відвідувань, забезпечуючи конфіденційність та безпеку даних.

Здобувачі магістерського рівня вищої освіти ОП «Професійна освіта. Комп'ютерна технологія в управлінні та навчанні» отримують практичні навички по створенню та оптимізації електронних курсів у середовищі Moodle при вивченні дисципліни «Цифрові технології дистанційної освіти». Автором запропоновано нову лабораторну роботу, яка включає в себе ряд завдань та кроків, пов'язаних зі створенням та налаштуванням журналу оцінок та журналу відвідування. Нижче наведено план виконання лабораторної роботи.

1. Зайти на сторінку сайту «Дистанційна освіта Української інженерно-педагогічної академії» за посиланням <http://do.uira.edu.ua/>, пройти авторизацію. Зайти на курс «Цифрові технології дистанційної освіти (практикум)». Посилання на цей курс можна побачити в блоці «Мої курси». На сторінці курсу виберіть опцію «Режим редагування».

2. Оберіть пункт «Журнал оцінок» у верхній навігаційній області. Спробуйте змінювати або додавати оцінки в ручному режимі, зверніть увагу на кольорове інформування про зміни оцінок. Ознайомтеся з можливостями вікна «Журнал оцінок». Перегляньте звіт по користувачу у курсі. Виконайте налаштування журналу оцінок: оберіть будь-який елемент оцінювання та спробуйте змінити його значимість. Виконайте експорт журналу оцінок власного розділу курс. Перегляньте отриманий документ у редакторі Excel.

3. Додайте до власного розділу курсу журнал відвідування занять за допомогою ресурсу «Відвідування». Налаштуйте параметри журналу відвідування, встановивши критерії відвідування та інші налаштування, необхідні для вашого курсу. Оберіть тип «Відсутнє» в блоці «Оцінка» журналу відвідування. Додайте заняття до журналу відвідування, перегляньте перелік присутніх, зробіть позначки присутніх та відсутніх. Виконайте обмеження доступу до журналу відвідування. Виконайте експорт журналу відвідування. Перегляньте отриманий документ у редакторі Excel.

4. Звіт виконати у редакторі Word. По кожному пункту завдання дати стислі пояснення. Всі ключові етапи виконання завдання потрібно супроводжувати екранними копіями з обов'язковою нумерацією та назвою рисунків.

Список використаних джерел

1. Купріянов О. В. Основи дистанційного навчання : навч. посібник / О. В. Купріянов. – Укр. інж.–пед. акад. – Харків : Друкарня Мадрид, 2020. – 91 с.

2. Бринцева О., Подорожна А. Навчання дорослих іноземної мови (на прикладі заочного відділення УПА). Вісник Донецького національного університету імені Василя Стуса. Серія «Психологічні науки», 2(1), 2023. 47-55.

ШЕВЧУК А. С., МАЙДАНЮК В. П.

Вінницький національний технічний університет

ГЕЙМИФІКАЦІЯ В МОБІЛЬНИХ СИСТЕМАХ ПІДТРИМКИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Анотація: Системи підтримки дистанційного навчання – це системи, які покращують та полегшують процеси дистанційного навчання, включаючи гейміфікацію всього процесу, що є інноваційним підходом до навчання, який поєднує в собі використання технологій та ігрових елементів для покращення процесу освіти. Гейміфікація допоможе стимулювати мотивацію студентів, забезпечуючи їм нагороди, досягнення та конкурентну атмосферу, що сприяє більш активному та зосередженому навчанню.

Ключові слова: система, дистанційне навчання, гейміфікація.

Abstract: Distance learning support systems are systems that improve and facilitate distance learning processes, including gamification of the entire process, an innovative approach to learning that combines technology and game elements to improve the educational process. Gamification will help motivate students by providing rewards, achievements, and a competitive atmosphere promoting more active and focused learning.

Keywords: system, distance learning, gamification.

Вступ

Впровадження сучасних інформаційних технологій у сфері освіти суттєво змінило

парадигму навчання і відкрило нові можливості для студентів та викладачів у всьому світі. Однією з ключових інновацій в освітньому процесі є мобільне навчання, поєднане з гейміфікацією. Дистанційне навчання є актуальною та необхідною складовою освітнього процесу, особливо в контексті сучасних викликів та технологічних можливостей. Завдяки сучасним технологіям забезпечується високий ступінь інтерактивності навчання. Учасники навчального процесу мають можливість поліпшити свої професійні навички, швидко пристосуватись до обміну новою та актуальною інформацією. Мобільне навчання – сучасний напрямок розвитку дистанційної системи навчання, який використовує мобільні телефони, смартфони, КПК, електронні книги [1]. Мобільні технології навчання вимагають систем дистанційного навчання. Сюди входить підсистема для доступу до локального та віддаленого вмісту.

Мобільне навчання, поєднане з гейміфікацією, має безліч переваг порівняно з традиційним навчанням. Воно стимулює мотивацію і зацікавленість студентів завдяки нагородам і досягненням, тоді як традиційне навчання може бути менш захоплюючим і менше мотивуючим. Мобільні навчальні платформи надають індивідуальний підхід та рекомендації для поліпшення навичок, що важко досягти в класичній аудиторії. Вони також забезпечують гнучкий доступ до навчальних матеріалів, дозволяючи студентам вчитися у відповідності до власного графіку, що робить їх більш незалежними в навчанні.

Гейміфікація в дистанційному навчанні

Гейміфікація в мобільному навчанні підсилює розвиток різних навичок через інтерактивні завдання та змагання, в той час як традиційна форма навчання може бути менш динамічною та менше спрямованою на розвиток певних навичок. Крім того, мобільне навчання забезпечує можливість моніторингу та аналітики прогресу студентів, що допомагає вчителям та адміністраторам швидко реагувати на потреби групи або окремих учнів, що може бути важко досягнуте у традиційному навчанні. Загалом, мобільне навчання з гейміфікацією надає більше можливостей для зацікавленого та ефективного навчання, порівняно зі звичайним.

Цілісна концепція мобільного навчання, запропонована Д. Кіганом у 2001 р., дістала розвиток у роботах Ф. Манг'яваччі, Р. Мейсона, Л. Родіна, М. Рончетті, А. Трифонові та Д. Хойла (2002–2003 рр.). У 2001 р. Єврокомісія започаткувала проект MOBIlearn під керівництвом М. Шарплеса, який сформулював основну ідею проекту – «що навчальне, те – мобільне» [2] та визначив умови ефективності мобільного навчання. В 2002 р. в Канаді створено Консорціум мобільного навчання (The m-Learning Consortium), а в Австралії – державний стандарт на мобільне навчання. В дисертації Фенг-Хуан Ю Янга (2003 р.) запропонована архітектура розподіленої системи мобільного навчання. В 2004 р. корпорацією Intel було розпочато проект «Навчання завжди та всюди», метою якого є надання кожному з учнів персонального доступу до мобільних комп'ютерних пристроїв та забезпечення безпроводного зв'язку у школах [3].

Мобільне навчання може здійснюватися за допомогою таких пристроїв:

- 3GP;
- Tablet PC UMPC мобільні телефони;
- Wi-fi надає доступ до ресурсів через Інтернет та викладачів;
- GPRS;
- Особистий цифровий помічник;
- Аудіо плеєр (для прослуховування записів лекцій).

"Мобільне навчання — це початок нової ери безпрецедентної швидкості, гнучкості та досягнень, які здатні надавати працівникам ключові знання та навички саме тоді, коли їм це необхідно", - наголосив Джош Берсін, генеральний директор та президент Bersin & Associates. Організаціям, які навчають, потрібно переосмислити свої методи та підходи, щоб забезпечити потреби бізнесу в освіті і при цьому не програти у швидкості більш спритним конкурентам [4].

Результати досліджень

В результаті роботи було проведено аналіз існуючих аналогів та доведено актуальність мобільного навчання з гейміфікацією. Для збереження та редагування тестів використано платформу Firebase. Firebase – це платформа для розробки мобільних додатків з величезним функціоналом. Основна перевага платформи в тому, що вона звільняє розробника від створення бекенда, що спрощує та пришвидшує створення мобільних додатків. Код додатку розроблено мовою програмування Swift, користувацький інтерфейс (UI) створено за допомогою фреймворку SwiftUI. Для підтримки штучного інтелекту використовується OpenAI API.

Переваги додатку:

1. Актуальність інформації
2. Гейміфікації навчального процесу
3. Зручність використання
4. Безкоштовний

Висновки

Мобільне навчання, поєднане з гейміфікацією, представляє собою потужний інноваційний інструмент для вдосконалення освіти та навчання. За допомогою сучасних мобільних технологій та ігрових елементів вдається досягти значного покращення навчального процесу. Цей підхід допомагає стимулювати мотивацію студентів, забезпечує індивідуалізацію навчання, робить його більш доступним та зручним. Гейміфікація, в свою чергу, надає можливість розвивати різні навички через захоплюючі ігри та завдання. Порівняно з традиційним навчанням, мобільне навчання з гейміфікацією надає більше можливостей для активного та ефективного навчання, відкриває нові горизонти для освіти, роблячи її більш захопливою та інтерактивною. Ця концепція стає необхідною частиною сучасної освіти, відповідаючи вимогам цифрового віку та допомагаючи студентам готуватися до викликів майбутнього.

Список використаних джерел

1. Мардаренко О.В. Інтерактивні комунікативні технології освіти: мобільне навчання як нова технологія в підвищенні мовної компетенції студентів немовних ВНЗ // Інформатика та математичні методи в моделюванні. Т.3. №3. С. 288-293.
2. Sharples, M., Taylor, J., Vavoula, G. (2007) A Theory of Learning for the Mobile Age. In R. Andrews & C. Haythornthwaite (eds.) The Sage Handbook of E-learning Research. London: Sage, pp. 21-47.
3. Мобільне навчання. [Електронний ресурс] // Wikipedia. – Режим доступу до ресурсу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Мобільне_навчання.
4. Мобільне навчання [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <https://scaliy.blogspot.com/>.

ШЕВЧУК Р.П.

Західноукраїнський національний університет / Університет Бельсько-Бяльський

ШМІГОЛЬ В.В., КОРОТКОВ Д.М.

Західноукраїнський національний університет

ЗАХИСТ ІНФОРМАЦІЇ У ХМАРНИХ СИСТЕМАХ КЕРУВАННЯ БАЗАМИ ДАНИХ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДІВ АДАПТИВНОГО ШИФРУВАННЯ

Анотація: У роботі представлено модель архітектури, яка базується на адаптивному шифруванні і дозволяє забезпечувати високий рівень конфіденційності даних в хмарних СКБД.

Ключові слова: системи керування базами даних, адаптивне шифрування, конфіденційність даних

I. Вступ

Хмарні системи керування базами даних (СКБД) надають користувачам можливість зберігання, управління та обробки даних в глобальному масштабі, зменшуючи при цьому

витрати на обладнання та обслуговування [1]. Проте, разом із зростанням популярності хмарних рішень збільшується і загроза для конфіденційності даних. Інциденти з проникненням і витокami даних можуть масштабуватися на великі обсяги через розподілені середовища, що ставить під загрозу інформацію, яка міститься у базах даних [2-6].

У даній роботі розглядаються питання забезпечення безпеки і конфіденційності в хмарних СКБД та досліджуються методи адаптивного шифрування для захисту інформації в таких середовищах. Адаптивне шифрування дозволяє зберігати дані в зашифрованому вигляді та виконувати різноманітні операції над ними без необхідності попереднього вибору типу шифрування для кожного елемента бази даних.

