

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

ТИЖДЕНЬ НАУКИ-2025
Факультет комп'ютерних наук і технологій

Збірник тез доповідей щорічної
науково-практичної конференції серед студентів, викладачів, науковців,
молодих учених і аспірантів
14–18 квітня 2025 року

Електронне видання на DVD-ROM

УДК 004(06)
Т39

*Рекомендовано до видання Вченою радою
Національного університету «Запорізька політехніка»
(Протокол № 10 від 27.05.2025 р.)*

Упорядник: *Тетяна ГОЛУБ*, канд. техн. наук, доцент

Редакційна колегія:

Вадим ШАЛОМЄЄВ, д-р техн. наук, професор, (відпов. ред.)
Олексій КУЗЬКІН, д-р техн. наук, професор;
Василь ГЛУШКО, канд. техн. наук, доцент;
Євген ПАРАХНЄВИЧ, канд. техн. наук, доцент;
Микола АНТОНОВ, канд. техн. наук, доцент;
Віра САВЧЕНКО, канд. техн. наук, доцент;
Наталія ФУРМАНОВА, канд. техн. наук, доцент;
Микола КАСЬЯН, канд. техн. наук, доцент;
Микола ДЄДКОВ, канд. іст. наук, доцент;
Олена ВАСИЛЬЄВА, д-р екон. наук, професор;
Світлана КОКАРЄВА, канд. наук з фіз. вих. і спорту, доцент;
Юрій ФЛЕЙ, канд. юр. наук, професор;
Таїсія ГАЙВОРОНСЬКА, канд. філос. наук, доцент;
Наталія ВИСОЦЬКА, в.о. начальника НДЧ;
Наталія САВЧУК, начальник редакційно-видавничого відділу;
Сніжана ВИЧУЖАНІНА, керівник відділу наукової роботи студентів;
Юлія ЧУШКІНА, провідний фахівець відділу наукової роботи студентів
Тетяна ГОЛУБ, канд. техн. наук, доцент

Т39

Тиждень науки-2025. Факультет комп'ютерних наук і технологій. Тези доповідей науково-практичної конференції, Запоріжжя, 14–18 квітня 2025 р. [Електронний ресурс] / Редкол. : Вадим ШАЛОМЄЄВ (відпов. ред.) Електрон. дані. – Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2025. – 409 с. – 1 електрон. опт. диск (DVD-ROM); 12 см. – Назва з тит. екрана.

ISBN 978-617-529-502-1

Зібрані тези доповідей, заслуханих на щорічний науково-практичний конференції серед студентів, викладачів, науковців, молодих учених і аспірантів. Збірка відображає широкий спектр тематики наукових досліджень, що проводяться на факультеті комп'ютерних наук і технологій Національного університету «Запорізька політехніка». Збірка розрахована на широкий загал дослідників та науковців

УДК 004(06)

ISBN 978-617-529-502-1

© Національний університет
«Запорізька політехніка»
(НУ «Запорізька політехніка»), 2025

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ «КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ І МЕРЕЖІ»

Дьячук Т.С.

Від "код працює" до "код якісний": формування інженерного мислення в процесі навчання	22

Льяшенко М.Б.

Побудова графу енергетичної системи України на базі відкритих даних	24

Зеленьова І.Я., Голуб Т.В., Хохлов М.М.

Аналіз сучасних тенденцій щодо використання студентами генеративного штучного інтелекту	26

Куликовська Н.А., Тіменко А.В., Куликовський С.С., Пікалов В.А.

Використання штучного інтелекту для підвищення ефективності педагогічної діяльності	30

Тіменко К.І., Галайда А.Р.

Аналіз мов програмування для написання додатків до відеоігор	33

Куликовська Н.А., Тіменко А.В., Тіменко К.І., Трубичин Д.С.

Інтернет речей як основа для побудови інтелектуальних систем моніторингу та управління середовищем	35

Куликовська Н.А., Тіменко А.В., Марциновський Є.А.

Інтелектуальна IoT-система для управління енергоспоживанням у розумних будівлях	37

Куликовська Н.А., Тіменко А.В., Свежєнцев Я.Е.

Моделювання та оптимізація обміну даними в IoT-системах на основі протоколу MQTT	39

Куликовська Н.А., Тіменко А.В., Трубичин Д.С.

Використання Python для розробки та моделювання IoT-систем	41

Бутко В. О., Зеленьова І.Я., Грушко С.С.

Формування Verilog HDL шаблонів проектування Intel FPGA проєктів	43

Демчан Д.С., Голуб Т.В., Зеленьова І.Я.

Блочний спосіб керування автоматизованим процесом сортування пакунків	45

Міщук М. С., Голуб Т.В., Зеленьова І.Я.

Огляд автоматизованих систем керування зварювальними роботами	46

<i>Алекперов В.Е., Киричек Г.Г.</i> Методи оптимізації пропускної здатності в безротових комп'ютерних мережах	49
<i>Величко А.В., Киричек Г.Г.</i> Автоматизація мережевих операцій із застосуванням Python бібліотек Rexpres та Paramiko.....	52
<i>Гетман С.В., Киричек Г.Г.</i> Викорисання шейдерів для стилізованих сцен	54
<i>Палсенов Д.А., Киричек Г.Г.</i> Вебсистема представлення аніме/манги	57
<i>Пітюренко Н.К., Киричек Г.Г.</i> Мережа передачі даних із застосуванням стандартів сенсорних мереж	59
<i>Попов М.А., Киричек Г.Г.</i> Застосування протоколу RSTP	62
<i>Данчесв Р.Д., Тягунова М.Ю.</i> Сучасний підхід до вебдизайну: створення сайту ресторану з неоморфізмом і анімаціями	64
<i>Зуй М.С., Тягунова М.Ю., Киричек Г.Г.</i> Застосування сучасних технологій при розробці мережевих інфраструктур	66
<i>Тягунова М.Ю., Рюмін О.О.</i> Вибір архітектури вебзастосунку	68
<i>Тягунова М.Ю., Виниченко Д.В.</i> Аналіз асистентів на базі штучного інтелекту для вебсистем	69
<i>Нікітченко С.О. , Скруський С.Ю.</i> Кіберзагрози в месенджерах: аналіз вразливостей та методи їх експлуатації.....	71
<i>Тягунова М.Ю., Захарченко К.Р.</i> Великі мовні моделі для домашніх систем	73
<i>Шкода Д.С., Тягунова М.Ю., Киричек Г.Г.</i> Розробка мережевої інфраструктури із застосуванням Mesh-технологій	75
<i>Зімін О.А., Тягунова М.Ю., Киричек Г.Г.</i> Система електронного документообігу для державних установ	77

<i>Гурєєв К.О., Тягунова М.Ю., Киричек Г.Г.</i> Можливості та переваги Zabbix для моніторингу ІТ-інфраструктури.....	78
<i>Касьян К.М., Воронянський А.О.</i> Розробка комп'ютерної системи для автоматизації процесів видавничої діяльності	80
<i>Багній В.О., Роменська А.С., Попова Н.О.</i> Атака на електронний цифровий підпис	82

СЕКЦІЯ «ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ»

<i>Горіченко Ю.Є., Пархоменко А.В.</i> Гібридна система управління енергоспоживанням в автономних мережах на основі відновлюваних джерел енергії	85
<i>Поздняков О.А., Пархоменко А.В.</i> Дослідження особливостей міграції програмного коду при реінжинірингу систем SAP.....	87
<i>Селіванов М.В., Пархоменко А.В.</i> Інтеграція засобів штучного інтелекту для проектування інтелектуального інтерфейсу комп'ютерних систем	89
<i>Туленков А.В., Пархоменко А.В.</i> Дослідження особливостей реалізації матеріальних інтерфейсів користувача для середовищ віртуальної реальності	91
<i>Bakhrushyn O.V.</i> The use of artificial intelligence for collecting data on the internet and its statistical analysis	93
<i>Marichev D., Oliinyk A.</i> Object recognition on satellite images	94
<i>Діденко А.Є., Олійник А.О., Субботін С.О.</i> Способи застосування дифузійних моделей для покращення якості термальних зображень	96
<i>Горобій П.С., Олійник А.О.</i> Дослідження інтелектуальних технологій безпілотних транспортних засобів	98
<i>Леощенко С.Д., Олійник А.О., Субботін С.О.</i> Переваги трансферного машинного навчання.....	100
<i>Тітюєв О.С., Степаненко О.О.</i> Розробка штучного інтелекту з когнітивними здібностями та навчанням через симуляцію світу	102

<i>Азманов І.П., Субботін С.О.</i> Дослідження та програмна реалізація методів поліпшення якості зображень в умовах низької роздільної здатності.....	103
<i>Головченко А.Р., Субботін С.О.</i> Програмне забезпечення відстеження товарів на складі	105
<i>Дубовик М.А., Субботін С.О.</i> Програмне забезпечення рецензування вуличних активностей.....	107
<i>Окопний В.Р., Субботін С.О.</i> Програмне забезпечення обміну повідомленнями	108
<i>Іценко В.І., Субботін С.О.</i> Програмне забезпечення електронного журналу здобувачів освіти.....	111
<i>Щербань В.Д., Субботін С.О.</i> Програмне забезпечення прокату туристичного спорядження	113
<i>Судаков В.Р., Субботін С.О.</i> Дослідження та програмна реалізація застосунку відстеження об'єктів на відео з FPV-дрона	115
<i>Чернецов В.М., Субботін С.О.</i> Дослідження та програмна реалізація методів побудови моделей оптимізації роботи камери згоряння авіадвигуна.....	118
<i>Сур О.О., Субботін С.О.</i> Дослідження та програмна реалізація методів розпізнавання емоції людей на зображенні (відео) у мобільному застосунку.....	119
<i>Акопян Г.Р., Гладкова О.М.</i> Розробка програмного забезпечення для проведення димного тестування вебзастосунку	120
<i>Кальниченко Д.О., Гладкова О.М.</i> Розробка Telegram чатбота для пошуку та оренди квартир і будинків.....	122
<i>Прищепя В.О., Гладкова О.М.</i> Розробка програмного забезпечення системи з кодовим доступом.....	123

<i>Трінкаль М.С., Гладкова О.М.</i> Інтеграція генетичного алгоритму в нейромережу з навчанням з підкріпленням.....	124
<i>Халізов Н.С., Гладкова О.М.</i> Розробка онлайн платформи розповсюдження і перегляду вебновел	125
<i>Гарвона Д.С., Гладкова О.М.</i> Дослідження швидкої розробки вебзастосунків та розробка конструктора на основі low-code підходу	126
<i>Домашенко С.В., Гладкова О.М.</i> Дослідження та розробка системи прогнозування звільнення працівників на основі моделей ІІІ	127
<i>Лисенко І.К., Гладкова О.М.</i> Дослідження та програмна реалізація методу ранжування товарів в інтернет-магазині	128
<i>Ракиша Я.Д., Гладкова О.М.</i> Дослідження та програмна реалізація екосистеми для швидкої розробки мобільних застосунків	130
<i>Доценко С.С., Гладкова О.М.</i> Дослідження методів логістики та розробка CRM-системи для тваринницьких ферм	131
<i>Алексєєв О.О., Дубровін В.І.</i> Програмна реалізація методів управління портфелями проєктів енергозбереження на металургійних підприємствах	134
<i>Власенко К.В., Дубровін В.І.</i> Розробка програмного забезпечення для оптимізації логістичних процесів у магазині роздрібної торгівлі.....	135
<i>Гришко Н.С., Дубровін В.І.</i> Розробка ігрового застосунку у жанрі пригоди з елементами RPG на платформі Unity.....	136
<i>Дейнега Л.Ю., Дубровін В.І.</i> Дослідження і програмна реалізація засобів розв'язку задач оптимізації.....	137

<i>Антонов В.К., Колпакова Т.О.</i> Програмне забезпечення сервісу прокату автомобілів	138
<i>Козир М.І., Колпакова Т.О.</i> Програмне забезпечення вебсайту салону краси	140
<i>Перетокін Д.В., Колпакова Т.О.</i> Програмне забезпечення для підтримки текстового спілкування.....	142
<i>Пишняк А.С., Колпакова Т.О.</i> Програмне забезпечення підтримки діяльності дитячого садку	144
<i>Скрека А.В., Колпакова Т.О.</i> Програмна реалізація інтернет магазину чаю.....	147
<i>Третьякова А.О., Колпакова Т.О.</i> Програмна реалізація інтернет-магазину для продажу музичних інструментів	148
<i>Юрчак А.В., Колпакова Т.О.</i> Програмне забезпечення вебсайту магазину одягу.....	150
<i>Ищенко В.О., Колпакова Т.О.</i> Дослідження та програмна реалізація засобів аналізу ефективності діяльності підприємств.....	152
<i>Шепотько А.О., Колпакова Т.О.</i> Дослідження та програмна реалізація вебзастосунку для прослуховування музики	155
<i>Старих Д.В., Колпакова Т.О.</i> Дослідження та програмна реалізація засобів управління запасами	157
<i>Олійник С.О., Колпакова Т.О.</i> Дослідження та програмна реалізація методів фільтрації зображень.....	159
<i>Дубіна О.М., Колпакова Т.О.</i> Дослідження та програмна реалізація застосунку для продажу товарів	161
<i>Архипов Д.В., Табуницький Г.В.</i> Розроблення та розгортання платформи для відкритих навчальних ресурсів для проєкту WORK4CE	163

<i>Кучер А.О., Табуницький Г.В.</i> Відоображення реєстрації повітряної обстановки у 3D.....	164
<i>Хохлов Н.А., Табуницький Г.В.</i> Розробка мобільного застосунку для зберігання особистих нотаток з можливістю їх автогенерації.....	166
<i>Жир Є.С., Табуницький Г.В.</i> Дослідження методів та розроблення засобів визначення руху для мобільних застосувань.....	167
<i>Костюк В.Г., Табуницький Г.В.</i> Дослідження програмних реалізацій цифрових двійників з використанням модельно орієнтованого проєктування.....	168
<i>Бабанський Я.С., Леоценко С.Д.</i> Програмна реалізація застосунку для впорядкування домашньої фонотеки	169
<i>Біляк В.В., Леоценко С.Д.</i> Програмна реалізація системи захисту електронних листів.....	170
<i>Галчанський В.Д., Леоценко С.Д.</i> Програмна реалізація застосунку моніторингу та пошуку мобільних пристроїв.....	171
<i>Дорошенко О.В., Леоценко С.Д.</i> Програмна реалізація системи виявлення мережевих атак на основі нечіткого виведення	173
<i>Луценко В.О., Леоценко С.Д.</i> Програмна реалізація застосунку менеджменту підприємств для реагування під час надзвичайних ситуацій	174
<i>Стичук М.О., Леоценко С.Д.</i> Аналіз і прогнозування злочинності на основі методів машинного навчання.....	175
<i>Целіщев Д.О., Леоценко С.Д.</i> Програмна реалізація застосунку електронного ведення архіву документації	177
<i>Синицин С.С., Леоценко С.Д.</i> Дослідження та програмна реалізація вебзастосунку зберігання та програвання музики з застосуванням клієнт-серверної архітектури	178

<i>Денисенко С.В., Леоценко С.Д.</i> Дослідження та програмна реалізація засобів моніторингу екстремістського контенту	180
<i>Морозов Д.М., Леоценко С.Д.</i> Розробка автоматизованої системи розпізнавання аудіо сигналів	181
<i>Дяченко М.О., Леоценко С.Д.</i> Дослідження та програмна реалізація засобів автоматизації прийняття рішень для електронної комерції	183
<i>Батанова М.С., Шитікова О.В.</i> Програмна реалізація інтернет-магазину з продажу послуг розробки логотипу	184
<i>Бейник А.О., Шитікова О.В.</i> Розробка мобільного застосунку для вивчення правил дорожнього руху	186
<i>Наливайко А.Ю., Шитікова О.В.</i> Програмне забезпечення вебсайту з продажу автомобілів	187
<i>Потапов Д.С., Шитікова О.В.</i> Реалізація програмного забезпечення для підбору індивідуального плану тренувань	189
<i>Штепа С.С., Шитікова О.В.</i> Вебзастосунок для управління задачами	190
<i>Яворський Б.В., Шитікова О.В.</i> Дослідження засобів автоматизації тестування вебзастосунків та програмна реалізація тестів	191
<i>Штепа І.А., Табуницький Г.В.</i> Аналіз методів та реалізація сучасного стеку технологій для підвищення продуктивності веб сайтів	192
<i>Гулак В.М., Шитікова О.В.</i> Дослідження та програмна реалізація методів роботи з макросами	194
<i>Покрепов О.В., Шитікова О.В.</i> Дослідження та програмна реалізація бота-консультанта для інформування працівників металургійного підприємства	195

<i>Кушнарченко М.П., Шитікова О.В.</i> Дослідження та програмна реалізація засобів розпізнавання текстової інформації	196
<i>Белименко Д.Р., Олійник А.О.</i> Програмне забезпечення для комунікації між користувачами	198
<i>Дробіняк М.В., Олійник А.О.</i> Програмна реалізація мобільного трекеру фізичної активності	200
<i>Нестеров Г.Д., Олійник А.О.</i> Програмна реалізація вирішення задач маршрутизації з підбором та ваговими обмеженнями	201
<i>Паничук К.С., Олійник А.О.</i> Програмне забезпечення обліку лікарських засобів універсальної аптечки	202
<i>Петунін О.В., Олійник А.О.</i> Розробка програмного застосунку «Автоматизований склад ліків»	204
<i>Рекашов І.В., Олійник А.О.</i> Програмне забезпечення підтримки процесу управління проектами	205
<i>Чорнобук М.О., Олійник А.О.</i> Програмне забезпечення для виявлення переломів хребта на основі знімків комп'ютерної томографії	207
<i>Лагутін Т.В., Олійник А.О.</i> Дослідження та програмна реалізація застосунку для управління нерухомістю	209
<i>Колбаса Д.О., Олійник А.О.</i> Дослідження та програмна реалізація нейромережових засобів розпізнавання об'єктів	211
<i>Шевчук М.С., Олійник А.О.</i> Дослідження та програмна реалізація застосунку для управління підприємством	214
<i>Степанов В.В., Олійник А.О.</i> Дослідження та програмна реалізація генетичних методів для визначення цін на нерухомість	216

<i>Фалалєєв О.О., Олійник А.О.</i> Дослідження та програмна реалізація засобів збору інформації про товари	218
<i>Стрижаков В.І., Олійник А.О.</i> Дослідження та програмна реалізація комп'ютерної гри з мережевою взаємодією	221
<i>Зайко М.І., Олійник А.О.</i> Дослідження та програмна реалізація інструментальних засобів інтернет-аукціону	223
<i>Богачук А.М., Каплієнко Т.І.</i> Програмна реалізація вебсервісу для поширення культурних подій міста	225
<i>Колокол Я.О., Каплієнко Т.І.</i> Розробка комп'ютерної гри у жанрі Tower Defense	226
<i>Палієнко Д.С., Каплієнко Т.І.</i> Розробка системи оцінювання професійних та комунікативних навичок працівників	228
<i>Путінцева П.Д., Каплієнко Т.І.</i> Програмна реалізація сайту пошуку репетиторів	229
<i>Кульченко Я.Е., Каплієнко Т.І.</i> Розробка вебзастосунку для майстерні музичних інструментів	231
<i>Троц В.С., Зайко Т.А.</i> Використання постквантової криптографії в сучасних веб-застосунках	232
<i>Павленко К.Є., Зайко Т.А.</i> Принципи «безпечного» кодування	233
<i>Бурма Н.С., Зайко Т.А.</i> Використання блокчейн-технологій для захисту інформації	235
<i>Волов М.М., Зайко Т.А.</i> Методи авторизації в сучасних веб-застосунках за принципом Zero Trust	237
<i>Муравський І.А., Зайко Т.А.</i> Додаток для дослідження стратегій поведінки в суспільствах на основі теорії ігор	239

<i>Поляков О.М., Зайко Т.А.</i> Методика прототипування програмного забезпечення з використанням програмного застосунку OpenPLC та мов програмування за стандартом ІЕС 61131.....	240
<i>Богуславський С.К., Зайко Т.А.</i> Програмне забезпечення для підтримки пацієнтів з особливими потребами	242
<i>Василина В.О., Зайко Т.А.</i> Програмне забезпечення вебсайту агентства нерухомості.....	244
<i>Галиш О.С., Зайко Т.А.</i> Програмне забезпечення вебсайту-вітрини ігрового порталу.....	246
<i>Гуляєва А.Є., Зайко Т.А.</i> Програмне забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти	248
<i>Костюков Д.В., Зайко Т.А.</i> Програмне забезпечення вебсайту для замовлень засобів індивідуального захисту.....	250
<i>Латишев Є.О., Зайко Т.А.</i> Програмне забезпечення мережевого аудіоплеєру	252
<i>Прокопович І.С., Зайко Т.А.</i> Програмне забезпечення підтримки для моніторингу несанкціонованих сміттєзвалищ.....	254
<i>Ганошенко П.О., Зайко Т.А.</i> Дослідження та програмна реалізація методів захисту програмного забезпечення від рефакторингу.....	257
<i>Гревцова О.А., Зайко Т.А.</i> Дослідження та реалізація методів планування навчального процесу	258
<i>Бойчук Д.С., Коцур М.І.</i> Програмне забезпечення підтримки діяльності ресторану	260
<i>Горошко М.С., Коцур М.І.</i> Програмне забезпечення обліку бібліотечної продукції	263

<i>Ковальчук С.А., Коцур М.І.</i> Програмне забезпечення інтернет магазину нотбуків	265
<i>Милованкін С.А., Коцур М.І.</i> Програмна реалізація інтернет-магазину спортивного харчування	267
<i>Оксененко Т.В., Коцур М.І.</i> Програмне забезпечення вебсайту для замовлення харчових виробів	269
<i>Попов О.С., Коцур М.І.</i> Програмне забезпечення розпізнавання звукових образів	271
<i>Шалений О.В., Коцур М.І.</i> Програмне забезпечення інтернет-магазину для продажу деталей для ремонту електронної техніки	273
<i>Вільховський А.В., Коцур М.І.</i> Дослідження та програмна реалізація засобів підбору музичних творів	275
<i>Ольховський А.І., Коцур М.І.</i> Дослідження та програмна реалізація засобів оцінювання інвестиційних портфелів	278
<i>Коробка І.С., Коцур М.І.</i> Дослідження та програмна реалізація засобів оцінювання коментарів користувачів	280
<i>Виноградов М.М., Гофман Є.О.</i> Дослідження та програмна реалізація системи обліку виробництва дронів	282
<i>Кривенко А.О., Гофман Є.О.</i> Дослідження методів розробки та програмна реалізація ігрового застосунку	283
<i>Ганський Д.А., Федорончак Т.В.</i> Розробка вебзастосунку для пошуку і оцінювання компаній-підрядників	285
<i>Грищенков М.С., Федорончак Т.В.</i> Розробка мобільного застосунку для онлайн маркетплейсу	286

<i>Жмуцький М.А., Федорончак Т.В.</i> Розробка програмного забезпечення для обліку та керування замовленнями у мережі кав'ярень	287
<i>Індик А.А., Федорончак Т.В.</i> Розробка вебзастосунку для відстеження користувачького списку читання.....	289
<i>Йожиков А.А., Федорончак Т.В.</i> Розробка мобільного застосунку для оренди автомобілів	290
<i>Коверсун О.С., Федорончак Т.В.</i> Розробка десктопного застосунку для створення нотаток	291
<i>Рудь О.К., Федорончак Т.В.</i> Дослідження та програмна реалізація аналітичного застосунку-крокоміра з використанням акселерометра.....	292
<i>Гвоздилко Д.О., Федорончак Т.В.</i> Дослідження та програмна реалізація мобільного застосунку для моніторингу та оцінки стану здоров'я нігтів	294
<i>Гламаздин Д.О., Зеленьова І.Я.</i> Розробка програмного забезпечення для онлайн адміністрування співбесід	295
<i>Дрокін І.І., Зеленьова І.Я.</i> Розробка вебсайту для консалтингової компанії.....	296
<i>Кирик М.М., Зеленьова І.Я.</i> Розробка програмного забезпечення автоматизації роботи агента з нерухомості	298
<i>Кулик Є.С., Зеленьова І.Я.</i> Розробка програмного застосунку для контролю мікроклімату кімнатних рослин	299
<i>Ом О.Г., Зеленьова І.Я.</i> Розробка програмного забезпечення для відділу продаж будівельної компанії.....	301
<i>Хохлов В.О., Зеленьова І.Я.</i> Розробка вебзастосунку для фізичної особи підприємця.....	302

<i>Дегтярь А.Ю., Льовкін В.М.</i> Програмне забезпечення для обміну запитами з сусідами.....	303
<i>Дубовіков Д.С., Льовкін В.М.</i> Програмне забезпечення для пошуку і організації зборів.....	304
<i>Жученко М.С., Льовкін В.М.</i> Програмне забезпечення резервування послуг з благоустрою території.....	305
<i>Камінський Д.О., Льовкін В.М.</i> Дослідження та програмна реалізація нейромережних методів розпізнавання пухлини головного мозку за знімком МРТ	307
<i>Похила Н.Ю., Льовкін В.М.</i> Програмне забезпечення для допомоги при навчанні програмуванню.....	308
<i>Мертвіщев Д.В., Льовкін В.М.</i> Дослідження та програмна реалізація методів прогнозування під час постачання живих квітів	309
<i>Чумак М.В., Льовкін В.М.</i> Дослідження та програмна реалізація методів керування параметрами позик.....	310
<i>Кочев Г.Г., Льовкін В.М.</i> Дослідження та програмна реалізація методів планування роботи зоомагазину	312
<i>Ушаков Д.В., Льовкін В.М.</i> Дослідження та програмна реалізація методів підтримки взаємодії з користувачами магазину косметики	313
<i>Козій Д.В., Льовкін В.М.</i> Дослідження та програмна реалізація методів підтримки продажу човнів	314
<i>Демченко М.Ю., Льовкін В.М.</i> Дослідження та програмна реалізація методів рекомендування шоколаду	315
<i>Діденко Н.О., Сердюк С.М.</i> Розробка програмного забезпечення для запису та обробки відео з вебкамери	316

<i>Павлець О.Д., Сердюк С.М.</i> Система інтелектуального розподілу робочих місць для біржі труда	317
<i>Зуєв Б.В., Сердюк С.М.</i> Дослідження та програмна реалізація методів передбачення часу читання	318
<i>Камінська Ж.К., Сердюк С.М.</i> Дослідження та програмна реалізація методів ергономічного проектування людино-машинних інтерфейсів АСУТП	320
<i>Дубина О.Ю., Скруський С.Ю.</i> Програмне забезпечення знаходження однодумців для пішого туризму	321
<i>Ковальов Р.С., Скруський С.Ю.</i> Програмне забезпечення створення відгуків про самостійні подорожі автомобілем	322
<i>Надточий В.Е., Скруський С.Ю.</i> Розробка програмного забезпечення бронювання місць у коворкінгу	324
<i>Погрібняк В.М., Скруський С.Ю.</i> Програмне забезпечення для пошуку друзів у містах при переїзді	325
<i>Шолух А.С., Скруський С.Ю.</i> Програмне забезпечення надання керівництв з виготовлення речей власноруч	326
<i>Таран В.О., Зайко Т.А.</i> Дослідження та програмна реалізація застосунок для планування робочого процесу	327
<i>Підгорна Ю.Ю., Скруський С.Ю.</i> Дослідження та програмна реалізація методів забезпечення ціноутворення під час прокату суконь	328
<i>Славний Б.Ю., Скруський С.Ю.</i> Дослідження та програмна реалізація методів планування діяльності піцерії	329
<i>Михайличенко В.О., Скруський С.Ю.</i> Дослідження та програмна реалізація методів планування діяльності перукарні	330

<i>Нужний О.Ю., Скруський С.Ю.</i> Дослідження та програмна реалізація методів підтримки продажу вживаних мотоциклів	331
<i>Жеведь Д.С., Казурова А.Є.</i> Розробка вебсайту для компресії зображень	332
<i>Лашко М.С., Голуб Т.В.</i> Розробка програмного забезпечення для бонусної системи кав'ярні.....	334
<i>Пікалов В.А., Голуб Т.В.</i> Розробка вебсайту модельного агентства	335
<i>Сивашенко І.О., Голуб Т.В.</i> Розробка програмного забезпечення онлайн-тестування.....	337
<i>Ліпейко П.В., Степаненко О.О.</i> Розробка програмного забезпечення для автосервісу.....	338
<i>Міхайлова М.С., Степаненко О.О.</i> Дослідження та програмна реалізація клієнт-серверної системи кулінарних рецептів з безпечним зберіганням паролів користувачів	340
<i>Павленко К.Є., Степаненко О.О.</i> Розробка та програмна реалізація десктопної клієнт-серверної гри Blackjack.....	341
<i>Печерський М.В., Степаненко О.О.</i> Вебсервіс для вирішення транспортних задач.....	342
<i>Рогожкін Я.А., Степаненко О.О.</i> Розробка програмного забезпечення для контролю температурного режиму зберігання харчових продуктів та лікарських засобів в холодильних установках.....	343
<i>Тищенко С.С., Степаненко О.О.</i> Мобільний застосунок для відстеження та аналітики тренувань	344
<i>Примаков В.В., Степаненко О.О.</i> Дослідження та програмна реалізація розпізнавання об'єктів на зображенні на основі сіамських нейронних мереж.....	345

<i>Коростильов Д.Ю., Степаненко О.О.</i> Дослідження та програмна реалізація методів контролю температури в приміщенні.....	347
<i>Іванов Д.О., Степаненко О.О.</i> Дослідження та програмна реалізація методів оцінювання значущості описових характеристик об'єктів	348
<i>Карнаух Д.М., Степаненко О.О.</i> Дослідження та програмна реалізація методів керування розумним будинком.....	351
<i>Смірнов Д.М., Ільяшенко М.Б.</i> Дослідження та програмна реалізація застосування для продажу автотранспортних засобів.....	352
<i>Шкарупа Д.С., Ільяшенко М.Б.</i> Дослідження та програмна реалізація засобів продажу комп'ютерної техніки.....	355
<i>Пахомов Р.С., Ільяшенко М.Б.</i> Дослідження та програмна реалізація засобів адміністрування групових чатів.....	357
<i>Тюнін Т.Ю., Ільяшенко М.Б.</i> Дослідження та програмна реалізація застосування з продажу квитків	359
<i>Золотаренко Д.О., Ільяшенко М.Б.</i> Дослідження та програмна реалізація мобільного застосування для гри в логічну головоломку	361
<i>Спесивцев О.К., Поляков М.О.</i> Дослідження та програмна реалізація мультипроцесного мікросервісного додатку для перегляду фільмів та керування їх колекціями	364
<i>Тоцький Е.Ф., Поляков М.О.</i> Програмне забезпечення обліку роботи відділу охорони торгівельного підприємства	365
<i>Довгаль Д.Ф., Пархоменко А.В.</i> Дослідження та програмна реалізація системи визначення об'єктів для наземного дрону.....	366
<i>Баклицька А.Р., Пархоменко А.В.</i> Програмна реалізація гри з динамічною генерацією мапи.....	368

<i>Кірієнко А.С., Пархоменко А.В.</i> Розробка вебпорталу для підтримки зеленої стратегії розвитку університету	370
<i>Салій Д.В., Пархоменко А.В.</i> Програмна реалізація чатбота для цифрової платформи зеленого університету	372
<i>Пархоменко А.В., Пархоменко І.А.</i> Моделювання стійкості та гнучкості енергетичних систем на основі відновлюваних джерел енергії	374
<i>Дубровін В.І., Дейнега Л.Ю., Щербина О.О.</i> Огляд методів захисту інфраструктури	375
<i>Рязанцев О.В., Дубровін В.І.</i> Знешумлення медичних зображень	377
<i>Петунін О.В., Дубровін В.І.</i> Діагностика глаукоми методами машинного навчання	382
<i>Нікулін В.В., Леоценко С.Д.</i> Проблеми паралелізації методів нейросинтезу	384
<i>Нікуліна А.С., Леоценко С.Д.</i> Топологічні особливості сучасних архітектур штучних нейронних мереж для розв'язання задач аналізу мовлення	386
<i>Паничук К.С., Примаков В.В., Туркевич В.М., Степаненко О.О.</i> Дослідження та програмна реалізація розпізнавання об'єктів на зображенні на основі сіамських нейронних мереж	388
<i>Нерознак В.Р., Короткий О.В.</i> Система інвентаризації зелених насаджень міста Запоріжжя	391

СЕКЦІЯ «СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ОБЧИСЛЮВАЛЬНА МАТЕМАТИКА»

<i>Денисенко О.І.</i> Дослідження гідродинамічних характеристик ультразвукового витратоміра	393
<i>Бахрушин В.Є.</i> Застосування GROK 3 та ChatGPT 4 для збирання та попереднього аналізу даних для дослідження складних освітніх систем	395

<i>Литвиненко А. В.</i>	
Фенотипування рогів оленів за зображеннями для виявлення аномалій і небезпеки.....	397
<i>Ведмедєв С.Р.</i>	
Створення програмного забезпечення для розпізнання різнокольорових насінин на різних фонах.....	399
<i>Омельяненко І.О.</i>	
Ontology Manager: інтерактивна система для об'єднання онтологій.....	401
<i>Бакурова А.В., Білий В.В.</i>	
Огляд підходів побудови та приклад реалізації інформаційно-аналітичної системи	403
<i>Клімов В.О.</i>	
Генерація лінійної конгруентної послідовності	405
<i>Riabenko A., Shyrokorad D., Boyar E.</i>	
Automating database interaction using ORM in Python	407

СЕКЦІЯ «КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ І МЕРЕЖІ»

УДК 004.42

Дьячук Т.С.

старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»

ВІД «КОД ПРАЦЮЄ» ДО «КОД ЯКІСНИЙ»: ФОРМУВАННЯ ІНЖЕНЕРНОГО МИСЛЕННЯ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ

При навчанні програмуванню, критично важливо зміщувати акцент із досягнення короткострокової мети – «код виконується» - на довгострокову - "код якісний". Код, який працює – це тільки початок. Якісний код - це той, який легко читати, тестувати, підтримувати й масштабувати.

У навчальному процесі ми спостерігаємо типовий шаблон поведінки студентів, при якому домінує прагнення "запустити код будь-якою ціною". Завдання викладача - поступово формувати інженерне мислення, в основі якого лежать принципи Clean Code, SOLID, грамотне іменування, правильне структурування проекту та покриття тестами.

Clean Code ("чистий код") - це підхід до написання коду, який легко читати, розуміти й підтримувати. Основні принципи: осмислені імена, малі функції з єдиною відповідальністю, мінімум дублювання, прозора структура, самодокументованість, відсутність "магічних чисел" (числових значень, які жорстко закодовані в коді без пояснення їхнього значення), тестованість і єдиний стиль написання. Чистий код має бути зрозумілим без коментарів і виглядати так, ніби його писала людина, якій не байдуже. Для студентів і молодих розробників принципи Clean Code закладають основу професійного мислення. Вони вчать працювати не лише з кодом, а з продуктом, командою і підтримкою проекту. Чистий код знижує когнітивне навантаження, спрощує командну роботу та скорочує час розробки в перспективі.

Принципи SOLID містить п'ять правил об'єктно-орієнтованого проектування, які допомагають писати гнучкий і підтримуваний код. Принцип єдиної відповідальності (S - Single Responsibility Principle) означає, що кожен клас має виконувати лише одну задачу. Принцип відкритості/закритості (O - Open/Closed Principle) закликає розширювати функціональність без зміни існуючого коду. Принцип підстановки Лісков (L - Liskov Substitution Principle) вимагає, щоб підкласи могли замінювати базові класи без порушення логіки. Принцип розділення інтерфейсу (I - Interface Segregation Principle) пропонує створювати вузькі інтерфейси, які не змушують реалізовувати зайве. Принцип інверсії залежностей (D - Dependency Inversion Principle) закликає залежати від абстракцій, а не від конкретних реалізацій. Разом ці принципи формують основу якісної архітектури програмного забезпечення.

Таким чином принципи SOLID формують архітектурне мислення, пояснюють зв'язки між класами та компонованням проєкту, навчають масштабувати без порушення існуючої логіки та дають студентам інструментарій для професійної розробки. Ці принципи не стільки про ідеальний код, скільки про контроль над зростаючою складністю.

Розглянемо грамотне іменування - ключовий аспект якісного програмування, який безпосередньо впливає на читабельність, зрозумілість і підтримуваність коду. Ім'я повинно чітко відповідати суті: функції мають містити дієслова (наприклад, `calculateTotal()`), а змінні - іменники (`userList`, `invoice`). Потрібно уникати узагальнених назв типу `data`, `info`, `stuff`, а також скорочень, які не є загальноприйнятими. Імена мають бути послідовними, зрозумілими без додаткових коментарів й не залежати від деталей реалізації. Важливо, щоб код "читався як текст", без потреби звертатися до коментарів. Студентів слід навчати думати про назву як про інтерфейс для іншого розробника, або для себе в майбутньому.

Правильне структурування проєкту забезпечує зрозумілість, масштабованість і зручність у підтримці коду. Логіка, дані, інтерфейс і сервіси мають бути чітко відокремлені відповідно до їхніх функцій. Кожен файл і папка повинні мати своє місце і змістовну назву. Важливо уникати хаотичних структур та узагальнених назв на кшталт `utils` або `stuff`. Така організація спрощує навігацію, командну роботу, тестування і розвиток проєкту. Це основа інженерного підходу навіть у невеликих завданнях.

Покриття тестами - це частина якісної розробки, яка дозволяє перевіряти працездатність коду автоматично, виявляти помилки на ранніх етапах і впевнено вносити зміни без ризику порушити існуючу логіку. Тести мають охоплювати ключову бізнес-логіку, граничні випадки й типові сценарії використання. Важливо навчати не просто писати тести, а проєктувати код так, щоб його було зручно тестувати: модульно, без прихованих залежностей. Тестування формує інженерне мислення, підвищує довіру до коду і є критерієм зрілості проєкту.

Таким чином студенти ще на ранніх етапах навчання повинні розуміти, що розробник програмного забезпечення - це не просто технічний виконавець, який пише код за вимогами, а інженер, який працює з обмеженнями, командною динамікою та довготривалою підтримкою проєктів. Завдання сучасної освіти в ІТ - не лише дати інструмент, а й сформувавати мислення, орієнтоване на якість, ефективність і відповідальність за код, що створюється. У цьому контексті мета якісної ІТ-освіти полягає не лише в передачі технічних знань чи навичок володіння мовами програмування та фреймворками. В процесі навчання має формуватися інженерне мислення - здатність бачити систему в цілому, розуміти наслідки архітектурних рішень, дотримуватись принципів якості коду. Такий підхід сприяє підготовці не просто програмістів, а свідомих і зрілих інженерів.

ПОБУДОВА ГРАФУ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ СИСТЕМИ УКРАЇНИ НА БАЗІ ВІДКРИТИХ ДАНИХ

Електроенергія є рушійною силою сучасної цивілізації і основою функціонування будь-якої держави. Здатність енергетичної системи країни витримувати порушення у своїй роботі та швидко відновлюватися після пошкоджень є запорукою сталого функціонування промисловості, приватного сектору та комфортного життя населення країни. Військові дії під час повномасштабного вторгнення в Україну із багаторазовим ураженням енергетичної інфраструктури країни наочно показали важливість підвищення стійкості національної енергетичної системи до таких загроз [1, 2].

Навіть враховуючи те, що високовольтні лінії будувалися із надлишковістю як по лініях передачі енергії так і по генеруючим потужностям, досвід війни показав, що необхідні додаткові заходи для зміцнення резильєнтності енергетичної системи України.

Одним із поширених напрямків вирішення проблеми резильєнтності енергетичної системи є підходи, засновані на моделюванні її електричних параметрів під дією різноманітних зовнішніх впливів. Ці підходи реалізовані у таких пакетах моделювання як PyPOWER [3] та PyPSA [4].

Але якість результатів моделювання великою мірою залежить від наявності точного та повного датасету, який описує структуру та параметри енергетичної системи. Для багатьох країн існують національні та міжнародні проекти, результатом роботи яких була побудова таких датасетів, але для України немає достатньо повного, точного та детального датасету придатного для моделювання в пакетах PyPOWER або PyPSA.

Одним із можливих джерел для побудови такого датасету можуть виступати відкриті дані проекту OpenStreetMap [5]. Це проект, який наповнюється даними із геоприв'язкою волонтерами зі всього світу відповідно до набору правил загальних для всього проекту. Перевагою застосування даних із OSM є їх відкритість, адже інформація про енергетичну систему країни зазвичай є інформацією із обмеженим доступом, а в Україні значна її частина досі знаходиться у паперовому вигляді і не доступна для дослідників. Недоліком є не повне покриття та велика кількість помилок в даних, адже вони збираються на волонтерських началах великою кількістю користувачів незалежно один від одного (децентралізовано), тому дані зазвичай можуть бути неповними та мати розбіжності в атрибутах та нанесенні на карту.

В роботі були створені набори запитів до OSM та скриптів постобробки даних які дозволяють експортувати та привести до формату, сумісного із форматом даних проекту GridKit [6] який у свою чергу містить набір скриптів трансформації даних для сумісності із вхідними даними для моделювання пакетів PyPOWER та PyPSA - таким чином, досягається сумісність отриманого датасету із сучасними пакетами моделювання енергетичних мереж.

Результатом роботи є побудова датасету, що складається із високовольтних ліній електропередач, генеруючих та трансформаторних підстанцій України починаючи з напруги 220 кВт. Датасет представляю собою зв'язаний неорієнтований граф, вершинами якого є трансформаторні або генеруючі потужності а ребрами – наявні лінії електропередач. Граф має атрибути як вершин (параметри генерації або трансформації струму) так і ребер (електричні параметри ліній електропередач) і містить достатньо даних для моделювання енергетичної системи країни на національному рівні. На рисунку 1 наведений отриманий датасет у вигляді структурної мапи. Датасет складається із 506 вершин та 1444 ребер.

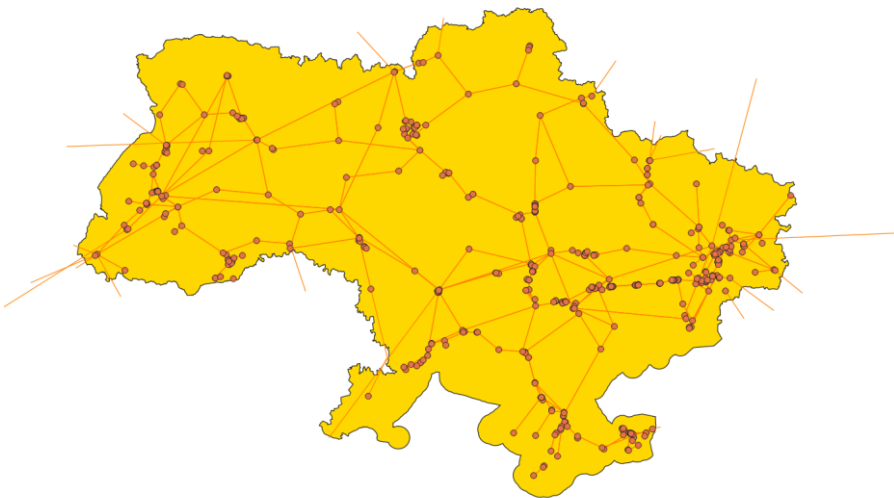


Рисунок 1 – Граф енергетичної системи України по лініях 220кВт і більше

В роботі розглянута можливість побудови датасету енергетичної системи України у вигляді зв'язаного неорієнтованого графу із додатковими атрибутами вершин та ребер на базі відкритих даних проекту OpenStreetMap. Розроблений набір запитів та скриптів постобробки даних, таких, що роблять

формат датасету сумісним із вхідним форматом пакетів моделювання електричних параметрів енергетичних мереж PyPOWER та PyPSA. Результати роботи планується використати у наступних етапах дослідження пов'язаних із моделюванням результатів впливу зовнішніх чинників, в тому числі пов'язаних із наслідками ведення бойових дій із подальшими ґрунтовними рекомендаціями щодо підвищення резильєнтності національної енергетичної мережі України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Davydiuk A. Resilience of Ukraine's critical energy infrastructure. Challenges of war time. / Davydiuk A. // Resilience assessment: Methodological challenges and applications to critical infrastructures: int. conf, 2024 – Joint Research Centre, Ispra, Italy – pp. 66-70.
2. Ukraine energy infrastructure attacks: outlook and impact during 2024–2025 cold sea-son. ACAPS Thematic Report (13 September 2024). Mode of access: <https://reliefweb.int/report/ukraine/acaps-thematic-report-ukraine-energy-infrastructure-attacks-outlook-and-impact-during-2024-2025-cold-season-13-september-2024>
3. PyPOWER Homepage. Access mode: <https://rwl.github.io/PYPOWER/>, last accessed 2024/11/24
4. PyPSA Toolkit Homepage. Mode of access: <https://github.com/PyPSA/PyPSA>, last accessed 2024/11/24
5. Wided Medjroubi. Open Data in Power Grid Modelling / Wided Medjroubi, Ulf Philipp Müller, Malte Scharf, Carsten Matke, David Kleinhans: // New Approaches Towards Transparent Grid Mod-els. – Energy Reports, 2017 – vol. 3, – pp.14–21
6. GridKit Homepage. Mode of access: <https://github.com/bdw/GridKit>

УДК 004.58

Зеленьова І.Я.¹, Голуб Т.В.¹, Хохлов М.М.²

¹ канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

²старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ТЕНДЕНЦІЙ ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ СТУДЕНТАМИ ГЕНЕРАТИВНОГО ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Сьогодні штучний інтелект (ШІ) дедалі частіше використовується в освіті, і студенти високо цінують його користь, особливо при дистанційному навчанні. Застосовуючи вебдодатки зі штучним інтелектом, вони можуть розширювати свої знання, обробляти складні дані та формувати висновки на основі великих масивів інформації. Такий підхід не тільки покращує

навчальний процес, але й допомагає студентам раціональніше використовувати онлайн-ресурси для досягнення успіху в навчанні [1, 2].

З метою аналізу сучасних тенденцій з використання засобів генеративного штучного інтелекту студентами першого і другого рівня освіти, на кафедрі комп'ютерних систем і мереж проводиться періодичний моніторинг шляхом анонімного опитування студентів (рис. 1).

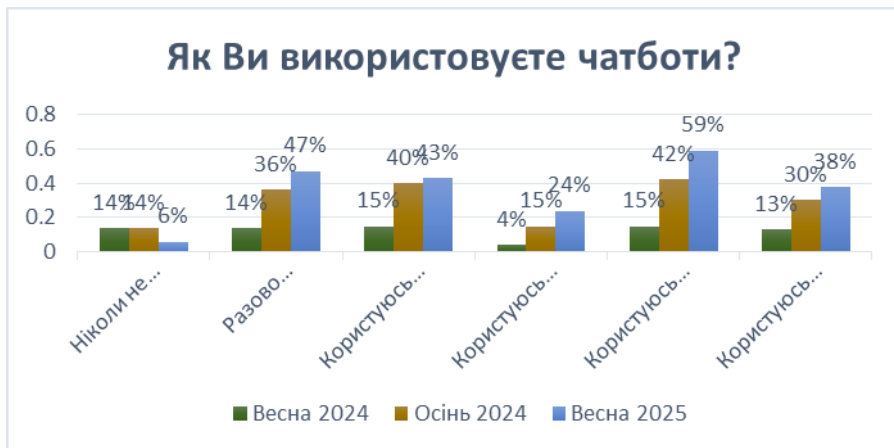


Рисунок 1 - Порівняльний аналіз результатів опитування студентів щодо використання чатботів

Розглянемо основні тенденції:

- спостерігається значне зниження частки студентів, які ніколи не користувалися чатботами і не бачать у цьому потреби. Це свідчить про зростання обізнаності та залученості студентів до використання чатботів;

- частка студентів, які спробували чатботи, але не знайшли їх корисними, значно зросла протягом досліджуваного періоду. Це може свідчити про те, що початкові очікування від чатботів не завжди виправдовуються, або що студенти потребують кращого розуміння того, як ефективно їх використовувати;

- спостерігається значне зростання використання чатботів для отримання лекційного тексту, що свідчить про їхню корисність як джерела теоретичної інформації;

- відбувається значне зростання використання чатботів для допомоги у написанні програмного коду. Це підкреслює зростаючу роль ШІ в практичних аспектах навчання, особливо в технічних дисциплінах;

- найбільший приріст спостерігається у використанні чатботів для генерації графічного та відеоконтенту. Це може відображати зростаючу

доступність та якість інструментів ШІ для створення візуального контенту, а також зростаючу потребу студентів у таких інструментах для навчальних проєктів і вирішення творчих задач;

– спостерігається значне зростання використання чатботів як допоміжного інструменту для обговорення та отримання пояснень, хоча вони ще не повністю замінюють викладача.

Аналіз результатів дозволяє констатувати зростаючу інтеграцію чатботів у навчальний процес протягом року. Все менше студентів залишаються осторонь цієї технології. Результати опитування свідчать про зростаючу популярність та різноманітність використання чатботів серед студентів. Хоча більшість студентів знаходять їх корисними для різних навчальних завдань, існує також значна частка тих, хто не отримав очікуваної користі. Це підкреслює необхідність подальшого дослідження ефективних способів інтеграції чатботів в освітній процес, а також надання студентам необхідних знань та навичок для їхнього ефективного використання. Зростання використання чатботів для створення контенту (коду, графіки, відео) є важливою тенденцією, яка може мати значний вплив на майбутнє навчання.

Зважаючи на появу нових різноманітних засобів штучного інтелекту, зокрема безкоштовних версій, проведено опитування студентів, які саме засоби є найбільш популярними на даний час (рис. 2).



Рисунок 2 – Результати опитування студентів щодо використання сучасних популярних засобів генеративного ШІ

Інтерпретація результатів опитування дозволяє визначити певні тенденції:

– **домінування ChatGPT:** ChatGPT залишається беззаперечним лідером серед засобів генеративного ШІ, що використовується студентами. Його широкі можливості та, ймовірно, рання доступність зробили його основним інструментом для багатьох навчальних завдань;

– **зростання популярності конкурентів:** Gemini та Copilot демонструють значне зростання популярності, що свідчить про появу сильних конкурентів ChatGPT. Можливо, їхні специфічні функції або інтеграція з іншими платформами роблять їх більш привабливими для певної частини студентів;

– **динаміка ринку ШІ:** зростання використання нових інструментів, таких як Grok, та падіння популярності інших (наприклад, DeepSeek-R1) відображає швидку еволюцію ринку генеративного ШІ та зміну переваг користувачів;

– **нішеві інструменти:** більшість інших перелічених інструментів, ймовірно, мають більш нішеве застосування або є менш відомими серед студентів. Їхні низькі показники використання можуть бути пов'язані зі спеціалізованими функціями або меншою доступністю інформації про них;

– **потреба в ознайомленні:** низьке використання багатьох інструментів може також вказувати на те, що студенти ще не повністю ознайомлені з їхніми можливостями та потенційною користю для навчання.

Результати опитування наочно демонструють, що ринок засобів генеративного ШІ для студентів є динамічним. ChatGPT залишається лідером, але його позиції поступово розмиваються зростанням популярності Gemini та Copilot. Поява нових інструментів, таких як Grok, свідчить про подальшу конкуренцію та розвиток цієї сфери. Для розуміння причин таких змін потрібні додаткові дослідження, які б вивчали переваги студентів, їхню обізнаність про різні інструменти та специфіку їхнього використання для навчальних цілей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Чудові підказки ChatGPT для підвищення продуктивності [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://blog.hootsuite.com/chatgpt-prompts/>

2. Робота вчителя зі штучним інтелектом: теорія та практика [Електронний ресурс] - Режим доступу:

<https://naurok.com.ua/post/robota-vchitelya-zi-shtuchnim-intelektom-teoriya-ta-praktika>

УДК 004.4

Куликовська Н.А.¹, Тіменко А.В.², Куликовський С.С.³, Пікалов В.А.⁴

¹ старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»

² викл. Запорізький авіаційний фаховий коледж ім. О.Г. Івченка

³ педагог-організатор Запорізька гімназія №66

⁴ студ. гр. КНТ-612м НУ «Запорізька політехніка»

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПЕДАГОГІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Сучасна педагогічна діяльність перебуває на етапі масштабних трансформацій, зумовлених стрімким розвитком інформаційно-комунікаційних технологій, серед яких особливу роль відіграють системи штучного інтелекту (ШІ). На тлі зростаючих вимог до індивідуалізації освітнього процесу, оптимізації навантаження на викладачів і підвищення якості освіти виникає потреба у глибокому дослідженні можливостей інтеграції штучного інтелекту в освітню практику. Існуючі рішення, розглянуті у низці досліджень [1], демонструють застосування інтелектуальних систем у формі автоматизованого оцінювання знань, персоналізованого підбору навчальних матеріалів і надання рекомендацій з подальшого навчання. Наприклад, серед практичного використання штучного інтелекту варто виділити сервіси на кшталт Coursera Smart Recommendations для персоналізованого підбору курсів, Duolingo, який використовує моделі прогнозування знань учня, а також систему Gradescope для автоматизації перевірки завдань і тестів [2]. Останні дослідження доводять перспективність використання великих мовних моделей, таких як ChatGPT, для підтримки освітнього процесу шляхом надання відповідей на питання студентів та пояснення складних тем [3]. Однак у сучасних дослідженнях залишається відкритим питання комплексної інтеграції ШІ у щоденну діяльність педагога, враховуючи етичні виклики, ризики упередженості алгоритмів і проблеми захисту даних студентів, що визначає необхідність подальших прикладних досліджень у цій сфері.

Метою даної роботи є аналіз можливостей застосування сучасних технологій штучного інтелекту, таких як великі мовні моделі OpenAI, адаптивні освітні платформи на основі машинного навчання та сервіси освітньої аналітики, для підвищення ефективності та індивідуалізації педагогічної діяльності в умовах цифровізації освіти. Основними завданнями дослідження визначено вивчення існуючих рішень у сфері освітнього застосування ШІ, моделювання процесу інтеграції відповідних технологій у педагогічну практику, аналіз переваг і ризиків використання ШІ у освітньому процесі, а також формування практичних рекомендацій для викладачів щодо впровадження цих технологій.

У межах дослідження було використано методи аналізу наукової літератури [1–4], синтезу існуючих підходів, моделювання процесів взаємодії педагога зі штучним інтелектом, а також експертне оцінювання ефективності запропонованої моделі інтеграції ШІ у педагогічну діяльність. Особливу увагу приділено порівняльному аналізу освітніх платформ, які вже сьогодні застосовують інструменти штучного інтелекту для підтримки навчального процесу.

Результати роботи демонструють, що інтеграція технологій штучного інтелекту у педагогічну практику може реалізовуватись через застосування платформ на кшталт Squirrel AI, яка пропонує адаптивне навчання на основі аналізу успішності учня, використання інструментів на базі OpenAI для автоматизації створення навчального контенту, а також аналітичних систем типу Canvas LMS Learning Analytics для моніторингу прогресу студентів у реальному часі. Було створено узагальнену модель інтеграції штучного інтелекту у педагогічну діяльність, яка передбачає послідовне використання етапів збору даних про студентів, аналізу цих даних за допомогою моделей машинного навчання, генерації персоналізованого навчального контенту, адаптації освітніх стратегій викладачем і постійного вдосконалення моделей ШІ на основі зворотного зв'язку, що відображено на рисунку 1. Аналіз практичного використання таких рішень виявив низку переваг, зокрема можливість значного підвищення мотивації студентів, оптимізацію часу викладачів на рутинні завдання та забезпечення гнучкості освітнього процесу, що наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 - Основні переваги та ризики використання ШІ в освіті

Переваги	Ризики
Персоналізація навчального процесу	Можливість упередженості алгоритмів
Зниження навантаження на викладача	Низька прозорість моделей прийняття рішень
Підвищення залученості студентів	Питання етичного використання даних
Динамічний моніторинг навчального прогресу	Ризики витоку персональної інформації

Інтеграція запропонованої моделі у педагогічну практику вимагає проходження етапів оцінки потреб освітнього процесу, вибору відповідних ШІ-рішень, їх інтеграції у робочі процеси викладача, моніторингу ефективності застосування та подальшої корекції стратегій роботи (рис. 2).

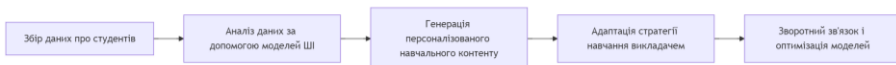


Рисунок 1 - Узагальнена модель інтеграції ШІ у педагогічну діяльність

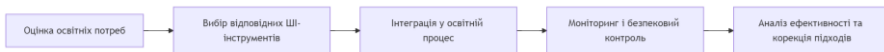


Рисунок 2 - Етапи впровадження ШІ у педагогічну практику

Отримані результати дозволяють зробити висновок, що застосування штучного інтелекту у педагогічній діяльності відкриває нові можливості для персоналізації освіти, підвищення її ефективності та полегшення роботи викладачів. Водночас впровадження ШІ у навчальний процес повинно супроводжуватися розробкою прозорих механізмів контролю, врахуванням етичних аспектів і забезпеченням надійного захисту персональних даних студентів. Подальші дослідження мають бути спрямовані на удосконалення методів оцінювання ефективності інтеграції ШІ у педагогічну практику та розробку практичних рекомендацій для освітніх закладів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Hwang G.-J., Tu Y.-F. Roles and research trends of artificial intelligence in education [Electronic resource]. – Computers and Education: Artificial Intelligence. – 2021. – Vol. 2. – Article 100012. – Mode of access: <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100012>.
2. Zawacki-Richter O., Marín V. I., Bond M., Gouverneur F. Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education [Electronic resource] / Olaf Zawacki-Richter, Victoria I. Marín, Melissa Bond, Franziska Gouverneur // International Journal of Educational Technology in Higher Education. – 2019. – Vol. 16. – Article 39. – Mode of access: <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>.
3. Holmes W., Bialik M., Fadel C. Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning [Electronic resource] / Wayne Holmes, Maya Bialik, Charles Fadel. – Boston: Center for Curriculum Redesign, 2019. – 99 p. – Mode of access: https://curriculumredesign.org/wp-content/uploads/AI-in-Education-Promises-and-Implications_for-print.pdf.
4. Luckin R., Holmes W., Griffiths M., Forcier L. B. Intelligence Unleashed: An Argument for AI in Education [Electronic resource] / Rose Luckin, Wayne Holmes, Mark Griffiths, Laurie Forcier. – London: Pearson, 2016. – 44 p. – Mode of access: <https://www.pearson.com/content/dam/one-dot-com/one-dot-com/global/Files/about-pearson/innovation/open-ideas/Intelligence-Unleashed-Publication.pdf>.

АНАЛІЗ МОВ ПРОГРАМУВАННЯ ДЛЯ НАПИСАННЯ ДОДАТКІВ ДО ВІДЕОІГОР

Коли розробники надають спільноті можливість модифікувати гру, вибір правильної мови програмування стає критично важливим. Від цього залежить не лише зручність створення модів, але й продуктивність гри, стабільність та доступність інструментів для розробників-ентузіастів.

Одними з найпоширеніших мов є C++ та Python [1]. C++ широко використовується в ігровій індустрії завдяки своїй високій продуктивності та можливостям управління пам'яттю, тоді як Python відомий своєю простотою, швидкістю розробки та активним ком'юніті [2]. Вибір між цими двома мовами впливає на те, наскільки ефективними, доступними та стабільними будуть моди. Щоб визначити, яка мова програмування краще підходить для створення модів, необхідно оцінити її за такими вимірюваними параметрами:

Довжина коду – порівнюється кількість рядків коду, необхідна для реалізації однієї й тієї ж функціональності. Менша довжина коду може прискорити розробку та зменшити кількість потенційних помилок.

Читабельність – наскільки легко розуміти та писати код. Високорівневі мови зазвичай мають більш зрозумілий синтаксис, що спрощує розробку модів навіть для новачків.

Швидкість виконання – аналізується час виконання програми, щоб визначити, яка мова швидше обробляє код і виконує команди. Це критично важливо для модів, які працюють у реальному часі та впливають на продуктивність гри.

Портативність – чи можна використовувати код на різних платформах (Windows, macOS, Linux, консолі). Чим краща кросплатформеність, тим ширше буде коло користувачів модифікацій.

Для того щоб визначити ці характеристики було написано напишемо просту програму.

Код програми в C++ та на мові Python було написано, відкомпільовано і запущено.

Швидкість виконання - з порівняння цих двох мов програмування в таблиці 1 видно, що C++ демонструє кращу швидкість виконання порівняно з Python [2]. Довжина коду - можна помітити, що програма на Python складається лише з 5 рядків коду, тоді як програма на C++ містить 16 рядків.

Портативність – C++ попередньо компілюється в машинний код, і для компіляції використовується компілятор. Це означає, що той самий код не

можна просто так запустити на різних машинах чи операційних системах [3]. Натомість Python використовує інтерпретатор для виконання коду, що дозволяє йому бути кросплатформним і виконуватися майже на будь-якій машині або операційній системі [3].

Таблиця 1 – Порівняння часу виконання програм на C++ та Python

№	Час виконання для програми на C++ (в секундах)	Час виконання для програми на Python (в секундах)
1	1.395392	1.490080
2	1.458812	1.528273
3	1.400649	1.410740
4	1.500360	1.714277
5	1.499676	1.585119
6	1.481390	1.678517
7	1.500241	1.877171
8	1.361943	1.446538
9	1.317074	1.515121
10	1.336213	1.599779
Середнє	1.425175	1.584561

Читабельність – загального спостереження можна сказати, що програма на Python є значно простішою для розуміння, оскільки її синтаксис більше схожий на людську мову [3]. В той час як C++ має чітко визначений синтаксис і структуру, що робить код на C++ більш складним для розуміння.

Незважаючи на те, що мова програмування C++ має вищу продуктивність та є швидшою в порівнянні з Python [2], останній все ж краще підходить для створення модів у відеоіграх. Python, будучи більш зрозумілим та зручним для новачків, дозволяє швидше писати та тестувати код. Крім того, програми, написані на Python, мають значно меншу кількість рядків, що робить їх легшими для підтримки та модифікації. Його інтерпретаторна природа дозволяє забезпечити високу портативність і можливість запуску на різних платформах. Тому, для широкої спільноти моддерів, зокрема для тих, хто не має досвіду в програмуванні, Python є оптимальним вибором.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Рейтинг мов програмування 2021. Режим доступу: <https://dou.ua/lenta/articles/language-rating-jan-2021/>
2. Comparative Analysis of C++ and Python in Terms of Memory and Time. Режим доступу: <https://www.preprints.org/manuscript/202012.0516/v1/download>
3. A Comparison between Python and C++. Режим доступу: <https://www.jetir.org/papers/JETIREQ06006.pdf>

УДК 004.4

Куликовська Н.А.¹, Тіменко А.В.², Тіменко К.І.², Трубочин Д.С.³

¹ старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»

² викл. Запорізький авіаційний фаховий коледж ім. О.Г. Івченка

³ студ. гр. КНТ-512 НУ «Запорізька політехніка»

ІНТЕРНЕТ РЕЧЕЙ ЯК ОСНОВА ДЛЯ ПОБУДОВИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ МОНІТОРИНГУ ТА УПРАВЛІННЯ СЕРЕДОВИЩЕМ

Сучасний етап розвитку інформаційно-комунікаційних технологій характеризується активним впровадженням концепції Інтернету речей (IoT), що забезпечує інтеграцію фізичних об'єктів у глобальні мережі з метою обміну даними та оптимізації процесів управління, тому дослідження питань ефективного використання IoT для побудови інтелектуальних систем моніторингу та керування є надзвичайно актуальним. Зростаюча потреба у створенні адаптивних, гнучких і розумних рішень для різних галузей, зокрема екологічного моніторингу, розумного міста та промислової автоматизації, вимагає нових підходів до розробки архітектур IoT-систем. Існуючі рішення, такі як платформи AWS IoT, Microsoft Azure IoT Hub і Google Cloud IoT Core [1], забезпечують інструменти для збору, обробки та аналізу даних від великої кількості сенсорів, проте залишається проблема побудови ефективних моделей розподіленого обчислення, масштабованості рішень та забезпечення їхньої безпеки, що визначає напрямок подальших досліджень у цьому полі. Серед останніх наукових досягнень можна виділити моделі туманних обчислень (fog computing), орієнтовані на обробку даних ближче до джерела їх виникнення для зменшення затримок і зменшення навантаження на мережу [2], а також інтелектуальні платформи типу EdgeX Foundry для гнучкого розгортання IoT-інфраструктури [3]. Водночас питання інтеграції таких рішень із системами машинного навчання для адаптивної обробки потокових даних досі не має вичерпного вирішення і потребує подальшого аналізу.

Метою даної роботи є розробка концептуальної моделі IoT-системи моніторингу та управління середовищем на основі інтеграції хмарних, туманних і крайових обчислень із використанням технологій машинного навчання для підвищення ефективності обробки даних у реальному часі. Завданнями дослідження визначено аналіз існуючих платформ і моделей для IoT-інфраструктур, розробку концепції розподіленої архітектури з використанням fog computing, експериментальне моделювання потокових сценаріїв обробки даних та оцінку ефективності запропонованої системи.

Методологія дослідження базується на застосуванні аналізу наукової літератури та практичного досвіду використання хмарних сервісів AWS IoT

Core, Azure IoT Central і Google Cloud IoT Core [1–3], моделюванні архітектурних рішень за допомогою концепцій fog та edge computing, а також на експериментальній перевірці функціонування розподіленої обробки даних на платформі EdgeX Foundry у поєднанні з локальними аналітичними модулями на базі TensorFlow Lite для крайових пристроїв [4].

Результатом дослідження стала розробка концептуальної моделі побудови інтелектуальної IoT-системи моніторингу середовища, яка забезпечує поєднання хмарного обліку, туманної обробки та локальної аналітики. Основні компоненти запропонованої моделі включають рівень збору даних від сенсорних пристроїв, рівень туманних вузлів для первинної фільтрації та агрегації даних, рівень локальної аналітики на edge-пристроях для прийняття оперативних рішень та рівень хмарної платформи для довгострокового зберігання та глибинної обробки інформації. Експериментальні дослідження показали, що впровадження такої розподіленої архітектури дозволяє зменшити середній час реакції системи на 35% порівняно із традиційними централізованими моделями обробки даних (табл. 1).

Таблиця 1 - Порівняння традиційної та розподіленої обробки даних в IoT-системах

Параметр	Традиційна обробка	Розподілена обробка
Середній час реакції	250 мс	160 мс
Навантаження на мережу	Високе	Помірне
Надійність системи	Низька	Висока
Можливість локальної аналітики	Відсутня	Присутня

Запропонована модель розподіленої IoT-системи дозволяє істотно підвищити ефективність і надійність процесу моніторингу та управління середовищем за рахунок інтеграції технологій fog та edge computing із можливостями машинного навчання, що є перспективним напрямком розвитку інтелектуальних систем Інтернету речей у контексті цифрової трансформації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. AWS IoT Core [Electronic resource]. – Mode of access: <https://aws.amazon.com/iot-core/>
2. Bonomi F., Milito R., Zhu J., Addepalli S. Fog computing and its role in the internet of things [Electronic resource] / Flavio Bonomi, Rodolfo Milito, Jiang Zhu, Sateesh Addepalli // Proceedings of the first edition of the MCC workshop on

Mobile cloud computing. – 2012. – P. 13–16. – Mode of access: <https://doi.org/10.1145/2342509.2342513>

3. EdgeX Foundry – Open Source Edge Platform [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.edgexfoundry.org/>

4. TensorFlow Lite [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.tensorflow.org/lite>

УДК 004.4

Куликовська Н.А.¹, Тіменко А.В.², Марциновський Є.А.³

¹ старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»

² викл. Запорізький авіаційний фаховий коледж ім. О.Г. Івченка

³ студ. гр. КН-22 Запорізький авіаційний фаховий коледж ім. О.Г. Івченка

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА ІОТ-СИСТЕМА ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯМ У РОЗУМНИХ БУДІВЛЯХ

Інтенсивний розвиток технологій Інтернету речей (IoT) і зростаюча увага до питань енергозбереження вимагають дослідження нових моделей оптимізації енергоспоживання у розумних будівлях, що визначає актуальність розробки інтелектуальних IoT-систем управління. Серед існуючих рішень варто відзначити такі платформи, як Siemens Desigo CC, Schneider Electric EcoStruxure Building та Honeywell Forge [1], які пропонують комплексні рішення для автоматизованого контролю клімату, освітлення і енергетичних систем. Однак аналіз останніх досліджень [2] вказує на обмеження подібних платформ у швидкій адаптації до змін середовища та недостатнє використання локальної обробки даних, що відкриває перспективу створення децентралізованих інтелектуальних рішень на базі машинного навчання і крайових обчислень. Із сучасних практичних напрямів дослідження особливої уваги заслуговує впровадження систем типу AWS IoT Greengrass [3], що дозволяють розгорнути локальну обробку даних на крайових пристроях та інтегрувати аналітичні моделі безпосередньо у місцях збору інформації.

Метою роботи є створення концептуальної моделі IoT-системи для інтелектуального управління енергоспоживанням у будівлях із використанням розподіленої обробки даних та алгоритмів самонавчання для підвищення енергоефективності. Завдання дослідження полягає у аналізі існуючих платформ IoT-менеджменту енергії, проектуванні розподіленої архітектури взаємодії сенсорів, контролерів та крайових пристроїв, розробці прототипу локальної аналітики і експериментальній перевірці ефективності системи.

У роботі використовувалися методи аналізу літературних джерел [1–4], практичного тестування можливостей платформ AWS IoT Greengrass та TensorFlow Lite, моделювання архітектури системи в середовищі реального часу із використанням мікрокомп'ютерів Raspberry Pi 4 як крайових вузлів для прогнозовної обробки енергетичних даних.