У роботі представлено модель архітектури, яка базується на адаптивному шифруванні і дозволяє забезпечувати високий рівень конфіденційності даних в хмарних СКБД.

II. Мета роботи

Метою роботи є розробка та дослідження моделі архітектури для забезпечення високого рівня конфіденційності даних в хмарних системах керування базами даних (СКБД) з використанням методів адаптивного шифрування

III. Особливості побудови архітектури хмарної бази даних

У цій роботі пропонується архітектура хмарної бази даних, побудована на базі адаптивних методів шифрування [7,8]. Ця архітектура не потребує заздалегідь визначати, які операції дозволені для кожного стовпця даних, і забезпечує максимальний рівень конфіденційності для різних SQL-операцій в режимі реального часу. Незважаючи на певні обчислювальні витрати, за допомогою прототипу закодованої хмарної бази даних, у роботі показано, що адаптивне шифрування може бути успішно використане в парадигмі хмарних баз даних, оскільки більшість навантаження залишається невидимим для користувачів завдяки мережевим затримкам.

На рисунку 1 зображено запропоновану розподілену архітектуру хмарної бази даних, у якій передбачається, що незалежні та розподілені клієнти (Клієнт 1 до N) мають доступ до послуг хмарної бази даних [9].

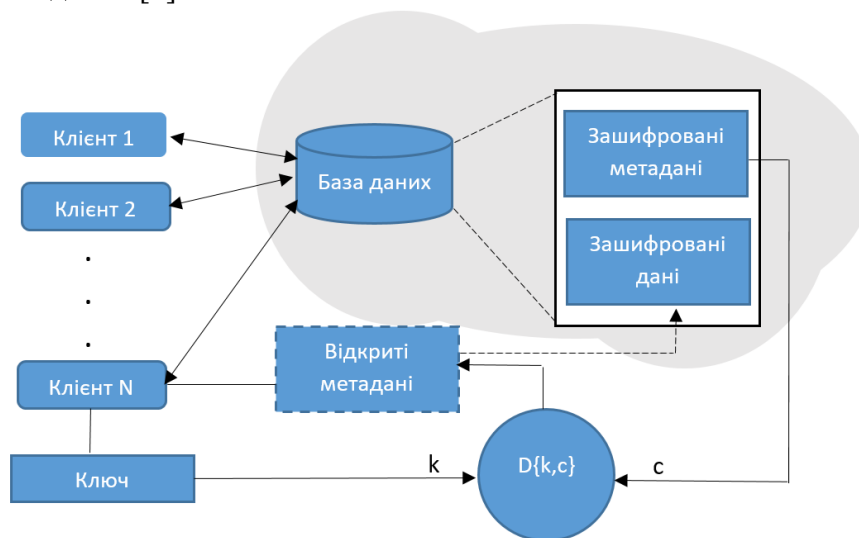


Рис.1 – Архітектура хмарної бази даних

Уся інформація (дані та метадані) зберігається в зашифрованому вигляді в хмарній базі даних. Запропонована архітектура керує п'ятьма типами інформації.

- Звичайні дані: інформаційний вміст, який надають користувачі клієнтів.
- Зашифровані дані: дані, які зберігаються в зашифрованому вигляді в хмарній базі даних.
- Відкриті метадані: усі дані, необхідні клієнтам для управління зашифрованими даними в хмарній базі даних.
- Зашифровані метадані: метадані, які зберігаються в зашифрованому вигляді в хмарній базі даних.

- Ключ: ключ шифрування зашифрованих метаданих. Передбачається, що він розподіляється всім законним клієнтам.

Авторизований клієнт може виконувати SQL-операції (Select, Insert, Update, Delete) у зашифрованій базі даних та отримувати відкриті метадані, розшифровуючи їх за допомогою ключа. При цьому метадані кешуються локально в реальному часі та використовуються для покращення продуктивності. Також клієнт може шифрувати запити, їх параметри та розшифровувати їх результати, використовуючи локальні відкриті метадані.

Ця архітектура гарантує конфіденційність даних в моделі безпеки, в якій мережа WAN вважається ненадійною (зловмисною), за умови, що користувачі є авторизованими.

На рис. 2 подано результати здійснених TPC-C транзакцій виконаних на трьох хмарних базах даних. У дослідженні брали участь 5 та 20 активних клієнтів (рис. 2a та рис. 2b відповідно) із різними мережевими затримками.

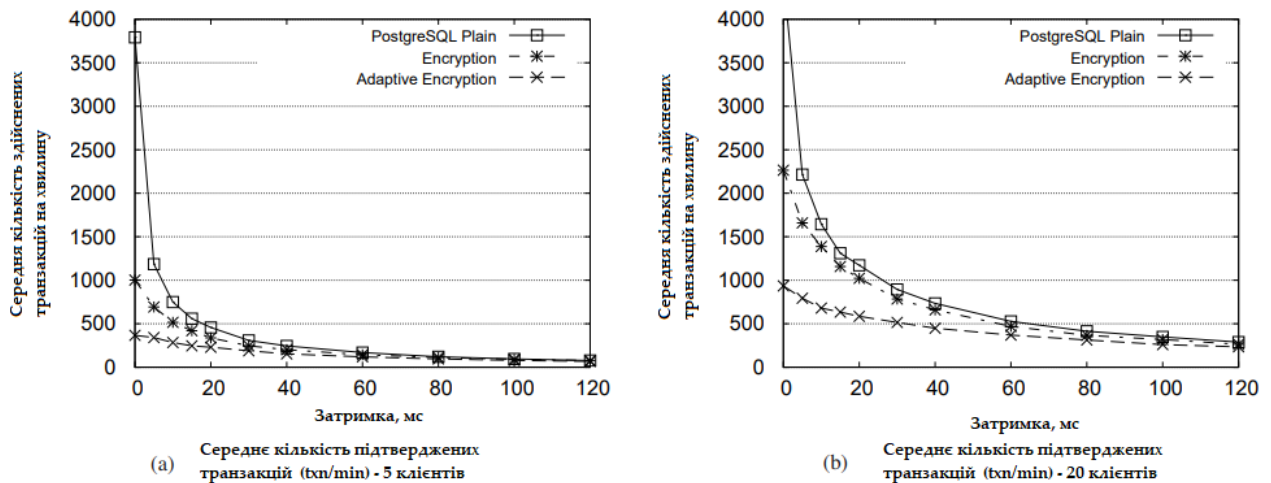


Рис.2 – Аналіз пропускної здатності хмарних баз даних

Результати аналізу свідчать, що в обох випадках, продуктивність виконання операцій у зашифрованій базі даних близька до продуктивності звичайної бази даних. Більше того, зі збільшенням імітованих мережових затримок, навіть продуктивність бази даних із адаптивним шифруванням наближається до продуктивності інших двох систем і близька до продуктивності при затримках більше ніж 60 мс, які є реалістичними для типових сценаріїв хмарних баз даних.

Висновок

У даній роботі була представлена архітектура хмарної бази даних, яка ґрунтується на використанні адаптивних методів шифрування. Ця архітектура не вимагає попереднього визначення дозволених операцій для кожного стовпця даних і забезпечує максимальний рівень конфіденційності для різних SQL-операцій у режимі реального часу. Незважаючи на певні обчислювальні витрати, у роботі показано, що адаптивне шифрування може бути успішно використане в парадигмі хмарних баз даних.

У результаті експериментів, щодо аналізу TPC-C транзакцій на трьох хмарних базах даних, показано, що продуктивність виконання операцій у зашифрованій базі даних практично не відрізняється від аналогічної продуктивності звичайної бази даних.

Результати дослідження підтверджують перспективи використання адаптивного шифрування в системах управління базами даних у хмарних середовищах і розкривають його можливості у забезпеченні високого рівня конфіденційності даних.

Список використаних джерел

1. Divyakant Agrawal, Amr El Abbadi, Fatih Emekci and Ahmed Metwally, "(2009)Database Management as a Service: Challenges and Opportunities", *Data Engineering ICDE'09. IEEE 25th International Conference on. IEEE*, pp. 1709-1716, 2009.
2. Sangroya, S. Kumar, J. Dhok and V. Varma, "Towards analyzing data security risks in cloud computing environments", *Communications in Computer and Information Science*, 2010.

3. Almorsy Mohamed, John Grundy and Ingo Müller, "An analysis of the cloud computing security problem", *arXiv preprint arXiv:1609.01107*, 2016.
4. Xiao Yin hao et al., "Edge computing security: State of the art and challenges", *Proceedings of the IEEE*, vol. 107, no. 8, pp. 1608-1631, 2019.
5. Wang Cong, Sherman S.M. Chow, Qian Wang, Kui Ren and Wenjing Lou, "Privacy Preserving Public Auditing for Secure Cloud Storage", *IEEE TRANSACTIONS ON COMPUTERS*, vol. 62, no. 2, pp. 362-375, 2013.
6. R. Nithiavathy, "Data Integrity and Data Dynamics with Secure Storage Service in Cloud", *Proceedings of the 2013 International Conference on Pattern Recognition Informatics and Mobile Engineering IEEE*, pp. 125-130, 2013.
7. B. Qin, Q. Zhao, D. Zheng and H. Cui, "Server-aided revocable attribute-based encryption resilient to decryption key exposure", *Proc. CANS*, pp. 504-514, 2017.
8. Y. Rouselakis and B. Waters, "Practical constructions and new proof methods for large universe attribute-based encryption", *Proc. ACM SIGSAC Conf. Comput. Commun. Secur. (CCS)*, pp. 463-474, 2013.

УДК 004.4

*ШКЛЯРУК М.Б., ПАСТУХ М.В., СОПРУН М.В., ТУМАК А.О., РОМАНЮК О.В.,
Вінницький національний технічний університет*

АНАЛІЗ ПЛАТФОРМ ДЛЯ РОБОТИ З ФЛЕШ-КАРТКАМИ

Анотація. Розглянуто функціональні можливості платформ, що дозволяють працювати з електронним варіантом флеш-карток. Визначено напрямки розвитку таких платформ.

Ключові слова: флеш-картки, інтерактивне навчання, додатки для навчання, онлайн платформи для навчання.

Вступ

Флеш-картки, безумовно, є одним із найефективніших інструментів для активного навчання [1]. Їх використання сприяє ефективному вивченню слів, термінів і понять, допомагаючи учням засвоювати новий матеріал швидко та легко. Цей метод навчання заснований на принципі активної взаємодії, яка залучає різні частини мозку, сприяючи кращому запам'ятовуванню і розумінню навчального матеріалу.

З розвитком технологій з'явилася можливість перенести суть флеш-карток в електронний простір. Така версія флеш-карток відкриває нові можливості для навчання. Завдяки доступності Інтернету, учні можуть використовувати флеш-картки в будь-якому місці та в будь-який час. Вони можуть вибирати теми навчання, які відповідають їхнім потребам, і вивчати матеріал інтерактивно.

Отже, аналіз можливостей сучасних платформ для роботи з флеш-картками є досить актуальною задачею.

Аналіз можливостей сучасних платформ для роботи з флеш-картками

Розглянемо можливості платформ, які користуються популярністю серед користувачів

1. Quizlet – це найвідоміший сервіс для створення та вивчення флеш-карток, що призначений для полегшення процесу навчання та запам'ятовування матеріалів [2]. Одна з його найбільших переваг – можливість створення власних флеш-карток і навіть відтворення звуків та додавання зображень – робить навчання цікавим та ефективним (рис. 1).