Для практичного дослідження була розроблена експериментальна IoT-система управління енергоспоживанням, що включає сенсори температури, вологості, освітленості, присутності людей та електроспоживання, підключені до локальної мережі через шлюзи на базі Raspberry Pi 4. Кожен шлюз має встановлене середовище AWS IoT Greengrass для розгортання контейнеризованих аналітичних модулів, які реалізують моделі машинного навчання TensorFlow Lite для прогнозування енергоспоживання на основі локальних даних. Виявлені аномалії або відхилення у споживанні енергії передаються через MQTT-протокол до центрального хмарного сервера для довготривалого зберігання та стратегічного аналізу. Для контролю систем освітлення, кондиціонування та обігріву використовуються пристрої релейного керування на основі стандарту Z-Wave, інтегровані у локальну мережу через контролери з відкритою архітектурою. Логіка прийняття рішень розміщена безпосередньо на крайових пристроях, що дозволяє оперативно змінювати параметри роботи систем відповідно до поточних умов без необхідності постійного звернення до хмарних ресурсів.

Результати практичного тестування довели, що впровадження локальної обробки даних та прогнозних моделей дозволяє суттєво знизити середнє енергоспоживання будівлі. Зокрема, порівняння роботи традиційної централізованої системи та експериментальної інтелектуальної IoT-системи наведено у таблиці 1, де видно значне скорочення часу реакції на змінні умови та зменшення споживання енергії без погіршення умов комфорту.

Таблиця 1 - Порівняння енергоспоживання у традиційній та інтелектуальній IoT-системі

Показник	Традиційна система	Інтелектуальна IoT-система
Середнє енергоспоживання	100%	82%
Час реакції на зміни умов	5 хвилин	30 секунд
Автоматизація процесів	Базова	Розширена з самонавчанням
Надійність роботи	Середня	Висока

Побудова інтелектуальної IoT-системи управління енергоспоживанням із використанням крайових обчислень і локальних моделей машинного навчання забезпечує істотне підвищення енергоефективності та автономності

систем розумних будівель, що відкриває нові можливості для сталого розвитку міської інфраструктури.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Siemens Desigo CC [Electronic resource]. – Mode of access: <https://new.siemens.com/global/en/products/buildings/desigo-cc.html>
2. Gubbi J., Buyya R., Marusic S., Palaniswami M. Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions [Electronic resource] // Future Generation Computer Systems. – 2013. – Vol. 29, Issue 7. – P. 1645–1660. – Mode of access: <https://doi.org/10.1016/j.future.2013.01.010>
3. AWS IoT Greengrass [Electronic resource]. – Mode of access: <https://aws.amazon.com/greengrass/>
4. TensorFlow Lite [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.tensorflow.org/lite>

УДК 004.4

Куликовська Н.А.¹, Тіменко А.В.², Свеженцев Я.Е.³

¹ старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»

² викл. Запорізький авіаційний фаховий коледж ім. О.Г. Івченка

³ студ. гр. КН-22 Запорізький авіаційний фаховий коледж ім. О.Г. Івченка

МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ ОБМІНУ ДАНИМИ В ІОТ-СИСТЕМАХ НА ОСНОВІ ПРОТОКОЛУ MQTT

З розвитком систем Інтернету речей (IoT) виникає гостра потреба у забезпеченні надійного, масштабованого та енергоефективного обміну даними між великою кількістю пристроїв, що визначає актуальність дослідження ефективності застосування легковагових протоколів передачі даних, серед яких протокол MQTT займає провідне місце. Відомі рішення, зокрема використання MQTT-брокерів типу Mosquitto, EMQX та HiveMQ [1], широко застосовуються в реальних системах для забезпечення швидкої та надійної комунікації між сенсорами, контролерами і хмарними сервісами. Однак аналіз останніх досліджень [2] показує, що особливості налаштування параметрів MQTT, таких як рівень якості обслуговування (QoS), розмір повідомлень і частота передачі даних, критично впливають на ефективність функціонування IoT-систем, що зумовлює потребу у моделюванні протоколу в різних сценаріях використання. Серед невирішених проблем залишається оптимізація балансування між споживанням енергії, затримкою доставки повідомлень і навантаженням на мережу в умовах обмежених ресурсів пристроїв, що особливо актуально для великих розподілених систем.

Метою роботи є моделювання роботи MQTT-протоколу в системах Інтернету речей з урахуванням різних параметрів QoS та характеристик трафіку для підвищення ефективності обміну даними та оптимізації енергоспоживання пристроїв. Завданням дослідження визначено розробку сценаріїв моделювання для різних топологій мережі, аналіз впливу налаштувань MQTT на якість передачі даних та оцінку ефективності системи за ключовими метриками.

У дослідженні використано методи експериментального моделювання з використанням симуляційних середовищ Eclipse Paho, Eclipse Mosquitto та MQTT.fx для створення віртуальних вузлів і брокерів MQTT [1–3], тестування різних конфігурацій протоколу в реальному середовищі на базі пристроїв ESP32 з відкритим середовищем Node-RED для візуалізації даних, а також математичний аналіз показників затримки, пропускну здатності та споживання енергії пристроями у різних сценаріях навантаження [4].

Для практичного дослідження створено експериментальне середовище, що включає кілька вузлів на базі ESP32, підключених до брокера Eclipse Mosquitto через мережу Wi-Fi, де передача даних здійснюється з різними рівнями QoS (QoS 0, QoS 1 і QoS 2) з періодичністю від 1 до 60 секунд. Вимірювалися затримки доставки повідомлень, кількість втрачених пакетів, обсяг мережевого трафіку і споживання енергії пристроями під час передачі даних різного об'єму. Для моделювання умов навантаження додатково використовувалась генерація трафіку емулятором MQTT.fx, що дозволило створити умови високого навантаження для перевірки стійкості брокера і мережі в цілому. У процесі дослідження встановлено, що збільшення рівня QoS підвищує надійність передачі, однак призводить до збільшення затримок і споживання енергії, що підтверджується даними таблиці 1.

Таблиця 1 - Вплив рівня QoS протоколу MQTT на характеристики передачі даних

Рівень QoS	Середня затримка, мс	Втрата пакетів, %	Споживання енергії, мА
QoS 0	60	5	120
QoS 1	85	1	140
QoS 2	110	0	165

Аналіз отриманих результатів показав, що для більшості сценаріїв реального часу оптимальним є використання QoS 1, який забезпечує високу надійність при помірному зростанні затримок і енергоспоживання, тоді як QoS 2 доцільно застосовувати лише для критичних даних, де втрата повідомлення неприпустима. Побудована модель обміну даними дозволила сформулювати рекомендації щодо налаштування MQTT-протоколу в залежності

від вимог системи, що особливо важливо для побудови енергоефективних IoT-архітектур.

Моделювання протоколу MQTT дозволяє виявити оптимальні стратегії налаштування систем обміну даними для різних сценаріїв роботи IoT-пристроїв, забезпечуючи баланс між надійністю, затримкою та енергоспоживанням, що є необхідним кроком для проектування стійких і масштабованих розподілених систем Інтернету речей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Eclipse Mosquitto MQTT Broker [Electronic resource]. – Mode of access: <https://mosquitto.org/>
2. Banks A., Gupta R. MQTT Version 3.1.1 [Electronic resource] / Andy Banks, Rahul Gupta // OASIS Standard. – 2014. – Mode of access: <https://docs.oasis-open.org/mqtt/mqtt/v3.1.1/os/mqtt-v3.1.1-os.html>
3. MQTT.fx - MQTT Client Tool [Electronic resource]. – Mode of access: <https://mqttfx.jensd.de/>
4. ESP32 Technical Reference Manual [Electronic resource]. – Mode of access: https://www.espressif.com/sites/default/files/documentation/esp32_technical_reference_manual_en.pdf

УДК 004.4

Куликовська Н.А.¹, Тіменко А.В.², Трубочин Д.С.³

¹ старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»

² викл. Запорізький авіаційний фаховий коледж ім. О.Г. Івченка

³ студ. гр. КНТ-512 НУ «Запорізька політехніка»

ВИКОРИСТАННЯ PYTHON ДЛЯ РОЗРОБКИ ТА МОДЕЛЮВАННЯ ІОТ-СИСТЕМ

З огляду на стрімкий розвиток Інтернету речей (IoT) як ключового напрямку цифрової трансформації в промисловості, розумних містах та побутових системах, виникає потреба у дослідженні гнучких інструментів програмування для створення, моделювання та тестування IoT-рішень, тому вивчення можливостей мови програмування Python у цьому контексті є надзвичайно актуальним. Серед існуючих рішень виділяються такі програмні платформи, як MicroPython для мікроконтролерів, бібліотеки `raho-mqtt` для роботи з протоколом MQTT, `flask` для розгортання серверів REST API, а також фреймворки для швидкого прототипування IoT-додатків, зокрема ThingsBoard [1]. Останні дослідження підтверджують високу ефективність Python у розробці як крайових, так і серверних компонентів IoT-інфраструктури завдяки його простоті, великій кількості готових бібліотек та

підтримці асинхронних обчислень [2]. Разом з тим невирішеною залишається проблема оптимізації продуктивності Python-додатків у обмежених обчислювальних середовищах, таких як IoT-пристрої на базі ESP32 або Raspberry Pi Zero, що визначає напрям подальших досліджень.

Метою роботи є розробка і моделювання експериментальної IoT-системи із застосуванням мови Python для реалізації повного циклу обробки даних від збору через сенсори до візуалізації інформації у вебінтерфейсі, з акцентом на використанні протоколу MQTT для комунікації. Основним завданням дослідження є вивчення ефективності Python-бібліотек для збору, передачі, обробки і візуалізації даних, аналіз обмежень продуктивності та вироблення рекомендацій для розробників IoT-додатків.

У роботі використано метод експериментального моделювання із застосуванням бібліотек MicroPython для мікроконтролерів ESP32, paho-mqtt для налаштування обміну даними через MQTT-брокер Eclipse Mosquitto, а також flask для розгортання вебсерверу для візуалізації даних [1–4]. Для оцінки ефективності були використані метрики швидкості обробки повідомлень, часу реакції на події, навантаження на пристрої та енергоспоживання у реальному середовищі.

Практичне дослідження здійснювалось через створення невеликої IoT-мережі, що включала сенсор температури DHT22, підключений до мікроконтролера ESP32, на якому працював код на MicroPython для збору та передачі даних кожні 10 секунд через MQTT-протокол до брокера Mosquitto, встановленого на сервері на базі Raspberry Pi 4. Дані, що надходили на сервер, оброблялись скриптом на Python з використанням бібліотеки paho-mqtt, після чого результат виводився у вебінтерфейс через локальний flask-сервер. В рамках експерименту досліджувалися час затримки між передачею даних і їхньою візуалізацією, частота втрачених пакетів при зміні умов мережі та навантаження на процесор ESP32 і Raspberry Pi 4, результати чого наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 - Параметри роботи експериментальної IoT-системи на Python

Параметр	Значення
Середня затримка доставки даних	120 мс
Втрата повідомлень при нестабільній мережі	2%
Середнє навантаження на ESP32	40% CPU
Середнє навантаження на Raspberry Pi 4	15% CPU

Модель функціонування IoT-системи, розробленої на Python, передбачала послідовне проходження даних від сенсорного вузла до брокера MQTT і далі до вебсерверу для обробки та відображення даних. Процес

обробки даних включав періодичний збір показників температури, їхню упаковку у JSON-формат, передачу через MQTT-брокер, обробку повідомлень скриптом Python на сервері і передачу на вебінтерфейс через API.

Мова програмування Python є надзвичайно ефективним інструментом для швидкої розробки, тестування та розгортання прототипів IoT-систем, особливо в поєднанні з протоколом MQTT для організації надійного обміну даними, однак при розробці необхідно враховувати обмеження ресурсів на пристроях та оптимізувати код для зменшення затримок і споживання енергії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. MicroPython – Python for microcontrollers [Electronic resource]. – Mode of access: <https://micropython.org/>
2. Eclipse Paho MQTT Python Client [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.eclipse.org/paho/index.php?page=clients/python/index.php>
3. Flask – Python web framework [Electronic resource]. – Mode of access: <https://flask.palletsprojects.com/>
4. MQTT Essentials – A Lightweight IoT Protocol [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.hivemq.com/mqtt-essentials/>

УДК 004.3

Бутко В. О.¹, Зеленьова І.Я², Грушко С.С.²

¹студ. гр. КНТ-614м НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ФОРМУВАННЯ VERILOG HDL ШАБЛОНІВ ПРОЄКТУВАННЯ INTEL FPGA ПРОЄКТІВ

Унікальною особливістю інтегральної схеми FPGA (англ. Field-Programmable Gate Arrays) є можливість, шляхом просто перезапису (програмування) її вбудованої пам'яті, реалізовувати власні цифрові схеми. Проте, перепоною може стати етап компіляції HDL (англ. Hardware Description Language) опису цифрового пристрою в програмному середовищі Quartus II. Причиною проблеми є неврахування, інструментами поведінкової симуляції HDL (наприклад, ModelSim-Altera), обмежень компілятора Quartus. Це призводить до необхідності внесення суттєвих модифікацій до HDL опису, що може зайняти в декілька разів більше часу, аніж створення HDL опису без врахування обмежень компілятора Quartus. Для скорочення часу створення HDL опису необхідно враховувати ці обмеження ще на початку

його створення. Для цього необхідно дотримуватися шаблонів проектування HDL опису.

Метою роботи є формування шаблонів проектування Verilog HDL, які враховують особливості компілятора Quartus II при створенні Intel/Altera FPGA проєктів. В результаті дослідження сформовано такі шаблони експериментальним шляхом.

Інтегровані засоби підготовки FPGA проєкт до програмування (Quartus компілятор) висувають основні вимоги до HDL опису: в списку чутливості не можна вказувати одночасно обидва фронти для одного сигналу; один сигнал не може перезаписуватися в декількох паралельних блоках (наприклад, initial або always).

Цільовою елементною базою є Intel/Altera FPGA Cyclone III (EP3C16F484C6), що розташована на друкованій платі Terasic DE0. Тому, FPGA проєкт компілюється в програмному середовищі Quartus II 9.0.

Запропоновано два підходи для задоволення відповідних вимог компілятора Quartus до Verilog HDL опису. Кожен підхід передбачає використання шаблону проектування на мові Verilog HDL, які було отримано експериментальним шляхом в результаті дослідження.

Перший підхід (лістинг 1) вирішує проблему реалізації механізму відстеження одночасно позитивного та негативного фронтів певного сигналу. Прикладом застосування даного підходу є пристрій керування з можливістю повторного виконання алгоритму в разі зміни хоча б одного з вхідних операндів.

Лістинг 1 – Шаблон відстеження обидвох фронтів сигналу D

```
always @( <edge> clk ) begin
  if ( tmp_D != D ) begin
    //операції, що виконуються при зміні сигналу D
  end
  tmp_D <= D;
end
```

Другий підхід вирішує проблему наявності одночасно декількох паралельних блоків, в яких перезаписується певний сигнал. Прикладом застосування даного підходу є реалізація механізму встановлення / скидання сигналу-прапора f1, коли встановлення повинне відбуватися при одній події (далі – подія встановлення evSet), а скидання при іншій (далі – подія скидання evRst).

В цьому шаблоні використовується сигнал-посередник mid. Це сигнал, що реагує на подію evSet, і в той же час зміна цього сигналу відслідковується іншим паралельним блоком (блок f1), що відповідає лише за встановлення та скидання прапора f1. Сигнал mid використовується для ініціації лише однієї дії над прапором f1 (в даному випадку, дії встановлення, бо сигнал mid реагує

на evSet). Інша дія (скидання) реалізується в самому блоці f1 шляхом реалізації механізму відслідковування події evRst цим блоком. В тілі цього блоку розміщується автомат, який виконує перехід при події evSet (на evSet реагує сигнал mid, зміна якого викликає перехід) або evRst. Зазвичай, в кожному із станів цього автомата виконується дія встановлення або скидання прапора f1.

Перевірено працездатність даних підходів шляхом програмування відповідних Verilog HDL шаблонів на цільовій FPGA. Сформульовано загальні рекомендації для створення Intel/Altera FPGA проєктів.

Запропоновані підходи та сформульовані рекомендації можуть бути використані як при роботі із застарілими (наприклад, Cyclone III), так і сучасними моделями Intel/Altera FPGA (наприклад, Cyclone 10 LP).

Порівняно з існуючими [1], запропоновані підходи краще масштабуються при збільшенні розрядності сигналів списку чутливості, відповідні Verilog HDL шаблони мають менше кількість рядків опису, їх легше читати та підтримувати.

В подальших дослідженнях планується порівняти існуючі підходи із запропонованими за кількісними критеріями розрахункових параметрів FPGA проєктів (наприклад, кількість використаних користувацьких блоків, затримки розповсюдження сигналів, енергоспоживання та інше).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Hildebrandt, R. The Pseudo Dual-Edge D-Flipflop. Dresden, Germany. URL: «http://www.ralf-hildebrandt.de/publication/pdf_dff/pde_dff.pdf» (дата звернення: 28.02.2025).

УДК 004.94

Демчан Д.С.¹, Голуб Т.В.², Зеленьова І.Я²

¹студ. гр. КНТ-513м НУ «Запорізька політехніка»

²канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

БЛОЧНИЙ СПОСІБ КЕРУВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНИМ ПРОЦЕСОМ СОРТУВАННЯ ПАКУНКІВ

Автоматизовані системи сортування (АСС) процесом сортування пакунків широко використовуються на складах різної спеціалізації і є критично важливими у сучасних умовах через глобалізацію логістики, швидке зростання електронної комерції та потребу в оптимізації ланцюгів постачання. Зі зростанням обсягів товарообігу, високою конкуренцією та вимогами до швидкої доставки автоматизація складів стає не просто актуальною, а обов'язковою для успіху бізнесу. Такі системи, як правило,

складаються із взаємопов'язаних елементів, включаючи транспортні системи (конвеєри, роботи), системи ідентифікації (штрихкод-сканери, RFID), контрольні пристрої (сенсори, вимірювальні модулі) та інші допоміжні функціональні елементи.

Керування такими системами можна реалізувати на основі різних керуючих систем, зокрема з використанням програмованих логічних інтегральних схем (ПЛІС), що дозволяє ефективно керувати всіма компонентами системи та забезпечувати обмін даними в режимі реального часу через Інтернет речей.

Функціональна структура АСС характеризується послідовним виконанням однотипних операцій. Тому авторами було запропоновано підхід виділення таких типових операцій в окремі функціональні блоки, призначені для виконання елементарних підпрограм. В результаті використання описаного блочного підходу процес керування АСС зводиться до координації функціонування зазначених блоків. Для вирішення цієї задачі, доцільно використовувати мікропрограмний пристрій керування, синтезований в базисі ПЛІС.

Структура ПЛІС дозволяє реалізувати в межах одного кристалу систему керування як окремими блоками, так і всієї системи в цілому з можливістю при потребі збільшення реалізованих блочних структур до необхідного рівня.

Використання ПЛІС дозволяє створювати індивідуальні рішення, адаптовані до конкретних потреб підприємства, при цьому мінімізуючи витрати на програмне забезпечення та обслуговування.

Використання блочної структури дозволяє спростити процес масштабування системи сортування до необхідних розмірів шляхом комбінації елементарних блоків зі своїми підпрограмами, модернізуючи лише систему загального керування. Це дозволяє скоротити часові витрати на етапі проєктування шляхом використання однотипних структурних елементів.

УДК 681.51

Міщук М. С.¹, Голуб Т.В.², Зеленьова І.Я.²

¹ студ. гр. КНТ-511 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ОГЛЯД АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ ЗВАРЮВАЛЬНИМИ РОБОТАМИ

Зварювальний робот - це промисловий робот, призначений для виконання зварювальних операцій, включаючи різання та напilenня.

Відповідно до визначення Міжнародної організації зі стандартизації (ISO), промислові роботи, зокрема зварювальні, є багатофункціональними, програмованими пристроями автоматичного керування (маніпуляторами) з трьома або більше осями руху, призначеними для автоматизації промислових процесів.

Для адаптації до різних завдань, на останній осі робота зазвичай розташовується механічний інтерфейс (фланець), до якого можна прикріпити різноманітні інструменти або кінцеві виконавчі пристрої.

Для інтелектуальних роботів також повинні бути системи чутливості, такі як лазерні датчики або датчики камери та їхні пристрої керування.

Системи керування зварювальними роботами - це складні комплекси, що забезпечують точне та ефективне виконання зварювальних операцій. Вони включають в себе апаратні та програмні компоненти, які спільно працюють для досягнення високої якості зварних з'єднань. [1]

Керування рухом робота включає в себе програмування траєкторії руху зварювального пальника, контроль швидкості та позиціонування. Сучасні системи використовують складні алгоритми для забезпечення точності та повторюваності зварювальних операцій. Системи керування мають такі основні властивості:

- регулюють такі параметри зварювання, як струм, напруга, швидкість подачі дроту та витрата захисного газу. Це дозволяє забезпечити оптимальні умови для кожного конкретного зварювального процесу.

- можуть включати в себе датчики та системи моніторингу для відстеження параметрів зварювання в реальному часі. Це дозволяє виявляти та усувати потенційні проблеми на ранніх стадіях.

- можуть інтегруватися з іншими виробничими системами, такими як системи автоматизованого проектування (CAD) та системи управління виробництвом (MES). Це дозволяє оптимізувати виробничий процес та забезпечити високу ефективність.

- можуть включати в себе системи чутливості, такі як лазерні датчики або датчики камери та їхні пристрої керування, дозволяють роботу адаптуватися до змін умов зварювання в реальному часі.

Важливо зазначити, що системи керування зварювальними роботами постійно вдосконалюються, що дозволяє досягти більш високої якості зварних з'єднань, підвищити продуктивність та безпеку.

Сучасні зварювальні роботи використовують різноманітні системи керування, кожна з яких має свої особливості та сфери застосування. Серед основних типів можна виділити програмовані системи на базі PLC та ЧПУ, адаптивні системи зворотного зв'язку, а також інтелектуальні системи з використанням штучного інтелекту. Кожен підхід має свої переваги та обмеження, що визначають сфери їх найефективнішого застосування.

Програмовані логічні контролери (PLC), такі як Siemens SIMATIC S7-1500 або Allen-Bradley ControlLogix, є основою багатьох автоматизованих зварювальних ліній. Вони відмінно підходять для керування послідовними операціями, де важлива надійність і стабільність. PLC легко інтегруються з SCADA-системами і дозволяють створювати складні логічні алгоритми керування. Однак їх гнучкість обмежена при роботі зі складними траєкторіями руху, що потребує додаткового програмування для адаптації до нових завдань.

Чисельне програмне керування (ЧПУ), представлене такими системами як Fanuc CNC або KUKA KRC4, є ідеальним рішенням для серійного виробництва однакових деталей. ЧПУ забезпечує високу точність позиціонування (до $\pm 0,1$ мм) і дозволяє зберігати сотні програм зварювання. Проте такі системи погано пристосовані до роботи з нестандартними деталями, оскільки будь-які зміни в конструкції вимагають тривалого переналаштування.

Адаптивні системи керування, такі як лазерне стеження за стиком (Seam Tracking) від SICK або Meta Vision Systems, дозволяють компенсувати неточності позиціонування в реальному часі. Вони особливо ефективні при роботі з нерівними поверхнями або складними геометриями стиків. Термічні системи контролю, наприклад FLIR A615 або Amada Miyachi AI-Adaptive Welding, дозволяють запобігати перегріву та деформаціям матеріалів. Однак такі системи вимагають додаткового обладнання і ретельної калібрування.

Найбільш перспективними є інтелектуальні системи керування на основі штучного інтелекту. Такі рішення, як FANUC FIELD System або IBM Watson для зварювання, аналізують великі масиви даних і можуть прогнозувати оптимальні параметри зварювання. Комп'ютерний зір (Cognex VisionPro, Keyence CV-X Series) дозволяє проводити миттєвий контроль якості швів. Хоча такі системи вимагають значних інвестицій і великих обсягів даних для навчання, вони відкривають нові можливості для повністю автономного зварювання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. JHY Robotic. What is a welding robot and how to use a welding robot? – Mode of access: <http://uk.jhyrobotic.com/news/what-is-a-welding-robot-and-how-to-use-a-welding-robot/>.

МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОПУСКНОЇ ЗДАТНОСТІ В БЕЗРОТОВИХ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖАХ

Сучасні технології бездротових комп'ютерних мереж, такі як Wi-Fi, 4G/5G та IoT-системи, відіграють ключову роль у забезпеченні швидкого доступу до даних у різних сферах – від домашнього використання до застосування їх на об'єктах промисловості [1]. Проте, зростання кількості пристроїв і обсягу даних, призводить до перевантаження таких мереж, що знижує їх пропускну здатність і погіршує якість обслуговування [2]. Метою роботи є проведення досліджень, аналіз методів оптимізації пропускну здатності технологій і стандартів бездротових мереж, вибір та використання їх при підвищенні продуктивності передачі даних. Об'єктом дослідження є процес передачі даних у бездротових мережах, а предметом – методи та алгоритми, спрямовані на оптимізацію пропускну здатності.

Для підвищення пропускну здатності бездротових мереж застосовуються різні методи [3]. Одним з основних є метод адаптивного керування частотним спектром. Він дозволяє динамічно розподіляти частоти між пристроями залежно від навантаження та параметрів фізичного середовища. Стандарт Wi-Fi 6 (802.11ax), наприклад, використовує технологію OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access), яка, з метою одночасного обслуговування декількох користувачів, розділяє канал на підканали [4]. Іншим методом є технологія MIMO (Multiple Input Multiple Output) (рис. 1). Цей метод, при передачі та прийому даних, використовує одночасно декілька антен, що дозволяє збільшити пропускну здатність каналу передачі без розширення частотного діапазону. В сучасних мережах технологія MIMO, зазвичай, часто застосовується на маршрутизаторах і в базових станціях, які підтримують технології 5G [5]. У якості третього методу, розглянемо алгоритми розподілу ресурсів у реальному часі, які базуються на аналізі поточного стану мережі. Найбільш поширеними є алгоритми планування, одним з яких є пропорційно-справедливий розподіл PFS (Proportional Fair Scheduling), що оптимізує доступ пристроїв до каналу зв'язку, враховуючи їх вимоги до пропускну здатності та пріоритети даних, які передаються в мережі. Для аналізу ефективності наведених методів, системні адміністратори часто використовують інструменти симуляції (мережевого моделювання). До таких можемо віднести програмні застосунки NS-3 або MATLAB. NS-3 дозволяє моделювати бездротову мережу з

декількома вузлами, застосовуючи технологію MIMO та порівнювати реальну пропускну здатність з базовою конфігурацією [6].

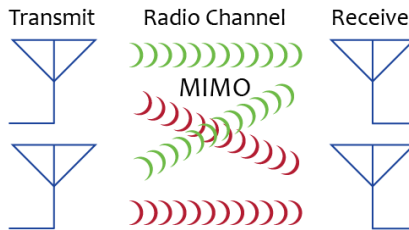


Рисунок 1 – Схема роботи технології MIMO у бездротовій мережі
Наведемо приклад коду для базової симуляції в системі NS-3:

```
#include "ns3/core-module.h"
#include "ns3/network-module.h"
#include "ns3/wifi-module.h"
#include "ns3/mobility-module.h"

using namespace ns3;

int main() {
    NodeContainer wifiNodes;
    wifiNodes.Create(5); // 5 вузлів у мережі

    WifiHelper wifi;
    wifi.SetStandard(WIFI_STANDARD_80211ax); // Використання Wi-
Fi 6
    wifi.SetRemoteStationManager("ns3:IdealWifiManager");

    NetDeviceContainer devices = wifi.Install(PhyHelper,
MacHelper, wifiNodes);

    Simulator::Run();
    Simulator::Destroy();
    return 0;
}
```

До переваг методів оптимізації відносимо: збільшення пропускну здатності (MIMO може подвоїти швидкість передачі даних); зменшення затримок а підвищення стабільності з'єднання; ефективне використання частотного спектру (рис. 2). У той же час недоліками є: висока складність реалізації (потреба в додаткових антенах при застосуванні технології MIMO); збільшення енергоспоживання пристроїв; необхідність точного налаштування алгоритмів для уникнення конфліктів при розподілі ресурсів.

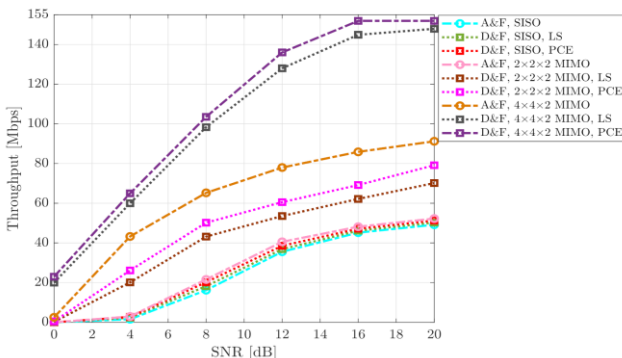


Рисунок 2 – Пропускна здатність мережі з MIMO та без

У ході дослідження розглянуто основні методи оптимізації пропускної здатності бездротових мереж: адаптивне керування спектром; технологію MIMO та алгоритми розподілу ресурсів. Ці підходи є важливими при проектуванні сучасних мереж передачі даних, які здатні підтримувати високі навантаження та забезпечувати стабільну роботу мережі в цілому. Питання оптимізації пропускної здатності каналів зв'язку залишаються актуальними завданнями для подальшого дослідження, особливо з урахуванням швидкого розвитку технологій 5G та Інтернету речей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ejaz W., Internet of Things (IoT) in 5G wireless communications. / Ejaz W., Anpalagan A., Imran M. A., Jo M., Naeem M., Qaisar S. B., Wang W. // IEEE access. – 2016. – Vol. 4. – P. 10310-10314.
2. Haupt R. L. Wireless Communications Systems: An Introduction. // John Wiley & Sons, – 2019. – 432 p.
3. Goldsmith A. Wireless Communications. // Cambridge University Press, – 2005. – 674 p.
4. Bellalta B. IEEE 802.11 ax: High-efficiency WLANs / Bellalta B. // IEEE wireless communications. – 2016. – Vol. 23. №. 1. – P. 38-46.
5. Al-Sarawi S., Internet of Things (IoT) communication protocols. / Al-Sarawi S., Anbar M., Alieyan K., Alzubaidi M. // 8th International conference on information technology (ICIT). – IEEE, 2017. – P. 685-690.
6. Nielsen B. Comparative Analysis of Uppaal SMC ns-3 and MATLAB/Simulink. / Nielsen B. // Engineering of Computer-Based Systems: 8th International Conference, ECBS 2023, Västerås, Sweden, October 16–18, 2023, – Proceedings. Springer Nature, 2023. – Vol. 14390. – P. 153.

АВТОМАТИЗАЦІЯ МЕРЕЖЕВИХ ОПЕРАЦІЙ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ PYTHON БІБЛІОТЕК PEXPECT ТА PARAMIKO

Автоматизація керування серверами та віддаленими з'єднаннями є важливим аспектом адміністрування мереж [1]. Використання спеціалізованих бібліотек дозволяє спростити виконання рутинних завдань, таких як: доступ до серверів; виконання команд; передача файлів тощо [2]. Серед найпопулярніших інструментів для автоматизації, у мові програмування Python, маємо бібліотеки Pexpect та Paramiko [3]. Метою роботи є проведення досліджень та, на основі проведеного аналізу, визначення можливостей та особливостей використання модулів Pexpect та Paramiko при автоматизації керування серверами і виконання мережових операцій. Об'єктом дослідження є процес автоматизації мережових операцій із застосуванням модулів Pexpect та Paramiko. Предметом є методи та програмні засоби автоматизації керування серверами і виконання мережових операцій.

Pexpect є бібліотекою, яка зазвичай застосовується для автоматизації процесів взаємодії із мережевими додатками, які працюють в термінальному режимі: SSH, FTP, Telnet, тощо. Вона дозволяє використовувати скрипти, які імітують поведінку користувача при його взаємодії із командним рядком та обмінюються даними із застосунками через мережеві з'єднання. Основними функціями бібліотеки Pexpect є автоматизований запуск процесів, введення команд і обробка виводу [2]. У той же час Paramiko є бібліотекою, яка реалізує застосування протоколу SSH при віддаленому керуванні серверами. Ця бібліотека забезпечує створення безпечного з'єднання та виконання команд на сервері, а також дозволяє передавати файли між локальним та віддаленим кінцевими пристроями [3]. Наведемо приклад як можна використовувати бібліотеку Pexpect при автоматизації взаємодії із віддаленим сервером, застосовуючи SSH:

```
import pexpect
child = pexpect.spawn('ssh car@10.11.5.1')
child.expect('pass:')
child.sendline('yourpass')
.....
child.sendline('exit')
```


В той же час, Paramiko дозволяє створювати безпечні з'єднання за допомогою SSH, а також копіювати файли використовуючи SFTP. Наведемо приклад, який можна використовувати, застосовуючи бібліотеку Paramiko при передачі файлів через SFTP:

```
import paramiko
ssh = paramiko.SSHClient()
ssh.set_missing_host_key_policy(paramiko.AutoAddPolicy())
ssh.connect("10.11.5.1", username="car",
password="yourpass")
sftp = ssh.open_sftp()
sftp.put("local.txt", "remote.txt")
sftp.close()
ssh.close()
```

Обидві бібліотеки мають свої переваги та недоліки. Рехрест є більш гнучким при виконанні складних інтерактивних завдань, але більш складним при використанні його для простих сценаріїв [1]. Paramiko є простішим у використанні для неінтерактивних завдань і зовсім не використовується при інтерактивній взаємодії. Тому вибір між модулями Рехрест та Paramiko залежить від конкретних потреб автоматизації. У контексті Windows, Paramiko часто є кращим вибором для автоматизації SSH [2]. Використання зворотного тунелю в Paramiko дозволяє створювати безпечні з'єднання між локальним пристроєм та віддаленими серверами [3]. Це особливо корисно для забезпечення захищеного доступу до віддалених ресурсів, які недоступні безпосередньо через Інтернет.

За результатами дослідження, можна зробити висновок, що комбінований підхід до автоматизації із використанням модулів Рехрест та Paramiko є оптимальним при виконання різних завдань. Вибір інструменту залежить від специфіки задач та умов використання. У деяких випадках, використання обох інструментів у комбінації може значно підвищити ефективність та надійність процесів, які застосовують автоматизацію. Таким чином, Рехрест та Paramiko продовжують залишатися важливими інструментами для автоматизації мережевих операцій, тому їх застосування адаптовано під різні потреби розробників, мережевих інженерів та адміністраторів систем.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ratan A., Python network programming: conquer all your networking challenges with the powerful python language. / Ratan A., Chou E., Kathiravelu P., Sarker, M. F. // Packt Publishing Ltd, 2019. – 740 с.

2. Chou E., Python Networking: Your one-stop solution to using Python for network automation, programmability, and DevOps. / Chou E., Kennedy M., Whaley M // Packt Publishing Ltd, 2020. 576 с.

3. Sharma P. K., Security Optimization Through Programmability and Flexibility in Software-Defined Networking: A Novel Approach. Computational Intelligence in Analytics and Information Systems. / Sharma P. K., Tyagi S. S. // Apple Academic Press, 2023. – P. 427-446.

УДК 004.92

Гетман С.В.¹, Киричек Г.Г.²

¹ студ. гр. КНТ-511 НУ «Запорізька Політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька Політехніка»

ВИКОРИСАННЯ ШЕЙДЕРІВ ДЛЯ СТИЛІЗОВАНИХ СЦЕН

Реалізація та оптимізація шейдерів для стилізованих сцен є важливою складовою сучасної комп'ютерної графіки, оскільки дозволяє не лише покращити продуктивність, а й впливати на сприйняття сцени [1]. Шейдери виступають інструментом художнього представлення, визначаючи освітлення, кольорову палітру та візуальні ефекти, що передають певний настрій або емоцію [2]. Завдяки правильній оптимізації, унікальний стиль досягається без надмірного навантаження на графічний процесор, що є особливо важливим при використанні інтерактивних застосунків [3]. Стилiзація сцени через шейдери дозволяє змінювати її сприйняття, підкреслюючи ключові елементи та надаючи їй індивідуальності. Тому проведення досліджень є актуальним для розробників, які створюють ефектні й атмосферні візуальні світи [1]. Метою роботи є проведення досліджень, аналіз, реалізація та оптимізація стилізованих шейдерів у середовищі Godot, що дозволить змінювати сприйняття однієї й тієї ж сцени, задаючи різний настрій та використовуючи прийоми *environmental storytelling*. Робота спрямована на створення ефективних графічних рішень, які передаватимуть емоційний і художній характер сцени без значного навантаження на продуктивність. Дослідження включає аналіз сучасних методів оптимізації шейдерів та пошук балансу між стилізацією і ефективним використанням ресурсів. Результатом має стати набір шейдерів, які можна інтегрувати у проекти із різними візуальними стилями, зберігаючи при цьому оптимальну продуктивність [4].

Для досягнення поставленої мети спочатку необхідно створити базову сцену в Godot, що використовується як основа при тестуванні стилізованих шейдерів [4]. Сцена матиме мінімальні зміни в 3D-моделях, оскільки головний акцент робиться саме на графічні ефекти. Реалізація шейдерів,

кожен з яких змінюватиме сприйняття сцени, планується із впливом на її атмосферу та підтримкою емоційного забарвлення. Це можуть бути ефекти, які імітують різні художні стилі, час доби, зміну настрою чи навіть історичні напрями. Окремий етап реалізації передбачає оптимізацію шейдерів, з метою досягнення відмінного візуального результату без значного навантаження на продуктивність [5]. Оптимізація передбачає мінімізацію обчислень у піксельному та вершинному шейдерах, використання текстурних атласів, ефективне управління освітленням і затіненням (рис. 1). У підсумку кожен створений шейдер має працювати з часом рендерингу не більше ніж 5 мс, що є важливою умовою для забезпечення стабільної продуктивності сцени [6].



Рисунок 1 – Сцена до та після пост-процесінгу

В процесі проведення досліджень та реалізації системи, створено декілька шейдерів, кожен із яких стилізуватиме сцену по-різному. Першим є Dither Shader який, при імітації градацій кольору за допомогою патернів, що нагадують стиль старих дисплеїв або принтерів, використовує техніку дізерингу. Другим є Volumetric Light Shader, який додає ефект об'ємного світла та розсіювання, створюючи атмосферний вигляд сцени. Cell Shader реалізує техніку toon shading, яка надає об'єктам вигляд намальованої графіки, схожій на аніме або комікси (рис. 2).

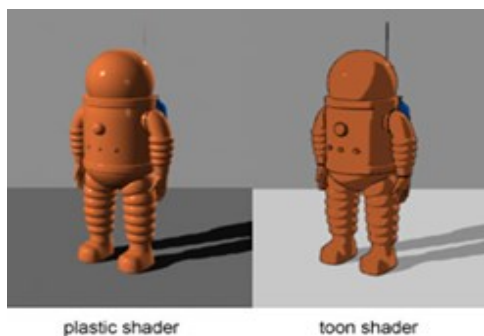


Рисунок 2 – Приклад cell-shaded моделі

Для додавання контурів навколо об'єктів, з метою кращого їх візуального виділення, реалізуємо Outline Shader, а для створення ефектів цифрових помилок планується впровадити Glitch Shader, який симулює артефакти пошкодження зображення. Іншу групу шейдерів реалізуємо: для відтворення вигляду старих кінескопних моніторів із характерними спотвореннями (CRT Shader); створення ефекту пікселізації, який можна використати як частину стилізації сцени або для підтримки ефектів переходу між рівнями деталізації (Pixelation Shader).

Важливим етапом проведення досліджень та впровадження системи є тестування реалізованих шейдерів у різних умовах застосування, з метою оцінки їх ефективності та впливу на продуктивність. А також аналіз і застосування різних методів та способів стилізації, таких як експерименти з кольоровими палітрами, контрастами та освітленням, які дозволяють кожному шейдеру створювати унікальний настрій або атмосферу [2]. Тому, кожен шейдер має бути оптимізований таким чином, щоб його рендеринг не перевищував 5 мс, що є критичним для забезпечення високої продуктивності. Це означає, що необхідно застосовувати різні підходи проведення оптимізації: мінімізація складних обчислень у піксельному і вершинному шейдерах; використання текстурних атласів; кешування результатів та інші методи, що дозволяють зберегти продуктивність без втрати якості візуальних ефектів. Важливим є також правильне використання цих технік та методів для підкреслення важливих елементів сцени, а також для підтримки концепції environmental storytelling, де реалізовані шейдери є інструментом передачі емоцій та історії без використання тексту чи додаткових елементів.

В результаті, за допомогою цих шейдерів можна створювати стилізовані сцени, які не лише виглядають яскраво і вражають, але й демонструють високу продуктивність. Оскільки всі шейдери повинні працювати без значного навантаження на систему, це дозволяє застосовувати їх в реальних проектах, не знижуючи комфорт гравців або користувачів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Bailey M., Graphics shaders: theory and practice. / Bailey M., Cunningham S. // AK Peters/CRC Press, 2009. – 420 p.
2. Halladay K. Practical Shader Development: Vertex and Fragment Shaders for Game Developers. // Apress, 2019. – 381 p.
3. Dally W. J., Evolution of the graphics processing unit (GPU). / Dally W. J., Keckler S. W., Kirk D. B. // IEEE Micro. 2021. – Vol. 41. №. 6. – pp. 42-51.
4. Obuz K. Game Development with Blender and Godot: Leverage the combined power of Blender and Godot for building a point-and-click adventure game. // Packt Publishing Ltd, 2022. – 313 p.

5. Toivonen J. Creating a dynamic snow shader asset with shader-player interactions: industry pipelines in shader production. 2024. – 69 p.

6. Kim M. 3D graphics rendering pipeline implementation based on the openCL massively parallel processing. / Kim M., Baek N. A // The Journal of Supercomputing. 2021. – Vol. 77. – pp. 7351-7367.

УДК 004.02

Паленов Д.А.¹, Киричек Г.Г.²

¹ студ. гр. КНТ-512сп НУ «Запорізька Політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька Політехніка»

ВЕБСИСТЕМА ПРЕДСТАВЛЕННЯ АНІМЕ/МАНГИ

На даний час застосування сучасних технологій, таких як фреймворки, надає багато можливостей при створення вебсистем, які мають високу продуктивність, підтримують швидкий рендеринг та здатні просто інтегруватися із бекендом [1]. Це дозволяє розробникам підвищити якість обслуговування користувачів, зменшити час на завантаження вебсторінок та покращити взаємодію користувача із системою [2]. Окрім того, традиція представлення рисунку, кожен штрих якого несе символічне навантаження, постійно розвивається і є актуальною. Це одна з причин появи та популярності манги [3]. Основна відмінність манги від коміксів у тому, що манга оповідає про події послідовно. Така послідовність є причиною того, що манга випускається товстими книгами в чорно-білому кольорі [4]. Техніка створення манги кінематографічна, використовуються принципи символізму, прийоми монтажу і розкадровки [3]. Як у манги, так і в аніме використовується складна символічна система. Аніме є японською мультиплікацією, яка розрахована на підлітків та дорослу аудиторію і за рахунок цього має високу популярність у світі. Джерелом аніме найчастіше є особливо популярні у Японії манги [3]. Аніме має широкий набір символів, за допомогою яких автори передають характер персонажів, їх настрій та наводять підтекст ситуації [4]. Метою роботи є проведення досліджень, вибір методів, технологій та реалізація вебсистеми представлення аніме/манги із використанням фреймворку Next.js, який забезпечує швидке завантаження контенту, зручний інтерфейс та інтеграцію власного відеоплеєра для покращеного перегляду. Об'єктом дослідження є процес реалізації вебсистеми представлення аніме/манги із використанням фреймворку Next.js. Предметом є моделі, методи та програмні засоби розробки та впровадження вебсистеми.

Основним фреймворком для створення вебінтерфейсу обрано Next.js, який забезпечує серверний рендеринг і високу продуктивність Next.js

відноситься до передових фреймворків і може бути застосований для створення продуктивних і динамічних вебдодатків [5]. Для бекенду та роботи з API використовуємо платформу Node.js, що ідеально підходить для клієнт-серверних застосунків, обробляючи мільйони запитів щосекунди [6]. Відеоплеєр реалізовано із застосуванням HTML5 Video API, а також додаткових бібліотек HLS.js та Video.js із підтримкою адаптивного потокового відтворення [7, 8].

Основні завдання розробки включають створення власного відеоплеєра для перегляду аніме з підтримкою необхідних функцій керування відтворенням. Для доступу до контенту передбачено підключення стороннього API, що дозволить отримувати актуальні дані про аніме та мангу. Окремо маємо текстовий переглядач для читання манги, який забезпечує зручний формат відображення сторінок. Верстка сайту виконується із урахуванням сучасних вимог до адаптивності та зручності інтерфейсу. Також реалізується система авторизації, яка дозволяє користувачам створювати профілі та отримувати персоналізований доступ до контенту. Вебсистема для перегляду аніме та читання манги, включає серверну та клієнтську частини, механізми потокового відтворення відео, а також інструменти для управління контентом.

Сфера аніме та манги стрімко розвивається, але існуючі платформи не завжди забезпечують швидкість, зручність та якість перегляду. Використання Next.js дає змогу створити ефективну вебсистему з оптимізованим завантаженням та сучасним інтерфейсом. Важливою частиною розробки є власний відеоплеєр, який покращує якість відтворення та додає унікальні функції. Це відповідає зростаючим вимогам користувачів щодо персоналізованого та швидкого доступу до контенту. Таким чином, проєкт є актуальним з точки зору технологічних рішень та потреб аудиторії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Jain S., Dony M. Modern Web Applications with Next. JS: Learn Advanced Techniques to Build and Deploy Modern, Scalable and Production Ready React Applications with Next. JS. // Orange Education PVT Limited, 2023. – 405 p.
2. Lazuardy M. F. S. Modern front end web architectures with react. js and next. Js. / Lazuardy M. F. S., Anggraini D. // Research Journal of Advanced Engineering and Science, 2022. – Vol.7. – No 1. – P. 132-141.
3. Brenner R. E. Understanding manga and anime. // Bloomsbury Publishing USA, 2007. – 334 p,
4. Roth M. Japan's Contemporary Media Culture between Local and Global. / Roth M., Yoshida H., Picard M. // Content, Practice and Theory. – CrossAsia-eBooks, 2021. – 335 p,

5. Next.js Documentation. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://nextjs.org/docs> (дата звернення 24.03.2025)

6. MDN Web Docs: HTMLMediaElement. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/HTMLMediaElement> (дата звернення 24.03.2025)

7. HLS.js. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://github.com/video-dev/hls.js> (дата звернення 24.03.2025)

8. Introduction to JSON Web Tokens. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://jwt.io/introduction> (дата звернення 24.03.2025)

УДК 004.77

Пітюренко Н.К.¹, Киричек Г.Г.²

¹ студ. гр. КНТ-512сп НУ «Запорізька Політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька Політехніка»

МЕРЕЖА ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ СТАНДАРТІВ СЕНСОРНИХ МЕРЕЖ

Розвиток інформаційних технологій та зростаючий попит на автоматизацію житлових об'єктів, ведуть до ускладнення вимог з реалізації мереж передачі даних у віддалених житлових комплексах [1]. На даний час при побудові таких мереж необхідно враховувати не лише потреби у високошвидкісному доступі до Інтернету, але й вимоги до інтеграції сенсорних пристроїв відеоспостереження, систем безпеки, енергоменеджменту та інших елементів «розумного будинку» [2]. Сенсорні мережі складаються з малопотужних вузлів і здатні забезпечити постійний моніторинг та передачу даних в системі із мінімальним споживанням живлення [3]. Проте проектування таких мереж є складним завданням, яке вимагає врахування багатьох факторів: оптимізація топології мережі; вибір протоколів зв'язку; забезпечення надійності та безпеки передачі даних, а також інтеграцію із існуючими системами управління [3, 4]. Тому вирішення цих питань є досить актуальним та передбачає впровадження нових стандартів та технологій [5].

Метою роботи є проведення досліджень, вибір методів, проектування та реалізація архітектури мережі передачі даних для котеджного комплексу із застосуванням стандартів сенсорних мереж. Об'єктом дослідження є процес інтеграції сенсорної інфраструктури для забезпечення автоматизованого моніторингу та управління. Предметом є моделі, методи, технології, стандарти та програмні засоби проектування мережі передачі даних для котеджного комплексу із застосуванням стандартів сенсорних мереж. Для досягнення основної мети визначено ряд завдань, це:

- проведення аналізу сучасних підходів до побудови мереж передачі даних у віддалених житлових комплексах;
- реалізація проекту із забезпеченням моніторингу стану мережі;
- тестування працездатності запропонованої мережевої архітектури.

Сучасні технологічні рішення, такі як ZigBee, LoRaWAN, Z-Wave, Wi-Fi та NB-IoT, пропонують різні варіанти при реалізації бездротових мереж з використанням сенсорів [6]. Вибір конкретного стандарту залежить від таких параметрів, як радіус дії, потужність, пропускна здатність, а також вимог до методів захисту даних.

Мережева інфраструктура котеджного комплексу є сукупністю комунікаційних технологій, які забезпечують з'єднання всіх об'єктів комплексу в єдину інформаційну систему [7]. Вона використовується для організації доступу до Інтернету, інтеграції сенсорних пристроїв, відеоспостереження, систем безпеки та автоматизації житлових будинків. Важливим аспектом є забезпечення стабільного бездротового з'єднання, яке дозволяє мінімізувати прокладання кабелів та спрощує розгортання нових пристроїв. Сенсорні мережі у таких комплексах відповідають за моніторинг навколишнього середовища, управління освітленням, кліматичними системами та пристроями забезпечення захисту приміщень від вторгнення. Оптимізація планування мережі дозволяє підвищити енергоефективність, зменшити експлуатаційні витрати та створити надійну систему управління. Проте розподілена топологія, необхідність підтримки високої якості обслуговування (QoS) та інтеграція бездротових рішень створюють низку технічних викликів [8].

На рисунку 1 наведено основні виклики мережевої інфраструктури житлових комплексів, які необхідно враховувати під час проектування.



Рисунок 1 – Вимоги мережевої інфраструктури котеджних комплексів

Одним із ключових є розподілена топологія, яка передбачає з'єднання окремих котеджів у єдину мережеву систему та об'єднання інших об'єктів у спільну інфраструктуру [9]. Для ефективного функціонування мережі використовуються технології сенсорних мереж, які забезпечують енергетичну ефективність.

Сучасні системи передачі даних поєднують у собі високий рівень автоматизації, безперебійний зв'язок та інтеграцію розумних пристроїв. Головними критеріями вибору таких рішень є стабільність роботи, масштабованість, енергоефективність та підтримка сучасних протоколів. Таким чином, використання сенсорних мереж у віддалених житлових комплексах є необхідною умовою для ефективного функціонування розумних систем. Забезпечення безперервного зв'язку, оптимізація трафіку та високий рівень безпеки є ключовими факторами, які визначають ефективність та надійність таких мереж. Інноваційні технології та вдосконалені алгоритми управління дозволяють значно підвищити функціональність та гнучкість сенсорних мереж, роблячи їх основою інтелектуальної інфраструктури сучасного житлового середовища.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Gulati K., A review paper on wireless sensor network techniques in Internet of Things (IoT). / Gulati K., Boddu R. S. K., Kapila D., Bangare S. L., Chandnani N., Saravanan G. // *Materials Today: Proceedings*. 2022. – Vol. 51. – pp. 161-165.
2. Kyrychek H. H. Research of wireless networks in conditions of remote access. / Kyrychek H. H., Tiahunova M. Yu., Moroz Yu. A. // *Modern research in technical sciences: the impact of martial law in Ukraine: (March 6–7, 2024. Riga)*. International scientific conference. – Riga, Latvia: Baltija Publishing, 2024, – pp. 6-10.
3. Behera T. M., Energy-efficient routing protocols for wireless sensor networks: Architectures, strategies, and performance. / Behera T. M., Samal U. C., Mohapatra S. K., Khan M. S., Appasani B., Bizon N., Thounthong P. // *Electronics*. 2022. – Vol. 11(15). – P. 2282.
4. Lilhore U. K., A depth-controlled and energy-efficient routing protocol for underwater wireless sensor networks. / Lilhore U. K., Khalaf O. I., Simaiya S., Tavera Romero C. A., Abdulsahib G. M., Kumar D. // *International Journal of Distributed Sensor Networks*. 2022. – Vol. 18(9). – P. 15501329221117118.
5. Kirichek G., Decentralized System for Run Services, / Kirichek G., Tymoshenko V., Rudkovskyi O., Hrushko S., // *CMIS-2019*, – 2019, – pp. 860–872.
6. Singh H., IoT based smart home automation system using sensor node. / Singh H., Pallagani V., Khandelwal V., Venkanna U. // *In Processing 2018 4th*

International Conference on Recent Advances in Information Technology(RAIT), 2018, – pp. 1-5.

7. Al-Kuwari M. Smart-home automation using IoT-based sensing and monitoring platform. / Al-Kuwari M., Ramadan A., Ismael Y., Al-Sughair L., Gastli A., Benammar M. // Processing 2018 IEEE 12th International Conference on Compatibility, Power Electronics and Power Engineering (CPE-POWERENG 2018), 2018, – pp. 1-6.

8. Mugunthan N. Smart home automation with zwave. // 2022, - 46 p.

9. Mahmud S., A Smart Home Automation and Metering System using Internet of Things (IoT). / Mahmud S., Ahmed S., Shikder K. A // Processing 2019 International Conference on Robotics, Electrical and Signal Processing Techniques (ICREST), – 2019, –pp. 451-454.

УДК 004.77

Попов М.А.¹, Киричек Г.Г.²

¹ студ. гр. КНТ-512сп НУ «Запорізька Політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька Політехніка»

ЗАСТОСУВАННЯ ПРОТОКОЛУ RSTP

З розвитком технологій та розширенням бізнесу, виникає необхідність у масштабованих та відмовостійких мережах, котрі здатні гарантувати безперебійну роботу мереж передачі даних [1]. Проблемою, з якою стикаються корпоративні (розподілені) мережі, є виникнення петель, що можуть викликати збій в мережі, спричиняючи низку наслідків, таких як втрата даних і повне завершення процесу передачі [2]. Однією з ключових вимог до мережі є стійкість і здатність швидко реагувати на зміни, які виникають в процесі передачі даних, тому використання протоколу RSTP може забезпечити її стабільність і продуктивність. Протокол RSTP використовується для зменшення часу відновлення мережі після збою та уникнення петель, а також для оптимізації мережевих ресурсів. І це є важливим питанням для компаній, які мають територіально розподілені об'єкти, оскільки RSTP дозволяє оптимізувати витрати на обладнання та інфраструктуру, ефективно використовуючи наявні ресурси мережі [3].

Метою роботи є проведення досліджень, вибір ефективних засобів і методів реалізації надійної, розподіленої мережі підприємства, яка гарантуватиме безперебійний зв'язок між усіма об'єктами з найкращим використанням мережевих ресурсів. Об'єктом дослідження є процес проєктування мережі із гарантованим безперебійним зв'язком між усіма її об'єктами. Предметом є моделі, методи, технології, стандарти, протоколи та програмні засоби проєктування мережі підприємства. Для досягнення

основної мети необхідно запровадити протокол RSTP, який дозволяє розв'язати проблеми, пов'язані із утворенням петель в мережі, а також суттєво зменшує час відновлення з'єднань у випадку відмови обладнання або каналів зв'язку [4].

В роботі розглянуто принципи функціонування RSTP, проаналізовані вимоги до мереж передачі даних і топології, які застосовані у мережі. Дослідження демонструє ефективність використання RSTP для побудови сучасної розподіленої мережі, що є важливим кроком у забезпеченні стабільної роботи інформаційної інфраструктури підприємства.

Рисунок 1 демонструє, що охоплююче дерево будуватиме свої зв'язки з кореневого мосту, вибираючи лише найдешевший шлях, фактично декілька двосторонніх маршрутів, у цьому випадку кожне посилання не потребує зближення з новим протоколом, а скоріше фіксує порт найкращого доступного резервного шляху в статусі пересилання [2]. Для функціонування RSTP застосовується альтернативний порт, який перебуває в стані блокування, але може раптово переходити в стан пересилання, коли це необхідно.

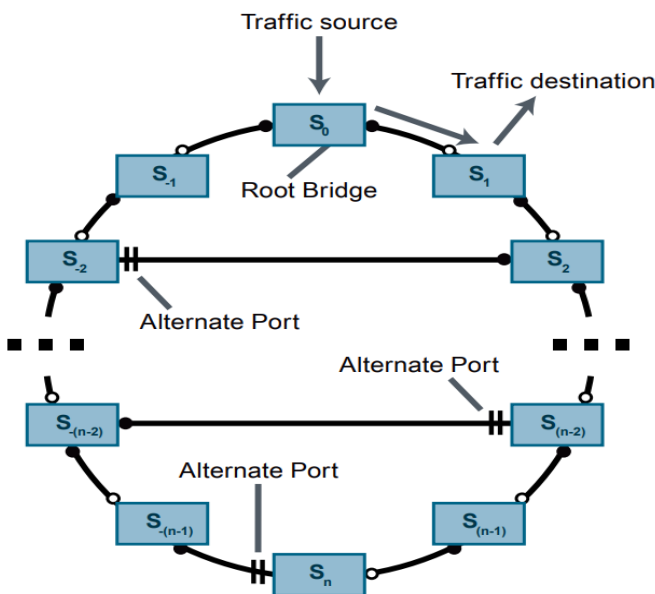


Рисунок 1 – Охоплююче дерево

Таким чином, час, протягом якого протокол не дозволяє знайти альтернативний маршрут, становить приблизно 10 секунд. У цьому режимі

комутатор визначає, який протокол використовується сусідом загалом, якщо бажано застосовувати лише RSTP. У цьому випадку вмикаємо RSTP на комутаторі, який його використовує і підключений до комутатора, який використовує тільки STP.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Zaman S., Mathematical modeling and topological graph description of dominating David derived networks based on edge partitions. / Zaman S., Ahmed W., Sakeena A., Rasool K. B., Ashebo M. A. // Scientific Reports, 2023, – vol. 13, no. 1, – p. 15159.
2. Pustylnik M., Performance of the rapid spanning tree protocol in ring network topology. // Pustylnik M., Zafirovic-Vukotic M., Moore R. – RuggedCom, Inc, 2007. – 19 p.
3. Zaman S., The Kemeny's Constant and Spanning Trees of Hexagonal Ring Network. / Zaman S., Koam A. N., Khabyah A. A., Ahmad A. // Computers, Materials & Continua, 2022, – vol. 73, no. 3, – pp. 6347-6365.
4. Kosar Z. The number of spanning trees in a k_5 chain graph / Kosar Z., Zaman S., Ali W., Ullah, A. // Physica Scripta, 2023, – vol. 98, no. 12, – p. 125239.

УДК 004.55

Данчєєв Р.Д.¹, Тягунова М.Ю.²

¹ студ. гр. КНТ-510 НУ «Запорізька Політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька Політехніка»

СУЧАСНИЙ ПІДХІД ДО ВЕБДИЗАЙНУ: СТВОРЕННЯ САЙТУ РЕСТОРАНУ З НЕОМОРФІЗМОМ І АНІМАЦІЯМИ

В умовах стрімкого розвитку цифрових технологій вебдизайн стає важливою складовою успішної онлайн-присутності бізнесу. Особливо це актуально для індустрії ресторанів, де сайт відіграє ключову роль у формуванні першого враження у клієнта. Візуальна подача, простота навігації, зручність бронювання та атмосферність - усе це важливо врахувати під час розробки сайту. Сучасні дизайнерські тренди, такі як, неоморфізм і анімації, дають змогу створити унікальний продукт, що запам'ятовується, здатний вигідно виділити ресторан серед конкурентів. Тому метою даної роботи стало розробити інтерактивний, естетично привабливий і зручний у використанні сайт ресторану із застосуванням сучасних візуальних технологій: неоморфного дизайну і плавних анімацій під час взаємодії.

У рамках розробки сайту ресторану особлива увага приділялася візуальному стилю і взаємодії користувача з інтерфейсом. Сучасний вебдизайн спирається не тільки на естетику, а й на технології, що

забезпечують зручність, швидкість завантаження та інтерактивність. Основу обраного підходу становлять два ключові напрямки: неоморфізм [1] і анімації, які поєднуються з адаптивною версткою та сучасними JavaScript-бібліотеками.

Приклад неоморфізма, що поєднує в собі елементи плоского та об'ємного дизайну представлено на рис. 1. Головна особливість - м'які тіні та світлові акценти, що створюють ілюзію глибини та рельєфу. Цей стиль чудово підходить для карток меню, кнопок «Забронювати столик», полів введення, оскільки має лаконічний, «повітряний» і сучасний вигляд.



Рисунок 1 – Анімація перемикання з неоморфізмом

Для реалізації неоморфізму застосовуються:

- CSS3 з використанням `box-shadow` і `background-blur`;
- підбір м'якої кольорової палітри (пастельні тони, сірий, білий, кремовий);
- генератори UI [2].

Приклад використання анімації для таких сайтів полягав у наступному. При наведенні на картку страви відбувається плавне збільшення зображення, кнопка «Подивитися» з'являється з `fade`-ефектом. При прокручуванні - текст розділу виїжджає ліворуч, а зображення праворуч з легкою затримкою.

Таким чином, у розробці сайту ресторану поєднуються новітні технології та тренди [3], які забезпечують не тільки естетично привабливий інтерфейс, а й високий рівень інтерактивності, доступності та зручності використання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. What is Neumorphism? [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://neumorphism.io/#e0e0e0>
2. Сайт UI-компонент. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://uiverse.io/elements?tags=neumorphism>
3. Освітній сайт для дизайнерів. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://hype4.academy/tools/glassmorphism-generator>

ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ РОЗРОБЦІ МЕРЕЖЕВИХ ІНФРАСТРУКТУР

У сучасному цифровому світі функціонування будь-якої організації нерозривно пов'язане з наявністю стабільної, масштабованої та захищеної мережевої інфраструктури. Зростання обсягів даних, розвиток хмарних технологій, інтернету речей (IoT), віддаленого доступу та цифрових сервісів вимагає від мереж нових підходів до проєктування та управління. У зв'язку з цим дедалі більшого поширення набувають такі технології, як програмно-налаштовані мережі (SDN), віртуалізація мережевих функцій (NFV), хмарні обчислення, IoT-платформи та системи забезпечення кібербезпеки.

Програмно-налаштовані мережі (SDN) є одним із найважливіших напрямів розвитку сучасної інфраструктури [1]. Вони дозволяють централізовано керувати мережею, відокремлюючи логіку управління від фізичних пристроїв. Це забезпечує більшу гнучкість, спрощує налаштування, розширення мережі та дозволяє швидко впроваджувати нові сервіси. SDN активно використовується у великих дата-центрах, корпоративних мережах, а також при побудові інфраструктур на основі хмарних рішень.

Віртуалізація мережевих функцій (NFV) — це підхід, за якого функції, що раніше реалізовувалися виключно апаратними засобами (наприклад, маршрутизатори, фаєрволи, балансувальники навантаження), замінюються програмними модулями. Це дозволяє уникнути значних капітальних витрат на обладнання, пришвидшити розгортання нових сервісів та забезпечити масштабованість. NFV у поєднанні з SDN відкриває нові горизонти для гнучкої та динамічної мережевої архітектури.

Ще одним потужним інструментом є хмарні обчислення, які зміщують акцент з локальної інфраструктури на розподілену. Інтеграція з провайдерами хмарних сервісів (AWS, Google Cloud, Azure) дозволяє підприємствам зберігати, обробляти й аналізувати великі обсяги даних без потреби в потужному локальному обладнанні. Це критично важливо для компаній, які працюють у гібридному або повністю дистанційному форматі, де наявність доступу до централізованих ресурсів у реальному часі є життєво необхідною умовою [2].

Важливою складовою є також інтернет речей (IoT), який формує новий клас мереж, де взаємодіють датчики, пристрої збору та передавання інформації, модулі керування. Інтернет речей (IoT) — це концепція, за якої фізичні об'єкти оснащуються датчиками, програмним забезпеченням та

іншими технологіями для обміну даними з іншими пристроями та системами через мережу. Наприклад, у сфері "розумного дому" популярними є термостати Nest, системи безпеки як Ring або розумне освітлення Philips Hue, які дозволяють керувати параметрами житла дистанційно. В промисловості IoT реалізовано через системи моніторингу обладнання в реальному часі, такі як платформи від Siemens, що дозволяють виявляти потенційні збої і проводити профілактичне обслуговування. У сільському господарстві застосовують IoT-рішення, наприклад, системи зрошення, які на основі даних про вологість ґрунту автоматично регулюють подачу води.

Такі системи мають багато переваг. Завдяки автоматизації процесів зменшуються витрати часу та ресурсів, наприклад, у промислових системах можна знизити простій обладнання. Розумні пристрої дозволяють здійснювати дистанційний контроль та управління, що забезпечує високий рівень комфорту у побуті і бізнесі. IoT-платформи дозволяють оперативно реагувати на зміни умов, що критично для оперативного прийняття рішень, наприклад, у сільському господарстві чи логістиці.

Проте залишаються і певні недоліки подібних систем, наприклад, питання безпеки та залежність від стабільності мережі. Збільшення кількості підключених пристроїв створює більше потенційних точок доступу для кібератак. Різноманітність стандартів та протоколів може ускладнювати інтеграцію різних пристроїв в єдину мережу. Наявність великої кількості пристроїв підвищує вимоги до надійності та стабільності мережевого з'єднання.

Таким чином, IoT надає значні можливості для оптимізації процесів і покращення якості життя, проте для повноцінного використання цієї технології необхідно вирішувати питання безпеки та сумісності пристроїв.

Однак розвиток складних мережевих архітектур потребує особливої уваги до питань кібербезпеки. Збільшення кількості підключених пристроїв, обсягів переданих даних і використання віддалених платформ створює численні потенційні вектори атак. У цьому контексті важливим є впровадження сучасних засобів шифрування, механізмів багаторівневої автентифікації, систем виявлення вторгнень (IDS/IPS), безпечного управління доступом (Zero Trust) та постійного моніторингу мережевого трафіку.

Отже, інтеграція сучасних технологій у процес проектування, розгортання та обслуговування мережевих інфраструктур є ключем до побудови ефективних, безпечних і адаптивних систем. Застосування SDN, NFV, хмарних платформ, IoT-рішень та інструментів автоматизації дозволяє відповідати сучасним викликам цифрової трансформації. Для молодих фахівців знання й уміння працювати з такими технологіями стають не просто конкурентною перевагою, а необхідною умовою успішної професійної діяльності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ram A., Analysis of Software-Defined Networking (SDN) / Ram A., Chakraborty Sw. K. // Performance in wired and wireless networks across various topologies, including single, linear, and tree structures. Indian Journal of Information Sources and Services. - 2024. – № 14. P. 39-50.

2. Киричек Г.Г., Реалізація технологій для розгортання програм у контейнері. / Киричек Г.Г., Тягунова М.Ю., Смірнов В.В. // Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки. – 2023. – №6. – С.26-34. DOI: <https://doi.org/10.32782/tnv-tech.2023.6.4>

УДК 004.9

Тягунова М.Ю.¹, Рюмін О.О.²

¹ канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

² студ. гр. КНТ-514м НУ «Запорізька політехніка»

ВИБІР АРХІТЕКТУРИ ВЕБЗАСТОСУНКУ

Сфера веброзробки – це одна із галузей, що постійно змінюється під впливом нових технологій, зростаючих вимог до продуктивності, швидкості та масштабованості додатків. В умовах жорсткої конкуренції необхідно використовувати ефективні підходи та інструменти для розробки, що дозволяють зменшити витрати часу, підвищити продуктивність та забезпечити надійність вебсистем. Тому метою даної роботи стало дослідження сучасних підходів та інструментів до процесу веброзробки.

Архітектура вебзастосунків визначає їхню продуктивність, можливості масштабування та легкість обслуговування. Основні архітектурні підходи включають монолітну, мікросервісну, клієнт-сервісну, сервіс-орієнтовану та подійно-орієнтовану архітектуру [1].

Монолітна архітектура складається з єдиного блоку коду, що ускладнює масштабування, але спрощує початкову розробку. Мікросервісна архітектура розділяє систему на незалежні сервіси, що підвищує гнучкість, але потребує додаткових ресурсів для координації. Клієнт-серверна архітектура передбачає чітке розділення між клієнтською частиною та серверною логікою. Сервіс-орієнтована архітектура (SOA) представляє всі частини системи як незалежні сервіси, що забезпечує гнучкість і повторне використання. Подійно-орієнтована архітектура дозволяє компонентам системи взаємодіяти за допомогою подій, що покращує асинхронність та масштабованість [2].

У результаті дослідження було визначено, що вибір архітектури та технологій безпосередньо впливає на ефективність веброзробки. Оптимальні рішення залежать від масштабів проєкту, вимог до продуктивності та

доступних ресурсів. Для малих та середніх проєктів рекомендується використання монолітної архітектури з фреймворками високого рівня. Для великих вебзастосунків оптимальним варіантом є мікросервісний або сервіс-орієнтований підхід.

Результати цього дослідження дозволяють розробникам і компаніям обирати оптимальні підходи для створення ефективних, масштабованих і продуктивних вебсистем.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Tovma, O. Main types of software architecture. ArtofBA. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://www.artofba.com/uk/post/main-types-of-software-architecture>

2. Tiahunova M.Yu., The system for testing different versions of the PHP / M.Yu. Tiahunova, H.H. Kyrychek, Y.D. Turianskyi // Proceedings of the 3rd Edge Computing Workshop, doors-2023 : April 7, 2023 : theses of reports. – Zhytomyr, Ukraine, 2023, – P. 112-129. (Vol-3374).