Проте, Quizlet також має свої недоліки. Деякі розширені функції доступні лише у платній версії, що може бути обмеженням для користувачів з обмеженим бюджетом. Крім того, у безкоштовній версії доступ до деяких інструментів обмежений, що може зменшити можливості користувачів у створенні та навчанні.

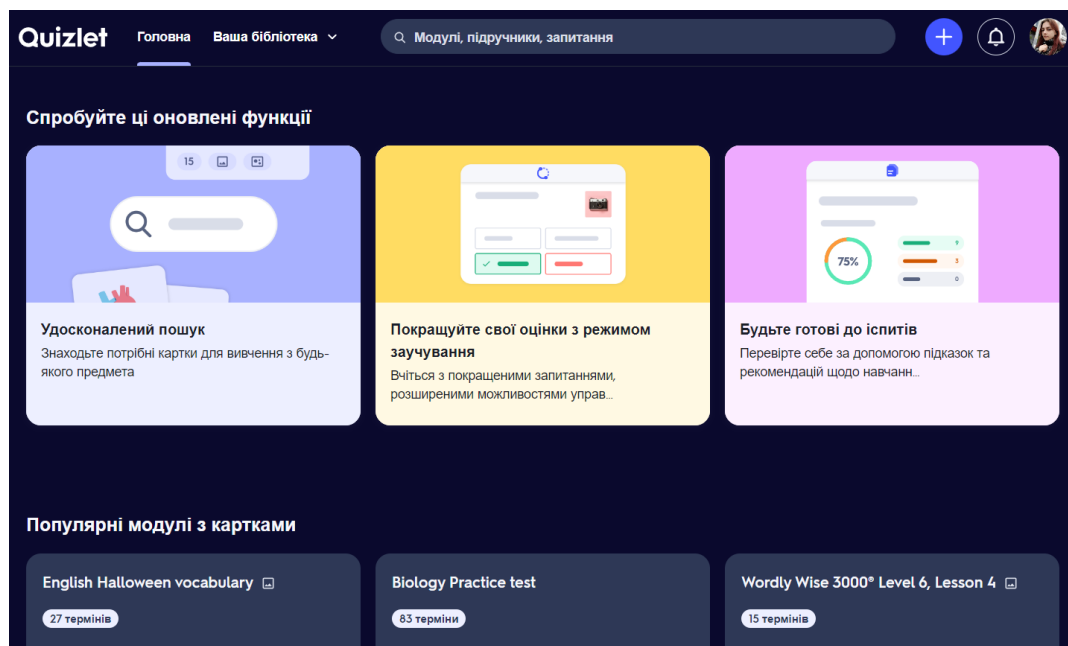


Рисунок 1 – Головна сторінка веб-сайту Quizlet

2. Anki – це потужний додаток, який базується на алгоритмах повторення для оптимізації процесу навчання [3]. Користувачі можуть створювати власні флеш-картки, додавати зображення та влаштовувати повторення, які допомагають запам'ятовувати матеріал більш ефективно. Функція додавання нової флеш-картки в додатку Anki наведено на рис.2.

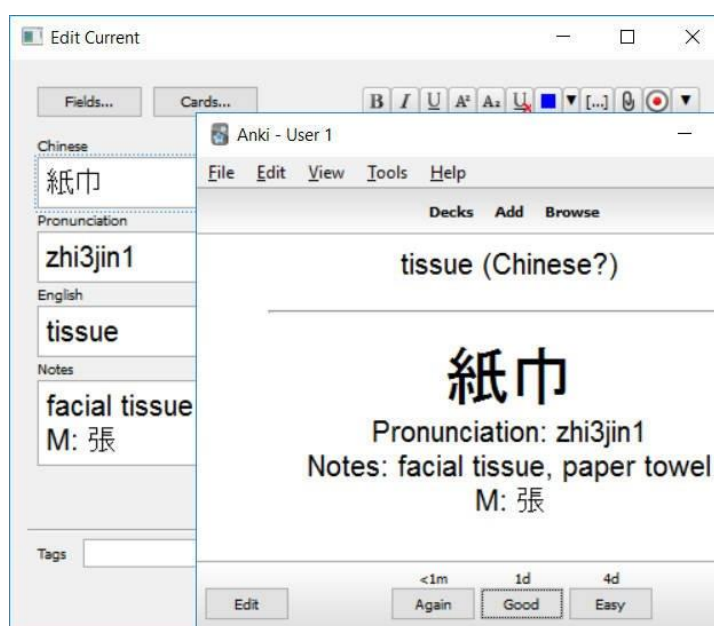


Рисунок 2 – Додавання нової флеш-картки в додатку Anki

Однак, додаток Anki може виявитись складним для новачків. Інтерфейс та опції можуть здатися важкими для розуміння на початку роботи з ним та віднайти потенційних користувачів. Крім того, він не має низькорівневої інтеграції з готовими наборами карток, які зменшували б час на пошук відповідних матеріалів для вивчення.

3. Memrise – це вражаюча онлайн-платформа, яка пропонує користувачам унікальний спосіб навчання за допомогою флеш-карток та відеоуроків [4]. Однією з основних переваг Memrise є можливість навчатися новим словам та фразам через інтерактивні завдання та ігри. Відмінною рисою є можливість вивчення мов за допомогою

відеороликів, що полегшує засвоєння вимови та використання слів у реальних розмовах (рис. 3).

Однак, Memrise також має свої недоліки. Один із них – це обмежена можливість створення власних флеш-карток. У порівнянні з іншими платформами, цей додаток дозволяє використовувати лише певну кількість слів при додаванні карток і не має можливості редагування уже наявних. Крім того, за деякими відгуками, інтерфейс Memrise може бути складним для користувачів, які тільки починають вивчати мову чи використовують платформу вперше. Складність використання інтерфейсу може вплинути на швидкість навчання та зручність користувачів при використанні платформи.

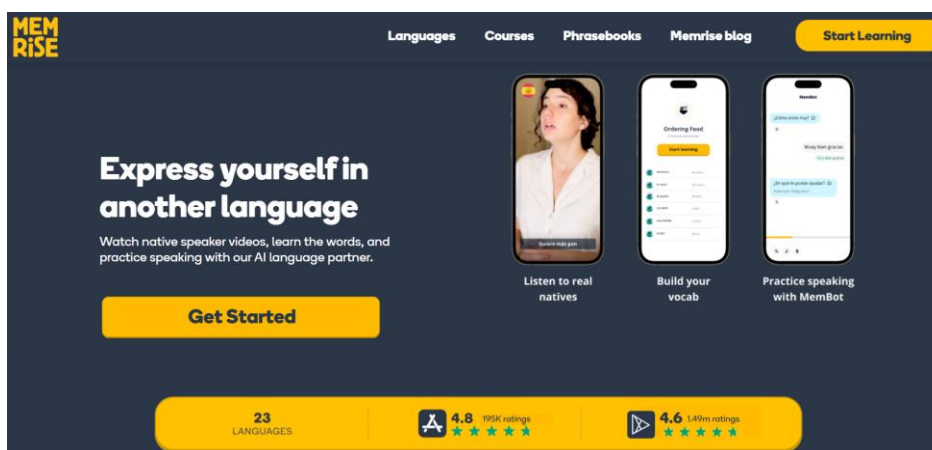


Рисунок 3 – Головна сторінка веб-сайту Memrise

Отже, було проведено аналіз кількох найбільш відомих платформ для роботи з електронними флеш-картками, визначено їх ключовий функціонал.

Напрямки удосконалення платформ для роботи з флеш-картками

Сучасний світ зазнає стрімкого розвитку технологій, що відкриває безліч можливостей для покращення методів навчання через платформи флеш-карток. Оптимізація цих платформ відіграє ключову роль в удосконаленні освітнього процесу.

По-перше, важливо розвивати інтерактивність. Забезпечення можливості додавання мультимедійних елементів, таких як зображення чи відео, робить навчання за допомогою флеш-карток більш захоплюючим і ефективним. Інтерактивність дозволяє створювати динамічні картки, які відповідають потребам різних видів учнів.

По-друге, розвиток адаптивності є важливим аспектом удосконалення платформ. Це означає створення флеш-карток, які можуть налаштовуватися під індивідуальні потреби користувачів, забезпечуючи оптимальний рівень складності та швидкості навчання для кожного учня.

Також, розвиток соціальних можливостей є важливим напрямком удосконалення. Створення можливості обговорення матеріалів та спільного навчання з іншими користувачами сприяє обміну знаннями та підтримці у навчанні. Соціальний аспект сприяє створенню сприятливого середовища для навчання та розвитку учнівської спільноти.

Крім того, важливо розробляти інструменти для відстеження прогресу. Системи аналітики можуть надавати вчителям та учням звіти та статистику, що дозволяє краще розуміти, який матеріал вже освоєно, а над яким ще потрібно працювати.

Загалом, розвиток платформ флеш-карток у напрямках інтерактивності, адаптивності, соціальних можливостей та аналітики дозволить створити сучасне, ефективне та захоплююче навчальне середовище, що відповідає потребам сучасних учнів та вчителів.

Висновки

Отже, було досліджено кілька найбільш популярних платформ для роботи з флеш-

картками: “Quizlet”, “Anki” та “Memrise”. Під час аналізу визначено основний функціонал цих сервісів. На основі проведеного дослідження встановлено, що вони можуть бути удосконалені за допомогою таких нововведень: удосконалення можливостей інтерактивності з картками і сайтом/додатком загалом; розвиток адаптивності під індивідуальні потреби користувачів; створення соціальних можливостей для обговорення матеріалів та спільного навчання з іншими користувачами; покращення аналітичних можливостей для надання статистики про вивчений і ще невивчений матеріал.

Список використаних джерел

1. Навіщо потрібні флеш-картки при вивченні англійської? - Cambridge English [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://cambridge.ua/uk/blog/how-flash-cards-help/> - Назва з екрану.
2. Contributors to Wikimedia projects. Quizlet - Wikipedia, the free encyclopedia. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://en.wikipedia.org/wiki/Quizlet> – Назва з екрану.
3. Contributors to Wikimedia projects. Anki - Wikipedia, the free encyclopedia. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://en.wikipedia.org/wiki/Anki> – Назва з екрану.
4. Contributors to Wikimedia projects. Memrise - Wikipedia, the free encyclopedia. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://en.wikipedia.org/wiki/Memrise> – Назва з екрану.

ШЛІСНКО А.О.

Одеський національний університет імені І.І.Мечникова

ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЧИННИК ТРАНСФОРМАЦІЇ СУСПІЛЬСТВА: ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ

Світ впродовж усього часу свого існування постійно знаходиться перед проблемою обмеженості ресурсів. Особливе значення для зростання будь-якої економіки мають основні категорії ресурсів, такі як праця, земля та капітал. Сучасна економічна теорія до цих основних категорій додає ще час, що є доречно у зв'язку з використанням новітніх технологій та впровадження у життя процесу діджиталізації. Головною метою будь якої країни світу є покращення основних економічних показників, які виражаються зростанням рівня національного господарства в умовах постійної обмеженості ресурсів. Соціально-економічний розвиток країни і ріст обсягів ВВП відбувається завдяки використанню ресурсів, тобто факторів виробництва. Економічне зростання, яке є підґрунтям соціально-економічного розвитку суспільства країни, тісно пов'язано з кількісною зміною обсягів виробництва і споживання валового внутрішнього продукту (ВВП). Зростання валового внутрішнього продукту з одного боку супроводжується появою нових видів продукції і цілих галузей, а з іншого - унеможливується без використання змін в технології виробництва. Іншими словами, само зростання викликано якісними змінами в економіці, що в свою чергу сприяє її загальному розвитку.