УДК 004.8

Тягунова М.Ю.¹, Виниченко Д.В.²

¹ канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

² студ. гр. КНТ-514м НУ «Запорізька політехніка»

АНАЛІЗ АСИСТЕНТІВ НА БАЗІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ВЕБСИСТЕМ

Зростання кількості різноманітних вебсистем зі своїми поглядами на інтерактивність та взаємодію з клієнтом роблять важким орієнтування користувача. Немає чіткого стандарту створення форм, кнопок та інших елементів вебсайту, тому деякі користувачі витрачають зайвий час на освоєння інтерфейсу або зовсім виходять з вебсистеми. Інтеграція штучного інтелекту (ШІ) у вебсистеми здатна вирішити ці проблеми, підвищуючи зручність використання та зменшуючи навантаження на технічну підтримку.

Завдяки технологіям машинного навчання та обробки природної мови, вебсистема може автоматизувати обслуговування клієнтів, спростити взаємодію клієнта з сервісом та забезпечити високий рівень інтерактивності. Актуальність теми зумовлена необхідністю вдосконалення вебсередовища через автоматизацію та персоналізацію контенту. Впровадження ШІ сприяє не лише покращенню взаємодії з користувачами, а й оптимізації бізнес-процесів. Основними завданнями інтеграції є:

- автоматизація обслуговування клієнтів;
- підвищення інтерактивності інтерфейсу;

– покращення ефективності роботи вебсистем за рахунок індивідуального підходу до клієнтів.

Прикладами застосування такого підходу є чат-боти Hopla, Shopping Muse та Kulinator.

Hopla використовує технологію ChatGPT-4 від OpenAI, допомагає онлайн-покупцям вибирати продукти відповідно до бюджету та дієтичних обмежень, пропонує ідеї меню та рішення для повторного використання інгредієнтів. Чат-бот інтегрований із пошуковою системою Carrefour.fr, що дозволяє формувати кошики на основі обговорень із клієнтами.

Shopping Muse дозволяє користувачам робити запити природною мовою для пошуку необхідних товарів. Нейромережа підбирає відповідні рекомендації, використовуючи алгоритмічне зіставлення контенту та враховуючи історію переглядів користувача [1].

Українська компанія має власний чат-бот Kulinator на базі штучного інтелекту, який допомагає користувачам у кулінарних питаннях, пропонує рецепти з наявних вдома продуктів та надає інформацію про бренди компанії [2].

Отже, інтеграція штучного інтелекту у вебсистеми сприяє підвищенню зручності використання, автоматизації обслуговування клієнтів та персоналізації контенту. Приклади таких рішень, як Hopla, Shopping Muse та Kulinator, демонструють ефективність ШІ у покращенні користувацького досвіду, проте вони не змінюють саму структуру та візуальне сприйняття інтерфейсу. Подальший розвиток технологій має бути спрямований на створення інтерактивних вебсистем, що поєднують інтелектуальні алгоритми з адаптивним дизайном.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Mastercard запускає Shopping Muse, персонального ШІ-асистента для роздрібної торгівлі. Fintech Insider. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://fintechinsider.com.ua/mastercard-zapuskaye-shopping-muse-personalnogo-shi-asystenta-dlya-rozdribnoyi-torgivli/>
2. Компанія МХП запустила кулінарний чат-бот на базі штучного інтелекту. New Voice. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://nv.ua/ukr/ukraine/events/kulinator-kulinarniy-chat-bot-vid-kompaniji-mhp-shtuchniy-intelekt-u-kulinariji-50369694.html>

КІБЕРЗАГРОЗИ В МЕСЕНДЖЕРАХ: АНАЛІЗ ВРАЗЛИВОСТЕЙ ТА МЕТОДИ ЇХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Сучасні месенджери є ключовими засобами комунікації, що робить їх привабливими цілями для кіберзлочинців. Основні типи атак включають фішинг, перехоплення повідомлень, соціальну інженерію, шкідливі програми та атаки на конфіденційність, що становлять серйозну загрозу для безпеки користувачів. Тому метою даної роботи стало розглянути механізми цих атак, їхні наслідки та ефективні методи захисту, зокрема end-to-end шифрування, багатofакторну автентифікацію, аналіз поведінкових аномалій та підвищення обізнаності користувачів у сфері кібербезпеки.

У даній науковій роботі було проаналізовано питання безпеки у месенджерах та виділено основні загрози, які можуть становити ризик для користувачів:

- фішингові атаки – спроби виманювання конфіденційних даних через підроблені повідомлення та сайти;

- перехоплення даних (Man-in-the-Middle, MITM) – це тип атак, що дозволяє зловмисникам не лише прослуховувати комунікацію між двома сторонами, а й потенційно змінювати або підмінювати передану інформацію без відома учасників зв'язку.

- використання вразливостей у протоколах шифрування – недоліки у реалізації криптографічних алгоритмів, які можуть дозволити зловмисникам розшифрувати передані дані;

- соціальна інженерія – це сукупність психологічних методів маніпуляції, спрямованих на введення жертви в оману з метою отримання доступу до облікових записів, конфіденційної інформації або примушення до виконання певних дій, вигідних зловмиснику [1].

Атаки у месенджерах можуть загрожувати безпеці користувачів та їхній особистій інформації, включають фішинг, перехоплення повідомлень (MITM), соціальну інженерію, шкідливі програми та атаки на конфіденційність. У таблиці 1 наведено приклади основних атак та їх опис, що дозволяє краще зрозуміти механізми загроз та їх вплив на користувачів [2].

Серед найбільш поширених методів атак можна виділити створення фішингових сайтів, що імітують справжні месенджери. Окрім цього, існує ризик атак через заражені файли, а також експлуатацію слабких паролів

користувачів, що може призвести до несанкціонованого доступу до їхніх облікових записів.

На рисунку 1 представлена схема проведення фішингової атаки, а у таблиці 1 – приклади основних атак та їх опис.

Таблиця 1 – Приклади основних атак та їх опис

Вид атаки	Опис
Фішинг	Шахрайство, спрямоване на викрадення даних користувачів
MITM	Перехоплення комунікації між двома сторонами
Злом шифрування	Використання вразливостей для розшифрування повідомлень

Щоб ефективно захистити себе від можливих кіберзагроз під час використання месенджерів і зберегти конфіденційність своїх даних, доцільно використовувати такі ключові заходи безпеки, які допоможуть мінімізувати ризики несанкціонованого доступу, втрати інформації та інших небажаних наслідків:

- використовувати багатофакторну автентифікацію (2FA);
- застосовувати сучасні алгоритми шифрування (наприклад, Signal Protocol);
- перевіряти автентичність повідомлень та посилань перед відкриттям;
- шифрування повідомлень;
- використання унікальних паролів;
- регулярне оновлення програмного забезпечення допомагає усувати виявлені вразливості та покращувати рівень безпеки;
- застосовувати заходи для захисту від соціальної інженерії [3].

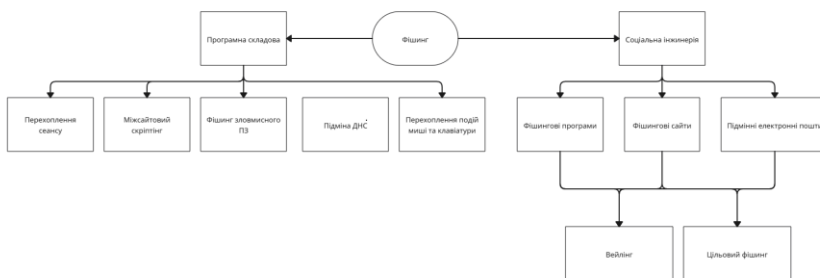


Рисунок 1 – Схема проведення фішингової атаки

Таким чином, кіберзагрози у месенджерах становлять значну небезпеку, яка потребує уваги як з боку користувачів, так і з боку розробників. Для зменшення ризиків необхідно використовувати сучасні методи захисту, такі як багатофакторна автентифікація, покращене шифрування даних та підвищення обізнаності користувачів щодо можливих атак.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Smith, A. Messenger security: How encrypted chats can be compromised. / Smith, A. // Cyber Defense Review. - 2018. – Випуск 12 (4), Р. 89-102. DOI: 10.1234/cdr.2018.004.

2. Zhang, Z., The Dark Forest: Understanding Security Risks of Cross-Party Delegated Resources in Mobile App-in-App Ecosystems. / Zhang, Z., Zhang, L., Yang, G., Chen, Y., Xu, J., & Yang, M. // IEEE Transactions on Information Forensics and Security. – 2024.

3. Національний координаційний центр кібербезпеки. Кіберзагрози у месенджерах та методи їх нейтралізації. Київ: НКЦК при РНБО України. 2021.

УДК 004.8

Тягунова М.Ю.¹, Захарченко К.Р.²

¹ канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька Політехніка»

² студ. гр. КНТ-510 НУ «Запорізька Політехніка»

ВЕЛИКІ МОВНІ МОДЕЛІ ДЛЯ ДОМАШНІХ СИСТЕМ

У минулі роки сфера LLM (Large Language Model – велика мовна модель) зазнала стрімкого розвитку. Великі компанії розробили та розгорнули вебзастосунки для доступу до їх моделей. Розгортання власної (локальної) LLM надає ряд переваг над використанням віддалених рішень:

- контроль над даними – при роботі з конфіденційними або чутливими даними забезпечується, що вони не потраплять до третіх сторін;

- незалежність від хмарних сервісів – потрібні сервіси можуть бути недоступні через різні причини: несправність на сервері чи регіональні обмеження;

- економія ресурсів – при довготривалому використанні може мати економічну доцільність використовувати локальну модель задля відсутності потреби у сплаті за послуги.

Метою даної роботи стало виявлення параметрів для якісного дослідження LLM. Дослідження у сфері LLM в загальному зосереджувались на якості генерації тексту, зокрема шляхом збільшення об'ємів даних, та їх

можливостях. Одним з цікавих проєктів по темі є платформа «Ollama», яка має велику бібліотеку навчених LLM і надає безкоштовний та легкий доступ до них [1].

З аналізу бібліотеки платформи «Ollama» було виявлено, що багато моделей мають по декілька варіантів, з різною кількістю параметрів, що надає можливість запустити легші версії моделей навіть на не дуже потужних користувацьких комп'ютерах. Порівнювати різні моделі можна за наступними показниками:

- можливість відповідати на різні типи запитань;
- які мови підтримує модель;
- можливість вирішення завдань з математики та програмування [2].

Швидкодія моделей пропонується вимірювати за середнім значенням кількості токенів, які модель генерує за секунду, та об'ємом необхідних ресурсів. Серед найбільш впливових параметрів є обсяг оперативної пам'яті та навантаження на центральний і графічний процесори, необхідних для роботи моделі. Швидкодія моделей може залежати від операційної системи (ОС), тому під час дослідження цього питання, було прийнято рішення провести паралельне порівняння швидкодії на таких ОС як Windows та Linux. Результати експериментів дадуть змогу порівняти окремі моделі, сформулювати рекомендації щодо оптимізації налаштувань та визначити більш ефективну модель з проаналізованих.

Таким чином, у роботі запропоновано дослідити різні моделі платформи «Ollama», оцінити їхню продуктивність на Windows і Linux, що дозволить сформулювати рекомендації щодо оптимального вибору та налаштування моделей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. GeeksforGeeks. Ollama explained: transforming AI accessibility and language processing. GeeksforGeeks. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://www.geeksforgeeks.org/ollama-explained-transforming-ai-accessibility-and-language-processing/>

2. 20 LLM evaluation benchmarks and how they work. Evidently AI - AI Testing & LLM Evaluation Platform. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://www.evidentlyai.com/llm-guide/llm-benchmarks>

РОЗРОБКА МЕРЕЖЕВОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ MESH-ТЕХНОЛОГІЙ

Сучасні інформаційні системи вимагають високої надійності та ефективності мережевої інфраструктури. Одним із перспективних рішень є використання mesh-технологій, які забезпечують гнучкість, масштабованість і високу відмовостійкість мереж.

Mesh-мережі (або самоорганізовані сітчасті мережі) відрізняються тим, що кожен вузол (точка доступу) може напряму з'єднуватися з іншими вузлами, створюючи розподілену топологію без єдиного центру [1]. Це дозволяє автоматично знаходити оптимальний маршрут для передавання даних, мінімізуючи затримки та підвищуючи продуктивність.

Перевагами застосування mesh-мереж є відмовостійкість, гнучкість, простота поширення і оптимальне покриття. У разі виходу з ладу одного з вузлів трафік автоматично перенаправляється через інші точки доступу. Нові вузли можуть бути додані без потреби в складному налаштуванні. Mesh-мережі ефективно розширюють зону покриття без значних витрат і підходять для динамічних середовищ, де структура мережі може змінюватися. Приклад-схема mesh-системи представлено на рис.1.



Рисунок 1 – Приклад-схема mesh-системи

Проте є чимало недоліків застосування mesh-мереж [2]. Якщо виробник рідко випускає оновлення прошивки, можливі вразливості безпеки. Деякі mesh-системи використовують хмарне управління, що може створити ризик витоку даних. Кожен вузол mesh-системи може втрачати частину пропускну здатності через багаторазове пересилання даних між точками. Якщо вузли з'єднуються не дротовим способом, а бездротово, то можливі затримки у передачі сигналу. При дуже великій кількості вузлів (наприклад, у підприємствах чи великих будинках) може виникнути затримка в обміні даними між точками. Деякі системи можуть мати обмеження щодо максимальної кількості вузлів.

Mesh - мережі активно використовуються в розгортанні бездротових мереж для великих підприємств, міських Wi-Fi-зон, розумних будинків, а також у військових і рятувальних операціях [3]. Вони забезпечують стійке з'єднання навіть у складних умовах, де традиційні мережі можуть бути неефективними.

Отже, Mesh-технології є перспективним напрямком розвитку мережевої інфраструктури, що дозволяє створювати гнучкі, безпечні та ефективні комунікаційні системи. Їх впровадження значно покращує якість бездротових мереж та забезпечує стабільний зв'язок у різних сферах застосування. Використання mesh-мереж сприяє підвищенню продуктивності систем зв'язку та зниженню витрат на їх обслуговування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Mesh networking: principles and protocols. IEEE communications, 2019. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8886003>
2. Tanenbaum A. Computer networks. – prentice hall, 2011. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://www.pearson.com/en-us/subject-catalog/p/computer-networks/p200000003528/9780132126953>
3. Kurose J., Ross K. Computer networking: a top-down approach. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://www.pearson.com/en-us/subject-catalog/p/computer-networking-a-top-down-approach/p200000003527/9780136681557>

СИСТЕМА ЕЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБІГУ ДЛЯ ДЕРЖАВНИХ УСТАНОВ

Періодичні помилки в роботі наявної системи електронного документообігу, простої та необхідність вирішення технічних проблем продукують потребу в постійному залученні фахівців Управління інформаційних технологій та захисту інформації, технічної підтримки, а також періодичному залученні зовнішніх фахівців (Oracle Ukraine), що в свою чергу призводить до підвищення вартості технічної підтримки продукту та створює затримку у виконанні ключових процесів у роботі державної установи. Тому з метою зменшення витрат метоб даної роботи стало розробити власну систему електронного документообігу (СЕД) для державних установ.

Впровадження альтернативного програмного забезпечення значно покращить зручність, ефективність та безпеку документообігу, забезпечивши сучасний рівень роботи. Нова система працюватиме швидше, без постійних збоїв та затримок, за рахунок впровадження сучасних технологій та ІТ-рішень, що дозволить зекономити час, прискорити обробку документів та забезпечити подальший розвиток. Вся інформація про співробітників, відділи та посади буде автоматично оновлюватися, зменшуючи кількість ручної роботи та ймовірність помилок.

Використання рішення як SaaS – постачальник бере на себе всі функції з розвитку і підтримки рішень і забезпечує їх масштабування та не потребує додаткових оплат. Документообіг зможе легко взаємодіяти з іншими програмами, такими як HRMIS, IS-PRO, бухгалтерія та інші інформаційні системи. Можливість автоматичної інтеграції з LDAP каталогом, зокрема MS Active Directory та суміщення з іншими типами авторизації у відокремлених підрозділах (територіальних органах, окремих юридичних особах) зі збереженням поточних логінів (тобто робота усіх в єдиній системі, але з різними системами авторизації у територіальних органах).

Наявність окремого публічного модулю особистого кабінету для зовнішніх контрагентів, інтегрований у СЕД з можливістю подання з нього будь-яких видів документів (автоматичне потрапляння в СЕД та обробка зауважень) і підтримкою основних сучасних систем авторизації (Дія.Підпис, Bank ID, КЕП, телефон, email тощо). Зокрема для подання звернень і інших документів (договорів тощо) в СЕД онлайн-засобами і їх подальшу обробку

та онлайн-відповідь на звернення. З відображенням в онлайн-кабінеті при такій обробці усіх етапів та подій по документам (трекінгу, статусів тощо).

Нова система відповідатиме сучасним вимогам і стандартам кібербезпеки та захисту інформації, що гарантує надійний захист даних від зовнішніх атак та витоків інформації. Система дозволить легко впроваджувати нові функції без необхідності кардинальних змін або заміни всього програмного забезпечення, враховуючи наявність можливості корегування чи створення простих процесів без залучення програмістів (Low-code). Система зможе працювати з іншими програмами через REST API, SOAP, SQL тощо, що значно спростить її налаштування та розширення функціоналу. Нова система буде сумісною з сучасним обладнанням та програмним забезпеченням, без необхідності використання застарілих технологій. Відмова від дорогого програмного забезпечення та ліцензій значно зменшить витрати на утримання системи (прогнозовано зменшення в 2-3 рази порівняно з поточними).

У такій системі адміністратори зможуть швидко змінювати доступ користувачів, дозволяючи їм працювати лише з потрібними функціями та документами. Завдяки автоматизації рутинні процеси значно спростяться, що дозволить зосередитися на виконанні основних завдань. Кожен документ матиме чіткий статус і історію змін, що дозволить уникнути плутанини та втрати важливих файлів. Також користувачі зможуть працювати в системі не лише з комп'ютерів, а й зі смартфонів і планшетів, що зробить її ще зручнішою.

Таким чином, перехід на сучасну систему дозволить зменшити витрати, підвищити швидкість роботи, спростити документообіг, забезпечити безпеку даних і зробити процеси більш ефективними і зручними та в подальшому дозволить оптимізувати інші процеси (договірна робота, закупівлі тощо).

УДК 004.45

Гурєв К.О.¹, Тягунова М.Ю.², Киричек Г.Г.²

¹ студ. гр. КНТ-514м НУ «Запорізька Політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька Політехніка»

МОЖЛИВОСТІ ТА ПЕРЕВАГИ ZABBIX ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ІТ-ІНФРАСТРУКТУРИ

Zabbix – це потужна система моніторингу, що використовується для відстеження стану ІТ-інфраструктури, серверів, мережевого обладнання, додатків та інших компонентів. Завдяки гнучкості та відкритому коду, вона є популярним вибором серед компаній різного масштабу [1].

Zabbix [2] забезпечує агентський та безагентський моніторинг за рахунок збору даних через встановлені агенти або протоколи SNMP, IPMI, JMX тощо. Він підтримує email, Telegram, Slack та інших каналів для надсилання повідомлень про події і надає можливість створення правил для автоматичного додавання хостів та налаштування тригерів та масштабування для роботи у великих інфраструктурах.

Однією із суттєвих переваг є саме візуалізація даних через графіки, карти мережі, дашборди для аналізу в реальному часі.

Основними компонентами Zabbix є Zabbix Server, Zabbix Agent, Zabbix Proxy і Веб-інтерфейс [2, 3]. Zabbix Server є головним сервером, який обробляє дані від агентів та інших джерел. Zabbix Agent встановлюється на сервери для збору локальних метрик. Zabbix Proxy використовується для моніторингу віддалених мережевих сегментів. Веб-інтерфейс забезпечує зручне управління конфігурацією та перегляд аналітики.

Zabbix забезпечує моніторинг системних ресурсів, таких як CPU, RAM, диск, мережевий трафік, моніторинг лог-файлів для виявлення аномалій та помилок, перевірку доступності мережевих ресурсів (ping, SNMP, HTTP-запити) та автоматичне створення тригерів (визначення порогових значень для генерації сповіщень).

Отже, до переваг використання Zabbix можна віднести безкоштовність та відкритий код, оскільки він дозволяє налаштовувати систему під власні потреби без ліцензійних обмежень; гнучкість та масштабованість, бо підходить як для малих, так і для великих компаній, можливість взаємодії з іншими системами (Grafana, InfluxDB, Ansible). Детальна документація та активна спільнота – значно полегшує налаштування та розширення функціоналу.

Таким чином, Zabbix є ефективним рішенням для моніторингу IT-інфраструктури, забезпечуючи високу гнучкість, масштабованість та потужний набір функцій. Завдяки широким можливостям інтеграції та автоматизації, система дозволяє своєчасно виявляти проблеми та підвищувати продуктивність обладнання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Gokul, N. K. (2019, March 29). Understanding Zabbix: Monitor All Your Server Infrastructure. Medium. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://medium.com/@gokulnk/understanding-zabbix-f2a83eeb1221>
2. Офіційна документація Zabbix. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://www.zabbix.com/documentation/current/manual>
3. Гітхаб-репозиторій Zabbix. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://github.com/zabbix/zabbix>

РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСІВ ВИДАВНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

У сучасному інформаційному середовищі автоматизація видавничої діяльності є необхідною умовою забезпечення ефективності створення, редагування та розповсюдження контенту. Видавнича сфера все активніше інтегрує цифрові технології, що зумовлює актуальність розробки спеціалізованих комп'ютерних систем для організації публікаційних процесів. Серед існуючих рішень найбільше поширення отримали системи керування контентом (CMS) та окремі редактори на зразок Storyist, Scrivener, Ulysses, однак вони мають низку обмежень щодо спільної роботи, інтеграції з науковими базами даних та забезпечення безпеки інформації [1]. Аналіз останніх публікацій показує зростання попиту на адаптивні, масштабовані та безпечні рішення для видавничої діяльності [2], а невирішеними залишаються питання створення зручних, інтегрованих інструментів для автоматизації всього видавничого циклу.

Метою роботи є розробка сучасної комп'ютерної системи для видавничої діяльності, яка забезпечує створення, редагування, управління публікаціями та підтримку спільної роботи над контентом. Для досягнення цієї мети були визначені задачі: аналіз існуючих систем, формування вимог до функціоналу й архітектури системи, розробка бази даних та інтерфейсу, реалізація серверної та клієнтської частин, тестування функціональності та безпеки.

У ході дослідження застосовано комплекс методів: огляд літературних джерел, компаративний аналіз існуючих вебдодатків для видавничої діяльності, методології проектування баз даних, використання сучасних засобів розробки (PHP, MySQL, HTML, CSS, JavaScript, Bootstrap), а також технологій локальної інфраструктури на базі Open Server для тестування [3-5]. При розробці інтерфейсу було використано підхід адаптивного дизайну для забезпечення доступності контенту на різних пристроях, а для серверної частини впроваджено концепцію REST-архітектури.

У результаті реалізована комп'ютерна система дозволяє здійснювати реєстрацію авторів та адміністраторів, створення та редагування публікацій, модерацію контенту, організацію коментування, забезпечення безпеки через механізми авторизації та активації облікових записів. Архітектура системи базується на клієнт-серверній моделі з використанням MySQL як СУБД, що

дозволило оптимізувати обробку даних та забезпечити масштабованість. Таблиця 1 містить основні технології, що застосовувалися у проєкті.

Таблиця 1 – Використані технології в системі

Технологія	Призначення
HTML, CSS, Bootstrap	Створення адаптивного інтерфейсу користувача
JavaScript	Динаміка та інтерактивність сторінок
PHP	Серверна логіка та обробка запитів
MySQL	Зберігання даних та управління контентом
Open Server	Локальне середовище розробки і тестування

Наукова новизна роботи полягає в інтеграції кращих практик сучасного веброзробництва у систему для автоматизації видавничих процесів, що забезпечує оптимізацію трудовитрат і підвищення якості кінцевого контенту. Практичне значення отриманого рішення полягає в можливості впровадження його у діяльність видавничих організацій, редакцій онлайн-видань, платформ для авторів і контент-менеджерів.

Запропонована система задовольняє сучасні вимоги до функціональності, безпеки, адаптивності та масштабованості, а подальші перспективи розвитку полягають у розширенні функціоналу, впровадженні інструментів аналітики й додаткової підтримки багатомовності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Eugen Ștefan Dore. Interoperability of SME Databases from the Project Management Point of View / Eugen Ștefan Dore // Informatică Economică. – 2017. – Vol. 21, no. 4.
2. Tkinter — Python interface to Tcl/Tk. – Access mode : <https://docs.python.org/3/library/tkinter.html>
3. WordPress.org. WordPress – Open Source CMS for Publishing Content. – Access mode : <https://wordpress.org/>
4. W3C. HTML5: A vocabulary and associated APIs for HTML and XHTML / W3C Recommendation. – Access mode : <https://www.w3.org/TR/html5/>
5. MySQL Documentation. MySQL 8.0 Reference Manual. – Access mode : <https://dev.mysql.com/doc/>

АТАКА НА ЕЛЕКТРОННИЙ ЦИФРОВИЙ ПІДПИС

Перша частина. Електронний підпис слугує засобом ідентифікації особи в цифровому середовищі і забезпечує цілісність, автентичність та неможливість заперечення авторства документів. Існують три основні категорії електронних підписів [1].

Простий електронний підпис: базова форма, яка може бути представлена у вигляді зображення підпису. Має обмежену юридичну силу, здебільшого використовується для внутрішніх документів.

Удосконалений електронний підпис: використовує криптографію для забезпечення безпеки і автентичності. Має вищу юридичну силу порівняно з простим підписом і використовується для важливіших угод.

Кваліфікований електронний підпис: найбезпечніший варіант, створюється за допомогою сертифікованого електронного ключа, має таку ж юридичну силу, як власноручний підпис.

Основні характеристики ЕП:

- безпека: криптографічні методи забезпечують цілісність підписаних документів;
- автентифікація: дає змогу ідентифікувати підписанта;
- юридична сила: у багатьох країнах має рівнозначну силу з паперовим підписом, якщо відповідає стандартам.

Застосування ЕП:

- державні послуги: подача електронних заяв та отримання документів;
- бізнес: укладання контрактів і обробка фінансових документів;
- фінансовий сектор: електронні банківські операції та оформлення кредитів;
- право: реєстрація прав власності та подання судових документів.

Чому важливо захищати ЕП [2]:

- запобігання шахрайству: крадіжка або підробка підпису може призвести до виготовлення підроблених документів;
- цілісність даних: гарантує, що інформація не була змінена після підписання;
- юридична сила: підроблений підпис може призвести до юридичних спорів;
- конфіденційність: захист даних від несанкціонованого доступу;

- довіра до систем: надійний захист сприяє розвитку електронних документів і онлайн-сервісів;

Захист електронного підпису є критично важливим для запобігання фінансовим втратам і підтримання довіри до цифрових рішень.

Друга частина. Атаки на електронний підпис – основні види [3]:

- криптографічні атаки (аналіз алгоритмів підпису): невразливість алгоритмів підпису може бути скомпрометована шляхом криптоаналізу. Зловмисники можуть намагатися знайти слабкі місця в алгоритмах, таких як RSA, DSA або ECDSA, для відновлення приватного ключа або створення підроблених підписів;

- викрадення закритого ключа: закритий ключ є ключовим елементом генерації електронного підпису. Якщо зловмисник отримує доступ до закритого ключа (через витік даних, шкідливе програмне забезпечення або ненадійну безпеку), він може підписувати документи від імені власника.

- фішингові атаки та соціальна інженерія: зловмисники можуть використовувати фішингові атаки для викрадення облікових даних користувачів або ще більш критично – закритих ключів. Соціальна інженерія може включати маніпуляції з метою переконання жертви надати доступ до ключів чи паролів;

- атаки на алгоритми хешування: якщо хеш-функція, що використовується для створення електронного підпису, має вразливості, зловмисник може знайти колізії або відтворити підпис підробленого документа. Це може скомпрометувати цілісність підписаних даних.

Захист від атак на електронний підпис [4]:

- використання сильних криптографічних алгоритмів: вибирайте сучасні, перевірені алгоритми з достатньою довжиною ключа (наприклад, ECDSA з 256-бітним ключем), щоб зменшити ризик криптографічних атак;

- використання двофакторної аутентифікації (2FA): додайте додатковий рівень безпеки для доступу до рахунків і систем, які використовують електронні підписи, щоб ускладнити доступ для зловмисників;

- навчання користувачів: проводьте регулярні тренінги з безпеки, щоб навчити працівників розпізнавати фішингові атаки та інші форми соціальної інженерії, зокрема не натискати на підозрілі посилання.

Висновок. Електронний підпис є надзвичайно важливим компонентом сучасного цифрового середовища, що забезпечує ідентифікацію особи та цілісність документів. Однак із зростанням використання електронних підписів з'являються нові загрози, які можуть поставити під ризик їх безпеку. Основні категорії електронних підписів — простий, удосконалений і кваліфікований — надають різні рівні захисту та юридичної сили, що робить їх відповідними для різних видів угод та документів.

Атаки на електронні підписи, такі як криптографічні атаки, викрадення закритого ключа, фішингові атаки та атаки на алгоритми хешування, можуть призвести до серйозних наслідків, включаючи фінансові втрати і правові спори. Саме тому захист електронного підпису є критично важливим для підтримання довіри до цифрових рішень.

Для забезпечення їхньої безпеки необхідно впроваджувати сучасні криптографічні алгоритми, використовувати двофакторну аутентифікацію та проводити навчання користувачів, щоб знизити ризики, пов'язані з шахрайством і соціальною інженерією. Загалом, проактивний підхід до захисту електронних підписів допоможе запобігти їхньому зловживанню та як наслідок — зміцнити довіру до електронних послуг у суспільстві.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Види електронних підписів. URL: <https://instaco.com.ua/news/vidi-elektronnih-pidpisiv> (дата звернення: 18.04.2025).

2. Електронний підпис. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Електронний_підпис (дата звернення: 18.04.2025).

3. Атаки на цифровий підпис. URL: https://stud.com.ua/170093/finansi/ataki_tsifroviy_pidpis (дата звернення: 18.04.2025).

4. Як захистити електронний підпис від шахраїв. URL: <https://litiko.com/uk/info-czentr-uk/statti/yak-zahystyty-elektronnyj-pidpys-vid-shahrayiv> (дата звернення: 18.04.2025).

СЕКЦІЯ «ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ»

УДК 004.8

Горіченко Ю.Є.¹, Пархоменко А.В.²

¹ асп. НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ГІБРИДНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯМ В АВТОНОМНИХ МЕРЕЖАХ НА ОСНОВІ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

В умовах збройного конфлікту в Україні особливої актуальності набувають дослідження, пов'язані з забезпеченням безперебійного електропостачання для критичних об'єктів інфраструктури. Враховуючи зростаючу залежність від відновлюваних джерел енергії (ВДЕ), зокрема сонячної та вітрової генерації, зумовлену необхідністю енергетичної автономності, виникає потреба у розробці інтелектуальних моделей, здатних ефективно адаптуватися до змін навколишнього середовища та функціонувати в умовах нестабільності. Особливо важливою є здатність таких моделей враховувати вплив факторів невизначеності, зокрема різкої зміни погодних умов, обмеженості ресурсів та варіативності навантаження.

На попередньому етапі дослідження було розроблено покращену двоетапну модель прогнозування генерації електроенергії з ВДЕ, що ґрунтувалася на локалізованих погодних даних та алгоритмах глибинного навчання [1]. Перша фаза моделі здійснювала перетворення загальних метеорологічних прогнозів в локальні за допомогою регресійної моделі, навченої на історичних даних метеостанцій. Друга фаза використовувала нейронну мережу типу LSTM для передбачення обсягів генерації електроенергії на основі отриманих локальних погодних параметрів. Отримані результати засвідчили суттєве підвищення точності прогнозування у порівнянні з базовими моделями та створили передумови для подальшого розвитку адаптивних систем енергоменеджменту.

У подальших дослідженнях передбачається інтегрувати нечітку логіку з нейронними мережами та алгоритмами оптимізації в єдиний гібридний підхід. Така інтеграція є ключовим напрямом розвитку інтелектуальних енергетичних систем, оскільки дозволяє сформувати адаптивні моделі, здатні функціонувати в умовах складного, динамічного середовища. Зокрема, нечітка логіка буде використана для моделювання ситуацій, у яких спостерігається нечіткість або нестача інформації, наприклад – у випадках втрати зв'язку з окремими сенсорами або обмеженої точності вимірювань. Це дозволить зберегти стійкість системи навіть у критичних умовах.

Нейронні мережі, зокрема рекурентні архітектури (LSTM, GRU), забезпечать здатність до навчання складним, нелінійним залежностям між параметрами середовища та енергогенерацією. Вони дозволять системі навчатися на реальних даних, а також виявляти приховані закономірності, які складно формалізувати традиційними підходами [2]. У свою чергу, оптимізаційні алгоритми: генетичні, ройова оптимізація, алгоритми рою часток – будуть застосовані для прийняття рішень у режимі реального часу щодо розподілу навантаження, перемикання між джерелами живлення та пріоритетного енергозабезпечення критичних споживачів [3]. Це забезпечить гнучкість у керуванні навіть за умов дефіциту ресурсів.

Гібридна архітектура буде реалізована у вигляді модульної структури, де кожен компонент – прогнозна підсистема, модуль оцінки невизначеності, оптимізаційний блок працюватиме у взаємозв'язку з іншими. У перспективі планується створення прототипу інтелектуального модуля енергоменеджменту, який буде інтегрований у мікромережу автономного типу. Експерименти будуть проводитись на симульованих сценаріях, що імітують типові ситуації для України: зниження генерації внаслідок хмарності чи шторму, пошкодження каналів електропередачі, різке зростання навантаження на фоні обмеженого ресурсу тощо. Аналіз ефективності гібридної системи проводитиметься за критеріями точності прогнозування, надійності розподілу, здатності до самоадаптації та рівня автономності.

Очікується, що результатом реалізації гібридного підходу стане підвищення точності прогнозування на 25–35 % порівняно з класичними методами, а також покращення стійкості системи до нестабільності генерації та обмеженого енергоресурсу. В перспективі такі системи можуть бути впроваджені в енергетичні вузли соціально важливих об'єктів: лікарень, центрів зв'язку, пунктів обігріву, де навіть короткочасна втрата електропостачання має критичні наслідки.

Наукова новизна дослідження полягає у створенні гібридної інтелектуальної архітектури, що поєднує нечітку логіку, нейромережеве прогнозування та оптимізаційне планування для управління енергією в умовах високої нестабільності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Research on enhancing power generation forecasts with real-time machine learning models / [Y. Horichenko, A. Parkhomenko, O. Pozdnyakov et al.] // Computer Modeling and Intelligent Systems (CMIS 2024): The VII International workshop, Zaporizhzhia, Ukraine, 2024: proceedings. – 2024. – P. 424-437.
2. Forecasting electricity consumption: case study in Astana / [N. Sagadatova, B. Talas, A. Nugumanova et al.] // Scientific Journal of Astana IT University. – 2023. – Vol. 14. – P. 16-25.

3. Research and software implementation of intelligent method of energy consumption control / [Y. Horichenko, A. Parkhomenko, O.Pozdnyakov et al.] / Computer modeling and intelligent systems (CMIS-2023): The VI International workshop, Zaporizhzhia, Ukraine, 2023: proceedings. – 2023. – P.106-118.