Цифрові технології є проявом інтенсивного типу економічного зростання, головною метою яких повинно стати підвищення ефективності усіх виробничих факторів на базі технічного прогресу за рахунок застосування більш прогресивної техніки, передових технологій, досягнень науки, підвищення кваліфікації кадрів [1]. У зв'язку з цим слід акцентувати увагу, на так звані, інтенсивні фактори економічного зростання, серед яких провідне місце займає технологічний прогрес, рівень освіти та професійної підготовки кадрів. Результатами досягнення такого типу економічного зростання стає безперечне підвищення рівня якості продукції та послуг, зростання продуктивності праці, ресурсозбереження.

Цифрові технології уособлюють в собі електронні інструменти, пристрої та ресурси, які задіяні в обробці, генеруванні та зберіганні даних. Прикладами цифрових технологій є соціальні мережі, ігри, мультимедіа та мобільні телефони, AI тощо. Використання в суспільстві цифрових технологій призводить до трансформації економіки від традиційної до цифрової. Цифрова економіка — це тип економіки, де ключовими факторами (засобами) виробництва є цифрові дані: числові, текстові тощо. Їх використання як ресурсу дає змогу

істотно підвищити ефективність, продуктивність, цінність послуг та товарів, побудувати цифрове суспільство [4]. Визначальним ресурсом цифрової економіки є час: цифровізація за рахунок швидкості реагування, прийняття рішень, скорочення часу обробки інформації прискорює економічні та соціальні процеси, роблячи їх більш ефективними та прозорими.

Впровадження сучасних інформаційно-комунікаційних технологій з метою покращення рівня аналізу достовірності отримуваної інформації, застосування критичного мислення, максимального використання в різноманітному мультимедійного контенту на всіх ланках суспільства призводить до цифровізації. Згідно Національної економічної стратегії 2030 року цифровізація стає важливою метою для економіки України, реалізація якої дозволить збільшити кількість нових робочих місць та досягнення додаткового зростання ВВП на рік, відкриття нових сегментів та галузей прискорить розвиток промисловості та бізнесу [3].

Цифровізація, як прояв науково-технічного прогресу, поряд з усіма її перевагами й економічною необхідністю та значущістю, з часом проявить свої численні негативні наслідки [2]. Прогресивна автоматизація та використання робототехніки матиме наслідком порушення ринку праці, що характеризуватиметься безробіттям та нерівністю доходів. Цифровізація сприяючи зростанню знань, в той же час безпелеційно призводить до відчуження людини від природи і собі подібних: в такому випадку слід очікувати зміну культури, а в деяких випадках може спостерігатись і зниження культурного розвитку. В умовах масового цифрового виробництва відбувається появлення вузькоспеціалізованого працівника, як і в умовах великого промислового виробництва. Здатність обробки великого масиву інформації за короткий проміжок часу стає чинником негативної зміни психологічного здоров'я: монотонності праці, нервово-емоційного напруження працівника, пов'язане як з сенсорною депривацією, так і перевантаженням великим обсягом роботи, статичним навантаженням і гіподинамією. В результаті застосування цифрових технологій загострюється комплекс глобальних проблем, який проявляється у взаєминах між суспільством і природою: відбувається розрив між тим, що наука дає людству, і тим, що вона могла б дати, і ця проблема в першу чергу є соціальною, що стає важливою загрозою для соціального розвитку суспільства. Серед важливих загроз глобальній цифровізації суспільства та економіки стає проблема безпеки та порушення конфіденційності, через що соціум стає більш враженим до заподіяння шкоди чийм-небудь інтересам, стирання етичних меж через неможливість контролювати у майбутньому штучний інтелект.

Список використаної літератури

1. Лагутін В.Д. Економічна теорія: підручник. К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2017. 608 с.
2. Маркевич Катерина: Цифровізація: переваги та шляхи подолання викликів URL: <https://razumkov.org.ua/statti/tsyfrovizatsiia-perevagy-ta-shliakhy-podolannia-vyklykiv>
3. Федоров Михайло : Цифровізація економіки дозволить досягти мінімум 4% додаткового зростання ВВП на рік. URL: <https://thedigital.gov.ua/news/mihajlo-fedorov-cifrovizaciya-ekonomiki-dozvolit-dosyagti-minimum-4-dodatkovogo-zrostannya-vvp-na-rik>
4. Україна 2030E - країна з розвинутою цифровою економікою. URL: <https://strategy.uifuture.org/kraina-z-rozvinutoyu-cifrovoyu-ekonomikoyu.html>

ЯРМОЛА В. С., МАЙДАНЮК В. П.

Вінницький національний технічний університет

МЕТОДИ ТА ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ ОПТИМІЗАЦІЇ СТРУКТУРИ ВИТРАТ З ВИКОРИСТАННЯМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Анотація: В роботі виконано аналіз методів та програмних засобів для ефективної оптимізації структури витрат з використанням штучного інтелекту. Центральне місце займає розробка новаторського мобільного додатку, що використовує геолокацію для контролю витрат і створення візуальних маркерів. У тезах також розглядається значення обліку витрат у підтримці фінансового здоров'я і підвищенні ефективності бюджетування. Впровадження цих методів та програмних засобів спрямовано на створення високоякісного додатку, що відповідатиме потребам користувачів у сучасному динамічному світі.

Ключові слова: витрати, бюджетування, мобільний додаток, геолокація, штучний інтелект, фінансові

У сучасному світі облік витрат стає не просто критично важливим, а й недостатньо простим. Багато користувачів шукають унікальний підхід, який би легко інтегрувався в їхнє повсякденне життя, забезпечуючи практичність, підтримку та персоналізацію. Вводячи в розгляд новий мобільний додаток, розглянемо інноваційний інструмент, що об'єднує геолокацію для відстеження витрат та штучний інтелект для аналізу фінансових звичок користувачів. Це передбачає, що користувачі отримують від програми не лише інформацію про те, де та як вони витрачають гроші, а й цінні поради щодо ефективного бюджетування.

Мета цього проекту полягає в розробці новаторського мобільного додатку, що забезпечує контроль фінансів з можливістю позначати на карті місця, де було здійснено витрати. Для реалізації проекту використовується інтегроване середовище Android Studio, система автоматичної збірки Gradle та хмарна база даних Firebase та мова програмування Kotlin. Завдання розробки – створення мобільного додатку, який на відміну від аналогів забезпечує можливість відмічати на карті позиції витрат. Для досягнення цього необхідно розробити інтерфейс, виконати програмування додатку та провести його тестування.

Роль програмного забезпечення для контролю витрат

Контроль витрат є багатограним і складним процесом, який передбачає обробку великої кількості даних та глибокий аналіз. Програмне забезпечення значно спрощує цей процес, автоматизуючи найбільш трудомісткі та часозатратні завдання. Воно виконує обчислення швидко і точно, виключаючи ризик людської помилки. Також, програмне забезпечення дозволяє відображати діаграми та графіки в користувацькому інтерфейсі, що робить аналіз даних простішим та зрозумілим. Інтеграція програмного забезпечення з іншими системами може сприяти ефективному об'єднанню та обробці даних, забезпечуючи більш глобальний погляд на витрати.

Цілі обліку витрат

Ціллю обліку витрат є покращення фінансового управління для будь-кого: для окремої особи, для групи осіб або корпорації [1]. Серед основних задач, які вирішуються для обліку витрат можна виділити такі:

1. Точне визначення витрат. Облік витрат передбачає збір, облік і категоризацію витрат для точного відображення витрат на товари або послуги.
2. Контроль за складовими витрат. Це дозволяє моніторинг і контроль над тим, як витрачаються гроші [2].
3. Підтримка в прийнятті рішень. Регулярні звіти про витрати забезпечують зрозумілу картину фінансового стану, що допомагає у прийнятті обґрунтованих рішень [2].
4. Планування на майбутнє. Аналіз витрат уможливорює точне прогнозування та планування бюджету.
5. Визначення цін на продукцію та сервіси і встановлення цін для максимізації прибутку.

Аналіз інформаційного забезпечення та особливостей реалізації

Методи та програмні засоби оптимізації структури витрат будуть застосовані для розробки мобільного додатку, який розробляється на платформі Android за допомогою засобів Android Studio. Android Studio – це інтегроване середовище розробки спеціально призначене для вирішення типових завдань, що виникають під час розробки додатків для Android. Певні особливості Android Studio, що використовуються під час розробки додатку, включають:

1. Живі макети (layout): ця функція дозволяє розробникам побачити, як код програми відтворюється у реальному часі [3].
2. Консоль розробника: це включає підказки для оптимізації, допомогу з перекладом, можливість слідкувати за напрямками, просування та додаткові метрики за допомогою аналітики Google [3].
3. Збирання проекту за допомогою Gradle: інструмент, що надає змогу автоматизувати та оптимізувати процес збирання коду [3].

4. Android-орієнтований рефакторинг та швидкі виправлення: інструменти, що допомагають поліпшити якість коду та ефективно управляти його змінами [3].
5. Шаблони для створення загальноприйнятих Android-дизайнів та компонентів.
6. Розширений редактор макетів (layouts), який дозволяє розробникам легко створювати користувацький інтерфейс за допомогою техніки "drag-and-drop", а також надає можливість попереднього перегляду макетів на різних конфігураціях екранів [3].

Висновки

У роботі здійснюється розробка методів та програмних засобів оптимізації структури витрат для подальшої їх інтеграції у мобільному додатку. Додаток для контролю витрат та доходів, який передбачає усі переваги аналогів, а також пропонує унікальні можливості для користувача. Додаток забезпечує зручний доступ до фінансової інформації, включаючи змогу переглядати витрати та доходи, а також підрахунок загального балансу. В майбутньому планується додати нові функції до додатка, що зробить його ще більш функціональним та корисним.

Високий рівень деталізації і обережності, що вкладається в кожен етап розробки та тестування, є свідченням великої відповідальності та професійного підходу до створення цього додатка. Очікується, що це приведе до впровадження високоякісного продукту, який зможе задовольнити потреби користувачів і стане незамінним інструментом для управління їх фінансами.

Список використаної літератури

1. Cost control. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.approve.com/blog/cost-control/>.
2. The importance of cost accounting. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://accflex.com/en/Accounting-articles/best-cost-accounting-program>
3. Android Studio. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://developer.android.com/docs>.

ЯРОВИЙ І.О., ТУЖАНСЬКИЙ С.Є

Вінницький національний технічний університет

РЕКОМЕНДАЦІЙНА СИСТЕМА ДЛЯ ВИБОРУ РЕКРЕАЦІЙНИХ ЗОН

Анотація: Розглянуто проблему вибору рекреаційних зон відпочинку в умовах інформаційної перенасиченості та динамічних змін вподобань сучасного користувача. Обґрунтовано необхідність створення рекомендаційної системи, яка має базуватись на чітко визначених критеріях. Проведений аналіз того, як різноманітні критерії можуть перетинатися, формуючи багаторозмірний простір ознак для кожної рекреаційної зони. Пропонується модульна архітектура рекомендаційної системи з неперервним навчанням для забезпечення актуальності рекомендацій. Реалізація запропонованого підходу дозволить підвищити якість відпочинку та сприятиме розвитку рекреаційних регіонів.

Ключові слова: рекреаційні зони, критерії відпочинку, рекомендаційна система, фільтрація за змістом, TF-IDF, прогнозування.