УДК 004.89

Поздняков О.А.¹, Пархоменко А.В.²

¹ асп. НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ МІГРАЦІЇ ПРОГРАМНОГО КОДУ ПРИ РЕІНЖИНІРИНГУ СИСТЕМ SAP

Процес переходу складних комп'ютерних систем на нові версії є складним, тривалим та вимагає впровадження передових технологій інтелектуального реінжинірингу. Зокрема, при переході на нові версії системи SAP потрібно приділити особливу увагу не лише міграції даних, але й міграції програмного забезпечення [1].

Дослідження показали, що незважаючи на наявність спеціалізованих інструментів для статичного аналізу існуючого програмного коду, таких як SAP ABAP Test Cockpit (ATC), проблема міграції коду з застарілих версій SAP залишається невирішеною. Офіційні інструменти аналізу для міграції на останню версію SAP S/4HANA підтримують лише версії, починаючи з SAP ERP 6.0, тоді як багато підприємств в Україні використовують більш ранні версії системи SAP - від SAP R/3 4.0b (1998) до SAP ERP 5.0 (2006).

Особливої актуальності ця проблема набуває в контексті збереження інвестицій підприємств у розробку призначеного для користувача програмного забезпечення. Оскільки за роки роботи в код користувача було вкладено значні фінансові та людські ресурси, це робить неприпустимим його втрату та подальшу розробку коду «з нуля». Отже, розробка та впровадження методів та засобів автоматичної або напівавтоматичної міграції користувацького коду із застарілих версій SAP є критичним завданням для багатьох українських підприємств.

В ході дослідження було проведено аналіз коду користувача версії SAP R/3 4.0b на великому машинобудівному підприємстві України. Для експерименту було обрано 5 програм, розроблених у застарілій версії системи, які потрібно було адаптувати для роботи в SAP S/4HANA.

Експеримент проводився на основі двох різних підходів.

Традиційний підхід: досвідчений розробник проводив аналіз коду без використання спеціалізованих інструментів. Процес включав ручний аналіз коду з подальшим виправленням застарілих мовних конструкцій і вимагав

багаторазових ітерацій, доки код не було приведено в робочий стан. Весь процес зайняв 24 людино-години.

Інтелектуальний підхід: той самий розробник використовував дві великі мовні моделі (Large Language Model, LLM), а саме ChatGPT та Claude.ai, за допомогою спеціально розроблених промптів. Такий підхід дозволив досягти аналогічного результату в набагато коротші терміни, а саме за 7 людино-годин.

Таким чином, було експериментально доведено значне скорочення часових витрат при використанні LLM у порівнянні з традиційним підходом, оскільки загальне підвищення продуктивності склало понад 70%.

Тож, дослідження підтвердило високу ефективність впровадження інтелектуальних методів реінжинірингу при міграції призначеного для користувача коду з застарілих версій системи SAP.

В той же час, при розробці методики міграції користувацького коду критично важливим є питання дотримання ліцензійних прав та забезпечення безпеки корпоративних даних. Використання комерційних мовних моделей пов'язане з низкою проблем. Надсилання коду до сторонніх сервісів може порушувати ліцензійні угоди та корпоративні політики безпеки, створюючи серйозні юридичні ризики для організацій. Крім того, загальномовні моделі не мають глибокого розуміння специфіки SAP і можуть пропонувати неоптимальні рішення, що вимагають додаткових коригувань фахівцями.

Перспективним вирішенням цих проблем є використання LLM з відкритим вихідним кодом, розгорнутих безпосередньо на інфраструктурі організації. Такий підхід кардинально змінює ситуацію з точки зору законодавства та безпеки, оскільки весь програмний код і дані залишаються в межах корпоративного периметра організації, яка вже має необхідні ліцензійні права на використання комп'ютерних систем.

Розгортання LLM з відкритим вихідним кодом на власній інфраструктурі дозволить створити індивідуальну модель, адаптовану до конкретних потреб організації. Дані навчання можуть включати в себе як стандартний код системи, так і власні напрацювання організації, що дасть можливість створити унікальний інструмент, який враховуватиме специфіку того чи іншого впровадження.

Тому, подальші дослідження будуть зосереджені на розробці та навчанні спеціалізованих локальних мовних моделей з відкритим вихідним кодом для завдань міграції програмного коду при переході на нові версії SAP систем. Особливу увагу буде приділено розробці механізмів валідації та верифікації згенерованого користувацького коду для підвищення надійності рішень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Поздняков, О.А. Міграція користувацького програмного забезпечення при інтелектуальному реінжинірингу складних комп'ютерних систем / О.А. Поздняков, А.В. Пархоменко // Сучасні проблеми і досягнення в галузі радіотехніки, телекомунікацій та інформаційних технологій: XII Міжнародна науково-практична конференція, Запоріжжя, 10–12 грудня 2024 р.: тези доповідей. – Запоріжжя: НУЗП, 2024. – С. 493-494.

УДК 004.89

Селіванов М.В.¹, Пархоменко А.В.²

¹ асп. НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ІНТЕГРАЦІЯ ЗАСОБІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ПРОЄКТУВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО ІНТЕРФЕЙСУ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ

Аналіз сучасного стану в галузі розробки комп'ютерних систем (КС) підтверджує активне впровадження методів та засобів штучного інтелекту (ШІ), що дозволяє значно спростити та автоматизувати багато процесів дизайну інтерфейсів КС [1].

В роботі [2] показано, що застосування ChatGPT для автоматизації створення технічних завдань, структури, а також генерації текстового контенту дозволяє дизайнерам швидше та ефективніше організовувати робочий процес. Крім того, MidJourney активно використовується для формування візуальних елементів, а Figma виступає як основне середовище для реалізації та тестування дизайну. Важливим аспектом є запропонована методика, заснована на діалозі «ШІ-користувач», яка дозволяє значно спростити рутинні задачі дизайнера, автоматизуючи етапи, що зазвичай займають багато часу.

Проте попри ефективність наявних рішень, залишається проблема обмеженої інтеграції та необхідність більш гнучкого середовища для автоматизації не окремих задач, а повного циклу роботи дизайнера. Тому актуальною є задача створення власного інтелектуального інтерфейсу, що об'єднає можливості декількох моделей ШІ та дозволить значно підвищити ефективність роботи дизайнерів завдяки підвищенню рівня автоматизації виконання різноманітних завдань, зокрема:

- генерації структури, текстів, логіки, сценаріїв;
- візуалізації за текстовими промптами, що відкриває можливості для автоматичного створення дизайнерських концептів;

- обміну, коментування та генерації дизайнів у реальному середовищі, що надасть змогу інтегрувати створені елементи безпосередньо в робочі проекти.

Автори [3] розглянули потенціал API OpenAI Platform для інтеграції у вебзастосунок ChatGPT з таким функціоналом: діалог з користувачем, генерація текстового та візуального контенту. Це надає широкі можливості для автоматизації процесу створення та тестування інтерфейсів. Інтеграція OpenAI API у вебзастосунок дозволяє не лише виконувати задачі обробки природної мови, але й ефективно використовувати генеративні моделі для поліпшення взаємодії з користувачами, автоматизуючи багато рутинних процесів, таких як відповіді на запитання, створення текстових матеріалів, або навіть автоматичне генерування візуальних компонентів.

Для проектування інтелектуального інтерфейсу КС пропонується використовувати можливості OpenAI Platform, що дозволяє інтегрувати ChatGPT, MidJourney, Figma API та інші інструменти в єдину екосистему (рис.1). Це дозволить створити універсальний застосунок на основі ШІ, який буде спеціалізуватися саме на вирішенні задач, пов'язаних із дизайном інтерфейсів. Такий застосунок зможе не лише відповідати на професійні питання, генерувати структуру та текстовий контент, але й активно сприяти у формуванні візуальних елементів завдяки інтеграції з професійним інструментом Figma. Це дозволить користувачам на кожному етапі створення та аналізу дизайну інтерфейсу отримувати рекомендації, автоматизовану допомогу та інтерактивний зворотній зв'язок від інтелектуальної системи.

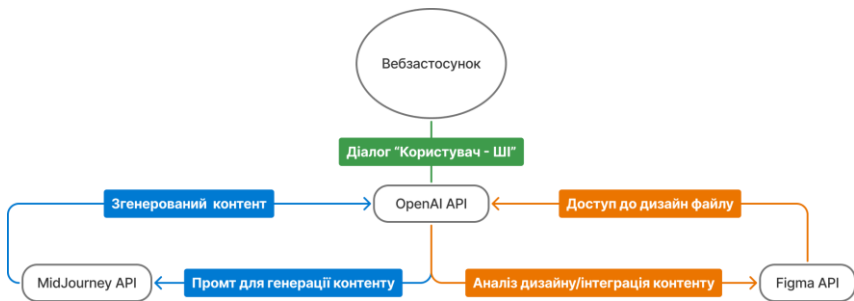


Рисунок 1 – Взаємодія API у вебзастосунку

Таким чином, така інтеграція може стати основою для створення більш адаптивних, інтуїтивно зрозумілих інтерфейсів, що значно зменшать час, необхідний на розробку та тестування, дозволяючи дизайнерам зосередитись на креативних аспектах та оптимізації користувацького досвіду.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Селіванов М.В. Використання методів та засобів штучного інтелекту при навчанні вебдизайну / М.В. Селіванов, А.В. Пархоменко // Тиждень науки-2024: Щорічна науково-практична конференція викладачів, науковців, молодих учених, аспірантів та студентів, Запоріжжя, 15-19 квітня 2024: тези доповідей. – Запоріжжя: НУЗП, 2024. – С.86.
2. Challenges and approaches to the artificial intelligence in education / [I. Zeleneva, A. Parkhomeko, S. Subbotin et al.] // In: Auer, M.E., Rüttmann, T. (eds) Futureproofing Engineering Education for Global Responsibility. ICL 2024. Lecture Notes in Networks and Systems. – Springer, Cham, 2025. – Vol. 1260. – P. 377–384.
3. Auger, T. Overview of the OpenAI APIs / T. Auger, E. Saroyan // Generative AI for Web Development. – Apress, Berkeley, CA, 2024. – P. 87-116.

УДК 004.5

Туленков А.В.¹, Пархоменко А.В.²

¹ асист. НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ РЕАЛІЗАЦІЇ МАТЕРІАЛЬНИХ ІНТЕРФЕЙСІВ КОРИСТУВАЧА ДЛЯ СЕРЕДОВИЩ ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ

Зі стрімким розвитком науки та техніки технологія віртуальної реальності (Virtual Reality, VR) стає все більш поширеною. Завдяки зануренню, інтерактивності та розширюваності вона є багатообіцяючим трендом з широкими перспективами застосування [1].

Хоча технологія VR набирає обертів, тим не менш поки ще бракує методів і найкращих практик її реалізації. Зокрема, взаємодія користувачів з середовищем VR за допомогою контролерів часто викликає розчарування через неприродні або непрактичні дії та не дозволяє користувачам повністю зануритись у віртуальний світ [2].

Тому, актуальним є подальший розвиток технологій реалізації матеріального або відчутного інтерфейсу користувача (Tangible User Interface, TUI) для кращої взаємодії з середовищем VR, які дозволять взаємодіяти з цифровим світом так само, як людина взаємодіє з фізичним світом.

Ідея TUI полягає в тому, щоб надати прямий зв'язок між системою та тим, як користувач керує нею за допомогою фізичних маніпуляцій, а також поведінкою, яку вони викликають у системі. Це не просто питання наявності фізичного контролера для цифрової системи, але й переконання, що його

впровадження має сенс для користувача та має додаткову цінність для більш природного та інтуїтивно зрозумілого керування середовищем VR [3].

Мета роботи – дослідження методів та засобів розробки TUI для підвищення ефективності взаємодії користувача з середовищем VR.

Обрана модель взаємодії Model-View-Controller (MVC) служить технічною моделлю для розробки ПЗ графічного інтерфейсу користувача, а також надає інструмент для вивчення концептуальної архітектури графічних інтерфейсів і зв'язку цієї архітектури з підходом матеріального інтерфейсу.

З метою дослідження та порівняння, створювані проекти VR реалізуються з використанням двох найбільш популярних сучасних рушіїв Unreal Engine 5 (UE5) і Unity.

Платформу Arduino Nano було обрано в якості основи для створення зв'язку між рушієм та мікроконтролером. Перший варіант прототипу пристрою TUI (рис.1) було реалізовано з використанням інерційного вимірювального модуля MPU-6050, що поєднує в собі трьохосьовий акселерометр та трьохосьовий гіроскоп. Як виконавчі елементи зворотного зв'язку використано три вібротвори, які забезпечують тактильну стимуляцію різної величини.



Рисунок 1 – Прототип пристрою для реалізації TUI

Другий варіант прототипу пристрою також використовує MPU-6050, однак відрізняється способом реалізації вихідного інтерфейсу. Для зв'язку з середовищем VR у цьому варіанті використовується Bluetooth-модуль HC-05, що дозволяє здійснювати бездротову передачу даних до зовнішнього приймача (наприклад, комп'ютера або мобільного пристрою) у режимі реального часу. Основу пристрою виконано із застосуванням 3D-друку, що забезпечує компактність і зручність у використанні та подальшому розвитку прототипу.

Подальша робота буде спрямована на дослідження ефективності запропонованих рішень та пошук шляхів їх удосконалення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Xie, H. The applications of interface design and user experience in Virtual Reality / H. Xie // Highlights in Science, Engineering and Technology. – 2023. – Vol. 44. – P. 189-198.

2. Tangible interactions in Virtual Reality environments / [M. Sirizzottia, S. Guerciob, F. Lampusa et al.] // European Tangible Interaction Studio, Siena, Italy, 16-20 November 2020: proceedings. – 2020. – P. 1-7.

3. Caicedo, D. G. What are tangible user interfaces? [Electronic resource] / D. G. Caicedo. – Access mode: <https://medium.com/@bluehair.co/what-aretangible-user-interfaces-ce6a5aa5c912>.

UDC 004.8: 519.2

Bakhrushyn O.V.¹

¹ PhD student National University Zaporizhzhia Polytechnic

THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR COLLECTING DATA ON THE INTERNET AND ITS STATISTICAL ANALYSIS

The of the use of intelligent computing methods has been growing over the years. It is now prevalent across different fields of data analysis and AI chat bots, to use the generative AI for creating texts, images, videos and music. There are also more researches of the viability of AI in other fields, and preferred methods of intelligent computing for specific tasks.

One such field is the use of AI for data collecting. AI is particularly useful for data collection from the internet, as it can be capable of web crawling, link and content analysis and more. The existing researches show, that there are many challenges in the development of the algorithms and methods for the collecting of data from multiple diverse datasets. Some of the challenges in this regard fall under the category of data quality and include ensuring that the data used is relevant, which is crucial in constantly changing landscapes; diverse, to avoid bias; as well as ensuring data security.

Another important problem is the use of AI for data analysis. This encompasses both current and potential using of AI methods across most of the fields. The intelligent computing has already shown its effectiveness with the tasks that are time consuming or repetitive for staff. It has been shown, that through the use of machine learning, deep learning techniques and natural language processing, AI is able to analyze large quantities of data, extract valuable information, identify patterns and make predictions based on available data. The challenges in this case

once more include ethical considerations such as privacy, security and diversity, as well as transparency of the algorithms used, their interpretability and explainability.

In conclusion, the use of intelligent computing is likely to keep growing, with extensive research being done in terms of both applying the AI technologies to the new fields, as well as improving the existing systems and overcoming known challenges.

UDC 004.4

Marichev D.¹, Oliinyk A.²

¹ PhD student National University «Zaporizhzhia Polytechnic»

² Doctor of Technical Science, prof. National University «Zaporizhzhia Polytechnic»

OBJECT RECOGNITION ON SATELLITE IMAGES

Every year, the development of neural networks is becoming more and more active and their impact on society is increasing, including the implementation of pattern recognition systems.

A neural network (NN) is a mathematical model in the form of software and hardware implementation based on the principles of human neural networks. Neural networks can be trained, which allows them to be optimized and constantly increase their performance.

More and more often, new types of neural network architectures are being created. They are called “unique” and “breakthrough”, but in fact, many of them have many of the same features and are similar.

Object recognition is actively used to detect various objects in the photos of the Earth's surface taken with the help of satellites. It is actively used in geographic information systems, military, environmental monitoring, and urban planning. Thanks to neural networks that are able to automatically recognize objects (houses, roads, water bodies, fields, forests, etc.) quickly and accurately, it is now possible to analyze the surface of our planet and quickly draw conclusions based on this data.

Deep learning based on neural networks ensures high recognition accuracy. One of the most popular architectures is U-Net.

U-Net is a widely used deep learning architecture that was first introduced in the “U-Net: Convolutional Networks for Biomedical Image Segmentation” paper. The primary purpose of this architecture was to address the challenge of limited annotated data in the medical field. This network was designed to effectively leverage a smaller amount of data while maintaining speed and accuracy [1].

Object recognition on satellite images is used in environmental monitoring to detect changes in forests, control deforestation, and monitor changes in coastlines. In agriculture, this technology helps to analyze the condition of crops, predict yields, assess irrigation levels, and recognize fields and water bodies (Figure 1). In urban planning and transportation, it is used to analyze buildings, recognize road infrastructure, and optimize transportation routes. In the military and security spheres, object recognition helps to identify strategic objects, monitor the movement of military equipment, and analyze potential threats.

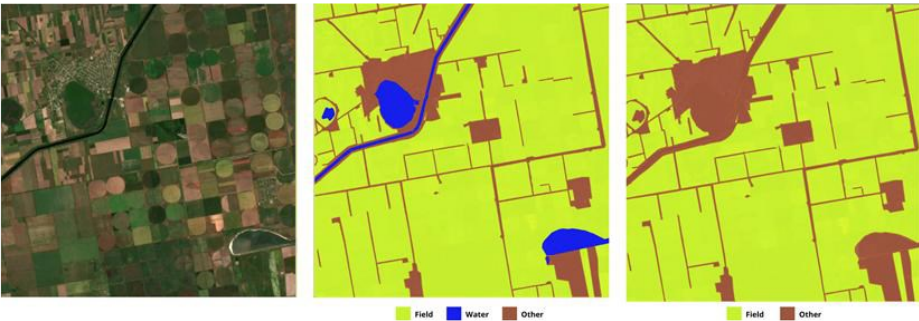


Figure 1 – Example of recognizing water bodies and fields on satellite images [2]

The ability to detect new buildings directly from satellite images (Figure 2) is particularly useful in regions where the population is changing very rapidly and in remote and large-scale areas where census of these new buildings is often done manually and quickly becomes out of date. The processing of aerial images can also be very important in assessing building damage in natural disasters. Finally, it can be very useful for solar panel manufacturers who want to estimate the usable roof surface at a particular site [3].

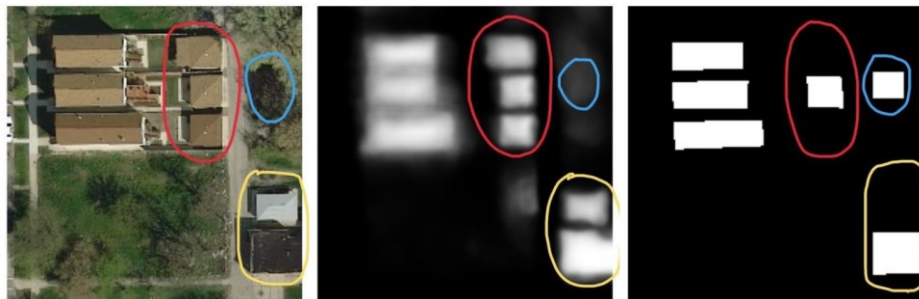


Figure 2 – Example of building recognition on satellite images [3]

Research in this area is providing new opportunities for automating the analysis of satellite images, which allows for more efficient use of data for various areas of activity, including environmental monitoring, natural resource management, security research, logistics, and urban planning. Improvements in algorithms and the development of computing technologies will help improve the accuracy, speed and efficiency of object recognition, making this area extremely promising in the future.

LIST OF REFERENCES

1. U-Net Architecture Explained [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.geeksforgeeks.org/u-net-architecture-explained>
2. Гончаров О. Г. Нейромережевий підхід сегментації сільськогосподарських угідь на супутникових зображеннях / О. Г. Гончаров, В. В. Гнатушенко, О. С. Шевцова // Системні технології. – 2024. – № 4. – С. 153.
3. Snahoshchenko D. Object recognition and segmentation on satellite and aerial imaging // International Scientific-technical journal «Measuring and computing devices in technological processes». – 2022. – № 4. – P. 108–113.

УДК 004.932.4

Діденко А.Є.¹, Олійник А.О.², Субботін С.О.²

¹ асп. НУ «Запорізька політехніка»

² д-р техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»

СПОСОБИ ЗАСТОСУВАННЯ ДИФУЗІЙНИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ТЕРМАЛЬНИХ ЗОБРАЖЕНЬ

Дифузійні моделі останнім часом отримали велику популярність в сфері комп'ютерного зору, особливо для генерації графічних даних за допомогою текстового опису, таких як зображення і відео. Крім того, такі моделі також використовуються для редагування зображень, зокрема для задачі замальовування, заміни об'єктів, тощо. Використання дифузійних моделей для збільшення роздільної здатності зображень має свої переваги, оскільки збільшені зображення за допомогою дифузійних моделей сприймаються більш реалістичними, ніж ті, які були згенеровані іншими моделями [1].

Методи збільшення роздільної здатності зображень (як звичайних, так і термальних) зазвичай ґрунтуються на згорткових нейронних мережах або на трансформерах. Такий підхід дозволяє отримати єдиний варіант збільшеного зображення. Оскільки збільшення роздільної здатності є погано поставленою оберненою задачею (ill-posed inverse problem) з великим числом можливих розв'язків, генеративні моделі (зокрема дифузійні) можуть краще підвищити

якість вхідного зображення, тому що вони дозволяють апроксимувати повних розподіл даних. Дифузійні моделі для збільшення роздільної здатності термальних зображень можуть бути створені безпосередньо для цієї задачі, так і засновуватись на моделях з подібного домену [2].

Крім того, дифузійні моделі можуть використовуватися для генерації нових термальних зображень, які в подальшому можуть бути використанні для навчання нейромереж для збільшення роздільної здатності, оскільки збирати великі навчальні набори даних термальних зображень було б дорого або непрактично. Більшість методів глибинного навчання спираються на значний об'єм навчальної вибірки, оскільки для ефективного тренування нейромережі необхідно мати велику кількість різноманітних навчальних даних, що забезпечить високу генералізацію навченої моделі. Таким чином, синтетичні термальні зображення можуть використовуватися для аугментації основного набору даних, покращуючи тим самим узагальнюючі властивості нейромережі. З іншої сторони, використання занадто великої кількості синтетичних даних для навчання може призвести до погіршення якості моделі, оскільки згенеровані зображення не можуть повністю відповідати реальному розподілу.

Незважаючи на великий спектр застосування дифузійних мереж, ці моделі мають ряд недоліків. По-перше, це висока обчислювальна складність та низька швидкість обробки даних. Дифузійні моделі базуються на ітеративному процесі знешумлення зображення, що генерується. Такий підхід вимагає великої кількості ітерацій для отримання якісного вихідного зображення. Тепловізійні камери в системах спостереження або водіння часто потребують швидкої обробки (наприклад, >10 кадрів в секунду), чого базова дифузійна модель не може досягти. Рішенням цієї проблеми може бути зменшення кількості ітерацій шляхом розробки ефективних методів семплування або зменшення розміру моделі. По-друге, дифузійні мережі потребують значної кількості навчальних даних для якісної генералізації і генерації. Одним з можливих рішень цієї проблеми може бути використання великого набору даних зображень (не обов'язково термальних) для попереднього навчання або донавчання вже навченої дифузійної мережі. По-третє, дифузійні моделі можуть генерувати зображення високої роздільної здатності, що виглядають реалістично, але не зовсім точно співпадають піксельно із реальним зображенням. Це пов'язано з тим, що модель може «галюцинувати» реалістичні текстури, які відрізняються від справжніх. Для вирішення цієї проблеми використовують допоміжні уточнюючі мережі або допоміжні функції втрат.

Таким чином, застосування дифузійних моделей для покращення якості термальних зображень може мати ряд переваг. Враховуючи обмеження аналізу термальних зображень, що пов'язані із низькою роздільною

здатністю термальних зображень, а також відносно малу кількість наборів даних термальних зображень високої якості, дифузійні моделі можуть значно поліпшити застосування термографії в різних сферах, таких як медицина, будівництво, виробництво, тощо. Однак, для досягнення оптимального застосування дифузійних моделей, необхідно знайти компроміс між якістю обробки зображень і недоліками цих методів, зокрема обчислювальних.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Diffusion Models, Image Super-Resolution And Everything : A Survey [Electronic resource] / [B. B. Moser, A. S. Shanbhag, F. Raue et al.]. – 2024. – Access mode: <https://arxiv.org/abs/2401.00736>

2. Cortes-Mendez C. Exploring the usage of diffusion models for thermal image super-resolution: a generic, uncertainty-aware approach for guided and non-guided schemes / C. Cortes-Mendez, J. Hayet // IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition Workshops. – 2024. – Seattle, WA. – P. 3123-3130.

УДК 004.8

Горобій П.С.¹, Олійник А.О.²

¹ асп. НУ «Запорізька політехніка»

² д-р техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ БЕЗПІЛОТНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

Зростання популярності наземних транспортних засобів із вбудованими функціями асистування водієві або повного автопілоту обумовлене потенційними і реальними перевагами використання таких транспортних засобів. Серед цих переваг слід окремо виділити дві основні:

– зменшення кількості аварійних ситуацій завдяки зниженню впливу людського фактору (фізичні вади, розфокусована увага або керування у нетверезому стані);

– більш раціональне використання ресурсів (вибір оптимального маршруту і швидкості руху в залежності від умов навколишнього середовища).

Під здатністю до керування ми розуміємо скоординоване виконання встановленого набору операцій. І саме тому швидкість реакції і точність виконання відповідних дій інтелектуальним апаратно-програмним комплексом керування транспортним засобом демонструє значно вищі результати ніж людина водій [1].

Такий інтелектуальний апаратно-програмний комплекс може одночасно вирішувати низку задач, які умовно поділяються на три шари: стратегічний, оперативний та ситуативний.

Для розв'язання типових задач на двох верхніх рівнях (рух від точки А до точки В за оптимальним маршрутом, побудованим з урахуванням щільності руху на основі статистичних даних, або даних у реальному часі, прискорення, випередження і обгони на вільних ділянках маршруту) використовуються відповідні інженерні засоби оснащені системами геопозиціонування, а також системами оптичного і радіолокаційної розвідки загального призначення з необхідними налаштуваннями і системами обробки вхідних сигналів [2].

Але з найвизначнішими викликами пов'язана розробка і налаштуванням системи керування саме на ситуативному рівні. Тут на систему покладені функції подолання перешкод під час руху (світлофори, перехрестя, небезпечні випадкові ситуації). Вхідними сигналами для такої системи є зображення які надходять від камер розташованих на борту транспортного засобу таким чином, щоб охопити якомога більшу частину простору довкола. Наступним кроком є обробка цих зображень згортковою нейронною мережею (CNN) з метою відокремлення і класифікації ключових елементів впливаючих на характер подальшого руху (світлофори і їх сигнали, дорожні знаки, розмітка, інші учасники дорожнього руху), а також їх конвертація і кодифікація для передачі у підсистему прийняття рішень та контрольну підсистему. Підсистеми прийняття рішень здебільшого базуються на методології Глибокого навчання (Deep Learning) та тренуються на симуляційних моделях або в умовах наближених до реальних [3]. Отримавши сукупність кодованих даних про поточну ситуацію така підсистема пріоритизує значущість факторів та обчислює оптимальну послідовність дій. Вихідними даними підсистеми прийняття рішення є послідовність команд для органів управління транспортним засобом (обертання керма, прискорення або гальмування). Оскільки нейронні мережі, що проходять процес самонавчання, не можуть бути треновані на вичерпній множині ситуацій, а також через властивість таких систем оперувати з даними на рівні вірогідностей, вихідні дані таких систем потенційно можуть бути результатом так званих галюцинацій нейронної мережі. Для запобігання трагічних наслідків вихідна послідовність команд перевіряється підсистемою контролю. Яка в свою чергу є сукупністю жорстких інструкцій щодо співставлення кодифікованої інформації про ситуацію довкола і безпечності запропонованої послідовності команд від підсистеми прийняття рішень. І в разі знаходження критичних протиріч, підсистема контролю може вносити зміни у фінальну послідовність команд для органів керування [4].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Self-Driving Car Pros [Electronic resource] / M. A. Baballe. – 2024. – Access mode: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10535786>
2. Vehicle Detection Algorithms for Autonomous Driving: A Review [Electronic resource] / [L. Liang, H. Ma, L. Zhao, X. Xie et al.]. – 2024. – Access mode: <https://doi.org/10.3390/s24103088>
3. Sharma C. Self Driving Car using Deep Learning Technique [Electronic resource] / C. Sharma. – 2020. – Access mode: <https://doi.org/10.17577/IJERTV9IS060247>
4. Bozga M. Safe by Design Autonomous Driving Systems [Electronic resource] / M. Bozga, J. Sifakis. – 2024. – Access mode: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2405.11995>.

УДК 004.942

Леощенко С.Д.¹, Олійник А.О.², Субботін С.О.²

¹ д-р філос., доц. НУ «Запорізька політехніка»

² д-р техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»

ПЕРЕВАГИ ТРАНСФЕРНОГО МАШИННОГО НАВЧАННЯ

Машинне навчання (МН) стало причиною революції в широкому діапазоні галузей – від розпізнавання зображень до обробки природної мови. Однак традиційні моделі МН, як правило, навчаються з нуля на конкретних наборах даних і погано працюють при застосуванні до різних, але взаємопов'язаних завдань. Однак, Трансферне машинне навчання (ТМН) (або МН з передачею даних) забезпечує більш гнучкий та ефективний підхід, використовуючи знання з однієї предметної області для покращення навчання в іншій.

Оскільки в реальних застосунках все частіше потрібні адаптовані, ефективні з точки зору обробки даних і узагальнення моделі, ТМН стало наріжним каменем сучасного штучного інтелекту.

ТМН – це метод МН, при якому модель, розроблена для одного завдання, повторно використовується – частково або повністю-як відправна точка для створення моделі для другого, пов'язаного завдання. Замість того, щоб навчати нову модель з нуля, ТМН перепрофілює знання, отримані в ході виконання раніше вивчених завдань, тим самим прискорюючи навчання і підвищуючи продуктивність, особливо при обмеженому обсязі даних.

Загальна ідея схожа на людське навчання: як тільки особа освоює концепцію (наприклад, їзду на велосипеді), вона може застосувати частину цих знань до подібних завдань (наприклад, навчитися їздити на мотоциклі). Аналогічно, нейронна мережа, навчена розпізнавати об'єкти на зображеннях

(наприклад, котів і собак), може бути адаптована для ідентифікації інших об'єктів (наприклад, птахів або автомобілів) без необхідності повторного вивчення всього з нуля.

ТМН зазвичай включає два основні компоненти:

- а) початкова область та завдання – де спочатку були отримані знання;
- б) цільова область і завдання – в яку передаються знання.

Мета полягає в тому, щоб використовувати знання (характеристики, ваги, шаблони) з джерела для підвищення продуктивності в цільовій області, навіть якщо розподіл даних або завдання дещо відрізняються.

Розрізняють 3 основних підходи до ТМН:

а) індуктивне навчання з передачею даних – початкові та цільові завдання різні, але обидва мають маркування даних. Часто зустрічається в сценаріях, коли одне завдання є більш складним або багатим даними, ніж інше;

б) навчання з використанням трансдуктивного перенесення – вихідні та цільові завдання однакові, але розподіл даних різних (наприклад, аналіз настроїв у тексті англійською та іспанською мовами). Модель використовує позначені вихідні дані для вивчення закономірностей і застосовує їх до немаркованих цільових даних;

в) навчання перенесення без контролю – ні вихідні, ні цільові дані не мають міток. Перенесення відбувається на основі структурної подібності даних (наприклад, неконтрольована кластеризація або навчання презентації).

Традиційне МН передбачає, що навчальні та тестові дані беруться з одного дистрибутива. ТМН даних послаблює це припущення, що важливо в реальних сценаріях, коли збір позначених даних є рідкісним або дорогим.

Існує кілька причин, за якими навчання з перенесенням даних є ефективним:

– загальні уявлення – багато завдань мають спільні базові структури. Наприклад, ребра та текстури є основоположними для всіх завдань візуалізації. Найперші рівні згорткової нейронної мережі вивчають ці загальні функції, які можуть бути повторно використані в різних областях;

– як уникнути перенавчання – при обмежених даних навчання глибокої моделі з нуля несе ризик перенавчання. Навчання з перенесенням зменшує це, починаючи з моделі, вже навченої на великих наборах даних, яка діє як регуляризатор;

– ефективне навчання – оскільки більша частина навчання вже була проведена під час попередньої підготовки, для навчання нового завдання потрібно менше ресурсів – менше даних, часу та обчислювальної потужності.

ТМН являє собою потужний зсув у парадигмі навчання та розгортання моделей. Використовуючи знання, отримані в ході виконання раніше вивчених завдань, ТМН забезпечує більш швидке навчання, краще

узагальнення і підвищення продуктивності при меншому обсязі даних. Зростаюче значення ШІ в різних областях підкреслює його роль у розробці більш ефективних, адаптованих та масштабованих систем штучного інтелекту.

Оскільки дослідження щодо вдосконалення методів навчання передачі даних тривають - за рахунок вдосконаленої архітектури, більш детальних стратегій передачі даних і кращого розуміння того, коли і як здійснювати передачу, – це залишиться основоположним елементом майбутнього штучного інтелекту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. What is transfer learning? [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.ibm.com/think/topics/transfer-learning>

2. A Review of Deep Transfer Learning and Recent Advancements [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.mdpi.com/2227-7080/11/2/40>

УДК 004.9

Тітюєв О.С.¹, Степаненко О.О.²

¹ асп. НУ«Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

РОЗРОБКА ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ З КОГНІТИВНИМИ ЗДІБНОСТЯМИ ТА НАВЧАННЯМ ЧЕРЕЗ СИМУЛЯЦІЮ СВІТУ

У двадцятих роках ХХІ століття штучного інтелекту активно рухається в напрямку створення систем, здатних обробляти великий обсяг мультимодальної інформації, які при створенні навчалися на великому обсязі корпусу даних і на основі цього ухвалюють рішення, підтримують спілкування, вирішує завдання. Однак традиційна архітектура таких систем, в основі яких лежить трансформери, має обмеження, особливо в тих завданнях, пов'язаних з обробками часових діаграм та середовищами, що динамічно змінюються, і що ще важливо, система не підтримує навчання.

На відміну від традиційних підходів, представлений новий метод на базі ансамблю спайкових нейронних мереж, відомих як SNN, і модальної логіки надає можливості, які роблять систему ближчою до природного мислення й адаптивності живих істот який ми можемо спостерігати ускладноорганізованих тварин таких, як примати чи хижі ссавці.

Пропонована когнітивна система об'єднує кілька спеціалізованих нейромереж. Кожна з них виконує свою роль: опрацювання знань, логічне міркування, ухвалення рішень, візуальне сприйняття і комунікація. Основою системи стала тривимірна архітектура SNN, що дає змогу зберігати та

використовувати знання завдяки структурі інтелект-карт. Мережа обробляє дані, що їй надходять і самостійно формує нові зв'язки та адаптується до змін у навколишньому середовищі.

Великою перевагою системи є те, як саме вона навчається. Замість повного перенавчання на кожному новому наборі даних, використовується метод тимчасової пластичності спайків і метод динамічної еволюції мереж. Ці підходи дають змогу поступово інтегрувати нову інформацію та швидко адаптуватися до змін.

Для формування інформації та аналізу роботи системи використовується симуляція віртуального світу. Це центральний елемент розробки. Саме тут система отримує досвід, вчиться на своїх діях і поступово стає все більш досконалою у своїх діях відносно віртуального світу. Такий підхід дає змогу швидко виявляти й усувати помилки, а й забезпечує можливість ретельного аналізу поведінки системи в різних умовах і сценаріях.

У практичному застосуванні ця технологія відкриває перспективи, особливо в автономних системах і робототехніці. Системи, оснащені такою технологією, можуть орієнтуватися в мінливих умовах, ухвалювати рішення на основі реальної інформації та адаптуватися до непередбачуваних обставин, що робить їх підходящими для використання в складних і динамічних середовищах.

УДК 004

Азманов І.П.¹, Субботін С.О.²

¹ студ. гр. КНТ-120 НУ «Запорізька політехніка»

² д-р техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДІВ ПОЛІПШЕННЯ ЯКОСТІ ЗОБРАЖЕНЬ В УМОВАХ НИЗЬКОЇ РОЗДІЛЬНОЇ ЗДАТНОСТІ

Об'єкт дослідження – процес опрацювання зображень для підвищення їхньої роздільної здатності.

Предмет дослідження – алгоритми та методи поліпшення якості зображень із низькою роздільною здатністю.

Мета роботи – дослідити, проаналізувати та програмно реалізувати моделі підвищення роздільної здатності зображень.

Висновки: досягнуто мети роботи, підтверджено ефективність моделей глибокого навчання в задачах надроздільної здатності зображень. Рекомендовано використання EDSR для практичних застосувань у галузі медицини, відеоспостереження та супутникової зйомки.

Галузь використання: результати роботи можуть бути застосовані в різних галузях, де потрібне поліпшення якості зображень, включно з медичною візуалізацією, відеоспостереженням і аналізом супутникових даних, а також для розробників програмного забезпечення та дослідників у галузі комп'ютерного зору.

З метою реалізації та порівняльного аналізу методів надроздільної здатності зображень у роботі досліджено актуальну задачу підвищення якості зображень із низькою роздільною здатністю.

У роботі реалізовано чотири моделі надроздільної здатності зображень: SRCNN, VDSR, SRGAN і EDSR. Кожну модель було ретельно вивчено та програмно реалізовано з використанням мови програмування Python і фреймворку PyTorch.

Проведене тестування моделей на наборі зображень різного типу та роздільної здатності дозволило оцінити їх ефективність за допомогою стандартних метрик якості зображень, таких як PSNR і SSIM.

Результати показали, що моделі на основі глибокого навчання значно перевершують традиційні методи поліпшення якості зображень. Зокрема, модель EDSR продемонструвала високі показники якості зображень, значно покращуючи їхню деталізацію та чіткість.

Незважаючи на очікування, модель VDSR показала гірші результати порівняно з SRCNN. Це може бути пояснено впливом гіперпараметрів і можливими проблемами перенавчання, які виникають через глибоку архітектуру VDSR. Спроба навчання моделі SRGAN виявилася невдалою через недостатність пам'яті на доступному обладнанні, що підкреслює високі обчислювальні вимоги цієї моделі.

Також було проведено дослідження впливу різних параметрів моделей на якість одержуваних зображень. Результати експериментів дозволили оптимізувати параметри кожної моделі для досягнення найкращих результатів.

Перспективи подальших досліджень охоплюють розроблення й тестування нових моделей надроздільної здатності зображень, оптимізацію наявних алгоритмів для підвищення їхньої ефективності, а також дослідження методів багатокadroвої надроздільної здатності для поліпшення якості відеозаписів.

УДК 004

Головченко А.Р.¹, Субботін С.О.²

¹ студ. гр. КНТ-130 НУ «Запорізька політехніка»

² д-р техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІДСТЕЖЕННЯ ТОВАРІВ НА СКЛАДІ

Об'єкт дослідження – процес розробки програмного забезпечення для обліку товарів на складі.

Предмет дослідження – програмні засоби для складського обліку.

Мета роботи – розробка програмного забезпечення для відстеження товарів на складі.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова програмування JavaScript, середовище розробки Visual Studio.

В ході виконання роботи було проаналізовано та досліджено процес розробки програмного забезпечення для обліку товарів на складі.

Визначено, що управління складом або складський облік включає принципи й процеси, які використовуються у щоденній діяльності складу, управління складом охоплює організацію та упорядкування складського простору, планування робочої сили, контроль над запасами та виконання замовлень. Ефективне керування складом передбачає оптимізацію й інтеграцію кожного процесу складського обліку так, щоб всі аспекти складських операцій взаємодіяли для підвищення продуктивності й зниження витрат. Відзначено, що програмне забезпечення керування складом є програмним рішенням, спрямованим на спрощення процесу управління складом. Програмне забезпечення керування складом часто надається як частина інтегрованого пакету програмного забезпечення для планування ресурсів підприємства і може підтримувати та оптимізувати всі аспекти процесу управління складом підприємства. Проаналізовано поняття управління запасами та управління складом, а також принципи управління складським господарством, розуміння яких дозволяє визначити вимоги до розробки ефективного програмного забезпечення для складського обліку. Описано функції програмного забезпечення управління складом. Проаналізовано види програмного забезпечення управління складом, зокрема, автономні локальні рішення, хмарні рішення та модулі, які інтегруються у пакети програмних систем управління підприємством.

За результатами проведеного аналізу зроблено висновок, що у наш час існує досить багато програмних засобів для управління складом. Проте деяке програмне забезпечення складського обліку може бути досить дорогим для купівлі та впровадження, особливо для невеликих підприємств або невеликих складів. Імплементация програми складського обліку може бути складною

задачею, особливо якщо вона потребує інтеграції з існуючими програмними системами управління або обліку. Деяке програмне забезпечення складського обліку може мати обмежені можливості налаштування або не відповідати унікальним потребам конкретного складського підприємства, що може призвести до необхідності додаткових розробок або змін у внутрішніх процесах підприємства, що займається складським бізнесом. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення для відстеження товарів на складі.

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення для відстеження товарів на складі.

Для реалізації програмного забезпечення для відстеження товарів на складі обрано мову програмування JavaScript, яка є мовою програмування, яка дозволяє створювати динамічний вебконтент, інтегрований у документи HTML, та дозволяє створити вебзастосунок для складського обліку на основі хмарних технологій. Вона забезпечує взаємодію на вебсторінках і має підтримку всіх основних браузерів, що робить її універсальним інструментом для веброзробки.

Для створення програмного забезпечення для відстеження товарів на складі обрано середовище розробки Visual Studio, що надає доступ до різних інструментів для розробки програмного забезпечення та є повноцінним менеджером коду, який допомагає ефективно працювати з програмним проектом, зокрема, використовуючи мову програмування JavaScript.

Розроблено програмне забезпечення для відстеження товарів на складі.

Запропоновано структуру програмного забезпечення для відстеження товарів на складі, яка заснована на клієнт-серверній архітектурі та складається з клієнтської та серверної частин, а також містить базу даних для роботи з інформацією про товари на складі. Прийнято рішення про розробку програмного забезпечення для відстеження товарів на складі у вигляді вебзастосунку, що позбавить користувача від необхідності встановлювати, налаштовувати та підтримувати у працездатному стані окремі елементи програми. Також це дасть можливість користувачу роботи з програмою за допомогою різних апаратних засобів, зокрема, персональних комп'ютерів та мобільних пристроїв.

Розроблено базу даних програмного забезпечення для відстеження товарів на складі, яка призначена для зберігання даних про товари на складі підприємства, а також для зберігання іншої інформації, необхідної для роботи ПЗ для відстеження товарів на складі. Визначено, що основними сутностями бази даних є такі: категорія товару (Category), товар (List), статус товару (Status) та інші.

Описано функціонування програмного забезпечення для відстеження товарів на складі.

Описано особливості реалізації програмного забезпечення для відстеження товарів на складі. Виконано проєктування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням для відстеження товарів на складі.

Виконано тестування розробленого програмного забезпечення для відстеження товарів на складі. Результати тестування програмного забезпечення показали, що розроблена програма дозволяє забезпечити автоматизацію процесів, пов'язаних з підтримкою процесу відстеження товарів на складі.

УДК 004

Дубовик М.А.¹, Субботін С.О.²

¹ студ. гр. КНТ-110 НУ «Запорізька політехніка»

² д-р. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РЕЦЕНЗУВАННЯ ВУЛИЧНИХ АКТИВНОСТЕЙ

Об'єкт роботи – процес виступу виконавців у формі вуличних активностей.

Предмет роботи – програмне забезпечення рецензування вуличних активностей.

Мета роботи – розробити програмне забезпечення рецензування вуличних активностей для підвищення інформованості користувачів.

Роботу присвячено розгляду процесу виступу виконавців у формі вуличних активностей. Для підтримки даного процесу було запропоновано розробити програмне забезпечення рецензування вуличних активностей для підвищення інформованості користувачів, що було визначено в якості мети роботи, яку було в результаті досягнуто.

Вебдодаток розроблено мовою Python за допомогою Python-фреймворку Django та системи керування БД MySQL.

Розроблена програма надає можливість отримувати інформацію про вуличні активності, які проводяться у місті, час таких виступів, про фестивалі, в межах яких такі вуличні активності відбуваються, рецензії від інших користувачів, які стали свідками таких активностей, та створювати власні рецензії. Створення програми як вебдодатку сприяє широті доступу користувачів з різних пристроїв, з різних локацій, що дозволяє охоплювати ширшу аудиторію, яка може стати відвідувачами фестивалів вуличних активностей, глядачами виступів вуличних артистів, долучатися до розвитку вуличних активностей як бізнесу, докладатися до розвитку вулиць міста, на яких такі активності відбуваються.

Усі функціональні можливості успішно реалізовані, що було підтверджено тестуванням. У програмі реалізовано надання інформації про організаторів вуличних активностей, фестивалі, групи виконавців вуличних активностей, пошук таких даних, внесення відповідних даних та редагування як звичайними користувачами, так і самими виконавцями, які можуть в подальшому подавати заявки щодо представництва, рецензування фестивалів вуличних активностей та виступів груп виконавців вуличних активностей, визначення графіку вуличних активностей у місті загалом, за вулицею міста, за групою, особисте збереження фестивалю вуличних активностей, групи виконавців та організатора вуличних активностей, створення запитань і відповідей на запитання про групи, фестивалі.

Розроблена програма надає можливість отримувати інформацію про вуличні активності, які проводяться у місті, час таких виступів, про фестивалі, в межах яких такі вуличні активності відбуваються, рецензії від інших користувачів, які стали свідками таких активностей, та створювати власні рецензії.

Створення програми як вебдодатку сприяє широті доступу користувачів з різних пристроїв, з різних локацій, що дозволяє охоплювати ширшу аудиторію, яка може стати відвідувачами фестивалів вуличних активностей, глядачами виступів вуличних артистів, долучатися до розвитку вуличних активностей як бізнесу, докладатися до розвитку вулиць міста, на яких такі активності відбуваються.

Галузь використання. Підтримка інформування щодо вуличних активностей, що включають виступи музикантів, театралізовані виступи, виступи інших вуличних артистів та інші типи вуличних активностей.

УДК 004

Окопний В.Р.¹, Суботтін С.О.²

¹ студ. гр. КНТ-130 НУ «Запорізька політехніка»

² д-р техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОБМІНУ ПОВІДОМЛЕННЯМИ

Об'єкт дослідження – процес розробки програмного забезпечення для обміну текстовими повідомленнями.

Предмет дослідження – програмні засоби для підтримки процесу обміну повідомленнями.

Мета роботи – розробка програмного забезпечення для обміну повідомленнями.

В ході виконання роботи було проаналізовано та досліджено процес розробки програмного забезпечення для обміну текстовими повідомленнями.

Визначено, що миттєвий обмін повідомленнями являє собою текстовий діалог між двома або більше людьми на комп'ютері або мобільному пристрої через чат, що має доступ до мережі Інтернет. Програмне забезпечення підтримки процесу обміну миттєвими повідомленнями спирається на центральний сервер або сервери для відстеження присутності користувачів та надання можливості прямого та зручного способу спілкування без обмежень часу та відстані. Відзначено, що розуміння суті та важливості процесу миттєвого обміну повідомленнями має вирішальне значення для того, щоб ефективно користуватися цими програмними сервісами та розробляти відповідне програмне забезпечення. Деякі програмні засоби миттєвого обміну повідомленнями перейшли до інтеграції з мережевими протоколами, що зроблено з метою обійти певні обмеження, які можуть бути налаштовані для протоколу миттєвого обміну повідомленнями у корпоративних мережах. Відзначено, що поруч із зручністю миттєвого обміну даними існують ризики, використання програмних засобів підтримки процесу обміну миттєвими повідомленнями може призвести до передачі інформації у відкритому вигляді, поширення Інтернет посилань в повідомленнях, передачі файлів стороннім особам. Якщо потрібна програмна система обміну миттєвими повідомленнями для виробничої або іншої організації, варто розглянути можливість створення внутрішньої програмної системи обміну миттєвими повідомленнями. Проаналізовано функції та можливості програмних засобів підтримки процесу обміну миттєвими повідомленнями. Проаналізовано етапи функціонування програмного забезпечення для обміну миттєвими повідомленнями.

За результатами проведеного аналізу зроблено висновок, що у наш час існує досить багато програмних засобів для підтримки процесу обміну текстовими повідомленнями. Проте деякі програмні засоби для підтримки процесу обміну текстовими повідомленнями можуть використовувати ненадійні засоби захисту особистих даних користувачів, зокрема текстових повідомлень, що може призвести до витоку конфіденційної інформації. Інші програми обміну повідомленнями можуть мати унікальні функції, які можуть бути зайвими та ускладнювати спілкування між користувачами. Крім того, існує проблема стандартизації форматів текстових повідомлень, що може призвести до проблеми комунікації між користувачами, які користуються апаратними засобами, що підтримуються різними програмними платформами. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення для обміну повідомленнями між користувачами.

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення обміну повідомленнями.

Для розробки програмного забезпечення для обміну повідомленнями обрано мову програмування C#, яка є об'єктно-орієнтованою мовою та надає

розробникам широкі можливості для створення різноманітних програмних застосунків, включаючи вебзастосунки, програми для персональних комп'ютерів, мобільні застосунки та ін.

Для створення програмного забезпечення для обміну повідомленнями обрано середовище розробки JetBrains Rider, що є кросплатформним середовищем розробки, яке підтримує різноманітні типи проєктів, такі як .NET Framework, Mono та .NET Core та є зручним засобом розробки програмного забезпечення на мові C#.

Розроблено програмне забезпечення для обміну повідомленнями.

Запропоновано структуру програмного забезпечення для обміну повідомленнями. Визначено, що програмне забезпечення для обміну повідомленнями складається з клієнтської та серверної частин. Серверна частина програмного забезпечення для обміну повідомленнями структурно складається з комунікаційного шару, доменного шару, шару бізнес-логіки та шару доступу до даних. Клієнтська частина програмного забезпечення для обміну повідомленнями містить шар представлення, який забезпечує інтерфейс користувача, та шар взаємодії з сервером.

Розроблено базу даних програмного забезпечення для обміну повідомленнями, яка відображає концептуальні зв'язки між обраними елементами у відповідній предметній області обміну повідомлення. Визначено, що основними сутностями бази даних є такі: користувач (User), чати, повідомлення у чатах, типи чату, видалені чати, видалені повідомлення чатів.

Описано функціонування програмного забезпечення для обміну повідомленнями.

Описано особливості реалізації програмного забезпечення для обміну повідомленнями. Виконано проєктування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням для обміну повідомленнями.

Виконано тестування розробленого програмного забезпечення для підтримки процесу обміну повідомленнями. Результати тестування програмного забезпечення показали, що розроблена програма дозволяє забезпечити автоматизацію процесів, пов'язаних з підтримкою процесу обміну повідомленнями.

Галузь використання – інформаційно-комунікаційні технології.

УДК 004

Іценко В.І.¹, Субботін С.О.²

¹ студ. гр. КНТ-210 НУ «Запорізька політехніка»

² д-р. техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕЛЕКТРОННОГО ЖУРНАЛУ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ

Об'єкт дослідження – процес розробки програмного забезпечення для закладів освіти.

Предмет дослідження – програмні засоби електронних журналів здобувачів освіти.

Мета роботи – розробка програмного забезпечення електронного журналу здобувачів освіти.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова програмування C#, середовище розробки Visual Studio.

В ході виконання йної роботи було проаналізовано та досліджено процес розробки програмного забезпечення для закладів освіти.

Визначено, що програмне забезпечення для ведення електронних журналів здобувачів освіти являє собою програмне рішення, що використовується для відстеження та управління інформацією про студентів. Програмне забезпечення для ведення електронних журналів здобувачів об'єднує всю важливу інформацію про навчання на одній платформі, що дозволяє швидко знаходити важливі дані та налаштовувати доступ до них на основі рівнів доступу. Основна мета розроблення програмного забезпечення для ведення електронних журналів здобувачів полягає в перетворенні складної мережі освітньої бюрократії шляхом створення ефективних каналів зв'язку на всіх рівнях між освітніми менеджерами, викладачами, внутрішніми відділами організації, адміністраторами, студентами та їхніми батьками. Хмарне програмне забезпечення є більш ефективною, безпечною та економічно вигідною платформою для відстеження даних про результати навчання здобувачів освіти. Досліджено переваги програмного забезпечення для ведення електронних журналів про здобувачів. Розглянуто основні компоненти програмного забезпечення для ведення електронних журналів про здобувачів освіти.

За результатами проведеного аналізу зроблено висновок, що у наш час існує досить багато програмних засобів електронних журналів здобувачів освіти. Проте деякі програмні засоби для ведення електронних журналів можуть мати проблеми з безпекою даних: якщо відповідна програмна система недостатньо захищена, це може призвести до витоку конфіденційної інформації. Деякі програми для ведення електронного журналу можуть мати складний інтерфейс або не бути інтуїтивно зрозумілими для користувачів. Це

може призвести до того, що вчителі та інші користувачі не використовуватимуть їх у повсякденній діяльності, що ускладнює облік та аналіз результатів освітньої діяльності навчального закладу. Крім того, використання програмного забезпечення для ведення електронного журналу означає, що користувачі стають залежними від відповідної інформаційної технології, тому в разі відмови програми або технічних проблем можуть виникнути серйозні перешкоди у веденні журналу та отриманні необхідної інформації. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення для підтримки електронних журналів здобувачів освіти.

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення електронних журналів здобувачів освіти.

Для реалізації програмного забезпечення електронного журналу здобувачів освіти обрано мову програмування C#, яка забезпечує ефективність виконання коду, контролю над управлінням пам'яттю та високу продуктивність, що робить її популярним інструментом для розробки програмного забезпечення.

Для створення програмного забезпечення електронного журналу здобувачів освіти обрано середовище розробки Visual Studio, що забезпечує розробників різними інструментами, підтримує технології Windows Forms і WPF, надає можливості створювати графічні інтерфейси користувача для різноманітних застосунків, включаючи вебзастосунки та програми для персональних комп'ютерів на різних платформах. Середовище розробки Visual Studio дозволяє розширювати свою функціональність за допомогою сторонніх програм, включаючи підтримку систем контролю версій вихідного коду, а також додавання нових наборів інструментів розробника.

Розроблено програмне забезпечення електронного журналу здобувачів освіти.

Запропоновано структуру програмного забезпечення електронного журналу здобувачів освіти. Визначено, що основними класами програмного забезпечення електронного журналу здобувачів освіти є такі: AttendanceModel (для роботи з інформацією про відвідуваність здобувачів), DataBase (для роботи з базою даних про здобувачів освіти), AttendanceViewModel (для зберігання інформації про відвідування занять ЗО), UserModel (для роботи з інформацією про авторизованих користувачів програми), StudentModel (для роботи з інформацією про результати навчання здобувачів освіти) та інші.

Розроблено базу даних програмного забезпечення електронного журналу здобувачів освіти, яка призначена для зберігання даних про здобувачів освіти, а також інших учасників освітнього процесу. Визначено, що основними сутностями бази даних є такі: студенти, викладачі, оцінки, відвідуваність.

Описано функціонування програмного забезпечення електронного журналу здобувачів освіти.

Описано особливості реалізації програмного забезпечення електронного журналу здобувачів освіти. Виконано проєктування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням електронного журналу здобувачів освіти.

Виконано тестування розробленого програмного забезпечення електронного журналу здобувачів освіти. Результати тестування програмного забезпечення показали, що розроблена програма дозволяє забезпечити автоматизацію процесів, пов'язаних з підтримкою процесу управління електронним журналом здобувачів освіти.

Галузь використання – заклади освіти.

УДК 004

Щербань В.Д.¹, Субботін С.О.²

¹ студ. гр. КНТ-210 НУ «Запорізька політехніка»

² д-р техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОКАТУ ТУРИСТИЧНОГО СПОРЯДЖЕННЯ

Об'єкт роботи – процес прокату туристичного спорядження.

Предмет роботи – програмне забезпечення прокату туристичного спорядження.

Мета роботи – розробити програмне забезпечення прокату туристичного спорядження для підтримки індивідуальних пунктів прокатів та індивідуальних власників спорядження.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова Python, мультипарадигмальне програмування, фреймворк Django, система PostgreSQL.

У роботі розроблено вебдодаток прокату туристичного спорядження за допомогою мови Python та фреймворку Django, який порівняно з аналогами має особливості, що включають об'єднання можливостей прокату від конкретних пунктів і від власників туристичного спорядження та можливість створення типового замовлення прокату туристичного спорядження на основі визначено шаблону, що повністю відповідає меті дипломної кваліфікаційної роботи та дозволило досягти її.

Розроблене ПЗ дозволяє виконувати реєстрацію власного пункту прокату туристичного спорядження, винаймача, перегляд і зміну даних пункту прокату туристичного спорядження, відображення діючих пунктів прокату туристичного спорядження за містом, пошук туристичного

спорядження, необхідного для прокату, замовлення прокату туристичного спорядження, в тому числі на основі власного типового переліку замовлення, керування власними замовленнями прокату туристичного спорядження, створення власного типового переліку замовлення туристичного спорядження, у тому числі на основі створеного раніше власного замовлення прокату, перегляд власних типових переліків замовлення туристичного спорядження та складу конкретного переліку, додавання, вилучення туристичного спорядження з типового переліку, зміну кількості туристичного спорядження в типовому переліку, вилучення власного типового переліку замовлення туристичного спорядження, перегляд власних замовлень прокатів туристичного спорядження, перегляд туристичного спорядження, перегляд складу замовлення прокату туристичного спорядження, відображення туристичного спорядження, доступного для прокату за пунктом прокату, відображення всього туристичного спорядження за пунктом прокату, створення, оновлення моделі туристичного спорядження, пошук моделей туристичного спорядження, визначення власного туристичного спорядження прокату і його екземплярів та застосування для нього конкретних пакетів вартості прокату, визначення часу, коли екземпляр туристичного спорядження доступний для прокату, керування замовленнями прокату туристичного спорядження за власним пунктом прокату, визначення конкретних пакетів вартості прокату туристичного спорядження пункту прокату.

Програма розроблена як результат прийняття рішень стосовно визначення основних функцій аналогів, що забезпечують прокат туристичного спорядження, формування відмінностей розробки, вибору засобів, виокремлення сценаріїв використання власниками прокатів, менеджерами системи прокату, винаймачами туристичного спорядження, їхньої програмної реалізації.

Розроблено вебдодаток прокату туристичного спорядження, який порівняно з аналогами має особливості, що включають об'єднання можливостей прокату від конкретних пунктів і від власників туристичного спорядження та можливість створення типового замовлення прокату туристичного спорядження на основі визначено шаблону.

УДК 004

Судаков В.Р.¹, Субботін С.О.²

¹ студ. гр. КНТ-133м НУ «Запорізька політехніка»

² д-р техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ЗАСТОСУНКУ ВІДСТЕЖЕННЯ ОБ'ЄКТІВ НА ВІДЕО З FPV-ДРОНА

Об'єкт дослідження – процес розробки програмного забезпечення для відстеження об'єктів.

Предмет дослідження – програмні засоби для відстеження об'єктів.

Мета роботи – дослідження та розробка програмного забезпечення для відстеження об'єктів на відео з FPV-дрона.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова програмування C++, середовище розробки Qt.

В ході виконання роботи було проаналізовано та досліджено процес розробки програмного забезпечення для відстеження об'єктів.

Визначено, що відстеження об'єктів на відеоданих є процесом ідентифікації, локалізації та відстеження об'єктів у кожному кадрі відеопотоку. Ця задача полягає в аналізі послідовності зображень з метою визначення об'єктів у просторі та часі. Зазвичай використовуються алгоритми комп'ютерного зору та машинного навчання, включаючи згорткові нейронні мережі, для обробки відеопотоку. Відзначено, що процес створення програмного забезпечення для відстеження об'єктів на відеоданих включає кілька етапів, які забезпечують його ефективну функціональність та відповідність технічним вимогам.

За результатами проведеного аналізу зроблено висновок, що у наш час існує досить багато програмних засобів для відстеження об'єктів. Проте деякі програмні засоби для відстеження об'єктів на відео можуть мати низку недоліків, які впливають на їхню ефективність і практичність. Одним із головних викликів є висока потреба в обчислювальних ресурсах, оскільки алгоритми відстеження, особливо ті, що базуються на глибокому навчанні, вимагають значної потужності процесора або графічного процесора. Це створює обмеження для їх використання на компактних дронах, де апаратні ресурси обмежені. Крім того, програмні засоби часто вимагають спеціальної настройки для роботи з різними сценаріями, що може бути складним для недосвідчених користувачів. Ще одним викликом є енергоспоживання, а також те, що використання складних алгоритмів скорочує час роботи дрона через швидкий розряд батареї. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення для відстеження об'єктів.

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення для відстеження об'єктів.

Для реалізації програмного забезпечення для відстеження об'єктів обрано мову програмування C++, яка дозволяє ефективно працювати з апаратними ресурсами, забезпечуючи високу швидкість виконання коду. Це є критично важливим для обробки відеопотоків у реальному часі, де необхідно виконувати складні обчислення з мінімальною затримкою. Крім того, C++ має широкий спектр бібліотек, які можуть бути використані для розробки програмного забезпечення для обробки зображень та відео. Іншою перевагою є те, що завдяки своїй низькорівневій природі C++ забезпечує мінімальні затримки при обробці даних, що є важливим для відстеження об'єктів у відеопотоці. C++ забезпечує низькорівневий доступ до апаратного забезпечення, що дозволяє взаємодіяти з камерами, сенсорами та іншими компонентами дронів для забезпечення ефективного оброблення вхідних даних.

Для створення програмного забезпечення для відстеження об'єктів обрано середовище розробки Qt, що дозволяє створювати програмне забезпечення, яке може працювати на різних операційних системах без значних змін у коді, що є важливим для роботи з дронами, які можуть працювати на різних вбудованих системах. Крім того, середовище Qt забезпечує ефективну роботу навіть у системах з обмеженими ресурсами завдяки оптимізації свого коду.

Визначено, що згорткові нейронні мережі є найефективнішими для відстеження об'єктів на відео завдяки їхній здатності швидко та точно обробляти просторові ознаки. Вони забезпечують високу продуктивність у реальному часі, що робить їх оптимальним вибором для відстеження об'єктів за допомогою FPV-дронів та інших завдань, де потрібна швидкість і точність. Хоча RNN і LSTM краще працюють із часовими залежностями, їх швидкодія поступається CNN. У сучасних завданнях трансформери демонструють високу точність і адаптивність, але їхня складність і вимоги до апаратного забезпечення роблять їх менш практичними в багатьох реальних сценаріях.

Показано, що оптимізація моделей на основі CNN для їх використання на FPV-дронах є критично важливою через обмеження в ресурсах, енергії та обчислювальній потужності. Завдяки методам скорочення можна зменшити модель, зберігаючи її функціональність, забезпечуючи реальну роботу у складних динамічних умовах. Оптимізовані CNN дозволяють FPV-дронам ефективно виконувати завдання відстеження об'єктів у реальному часі без значного збільшення вартості чи ваги системи.

Новизна роботи полягає у тому, що розроблено метод спрощення синтезованих згорткових нейромережових моделей для відстеження об'єктів на відео, який включає етапи прунингу, квантування, передачі знань та архітектурних оптимізацій. Унікальність запропонованого методу полягає в комплексному застосуванні кількох підходів для зменшення складності

моделі при збереженні високої продуктивності та точності. Цей метод дозволяє синтезувати та програмно реалізувати ефективні моделі для відстеження об'єктів на ресурсозалежних пристроях, таких як дрони.

Практична цінність результатів роботи полягає у тому, що розроблено програмне забезпечення для відстеження об'єктів.

Запропоновано структуру програмного забезпечення для відстеження об'єктів. Визначено, що структура програмного забезпечення для відстеження об'єктів складається з шести основних модулів, кожен з яких виконує специфічну роль в процесі обробки відео та відстеження об'єктів. Основними модулями програмного забезпечення для відстеження об'єктів є такі: модуль обробки відео, модуль відстеження об'єктів, модуль детекції об'єктів, модуль синтезу нейромережевої моделі, модуль оптимізації нейромережевої моделі для детекції об'єктів, модуль взаємодії з користувачем та візуалізації.

Розроблено базу даних програмного забезпечення для відстеження об'єктів, яка призначена для підтримки ефективного управління різними типами інформації, зокрема навчальними вибірками, параметрами моделі, результатами відстеження. Для цього використовується багаторівнева структура збереження, яка поєднує кілька форматів і технологій для оптимізації доступу до даних.

Описано функціонування програмного забезпечення для відстеження об'єктів. Визначено, що функціонування програмного забезпечення для відстеження об'єктів відбувається у двох основних фазах, кожна з яких виконує специфічні завдання для забезпечення ефективного аналізу відеопотоку та визначення об'єктів. Перша фаза призначена для синтезу та оптимізації нейромережевої моделі. Друга фаза функціонування програмного забезпечення полягає у відстеженні об'єктів, що передбачає обробку відеопотоків у реальному часі за допомогою синтезованої та оптимізованої моделі.

Описано особливості реалізації програмного забезпечення для відстеження об'єктів. Виконано проєктування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням для відстеження об'єктів.

Виконано тестування розробленого програмного забезпечення для відстеження об'єктів. Результати тестування програмного забезпечення показали, що розроблена програма дозволяє забезпечити автоматизацію процесів, пов'язаних з підтримкою процесу відстеження об'єктів.

УДК 004

Чернецов В.М.¹, Субботін С.О.²

¹ студ. гр. КНТ-213м НУ «Запорізька політехніка»

² д-р техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДІВ ПОБУДОВИ МОДЕЛЕЙ ОПТИМІЗАЦІЇ РОБОТИ КАМЕРИ ЗГОРЯННЯ АВІАДВИГУНА

Об'єкт дослідження – процес прогнозування якості роботи запальника.

Предмет дослідження – методи якісного прогнозування керованими даними.

Мета роботи – підвищення рівня автоматизації прогнозування якості роботи запальника камери згоряння авіаційного двигуна.

Матеріали, методи та технічні засоби: методи машинного навчання, методи глибокого навчання нейромереж, об'єктно-орієнтоване програмування, мова програмування Python 3.8, персональний комп'ютер з процесором AMD Ryzen 5 3600 під управлінням операційної системи Linux Ubuntu 24.04.

У роботі вирішено актуальну задачу розробки математичних моделей для оптимізації параметрів камери згоряння та запальника авіадвигуна. Отримані моделі дозволяють підвищити надійність запуску двигуна в широкому діапазоні умов експлуатації, враховуючи різні висоти та температури. Проведено аналіз технічної літератури та матеріалів, пов'язаних із бінарною класифікацією.

Створено методи прогнозування якості роботи запальника. Розроблені методи реалізовано у бібліотеці функцій на мові програмування Python, які реалізують прогнозування якості роботи запальника. Визначені напрямки подальшої експериментальної роботи в напрямку покращення.

Розроблено методи та програмну систему для автоматичного прогнозування якості роботи запальника.

Наукова цінність роботи є в тому, що запропоновано підхід, що дозволяє оптимізувати елементи камери згоряння з використанням методів математичного моделювання.

Програма має практичну цінність, оскільки сприятиме скороченню витрат на проведення реальних експериментів та підвищенню точності визначення ключових параметрів, які впливають на стабільність запуску авіадвигуна.

Удосконалено методи аналізу ефективності роботи камери згоряння шляхом врахування значущих ознак, отриманих із розроблених математичних моделей. Це дозволило уточнити напрямки подальших експериментальних досліджень на підприємстві.

Практичне застосування розроблених моделей може бути розширено на інші задачі машинобудування та суміжних технічних галузей. Це дозволяє оптимізувати процеси розробки конструкцій, знизити фінансові витрати та скоротити час на досягнення оптимальних рішень.

Галузь використання – будування авіаційних двигунів, машинобудування.

УДК 004

Сур О.О.¹, Субботін С.О.²

¹ студ. гр. КНТ-213м НУ «Запорізька політехніка»

² д-р техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДІВ РОЗПІЗНАВАННЯ ЕМОЦІЙ ЛЮДЕЙ НА ЗОБРАЖЕННІ (ВІДЕО) У МОБІЛЬНОМУ ЗАСТОСУНКУ

Об'єкт дослідження – процес розпізнавання об'єктів на зображеннях (відеопотоці).

Предмет дослідження – методи розпізнавання емоцій людини у відеопотоці.

Мета роботи – аналіз методів розпізнавання емоцій людини на зображеннях (відеопотоці) та зменшення витрат обчислювальних ресурсів при використанні моделей у мобільному додатку.

В роботі розглянуто задачу розпізнавання емоцій. Здійснено аналіз методів побудови моделей розпізнавання емоцій обличчя людини на основі нейронних мереж на основі ключових точок обличчя та згорткових нейронних мереж. Також було визначені основні характеристики побудованих моделей та здійснено їх порівняння.

Результати, отримані в роботі, є рішенням практичної задачі підвищення ефективності прогнозування емоцій людини в реальному часі. Побудувавши кілька часто зустрічаються у завданнях класифікації моделей можна зробити висновок про їх ефективність в рамках роботи з розпізнавання емоцій людини за допомогою комп'ютерного зору.

Проведене дослідження продемонструвало, що завдання розпізнавання емоцій людини можна вирішити кількома сучасними методами, кожен з яких здатний показати вартий уваги результат.