В сучасному світі, де темп життя стрімко зростає, відпочинок стає важливим компонентом життєдіяльності, необхідним для збереження емоційного та фізичного благополуччя людини. В Україні існує велика кількість місць для відпочинку, однак через велику кількість інформації ми часто стикаємось з проблемою оптимального вибору. Це зумовлює актуальність створення рекомендаційної інформаційної системи вибору рекреаційних зон [1].

Для створення ефективної рекомендаційної системи важливо мати чітко визначені критерії вибору. Такі критерії допоможуть інформаційній системі відфільтрувати інформацію таким чином, щоб вона максимально відповідала інтересам користувача. У світі вибір рекреаційних зон часто базується на унікальному перетині різних критеріїв відпочинку.

Це може бути комбінація активного виду відпочинку на природі з елементами релаксу, поєднання культурних програм (занять) із фізичною активністю, або інші варіанти.

Сукупність критеріїв утворює відповідний простір ознак, яким можна охарактеризувати ту чи іншу рекреаційну зону. Таким чином, оскільки чітких меж між типами рекреаційних зон не існує відповідні критерії завжди будуть утворювати перетин множин. У таблиці 1 наведено приклад для вибору, коли множини критеріїв фільтрації для активного та пасивного видів відпочинку перетинаються.

Таблиця 1 - Приклад перетину множин критеріїв фільтрації

Пасивний Активний	Бесідки	Медитація	Йога
Футбол	Відпочинок на свіжому повітрі	Відпочинок на пляжі	Риболовля
Велоспорт	Баскетбол	Відпочинок на свіжому повітрі	Настільні ігри
Прогулянки	Волейбол	Плавання	Відпочинок на свіжому повітрі

З таблиці 1 видно, що серед критеріїв вибору рекреаційних зон можна виділити переважно активні та пасивні види відпочинку. Отже, в поєднанні множин різні види можна розглядати як суміжні. Вибір рекреаційної зони для відпочинку на свіжому повітрі може полягати в поєднанні вибору критеріїв залежно від уподобань користувача. Таким чином, перелік критеріїв для формування рекомендацій є комбінацією пасивних та активних критеріїв.

Оскільки розглянута рекомендаційна система базується на даних про рекреаційні зони, а не на інформації про користувача, найефективнішим методом формування рекомендацій є фільтрація за змістом. Вона використовує набір дискретних характеристик для рекомендації елементів із схожими особливостями.

Для визначення важливості конкретного ключового слова, яке представляє вибраний критерій, застосовуємо метод TF-IDF [2]. За цим методом, ключове слово набуває більшої значущості, якщо добуток коефіцієнтів TF (Term Frequency) та IDF (Inverse Document Frequency) збільшується. Параметр TF відображає частоту зустрічі ключового слова в документі, а IDF вказує на інверсне значення частки документів, де присутнє це слово, відносно загальної кількості документів. Таким чином, слово отримує більшу вагу, якщо воно є унікальним і рідко зустрічається в колекції документів. Кожен термін або слово має свій показник TF та IDF. Їхній добуток $TF \times IDF$ представляє собою вагу слова, що є статистичним показником у даному документі, зазвичай вираховується за формулою [2]:

$$w_{x,y} = tf_{xy} \times idf_x = \frac{tf_{xy}}{df_x} \times \left(\frac{1}{\log \frac{N}{df_x}} \right),$$

де x - слово, y - документ, tf_{xy} - частота появи слова x в документі y , df_x - кількість документів, що містять слово x , N - загальна кількість документів в колекції.

Таким чином, визначаємо $w_{x,y}$ як ваговий коефіцієнт критерію, який показує ймовірність потрапляння певної рекреаційної зони в список рекомендацій.

Архітектура сучасної рекомендаційної системи має являти собою не просто набір алгоритмів, а бути добре структурованою модульною сутністю. Це забезпечить гнучкість в адаптації до нових даних та змінюваних вподобань користувачів. Особлива увага при цьому відводиться неперервному навчанню системи, що дозволить їй не втрачати актуальність та постійно видавати релевантні рекомендації.

В умовах інформаційної перенасиченості важливість рекомендаційних інформаційних систем лише зростає. Індивідуальний підхід, який вони пропонують, може суттєво покращити користувацький досвід, допомагаючи клієнтам відкривати для себе нові та маловідомі місця

відпочинку з найбільш комфортними умовами та доступним сервісом з вибором відповідних уподобань. Такий підхід не лише поліпшує якість життя людей, але й сприяє розвитку та популяризації рекреаційних зон, стимулюючи економічний розвиток регіонів.

Список використаних джерел

1. Recommender Systems [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://towardsdatascience.com/recommender-systems-a-complete-guide-to-machine-learning-models-96d3f94ea748>

2. Introduction To Recommender Systems- 1: Content-Based Filtering And Collaborative Filtering [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://towardsdatascience.com/introduction-to-recommender-systems-1-971bd274f421>

*ЯРОШЕВИЧ М.С, КОВАЛЕНКО О.О.
Вінницький національний технічний університет*

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ОЦІНЮВАННЯ ТА РАНЖУВАННЯ ПРОЄКТІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ АЛГОРИТМІВ

Анотація: Дана теза присвячена дослідженню впровадження інтелектуальних алгоритмів у процес оцінки краудфандінгових проєктів. Зокрема, аналізуються існуючі методи оцінок їх основні недоліки та використання інтелектуальних алгоритмів на базі аналізу природної мови для автоматизованої оцінки таких проєктів та визначення їх потенціалу та привабливості для потенційних спонсорів.

Ключові слова: Краудфандінг, інтелектуальні алгоритми, аналіз природної мови, оцінка проєктів

У сучасному світі краудфандінг став потужним засобом фінансування та впровадження найрізноманітніших ідей та проєктів. Краудфандінгові платформи надають можливість творчим та інноваційним особам презентувати свої ідеї та збирати необхідні кошти від глобальної спільноти. Однак зростаюча кількість проєктів ставить перед учасниками цього процесу завдання вибору оптимальних та привабливих для спонсорів проєктів. Краудфандінг є популярним інструментом серед технологічних стартапів. Особливо за кордоном. Оскільки дозволяє перевірити наскільки затребуваним є їх продукт і наскільки сильними є засновники бізнесу а також, збір коштів через міжнародні краудфандінгові платформи дозволяє вийти на нові ринки [1].

Важливим аспектом є об'єктивна оцінка та ранжування проєктів для сприяння їхньому успішному фінансуванню. У цьому контексті використання інтелектуальних алгоритмів набуває ключового значення. Інтелектуальні алгоритми, які засновані на методах штучного інтелекту та машинного навчання, можуть значно поліпшити процес оцінки та ранжування проєктів, враховуючи різні аспекти їх потенціалу та привабливості для спонсорів.

У цьому контексті важливо розглянути поточний стан оцінки проєктів, оглянути існуючі методи та їх обмеження. На сучасних краудфандінгових платформах існують різноманітні підходи до оцінки та ранжування проєктів. Основні методи можна умовно поділити на наступні:

1. Експертна оцінка
2. Голосування спільноти
3. Аналіз параметрів проєкту
4. Комбінований метод

Відповідно до вищенаведених методів можна виокремити ряд недоліків та викликів існуючих підходів оцінки проєктів, а саме:

1. Суб'єктивність експертної оцінки, оскільки в такому випадку оцінка може ґрунтуватися на особистих поглядах експертів, що в результаті може спотворювати її точність .
2. Недостатня об'єктивність голосування спільноти, яка обумовлена впливом маркетингових стратегій проєктів або маніпуляцій соціальними мережами
3. Висока складність врахування багатофакторності, особливо без використання автоматизованих систем врахування багатьох критеріїв може бути складною задачею

Таким чином враховуючи всі вищенаведені недоліки оцінка проектів може бути складною задачею, особливо без використання автоматизованих систем. В той самий час використання алгоритмів машинного навчання, а саме аналізу природної мови (NLP)[2] в контексті оцінки краудфандінгових проектів пропонує значний прорив у порівнянні з традиційними методами. Цей підхід дозволяє автоматизувати та покращити процес відбору та підтримки проектів за допомогою аналізу великих обсягів даних та розпізнавання патернів. Як результат використовуючи засоби аналізу природної мови ми досягаємо наступних цілей під час аналізу:

1. Об'єктивна оцінка, так як алгоритми машинного навчання можуть враховувати безліч різноматіних факторів, наприклад опис проекту, його фінансові показники, коментарі та відгуки спільноти, що дозволяє надати більш об'єктивну оцінку кожному проекту.
2. Аналіз емоцій та настроїв, так як NLP дозволяє аналізувати тональність тексту, це може виявляти емоційне сприйняття та настрої стосовно проектів на базі його опису та відгуків..
3. Швидкість та масштабованість, оскільки алгоритми машинного навчання та NLP дозволяють обробляти великі обсяги даних в режимі реального часу, що важливо для швидкого та ефективного відбору проектів.

В результаті, застосування алгоритмів машинного навчання та аналізу природної мови в сфері краудфандінгу відкриває можливості для більш точної, об'єктивної та ефективно оцінки та підтримки проектів, що сприяє зростанню успішних та інноваційних ініціатив.

Список використаних джерел

1. Краудфандинг: Що це таке і як він працює в Україні. URL: <https://buduysvoe.com/publications/kraudfandyng-shcho-ce-take-i-yak-vin-pracyuye-v-ukrayini>
2. Пояснення алгоритмів обробки природної мови. URL: https://techukraine.net/%D0%BF%D0%BE%D1%8F%D1%81%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F-%D0%B0%D0%BB%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%BC%D1%96%D0%B2-%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BA%D0%B8-%D0%BF%D1%80%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B4/#%D0%A9%D0%BE_%D1%82%D0%B0%D0%BA%D0%B5_%D0%9D%D0%9B%D0%9F

ЯРЧАК, А. В.
НУ «Львівська Політехніка»

РОЗРОБЛЕННЯ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ З ПІДКРІПЛЕННЯМ НА ОСНОВІ КЛАСТЕРИЗАЦІЇ ДЛЯ ПЕРСОНАЛІЗОВАНИХ РЕКОМЕНДАЦІЙ КНИГ У ЦІФРОВІЙ БІБЛІОТЕЦІ

Анотація: Досягнення мети відбувається за рахунок інтеграції різних методів кластеризації, таких як K-means, DBSCAN та Агломеративна кластеризація, з методами навчання з підкріпленням, такими як Q-learning, Deep Q-Networks та Actor-Critic.

Апробацію роботи гібридної системи здійснено з використанням різних алгоритмів машинного навчання на основі реальних даних цифрової бібліотеки для розв'язання задачі рекомендацій.

У результаті виконання роботи створено гібридну систему рекомендацій на основі кластеризації та навчання з підкріпленням; розроблено її програмну реалізацію, яка дозволяє досліджувати роботу різних методів машинного навчання, підбирати гіперпараметри для оптимальної роботи системи, а також порівнювати результати рекомендацій на різних алгоритмах.

Ключові слова: кластеризація, навчання з підкріпленням, рекомендаційні системи, цифрова бібліотека, K-means, DBSCAN, агломеративна кластеризація, Q-learning, Deep Q-Networks, Actor-Critic.

Abstract. The goal is achieved by integrating different clustering methods such as K-means, DBSCAN and Agglomerative Clustering with reinforcement learning methods such as Q-learning, Deep Q-Networks and Actor-Critic.

The operation of the hybrid system was tested using various machine learning algorithms based on real data from the digital library to solve the problem of recommendations.

As a result of the work, a hybrid system of recommendations based on clustering and reinforcement learning was created; its software implementation has been developed, which allows you to investigate the operation of various machine learning methods, select hyperparameters for optimal system operation, and also compare the results of recommendations based on different algorithms.

Keywords: clustering, reinforcement learning, recommender systems, digital library, K-means, DBSCAN, agglomerative clustering, Q-learning, Deep Q-Networks, Actor-Critic. Keywords: clustering, reinforcement learning, recommendation systems, digital library, K-means, DBSCAN, agglomerative clustering, Q-learning, Deep Q-Networks, Actor-Critic.

Вступ

Сучасний світ переповнений інформацією, і однією з ключових проблем є вибір відповідної інформації для конкретного користувача. Цифрові бібліотеки, які містять тисячі книг, не є винятком. Для користувачів важливо отримувати рекомендації, які відповідають їхнім інтересам та потребам.

Враховуючи величезний обсяг доступної інформації та різноманітність інтересів користувачів, існує актуальна потреба в розробці ефективних методів рекомендацій. Це особливо важливо для цифрових бібліотек, де правильно підібрана книга може забезпечити корисний досвід читання.

Метою роботи – розробка методу навчання з підкріпленням, який інтегрує кластеризацію для оптимізації персоналізованих рекомендацій книг у цифрових бібліотеках.

Завдання дослідження:

- дослідження сучасних методів кластеризації та навчання з підкріпленням;
- комбінування цих методів для створення ефективної системи рекомендацій;
- тестування розробленої системи на реальних даних.

Об'єкт дослідження – процес рекомендації книг у цифрових бібліотеках.

Предмет дослідження – методи навчання з підкріпленням, які інтегрують кластеризацію для оптимізації рекомендацій.

Методи дослідження для досягнення мети цієї роботи наступний перелік методів: K-means + Q-learning; DBSCAN + Deep Q-Networks (DQN); Агломеративна кластеризація + Actor-Critic.

Ці методи були обрані на основі їх придатності для розв'язання конкретних завдань, пов'язаних з рекомендаційними системами, і їх здатності ефективно працювати разом.

Новизна роботи полягає в розробці нових комбінацій методів інтегруючи кластеризацію та навчання з підкріпленням для створення персоналізованої системи рекомендацій книг.

Розроблені методи можуть бути адаптовані для різних типів цифрових бібліотек та інших платформ для покращення якості рекомендацій, збільшення задоволення користувачів та підвищення ефективності взаємодії користувачів з платформою.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Однією з актуальних областей застосування є системи рекомендацій, які допомагають користувачам знаходити релевантний контент серед величезних обсягів інформації. Особливо це стає важливим у сфері цифрових бібліотек, де користувачам пропонується велика кількість книг.

Цифрова бібліотека, яка є одним з найважливіших способів допомоги студентам у здобутті професійних знань та підвищенні їхнього професійного рівня, набула великої популярності в останні роки. Однак велика кількість ресурсів, особливо книг, ускладнює пошук потрібних матеріалів для студентів. Для вирішення цієї проблеми багато дослідників звернулися до алгоритмів рекомендацій.

Рекомендаційні системи в цифрових бібліотеках відіграють ключову роль у забезпеченні користувачів релевантною інформацією. Вони використовують різноманітні алгоритми та методи для аналізу інтересів користувача, його історії перегляду та інших параметрів для надання персоналізованих рекомендацій. Основні особливості таких систем включають: адаптивність, персоналізація, масштабованість.

Однак у цифровій бібліотеці також існують дві основні проблеми при рекомендації книг: користувачі можуть взяти книги, які їх не цікавлять (наприклад, для однокласників); велика

кількість книг у бібліотеці, через що студент може взяти лише невелику кількість книг. Для вирішення цих проблем було зазвичай використовуються методи навчання з підкріпленням на основі кластеризації для персоналізованих рекомендацій книг у цифрових бібліотеках.

Рекомендаційні системи в цифрових бібліотеках стають все більш актуальними, оскільки вони допомагають користувачам знаходити релевантний контент серед великої кількості інформації. Дослідники активно працюють над вдосконаленням методів рекомендацій, використовуючи новітні технології та алгоритми.

Exploring Clustering-Based Reinforcement Learning for Personalized Book Recommendation in Digital Library[3]: ця стаття досліджує можливості комбінування кластеризації з навчанням з підкріпленням. Автори пропонують метод, який адаптується до інтересів користувача. Однак, такий підхід може бути витратним з точки зору обчислень, і його ефективність може залежати від якості даних. Зокрема, це дослідження згадує для порівняння 5 підходів для рекомендацій, які можуть бути нам корисними, оскільки вони застосовані до того набору даних, який використовується у моїй роботі(але старіша версія) та визначено результати продуктивності за допомогою спільної метрики.

Personalized Book Recommendation Based on Ontology and Collaborative Filtering Algorithm[2]: у цьому дослідженні розглядається метод персоналізованої рекомендації книг на основі онтології. Хоча онтології можуть допомогти в розумінні контексту, вони можуть бути складними для підтримки та оновлення.

Realization of Book Collaborative Filtering Personalized Recommendation System Based on Linear Regression Equation: стаття присвячена розробці системи рекомендацій на основі лінійного регресійного рівняння. Цей метод може бути обмеженим у випадках, коли взаємодії користувачів не є лінійними.

Research on Library Book Information Resource Management Based on Artificial Intelligence and Sensors[35]: дослідження зосереджено на використанні штучного інтелекту та сенсорів. Це новаторський підхід, але може виникнути питання щодо конфіденційності та безпеки даних.

Pattern-based Hybrid Book Recommendation System Using Semantic Relationships[34]: ця стаття пропонує гібридний підхід до рекомендацій книг. Використання семантичних відносин може збільшити складність системи, що може ускладнити її реалізацію.

Empirical Research on Collaborative Filtering Personalized Recommendation Model of Books: дослідження зосереджено на колаборативній фільтрації. Хоча цей метод є популярним, він може стикатися з проблемами масштабування та холодного старту для нових користувачів.

Use of topical and temporal profiles and their hybridisation for content-based recommendation[32]: стаття розглядає використання тематичних та часових профілів. Цей підхід може бути обмеженим у випадках, коли історія користувача є короткою або відсутньою.

A Novel Approach to the Development of a Content-Based Recommendation System Using Hybridisation[8]: автори пропонують новий підхід до рекомендаційної системи на основі контенту. Хоча гібридні системи можуть пропонувати кращі результати, вони також можуть бути складнішими для реалізації та налаштування.

Ці дослідження підкреслюють активність наукової спільноти у сфері рекомендаційних систем та показують різноманітність підходів, які можуть бути використані для покращення якості рекомендацій та вказують на потенційні обмеження кожного методу.

На основі проведеного аналітичного огляду літературних джерел, а також враховуючи актуальність та доцільність теми дослідження, можна сформулювати наступну постановку задачі дослідження.

Задача дослідження полягає в аналізі, розробці та оцінці інтегрованого методу кластеризації та навчання з підкріпленням для підвищення ефективності рекомендаційних систем в цифрових бібліотеках. Це включає в себе детальний аналіз сучасних методів, створення нового підходу, який об'єднує переваги кластеризації та навчання з підкріпленням, його тестування на реальних даних, а також порівняння з існуючими методами для визначення його ефективності.

Опис основних етапів дослідження та їх послідовності:

1. Аналіз існуючих методів кластеризації та навчання з підкріпленням: На цьому етапі проводиться глибокий аналіз літературних джерел, щоб зрозуміти сучасний стан та можливості цих методів у контексті рекомендаційних систем.
2. Розробка методів, які інтегрують кластеризацію у процес системи рекомендацій навчання з підкріпленням: на основі отриманих знань розробляється новий метод, який поєднує переваги обох підходів.
3. Тестування розробленої системи на реальних даних користувачів цифрових бібліотек.
4. Оцінка результатів та порівняння з існуючими методами: Результати тестування аналізуються та порівнюються з результатами існуючих методів для визначення переваг нового підходу.
5. Висновки та рекомендації.

Ця постановка задачі дослідження відображає основні напрямки роботи та визначає ключові етапи дослідження, які необхідно виконати для досягнення поставленої мети.

Виклики та можливі рішення. Одним з основних викликів є визначення оптимальної стратегії для агента при навчанні з підкріпленням, особливо коли враховуються динамічні інтереси користувачів. Інтеграція кластеризації може допомогти у цьому, дозволяючи агенту зосередитися на конкретних групах користувачів.

Також важливо забезпечити гнучкість системи, щоб вона могла адаптуватися до нових даних та змін у поведінці користувачів. Це може бути досягнуто за допомогою комбінованих методів кластеризації та адаптивних стратегій навчання.

Навчання з підкріпленням (RL) є потужним методом для автоматичного визначення оптимальної стратегії дій в заданому середовищі. Однак, великий обсяг даних користувачів може ускладнити процес навчання.

Результати дослідження та їх обговорення

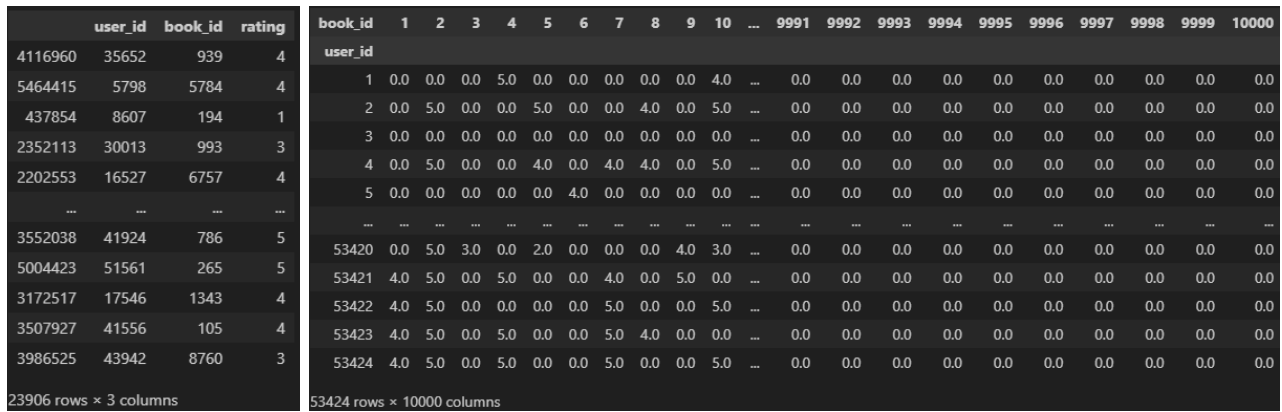
Поворот матриці (або "півотування") використовується для перетворення даних з "довгого" формату в "широкий" формат. У контексті систем рекомендацій, це часто робиться для створення матриці користувач-елемент, де рядки представляють користувачів, стовпці представляють елементи (у моєму випадку - книги), а значення в матриці представляють рейтинги.

Ось декілька причин, чому було виконано поворот матриці:

1. Візуалізація: Матриця користувач-елемент є стандартним способом представлення даних в системах рекомендацій і може бути корисною для візуалізації розподілу рейтингів.
2. Кластеризація користувачів на основі їхніх рейтингів
3. Спрощення обчислень: деякі алгоритми кластеризації, працюють безпосередньо з матрицею користувач-елемент.
4. Взаємодія з бібліотеками: деякі бібліотеки для систем рекомендацій вимагають дані у форматі матриці користувач-елемент.

Перетворюємо дані таким чином, щоб кожен рядок представляв користувача, а кожен стовпець представляв книгу. Значення в матриці представляють рейтинги. Така матриця користувач-елемент дозволяє вам використовувати алгоритми кластеризації для групування користувачів зі схожими рейтингами.

Вибір кількості кластерів для алгоритму K-means та Agglomerative часто залежить від декількох факторів, і це може бути досить суб'єктивним рішенням. У прикладі я вибрав спочатку 5 кластерів як приклад, стандартне значення, але це не обов'язково оптимальна кількість для датасету. В подальшому я використовую один із популярних методів визначення оптимальної кількості кластерів – метод Ліктя (Elbow Method).



а) б)
Рис. 3.4. Поворот матриці даних

На рисунку 3.5 зображено відношення кількості кластерів до варіативності. Після $K=7$ варіативність починає зменшуватись приблизно на 0.1 за наступні 4-5 кроків.

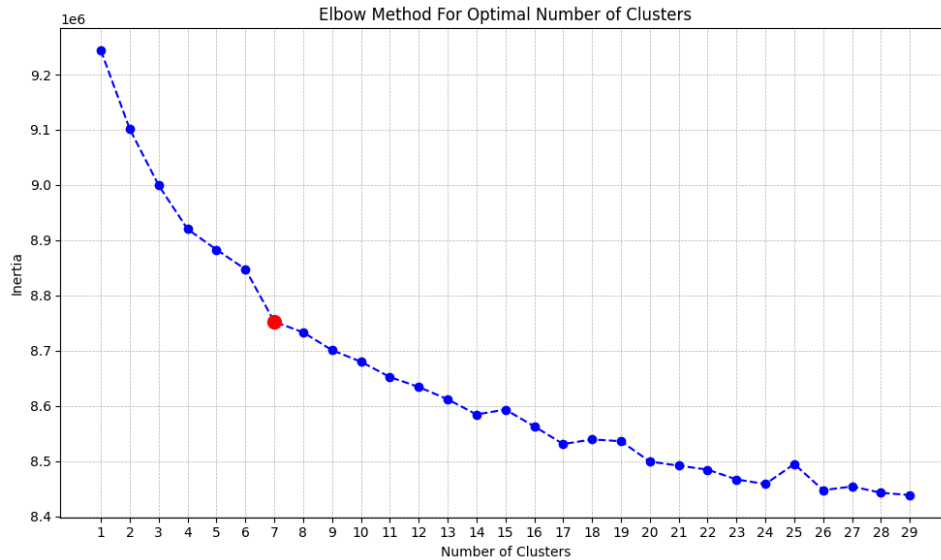


Рис. 3.5. Етап підбору оптимальної кількості кластерів

Параметри методу кластеризації DBSCAN визначають подібним шляхом.

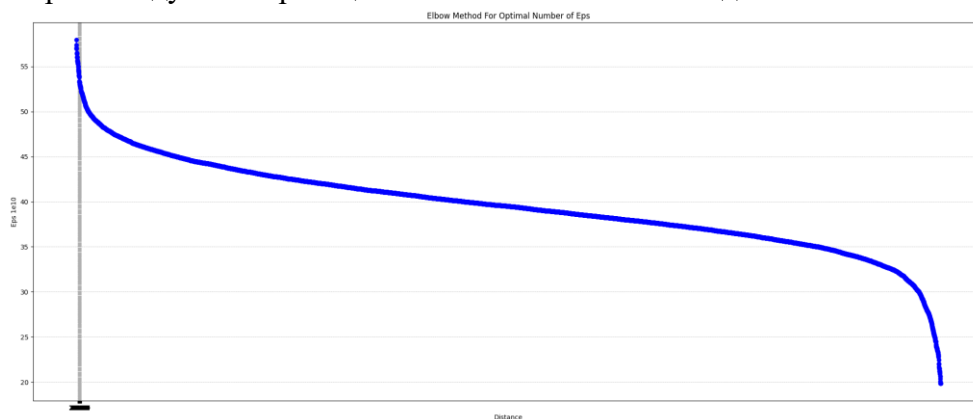


Рис.3.6. Етап підбору правильного оптимального значення *eps*

Дивлячись на даний графік оптимальне значення *eps* знаходиться в діапазоні від 0,45 до 0,5. Початкове значення встановимо $eps = 0,47$. При необхідності можна його змінити.

Сформувавши кластери, їх було призначено відповідно до кожного залишеного відгуку. Далі відбувається ініціалізація Q-таблиць для кожного кластера та відбувається процес тренування моделі рекомендаційної системи.

Q-таблиця використовується для зберігання значень для кожної пари (стан, дія). Спочатку ініціалізація відбувається нулями («0»). Розмір Q-таблиці визначається кількістю користувачів (54324) та можливих книг для рекомендації (10000). У контексті будь-якого користувача (або кластеру користувачів) вибирається книга або книги, які мають максимальні значення в Q-таблиці для цього користувача. Оновлення Q-значення відбувається за допомогою формули винагороди.

У DQN використовується нейронна мережа для наближення Q-функції. Це дозволяє ефективно масштабувати метод до великих просторів станів і дій, таких як у випадку 6 млн. записів Goodbooks, для рекомендаційної системи. DQN не прийшлося якось оптимізувати оскільки вже всередині існують додаткові оптимізації, такі як відтворення пам'яті та цільова мережа, щоб забезпечити стабільне навчання.

Будь-яка, позитивна або негативна, дія по відношенню до книги перезаписує нові значення у Q-таблицю за допомогою формули. З часом після отримання великої кількості нових даних взаємодії користувачів з рекомендаціями бажано оновити кластери.

Перейдемо до, мабуть, найкращого на мою думку підходу – це Agglomerative Clustering та Actor-Critic.

Як і припускав у розділі 2, Середнє зв'язування виявилось неефективним через надмірну розмірність таблиці даних «користувач-книга». Метод зв'язування Ward є одним з підходів до об'єднання кластерів в Agglomerative Clustering. Ідея методу Ward полягає в мінімізації суми квадратів відстаней між точками кластера та центроїдом кластера. Іншими словами, при об'єднанні двох кластерів метод Ward намагається мінімізувати збільшення суми квадратів відстаней всередині нового кластера.

Як ім'я вказує, в цьому методі є дві основні компоненти: "Actor" та "Critic". Actor відповідає за визначення політики вибору дій на основі поточного стану. Це може бути реалізовано як нейронна мережа, яка приймає стан як вхід і виводить розподіл ймовірностей для кожної можливої дії. Critic оцінює якість дій, взятих "Actor", шляхом визначення функції вартості (або Q-значення) для кожної дії в конкретному стані

Механізм винагороди та перехід до наступного стану часто потребують детального розгляду реалізації. Розглянемо ці аспекти. Механізм винагороди (reward mechanism). Винагорода може бути базована на реакції користувача на рекомендовану книгу. Наприклад, якщо користувач вибрав рекомендовану книгу, винагорода може бути позитивною. Якщо користувач ігнорує рекомендацію, винагорода може бути негативною.

Перехід до наступного стану може бути визначений як оновлений профіль користувача після взаємодії з рекомендованою книгою. Це може бути новий рядок рейтингів користувача або оновлення існуючого рядка рейтингів

Оцінка ефективності рекомендацій. Щоб продемонструвати переваги запропонованого рішення, порівнюємо комбінації методів з наступними базовими моделями [1, 27-31]. Для оцінки ефективності рекомендаційних систем часто використовуються метрики, такі як Hit Ratio (HR) та Normalized Discounted Cumulative Gain (NDCG). Ці метрики допомагають виміряти, наскільки добре рекомендаційна система працює в практиці.

Hit Ratio of top K items (HR@K): вимірює, чи знаходиться дійсно позитивний елемент (тобто елемент, який користувач дійсно полюбить) серед топ-K рекомендованих елементів. Формула: $HR@K = 1$, якщо дійсно позитивний елемент знаходиться серед топ-K рекомендованих елементів, інакше $HR@K = 0$.

Normalized Discounted Cumulative Gain of top K items (NDCG@K): враховує ранжування рекомендованих елементів. Він вимірює якість ранжування, надаючи більший вагу вищим рекомендаціям у списку. Формула:

$$NDCG@K = \frac{DCG@K}{IDCG@K} \quad (5)$$

де DCG@K – для топ-K рекомендованих елементів, а IDCG@K – ідеальний DCG@K.

Ці метрики допоможуть кількісно оцінити, наскільки добре система рекомендує книги користувачам. Для кожного користувача в тестовому наборі ми отримаємо топ-К рекомендованих книг та порівняємо їх з дійсною книгою, яку користувач оцінив. На основі цього порівняння ми обчислимо HR та NDCG для кожного користувача, а потім усереднимо їх по всіх користувачам.

Таблиця 3.2. Продуктивність рекомендаційних систем

	HR@5	HR@10	NDCG@5	NDCG@10
CF	0.4070	0.5749	0.1004	0.1214
FISM	0.4017	0.5442	0.2791	0.3251
NAIS	0.3546	0.4988	0.2429	0.2894
Light-GCN	0.4294	0.5925	0.2821	0.3460
HRL-NAIS	0.2155	0.3216	0.1646	0.1927
CHRL	0.4811	0.7013	0.3682	0.4388
KQ	0.5091	0.6512	0.3472	0.4163
DBS-DQN	0.3831	0.4167	0.2556	0.2725
AC-AC	0.4704	0.6851	0.36	0.4357

Для даних Goodbooks результати рекомендацій моїх підходів значно кращі, ніж у інших моделей.

Два алгоритми FISM і NAIS [29, 30] є алгоритмами колаборативної фільтрації по елементах. Вони використовують метод глибокого навчання, а алгоритм NAIS додає механізм уваги до алгоритму FISM, але розріджені дані матимуть більший вплив на процес навчання цих двох алгоритмів, що призведе до гірших кінцевих результатів. Результати, отримані за допомогою алгоритму light-GCN [30], трохи кращі, але не дуже досконалі.

Алгоритм HRL поєднує навчання з підкріпленням із глибоким навчанням, усуває шум у послідовності та певною мірою покращує здатність моделі обробляти розріджені дані [31]. Алгоритм CHRL [1] працює як з розрідженими даними, так і з шумом, і результати кращі, ніж інші алгоритми. На жаль, це єдиний алгоритм, який не вдалось перевершити ні одним із підходів.

У даних Goodbooks алгоритми HRL не можуть отримати хороший результат, а методи KQ та AC-AC отримали кращі результати, так само як і вдосконалена модель CHRL. Отже, незважаючи на умовне 2 місце запропоновані мною методи, можуть отримати кращі результати, ніж інші моделі, що доводить їх ефективність.

Обговорення результатів дослідження. Згідно з даними з Таблиці 3.2, можна побачити, що алгоритми KQ, DBS-DQN та AC-AC показали високу продуктивність у порівнянні з іншими методами. Зокрема, KQ показав найкращі результати серед усіх розглянутих методів за даними Goodbooks.

Однак, неочікувана низька продуктивність DBS-DQN спричинена, швидше за все, неправильним підбором параметрів. Інша можлива причина – проблеми з розрідженістю даних. Мої дані стосуються рекомендаційних систем, тому їх формат «користувач-елемент» (або користувач-книга в контексті цифрових бібліотек). Такі матриці зазвичай є великими і розрідженими, оскільки більшість користувачів взаємодіє лише з невеликою частиною доступних елементів. DBSCAN визначає кластери на основі щільності точок у просторі. У випадку розріджених даних більшість точок може бути вважена за шум, і тому вони не будуть включені в жоден кластер. У майбутніх дослідженнях можна цей метод замінити його

аналогом HDBSCAN. Це інший варіант DBSCAN, який може краще справлятися з розрідженими даними.

В цілому, представлені результати підтверджують високу ефективність запропонованих методів у порівнянні з більшістю існуючих. Це свідчить про те, що інтеграція кластеризації та навчання з підкріпленням може відкрити нові горизонти для підвищення якості рекомендаційних систем в цифрових бібліотеках.

Висновки

Ця робота була спрямована на дослідження та розробку методів навчання з підкріпленням на основі кластеризації для підвищення ефективності рекомендаційних систем в цифрових бібліотеках.

Було проведено глибокий аналіз сучасних методів кластеризації та навчання з підкріпленням. Це дало можливість зрозуміти потенціал та обмеження цих методів у контексті рекомендаційних систем.

Основна частина роботи була присвячена розробці нових методів, які інтегрують кластеризацію та навчання з підкріпленням. Ця інтеграція виявилася дуже перспективною, що підтверджено практичними результатами.

Було показано, як розроблені методи можуть бути застосовані на практиці. Результати тестування на реальних даних підтвердили високу ефективність запропонованих методів. Виявились очікуваними результати по відношенню до дослідження [1], оскільки воно базується на вирішенні проблеми шуму даних

Запропоновані методи були порівняні з існуючими підходами до рекомендаційних систем. В результаті, нові методи демонструють значне покращення якості рекомендацій порівняно з традиційними методами. Однак існує одне виключення у випадку із підходом комбінації DBSCAN + DQN по відношенню до обохмоїх методів та декількох базових.

Розроблені системи відкривають нові можливості для підвищення якості рекомендацій в цифрових бібліотеках. Зокрема, можливе подальше дослідження комбінацій різних методів кластеризації та навчання з підкріпленням для досягнення ще більшої точності рекомендацій. Заміни K-means на K-medoids.

Ця робота робить важливий внесок у галузь рекомендаційних систем, представляючи нові методи та підходи, які можуть бути використані для підвищення якості рекомендацій в різних застосуваннях.

Список використаних джерел

1. Y. Zhang, L. Zhang, and J. Zhang, "A Hybrid Recommendation Algorithm Based on Multi-Source Information," *Information*, vol. 12, no. 5, p. 198, 2021. [Online]. Available: <https://dx.doi.org/10.3390/info12050198>.
2. "Personalized Book Recommendation Based on Ontology and Collaborative Filtering Algorithm" <https://dx.doi.org/10.2174/2574110x01408010632>
3. "Exploring Clustering-Based Reinforcement Learning for Personalized Book Recommendation in Digital Library": <https://dx.doi.org/10.2478/amns.2022.2.0070>
4. X. Zhang, D. Song, F. Yu, and S. Yan, "Research for Application of Mobile Digital Library," in *Proceedings of the 3rd International Conference on Mechatronics and Industrial Informatics*, Atlantis Press, 2015, pp. 385-389. [Online]. Available: <https://dx.doi.org/10.2991/icmii-15.2015.69>.
5. (Unable to retrieve detailed information for the fifth link: <https://dx.doi.org/10.1038/s41598-023-30987-0>)
6. Y. Zhang, "Empirical Research on Collaborative Filtering Personalized Recommendation Model of Books," [Online]. Available: [URL not provided].
7. L. M. de Campos, J. M. Fernández-Luna, and J. F., "Use of topical and temporal profiles and their hybridisation for content-based recommendation," in *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 2022. [Online]. Available: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11257-022-09354-7>.

8. [Author(s)], "A Novel Approach to the Development of a Content-Based Recommendation System Using Hybridisation," [Journal/Conference], [Year]. [Online]. Available: [URL not provided].
9. S. Kanwal, S. Nawaz, M. K. Malik, i Z. Nawaz A review of text-based recommendation systems / S. Kanwal, S. Nawaz, M. K. Malik, i Z. Nawaz. - IEEE Access. - вип. 9, 2021. - с. 31638–31661.
10. S. Dhelim, N. Aung, M. A. Bouras, H. Ning, i E. Cambria A survey on personality-aware recommendation systems / S. Dhelim, N. Aung, M. A. Bouras, H. Ning, i E. Cambria. - Artif Intell Rev. - вип. 55, вип. 3, Бер 2022. - с. 2409–2454.
11. D. Roy i M. Dutta A systematic review and research perspective on recommender systems / D. Roy i M. Dutta. - Journal of Big Data. - вип. 9, вип. 1, 2022. - .
12. R. F. Doh, C. Zhou, J. K. Arthur, I. Tawiah, i B. Doh A Systematic Review of Deep Knowledge Graph-Based Recommender Systems, with Focus on Explainable Embeddings / R. F. Doh, C. Zhou, J. K. Arthur, I. Tawiah, i B. Doh. - Data. - вип. 7, вип. 7, Лип 2022. - с. 94.
13. N. S. Raj i V. G. Renumol An improved adaptive learning path recommendation model driven by real-time learning analytics / N. S. Raj i V. G. Renumol. - Journal of Computers in Education. - 2022. - .
14. S. Malik, A. Rana, i M. Bansal Analysis of Current Recommendation Techniques and Evaluation Metrics to Design an Improved Book Recommendation System / S. Malik, A. Rana, i M. Bansal. - in Electronic Systems and Intelligent Computing, Singapore. - 2022. - с. 507–524.
15. Q. Zhang, J. Lu, i Y. Jin Artificial intelligence in recommender systems / Q. Zhang, J. Lu, i Y. Jin. - Complex and Intelligent Systems. - вип. 7, вип. 1, 2021. - с. 439–457.
16. J. Chen, H. Dong, X. Wang, F. Feng, M. Wang, i X. He Bias and Debias in Recommender System: A Survey and Future Directions / J. Chen, H. Dong, X. Wang, F. Feng, M. Wang, i X. He. - ACM Trans. Inf. Syst. - вип. 41, вип. 3, Лют 2023. - с. 67:1-67:39.
17. H. Zhang, P. Zhao, X. Xian, V. S. Sheng, Y. Hao, i Z. Cui Click is Not Equal to Purchase: Multi-task Reinforcement Learning for Multi-behavior Recommendation / H. Zhang, P. Zhao, X. Xian, V. S. Sheng, Y. Hao, i Z. Cui. - Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics). - вип. 13724 LNCS, 2022. - с. 443–459.
18. Y. Liu Construction of personalized recommendation system of university library based on som neural network / Y. Liu. - presented at the ACM International Conference Proceeding Series. - 2021. - с. 2199–2203.
19. M. Mehdi Personalized Recommendation Using Reinforcement Learning / M. Mehdi. - .
20. Y. Du, L. Peng, S. Dou, X. Su, i X. Ren Research on Personalized Book Recommendation Based on Improved Similarity Calculation and Data Filling Collaborative Filtering Algorithm / Y. Du, L. Peng, S. Dou, X. Su, i X. Ren. - Computational Intelligence and Neuroscience. - вип. 2022, 2022. - .
21. N. Ugarte, M. Larrañaga, i A. Arruarte The Use of Recommender Systems in Formal Learning. A Systematic Literature Mapping / N. Ugarte, M. Larrañaga, i A. Arruarte. - Journal of Universal Computer Science. - вип. 28, вип. 4, 2022. - с. 414–442.
22. Y. Liu, Q. Xiong, J. Sun, Y. Jiang, T. Silva, i H. Ling Topic-based hierarchical Bayesian linear regression models for niche items recommendation / Y. Liu, Q. Xiong, J. Sun, Y. Jiang, T. Silva, i H. Ling. - Journal of Information Science. - вип. 45, вип. 1, 2019. - с. 92–104.
23. L. M. de Campos, J. M. Fernández-Luna, i J. F. Huete Use of topical and temporal profiles and their hybridisation for content-based recommendation / L. M. de Campos, J. M. Fernández-Luna, i J. F. Huete. - User Modeling and User-Adapted Interaction. - 2023. - .
24. Scopus - Advanced search | Signed in /
25. Google Scholar /
26. Goodbooks (<http://fastml.com/goodbooks-10k-a-new-dataset-for-book-recommendations/>, доступ 27 квітня 2021 р.)

27. Linden, G.; Smith, B.; York, J. Amazon. com recommendations: Item-to-item collaborative filtering. *IEEE Internet Comput.* 2003, 7, 76–80. [Google Scholar] [CrossRef][Green Version]
28. Kabbur, S.; Ning, X.; Karypis, G. Fism: Factored item similarity models for top-n recommender systems. In *Proceedings of the 19th ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining, Chicago, IL, USA, 11–14 August 2013*; pp. 659–667. [Google Scholar]
29. He, X.; He, Z.; Song, J.; Liu, Z.; Jiang, Y.G.; Chua, T.S. Nais: Neural attentive item similarity model for recommendation. *IEEE Trans. Knowl. Data Eng.* 2025, 30, 2354–2366. [Google Scholar] [CrossRef][Green Version]
30. He, X.; Deng, K.; Wang, X.; Li, Y.; Zhang, Y.; Wang, M. LightGCN: Simplifying and Powering Graph Convolution Network for Recommendation. *arXiv* 2020, arXiv:2002.02126. [Google Scholar]
31. Zhang, J.; Hao, B.; Chen, B.; Li, C.; Chen, H.; Sun, J. Hierarchical Reinforcement Learning for Course Recommendation in MOOCs. *AAAI Conf. Artif. Intell.* 2019, 33, 435–442. [Google Scholar] [CrossRef]
32. L. M. de Campos, J. M. Fernández-Luna, i J. F. Huete, «Use of topical and temporal profiles and their hybridisation for content-based recommendation», *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 2023, doi: 10.1007/s11257-022-09354-7.
33. Y. Liu, Q. Xiong, J. Sun, Y. Jiang, T. Silva, i H. Ling, «Topic-based hierarchical Bayesian linear regression models for niche items recommendation», *Journal of Information Science*, вип. 45, вип. 1, с. 92–104, 2019, doi: 10.1177/0165551518782831.
34. F. Wayesa, M. Leranso, G. Asefa, i A. Kedir, «Pattern-based hybrid book recommendation system using semantic relationships», *Sci Rep*, вип. 13, вип. 1, Art. вип. 1, Бер 2023, doi: 10.1038/s41598-023-30987-0.
35. Y. Du, L. Peng, S. Dou, X. Su, i X. Ren, «Research on Personalized Book Recommendation Based on Improved Similarity Calculation and Data Filling Collaborative Filtering Algorithm», *Computational Intelligence and Neuroscience*, вип. 2022, 2022, doi: 10.1155/2022/1900209.

Автори опублікованих матеріалів несуть повну відповідальність за підбір, точність наведених фактів, цитат, економіко-статистичних даних, власних імен та інших відомостей. Матеріали відтворюються зі збереженням змісту, орфографії та синтаксису текстів, наданих авторами

**ЕЛЕКТРОННІ ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ:
СТВОРЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ, ДОСТУП:**

Збірник матеріалів
Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції
20-21 листопада 2023 р.

Редактор С.А.Пойда, М.С. Ніколаєнко
Комп'ютерне верстання С.А.Пойда, М.С. Ніколаєнко

Підписано до друку 15.11.2023 Гарнітура Times New Roman
Формат 60x84/16 Папір офсетний
Друк цифровий Ум. друк. арк. 19,4
Тираж 300 пр. Зам. № 2/23

Видавництво НІКО
м.Суми, вул.Харківська, 54
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру
суб'єктів видавничої справи України
серія СМв № 044
від 15.10.2012
E-mail: ms.niko@i.ua
Телефон для замовлень: +38(066) 270-64-68