Високефективність може мати як проста згорткова нейронна мережа, що складається лише з декількох шарів, так і складні до навчені моделі, наприклад ResNet50, побудовані за правилами навчання, що переноситься.

Основні складнощі, що виникають під час навчання моделей – незбалансованість класів у вихідному наборі даних, а також проблема перенавчання нейронних мереж.

Шляхом збільшення кількості зображень у наборі даних можна позбутися від наявного дисбалансу в наборі «FER2013» і, як результат, усунути складність у розпізнаванні емоцій, зразків яких недостатньо для якісного навчання нейронної мережі. З перенавчанням моделей можна боротися, застосовуючи техніку «проріджування» нейронів – Dropout.

Завдяки наявним бібліотекам, таким як Apple Core ML та TensorFlow, стало можливим впровадження нейронних мереж безпосередньо на мобільні пристрої замість використання хмарних сервісів. Незважаючи на те, що вимоги до обчислювальних ресурсів і розміру мереж, доволі високі, вони пропонують набори інструментів, які надають корисні нові можливості в програмах смартфонів. І є багато переваг у виконанні машинного навчання локально, а не в хмарі, включаючи меншу затримку, більшу доступність, покращену конфіденційність та менші витрати.

У роботі створено та тренувано модель на основі штучного інтелекту з використанням CNN, що може бути розміщена на мобільних пристроях.

Розглянуті моделі нейронних мереж можуть бути додатково доопрацьовані та використані як модуль розпізнавання емоцій у програмних продуктах.

УДК 004

Акопян Г.Р.¹, Гладкова О.М.²

¹ студ. гр. КНТ-130 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ДИМНОГО ТЕСТУВАННЯ ВЕБЗАСТОСУНКУ

Об'єкт дослідження – програмні засоби для автоматизації тестування вебзастосунків.

Предмет дослідження – програмне забезпечення для автоматизованого димного тестування вебзастосунку.

Мета роботи – розробка програмного забезпечення для автоматизації димного тестування сайту, що дозволить швидко та ефективно перевіряти основну працездатність сайту після кожного збирання коду.

Матеріали, методи та технічні засоби. Мови програмування Java, технологія та інструменти Selenium WebDriver, TestNG, середовище розробки IntelliJ IDEA, об'єктно-орієнтоване програмування, паттерн Page Object Model (POM), Jenkins для автоматичного запуску тестів.

Результати. Створено програмне забезпечення, яке автоматизує процес димного тестування вебзастосунку. Програмне забезпечення дозволяє швидко виконувати тестові сценарії для перевірки основної функціональності сайту, включаючи реєстрацію, вхід користувача, створення та відправлення листівок, вибір та покупку подарунків, а також здійснення платежів.

В результаті роботи було розроблено програму для автоматизованого димного тестування вебзастосунку сайту Givingli.

Java була обрана завдяки своїм перевагам у продуктивності, багатоплатформності, великому набору бібліотек та підтримці об'єктно-орієнтованого програмування. Selenium WebDriver забезпечує гнучкість і масштабованість, підтримку різних браузерів і інтеграцію з інструментами безперервної інтеграції (CI/CD). IntelliJ IDEA була обрана за зручний інтерфейс, потужні інструменти для розробки та підтримку різних мов програмування.

Розроблено структуру проєкту та алгоритми виконання тестових випадків та розроблено автотести на мові Java для основних функцій сайту: реєстрація, вхід, створення та відправка листівок, додавання е-гіфта.

Описано налаштування середовища розробки, створення нового проєкту в IntelliJ IDEA та налаштування структури директорій.

Розроблено детальні інструкції по реалізації та запуску автотестів.

Димне тестування дозволило швидко оцінити основну працездатність системи та виявити критичні дефекти на ранніх етапах розробки.

Автоматизовані тести забезпечили високу швидкість і ефективність перевірки, знижуючи ризик людських помилок.

Таким чином, були виконання всі поставленні завдання та розроблене програмне забезпечення автоматизованого димного тестування суттєво підвищило якість і надійність вебзастосунку, що дозволяє швидко реагувати на зміни та забезпечувати стабільну роботу сайту Givingli.

Галузь використання – в компаніях, що займаються розробкою вебзастосунків.

УДК 004

Кальниченко Д.О.¹, Гладкова О.М.²

¹ студ. гр. КНТ-211сп НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

РОЗРОБКА TELEGRAM ЧАТБОТА ДЛЯ ПОШУКУ ТА ОРЕНДИ КВАРТИР І БУДИНКІВ

Об'єкт дослідження – Telegram чатботи.

Предмет дослідження – Telegram чатботи для пошуку та оренди квартир і будинків.

Мета роботи – розробити Telegram чатбот з можливістю вибору та редагування основних та допоміжних критеріїв для фільтрації осель, перегляду варіантів житла з усією доступною інформацією та фотографіями.

У результаті роботи була детально розглянута технологія створення чатбота для пошуку і оренди квартири або будинку, а також проаналізовані плюси і мінуси існуючих рішень. На основі цього аналізу визначено вимоги до інтерфейсу та функціональних характеристик чатбота.

Для розробки проєкту був використан PHP для розробки функціоналу, CSS та JavaScript для адміністративної частини. Laravel використовувався як PHP-фреймворк. Дані зберігались в базі даних MySQL, що дозволило зберігати дані локально та отримувати доступ під час наступних сеансів програми. Було виконано реалізацію та тестування розробленого чатбота.

Розроблений Telegram чатбот дає можливість вибору та редагування основних та допоміжних критеріїв для фільтрації осель, перегляду варіантів житла з усією доступною інформацією та фотографіями.

Результатом розробки Telegram чатбота для пошуку житла є придатний для роботи продукт, який полегшує пошук житла в Запоріжжі.

Розроблений чатбот може спростити пошук житла та взаємодію орендарів з орендодавцями та ріелторами. Також стане у нагоді переселенцям з інших міст, які потребують швидкого та зручного пошуку житла користуватись люди для швидкого пошуку та оренди квартир та будинків.

Проведені випробування показують, що створена програмна реалізація відповідає всім вимогам потенційних користувачів та являється економічно доцільною для впровадження.

УДК 004

Прищеп В.О.¹, Гладкова О.М.²

¹ студ. гр. КНТ-130 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИСТЕМИ З КОДОВИМ ДОСТУПОМ

Об'єкт дослідження – підсистеми розумного будинку.

Предмет дослідження – системи з кодовим доступом.

Мета роботи – створення програмної системи з кодовим доступом для автоматизації та підвищення безпеки доступу.

Матеріали, методи та технічні засоби: високорівневе та об'єктно-орієнтоване програмування, програмно-апаратна платформа Arduino, мови програмування C++, симулятор Tinkercad, програмне забезпечення Fritzing, персональний комп'ютер з будь-яким браузером та доступом в Інтернет.

Було розроблено систему розумного кодового замка на базі мікроконтролера Arduino Uno. Система забезпечує надійний доступ до приміщення через введення коду, а також має зручну індикацію, виводить повідомлення користувачу на дисплей для розуміння поточного стану системи та звукову сигналізацію.

Результатами виконання роботи є:

- проаналізовано підсистеми розумного будинку та системи з кодовим доступом, що дозволило визначити основні вимоги та функціональні можливості системи;

- обґрунтовано вибір платформи Arduino для реалізації системи замка з кодовим доступом, враховуючи її простоту, доступність та підтримку великої кількості додаткових модулів та бібліотек;

- спроектовано архітектуру системи, що включає мікроконтролер Arduino Uno, світлодіоди, п'єзоелектричний динамік, серводвигун, LCD дисплей 16x2 та клавіатуру 4x4, а також визначено взаємодію між компонентами та їх підключення;

- розроблено програмне забезпечення для мікроконтролера Arduino Uno, яке забезпечує введення та перевірку коду доступу, керування замком та індикацію стану системи, код було організовано у вигляді підмодулів для покращення читабельності та масштабованості;

- використано симулятор Tinkercad для моделювання системи без необхідності фізичного збирання, що дозволило знизити витрати на розробку та прискорити процес створення прототипу.

Розроблено програмну систему з кодовим доступом. Система призначена для автоматизації а також підвищення безпеки доступу.

Розроблена система з кодовим доступом може бути використана в різних сферах, де потрібен контроль доступу, включаючи житлові приміщення, офіси та інші об'єкти.

В подальшому можливе розширення функціональності системи, зокрема інтеграція з іншими підсистемами розумного будинку та підвищення рівня безпеки за рахунок додаткових методів аутентифікації.

УДК 004

Трінкаль М.Є.¹, Гладкова О.М.²

¹ студ. гр. КНТ-110 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ІНТЕГРАЦІЯ ГЕНЕТИЧНОГО АЛГОРИТМУ В НЕЙРОМЕРЕЖУ З НАВЧАННЯМ З ПІДКРИПЛЕННЯМ

Об'єкт дослідження – моделі нейронних мереж та еволюційні алгоритми.

Предмет дослідження – медель нейронної мережі з навчанням з підкріпленням та генетичний алгоритм.

Мета роботи – розробка та дослідження моделі, що інтегрує генетичний алгоритм в нейронні мережі з навчанням з підкріпленням, з метою оптимізації процесу навчання та підвищення загальної ефективності алгоритмів у вирішенні складних задач.

Матеріали, методи та технічні засоби: структурне та об'єктно-орієнтоване програмування, генетичний алгоритм, моделі навчання нейронних мереж, алгоритми ініціалізації нейронів, активації нейронів, навчання нейронних мереж, мова програмування C#, персональний комп'ютер з процесором Intel Core i5 під управлінням операційної системи Microsoft Windows 10.

Створено модель нейронної мережі з підкріпленням та генетичним алгоритмом. Інтеграція генетичного алгоритму в нейромережі з навчанням з підкріпленням дає змогу підвищити ефективність навчання за рахунок ефективнішого пошуку оптимальних параметрів і структури мережі.

Розроблено модель нейронної мережі з навчанням з підкріпленням, яка автоматизує та прискорює процес навчання агента.

Модель демонструє здатність ефективно взаємодіяти з динамічним середовищем, пристосовувати стратегії поведінки, та оптимізувати рішення у змінних умовах. Модель показує значний потенціал для дослідження штучного життя та еволюційних процесів через моделювання. Ефективність розробленої системи була оцінена на задачі, що вимагає високої адаптивності і продемонструвала, як генетичний алгоритм допомагає виявити більш

ефективні гіперпараметри для DDQN, сприяючи швидшій та стабільнішій конвергенції та оптимізації процесу навчання. Результати показують зменшення помилок у довгостроковій перспективі, що свідчить про досягнення моделлю більш оптимальної політики.

Робота відкриває нові перспективи для розробки більш ефективних систем глибокого навчання, які здатні самостійно оптимізувати свої параметри для досягнення найкращих результатів у різноманітних задачах. Важливою перевагою підходу є його універсальність та потенційне застосування в різних областях, включаючи робототехніку, фінансовий аналіз, медичне діагностування, та інші сфери, де використовуються комплексні системи штучного інтелекту. Інтеграція генетичних алгоритмів з навчанням з підкріпленням відкриває нові можливості для покращення продуктивності та адаптивності нейронних мереж.

Галузь використання – дослідження штучного життя, робототехніка, банківська справа.

УДК 004

Халізов Н.С.¹, Гладкова О.М.²

¹ студ. гр. КНТ-120 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

РОЗРОБКА ОНЛАЙН ПЛАТФОРМИ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ І ПЕРЕГЛЯДУ ВЕБНОВЕЛ

Об'єкт дослідження – процес розробки програмного забезпечення для перегляду та розповсюдження вебконтенту.

Предмет дослідження – програмне забезпечення для перегляду та розповсюдження вебновел.

Мета роботи – розробка програмного забезпечення для перегляду та розповсюдження вебновел.

Матеріали, методи та технічні засоби: об'єктно-орієнтоване програмування, мова програмування JavaScript, мова гіпертекстової розмітки HTML, фреймворк Express, бібліотека React, CSS фреймворк TailwindCSS, бібліотека React компонентів MaterialUI, база даних MongoDB, персональний комп'ютер з процесором AMD Ryzen 3 3600 під управлінням операційної системи Windows 10 Version 22H2.

У ході роботи було розроблено програмний продукт, який надає користувачам зручний інструмент для розповсюдження та читання вебновел. Проєкт був реалізований з використанням популярних фреймворків та технологій, таких як VS Code, JavaScript, NodeJS, Express, React, а також бази даних MongoDB.

Було проведено аналіз предметної області, було визначено поняття вебновел та проаналізовано наявні рішення для їх розповсюдження та перегляду.

Було обрано методи та технології розробки: JavaScript, як мову програмування, NodeJS та Express для реалізації серверної частини, React для клієнтської частини додатку, а також базу даних MongoDB для керування даними.

Було описано розробку програмного продукту та структуру додатку, зокрема архітектуру додатку, використані залежності та основні рішення при реалізації інтерфейсу користувача.

Розроблено програмне забезпечення для перегляду та розповсюдження вебновел.

Була описана експлуатації та тестування програми. Було визначено призначення й умови використання вебдодатку. Також, було проведено тестування програми з метою перевірки функціональності і відповідності вимогам.

Галузь використання – програмний засіб для розповсюдження та перегляду вебновел.

УДК 004

Гарвона Д.С.¹, Гладкова О.М.²

¹ студ. гр. КНТ-223м НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ШВИДКОЇ РОЗРОБКИ ВЕБЗАСТОСУНКІВ ТА РОЗРОБКА КОНСТРУКТОРА НА ОСНОВІ LOW-CODE ПІДХОДУ

Об'єкт дослідження – методи та засоби організації швидкої розробки вебзастосунків.

Предмет дослідження – програмні засоби для організації швидкої розробки вебзастосунків та конструктори на основі low-code підходу.

Мета роботи – створення low-code системи для швидкої розробки вебзастосунків.

Матеріали, методи та технічні засоби: об'єктно-орієнтоване програмування, мова програмування Python, Framework FastAPI, керування базами даних PostgreSQL.

У роботі було досліджено актуальне завдання створення конструктора для швидкої розробки вебзастосунків на основі low-code підходу. Основною метою стало вивчення особливостей даного підходу та розробка функціональної системи, що відповідала б сучасним вимогам автоматизації розробки.

Для цього було виконано ряд завдань:

- проведено аналіз переваг і недоліків low-code підходу;
- сформовано список функціональних і технічних вимог до системи;
- виконано детальне проєктування структури вебзастосунку;
- реалізовано програмну частину та проведено тестування.

Структура вебзастосунку була реалізована із використанням Python з Framework FastAPI.

Був розроблений сценарій та проведено тестування вебзастосунку. Сценарій тестування був на основі основної логіки використання системи. Отриманий результат свідчить про позитивний результат.

В результаті роботи було створено low-code систему, яка дозволяє користувачу швидко та з мінімальними затратами розробити CRM або систему обліку під потреби свого підприємства. Розроблена система вийшла зручною для використання користувачем та виконує всі поставлені функції, які були визначені на початку роботи .

УДК 004

Домашенко С.В.¹, Гладкова О.М.²

¹ студ. гр. КНТ-213м НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРОБКА СИСТЕМИ ПРОГНОЗУВАННЯ ЗВІЛЬНЕННЯ ПРАЦІВНИКІВ НА ОСНОВІ МОДЕЛЕЙ ШІ

Об'єкт дослідження – процес розробки системи прогнозування звільнення працівників з використанням методів машинного навчання.

Предмет дослідження – методи та моделі машинного навчання для прогнозування звільнення працівників, а також підходи до розробки системи прогнозування на основі цих методів.

Мета роботи – розробка системи прогнозування звільнення працівників на основі методів машинного навчання для підвищення ефективності управління персоналом та зниження витрат, пов'язаних з непередбачуваною плінністю кадрів.

Матеріали, методи та технічні засоби: методи статистичного аналізу, машинного навчання та програмної інженерії; мова програмування Python; хмарне середовище Google Colab.

У роботі вирішено актуальне завдання розробки системи прогнозування звільнення працівників на основі методів штучного інтелекту. Основні результати роботи полягають у наступному.

Проведений аналіз існуючих підходів до прогнозування звільнення працівників виявив необхідність розробки комплексного рішення, яке б

враховувало широкий спектр характеристик працівників та забезпечувало високу точність прогнозування.

Розроблено систему прогнозування звільнення працівників з модульною архітектурою для своєчасного виявлення працівників з високим ризиком звільнення для прийняття обґрунтованих рішень в HR–менеджменті.

Розроблено систему прогнозування з модульною архітектурою, що включає чотири основні компоненти: бібліотеку функцій, модулі аналізу даних, навчання моделі та прогнозування. Взаємодія між компонентами реалізована через проміжні файли, що забезпечує узгодженість обробки даних та можливість контролю на кожному етапі.

Тестування системи на різних наборах даних підтвердило її високу ефективність. Проведений SWOT–аналіз виявив ключові переваги системи (модульність, централізація функцій, послідовна обробка даних) та визначив перспективні напрями вдосконалення.

На основі порівняльного аналізу різних методів машинного навчання встановлено, що найвищу ефективність демонструють ансамблеві методи, зокрема градієнтний бустинг. Розроблено модифікований модуль навчання моделі на базі Light Gradient Boosting Machine, який забезпечує оптимальний баланс між швидкістю та точністю прогнозування.

Практичне значення отриманих результатів полягає в можливості використання розробленої системи для ефективного прогнозування ризику звільнення працівників та прийняття обґрунтованих рішень в HR–менеджменті. Модульна архітектура системи забезпечує її гнучку адаптацію під потреби різних організацій.

Подальші дослідження можуть бути спрямовані на розширення функціональності системи через впровадження API, розробку веб–інтерфейсу та вдосконалення механізмів валідації даних і системи логуювання.

Галузь використання - HR-департаменти підприємств різних галузей.

УДК 004

Лисенко І.К.¹, Гладкова О.М.²

¹ студ. гр. КНТ-133м НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДУ РАНЖУВАННЯ ТОВАРІВ В ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНІ

Об’єкт дослідження – ранжування товарів у інтернет-магазині.

Предмет дослідження – методи та алгоритми ранжування товарів.

Мета роботи – розробка та впровадження алгоритму ранжування товарів для інтернет-магазину.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова програмування JavaScript, об'єктно-орієнтоване програмування, фреймворк React.js, сховище даних Firebase, персональний комп'ютер з процесором M2 під управлінням MacOS.

На основі проведеного дослідження можна зробити наступні висновки.

Проведено аналіз предметної області дослідження, а саме: визначено важливість персоналізації в інтернет-магазині, формалізовано математичну моделі рекомендаційної системи, систематизовано методи побудови персоналізованих рекомендацій, а також розглянуто існуючі системи електронної комерції з персоналізованими рекомендаціями. Класичні алгоритми можна розділити на дві основні групи: ті, що базуються на подібності, і ті, які використовують векторне представлення користувачів і об'єктів для виявлення шаблонів. Ці розширені алгоритми використовують повну історію взаємодії користувача та продукту для отримання стислих векторів, що представляють користувача та продукт. Одним із поширених типів алгоритмів, які обговорюються в цьому розділі, є матрична факторизація. Алгоритми матричної факторизації, такі як алгоритм найменших квадратів (ALS) і байєсівський персоналізований рейтинг (BPR), відіграють важливу роль у спільному створенні персоналізованих рекомендацій. Вони використовують методи, щоб розбити вихідну матрицю взаємодії між користувачем і продуктом на підматриці нижчої розмірності.

Проведено аналіз систем рекомендацій, включаючи необхідні дані для їх побудови та потенційні проблеми, які можуть виникнути під час їх розробки. Також, проведено аналіз переваг та недоліків цих методів. У результаті було встановлено, що поєднання існуючих методів є найбільш сприятливим підходом для вирішення таких проблем, як проблема «холодного запуску», розрідженість даних і відсутність новизни. Важливо підкреслити, що для кожного продукту має бути створена спеціальна система рекомендацій, адаптована до конкретних цілей. В результаті, було систематизовано обраний метод і конкретні дані, які збиратимуться через застосунок. Крім того, проаналізовано основні показники, необхідні для оцінки продуктивності РС.

Проведено проектування архітектури інформаційної системи з використанням персоналізованого ранжування. Для розробки обрано компонентно-орієнтовану архітектуру, переваги якої включають: незалежність і можливість повторного використання кожного компонента в архітектурі на основі компонентів, що полегшує декомпозицію моноліту інтерфейсу на менші, більш керовані компоненти. Також, визначено основні вимоги користувача до системи з персоналізованими рекомендаціями.

Розглянуто основні етапи розробки програмної системи. Для розробки системи з використанням рекомендаційної системи використовуються наступні технології: мова програмування JavaScript, фреймворк для розробки

компонентів React.js та сховище Firebase. Розглянуто лістинги реалізації компонентів програмної системи та алгоритмів фільтрації.

Впроваджено гібридний алгоритм видачі персоналізованих рекомендацій, який використовує колаборативну та контентну фільтрації. Алгоритм здатний оцінювати послідовність дій користувача в інтернет-магазині, об'єктів взаємодії та подібні елементи до товарних позицій.

Протестовано розроблену програмну систему, яка має функціонал авторизації, реєстрації, додавання товарів до корзини, ранжування за фільтрами, а також отримання персоналізованих рекомендацій.

Практична значимість полягає в тому, що розроблена система дозволяє користувачам переглядати товари за схожими характеристиками, враховуючи їхні вподобання та історію взаємодії. Це забезпечує зручний і швидкий доступ до відповідних товарів, покращуючи користувацький досвід. Для бізнесу система відкриває можливості підвищення продажів через покращення релевантності рекомендацій, зниження часу на пошук і створення лояльності.

Результати дослідження дали подальший розвиток рекомендаційним методам, зокрема алгоритмам матричної факторизації, таким як ALS і BPR. Розроблений метод поєднання різних підходів (контентна фільтрація та колаборативна фільтрація) дозволив вирішити проблеми "холодного старту", розрідженості даних та низької новизни рекомендацій. Вдосконалено алгоритми фільтрації, які враховують повну історію взаємодій користувача.

Галузь використання – електронна комерція.

УДК 004

Ракша Я.Д.¹, Гладкова О.М.²

¹ студ. гр. КНТ-123м НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ЕКОСИСТЕМИ ДЛЯ ШВИДКОЇ РОЗРОБКИ МОБІЛЬНИХ ЗАСТОСУНКІВ

Об'єкт дослідження – екосистеми та системи програмних рішень для розробки мобільних застосунків.

Предмет дослідження – комп'ютерні програми та технології для розробки онлайн-магазинів.

Мета роботи – створення програмної системи для швидкої та ефективної розробки мобільних застосунків для онлайн-торгівлі за допомогою Shopify та Elasticsearch.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова програмування JavaScript, технології Shopify, Elasticsearch, React.js, Express.js, WebStorm, MySQL.

Створено програмну систему, яка дозволяє користувачам швидко розробляти мобільні застосунки для онлайн-торгівлі, інтегруючи платформу Shopify для отримання інформації про продукти та використовуючи Elasticsearch для збереження та пошуку даних.

Завдяки систематичному використанню Shopify API забезпечено повну синхронізацію між мобільним застосунком, персональним кабінетом користувача та платформою Shopify, що дозволяє здійснювати актуалізацію даних про каталоги й продукти в реальному часі. Розроблений персональний кабінет надає власникам магазинів централізовані засоби управління налаштуваннями мобільного додатка, а також функціонал для отримання аналітичних даних, що дає змогу відстежувати поведінкові метрики користувачів.

Мобільний застосунок оснащений інтуїтивно зрозумілим інтерфейсом, оптимізованим для роботи на смартфонах та планшетах. Він забезпечує користувачів доступом до якісних зображень продуктів, детальних описів і актуальної інформації про ціни, що сприяє прийняттю обґрунтованих рішень щодо покупок. Загалом, розроблена екосистема створює комплексний і клієнто-орієнтований досвід взаємодії з електронною комерцією. Інтеграція з платформою Shopify, персоналізовані функції та орієнтація на мобільну торгівлю дозволяють підприємствам не лише покращити комунікацію зі споживачами, але й сприяти збільшенню продажів і формуванню стійкої брендової присутності в середовищі мобільних технологій.

Розроблено програмну систему, яка спрощує та автоматизує процес створення мобільних онлайн-магазинів, що базуються на платформі Shopify.

Наукова новизна роботи полягає у тому, що отримав подальший розвиток підхід швидкої розробки, який дозволяє прискорити, а також спростити, розробку та модифікацію мобільного застосунку.

Галузь використання – онлайн-торгівля, електронна комерція, розробка мобільних застосунків для бізнесу.

УДК 004

Доценко С.С.¹, Гладкова О.М.²

¹ студ. гр. КНТ-113м НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ЛОГІСТИКИ ТА РОЗРОБКА CRM-СИСТЕМИ ДЛЯ ТВАРИННИЦЬКИХ ФЕРМ

Об'єкт дослідження – системи та методи логістики та бізнес-процеси діяльності тваринницьких ферм.

Предмет дослідження – CRM-система для керування бізнес-процесами та вирішення логістичних задач для ветеринарів та власників тваринницьких ферм.

Мета роботи – дослідження і розробка вебзастосунку, що надає функціональні можливості для керування бізнес-процесами ветеринарних лабораторій, клінік та власників тваринницьких ферм.

Матеріали, методи та технічні засоби: текстовий редактор JetBrains PhpStorm, функціональне програмування, мова розмітки вебдокументів HTML, мова опису стилів CSS, фреймворк Bootstrap 5, мови програмування JS та PHP, фреймворки до них Vue 3 JS та Laravel 10, бібліотека компонентів інтерфейсу користувача Vuestic UI, бібліотека маршрутизації вебсторінок Vue Router, СКБД MariaDB, та ноутбук з операційною системою Microsoft Windows 11 та WSL(Windows Subsystem for Linux) з процесором Intel Core i7-13700H.

У процесі виконання роботи було розглянуто, розроблено та проаналізовано функціонал CRM-системи, орієнтованої на потреби тваринницьких ферм.

Система дозволяє автоматизувати ключові бізнес-процеси, зокрема управління тваринами, облік даних про їх здоров'я, організацію перевезень та підтримку взаємодії з ветеринарними службами.

Було створено структуровану архітектуру, що охоплює всі аспекти роботи ферми, включаючи реєстрацію користувачів, розподіл ролей, управління доступами та інтеграцію з іншими сервісами. Одним із ключових результатів є побудова інтерфейсної частини та бази даних, які забезпечують зручність використання та гнучкість у розширенні системи.

На основі принципів архітектурного патерну MVC було реалізовано чітке розділення бізнес-логіки, інтерфейсу та обробки даних. Також було впроваджено сервіси та репозиторії для забезпечення масштабованості й підтримуваності коду.

Розроблено вебзастосунок, який надає функції керування бізнес-процесами, допомагає у вирішанні логістичних задач для переміщення тварин та підвищує ефективність роботи з обслуговування клієнтів для керівників та співробітників ветеринарних лабораторій та клінік.

Розроблена CRM-система враховує специфіку тваринництва, пропонуючи функціонал, що дозволяє вести облік тварин із можливістю зберігання історичних даних, подавати заявки на перевезення та отримання спеціальних номерів, працювати з ізоляціями, тестами та протоколами здоров'я, організовувати роботу ветеринарів та зони їх відповідальності, а також ефективно управляти ролями та доступами для користувачів. Система забезпечує високу безпеку даних завдяки аутентифікації за допомогою Google OAuth 2.0 та можливості гнучкого налаштування прав доступу.

Впровадження API дозволяє інтегрувати CRM-систему з іншими платформами для автоматизації більш складних процесів.

Результати роботи підтверджують, що розроблена CRM-система здатна значно оптимізувати бізнес-процеси тваринницьких ферм, підвищити ефективність їх управління та створити єдину інформаційну екосистему для фермерів, ветеринарів і супутніх служб. Це дозволяє зробити висновок, що система є перспективною для впровадження в практичну діяльність та подальшого вдосконалення.

Вперше запропоновано інтегрований метод оптимізації логістичних маршрутів, який базується на комбінованому використанні генетичних алгоритмів та моделей теорії ігор. Цей підхід дозволяє одночасно враховувати множинні обмеження, такі як час доставки, витрати на паливо та обсяги вантажу, що дозволяє зменшити загальні витрати на перевезення і знизити час розробки маршрутів. Крім того, метод забезпечує динамічну адаптацію до змін у транспортній мережі.

Удосконалено метод прогнозування динаміки попиту у логістичних системах шляхом інтеграції нейромереж із традиційними статистичними ARIMA-моделями. Це дозволяє моделювати нелінійні залежності та покращувати точність прогнозування, що зменшує ризики перевищення запасів або дефіциту товарів. Оновлений метод є адаптивним і дозволяє в режимі реального часу враховувати сезонність та інші зовнішні фактори.

Дістав подальшого розвитку метод кластеризації вантажних потоків для оптимізації роботи розподільчих центрів. Удосконалений алгоритм використовує методи глибокого навчання, що дозволяє не лише ідентифікувати вузькі місця у вантажних потоках, але й прогнозувати потребу у ресурсах на різних етапах логістичного процесу. Це забезпечує збільшення пропускної здатності розподільчих центрів та зменшення часу обробки замовлень.

Практична значимість роботи полягає у створенні методів та інструментів, які можуть бути впроваджені для підвищення ефективності логістичних систем і автоматизації бізнес-процесів. Розроблені підходи до оптимізації маршрутів, прогнозування попиту та управління запасами дозволяють значно скоротити витрати на перевезення, зменшити надлишкові запаси та прискорити виконання логістичних операцій.

CRM-система, розроблена для тваринницьких ферм, також має високу практичну значимість, оскільки сприяє автоматизації обліку тварин, управлінню ветеринарними послугами, плануванню ізоляцій і контролю перевезень. Її використання дозволяє покращити координацію між фермерськими господарствами та ветеринарними службами, зменшити кількість помилок у роботі з даними та підвищити загальну продуктивність ферми. Завдяки впровадженню сучасних CRM-рішень фермери отримують

можливість ефективно аналізувати інформацію та приймати обґрунтовані рішення.

Таким чином, розроблені методи та програмні рішення є універсальними інструментами, які сприяють зниженню витрат і підвищенню ефективності як у логістиці, так і в управлінні фермерськими господарствами.

Галузь використання – ветеринари, ветеринарні клініки, фермери.

УДК 004

Алексеев О.О.¹, Дубровін В.І.²

¹ студ. гр. КНТ-210 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»

ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДІВ УПРАВЛІННЯ ПОРТФЕЛЯМИ ПРОЄКТІВ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ НА МЕТАЛУРГІЙНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

Об'єктом дослідження є процес енергоспоживання та енергозбереження на металургійних підприємствах.

Предмет дослідження – комп'ютерні програми для управління портфелями проєктів енергозбереження на металургійних підприємствах.

Мета роботи – створення програмного забезпечення для управління проєктами енергозбереження на металургійних підприємствах.

Матеріали, методи та технічні засоби. Мова програмування Python, IDE PyCharm Community Edition. персональний комп'ютер з процесором AMD Phenom II X4 965 під управлінням операційної системи Microsoft Windows 7.

Результати. Було виконано аналіз предметної області, існуючих аналогів, їхні переваги та недоліки, визначено функціональні вимоги до застосунок. Створено програмний застосунок, який дозволяє виділити найпріоритетніші проєкти енергозбереження на металургійному виробництві і, на основі отриманих даних, зменшити кількість енергоспоживання. Створений застосунок дозволяє додавати проєкти енергозбереження і аналізувати їх ефективність.

Для розробки було обрано мову програмування Python, IDE PyCharm та СУБД SQLite.

Галузь використання – управління проєктами енергозбереження на металургійних підприємствах.

УДК 004

Власенко К.В.¹, Дубровін В.І.²

¹ студ. гр. КНТ-130 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ЛОГІСТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ У МАГАЗИНІ РОЗДРІБНОЇ ТОРГІВЛІ

Об'єкт дослідження – процес оптимізації логістичних процесів магазину роздрібною торгівлі.

Предмет дослідження – управління товарними запасами та складськими операціями в роздрібних магазинах і складах.

Мета роботи – розробка автоматизованої системи управління товарними запасами та складськими операціями для роздрібних.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова програмування - C#, система керування базами даних – SQL server, середовище розробки - Microsoft Visual Studio, графічна платформа – Windows Forms.

У роботі проведено комплексне дослідження та впровадження програми автоматизації логістичних процесів в магазині роздрібною торгівлі. На початковому етапі роботи було проведено аналіз предметної області, визначено основні функціональні вимоги до програмного забезпечення, що дозволило чітко окреслити рамки та цілі проекту. Згодом архітектура програми була розроблена з використанням сучасних підходів і методологій, що забезпечило її надійність і масштабованість.

Для реалізації програми було обрано мову програмування C# та середовище розробки Visual Studio, що забезпечило високу продуктивність та простоту розробки. Також було порівняно кілька систем керування базами даних, і було обрано SQL Server, який найкраще відповідає вимогам безпеки даних і продуктивності проекту.

Розробка інтерфейсу програми враховувала потреби різних ролей користувачів: касира, адміністратора та працівника складу. Для кожної з цих ролей реалізовано низку функцій, що забезпечує зручність та ефективність їх роботи. Програма пройшла комплексне тестування, результати якого підтвердили її точність і надійність.

Результати. Створено програмне забезпечення яке оптимізує логістичні процеси магазину роздрібною торгівлі завдяки використанню QR-кодів.

Загалом проведені дослідження та розробки програми досягли поставлених цілей і завдань. Робота продемонструвала важливість використання сучасних технологій і підходів у магазинах роздрібною торгівлі.

УДК 004

Гришко Н.С.¹, Дубровін В.І.²

¹ студ. гр. КНТ-111сп НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»

РОЗРОБКА ІГРОВОГО ЗАСТОСУНКУ У ЖАНРІ ПРИГОДИ З ЕЛЕМЕНТАМИ RPG НА ПЛАТФОРМІ UNITY

Об'єктом дослідження є процес розробки ігрових комп'ютерних додатків, що представляють собою програми, створені для розваг та відпочинку гравців у віртуальних світах.

Для створення комп'ютерних ігор існують різноманітні інструменти та технології.

Предметом дослідження є технології проектування та розробки ігрових комп'ютерних додатків, які є ключовим елементом у сучасній індустрії розваг. Ця область охоплює всі аспекти: від створення ідеї та концепції гри до програмування, візуалізації, звукового оформлення та тестування. Ознайомлення з цією темою допомагає розуміти та застосовувати найкращі практики у сфері розробки ігор, що сприяє подальшому розвитку цього захоплюючого та перспективного сегменту індустрії програмного забезпечення.

Мета цього дослідження полягає в тому, щоб оволодіти навичками розробки ігрових додатків, зосереджуючись на створенні комп'ютерної 2D пригодницької гри з елементами RPG.

В ході виконання роботи було проаналізовано та досліджено всі професії, які існують при розробці гри, процес розробки комп'ютерних ігор та створено власну комп'ютерну гру в жанрі пригоди з елементами RPG.

Аналіз професій у розробці ігор. Визначено, що у наш час існують 4 основні категорії розробників:

- програмісти. Відповідають за написання коду, реалізацію ігрової логіки та механік;
- художники. Створюють візуальні елементи гри, такі як персонажі, середовища, анімації;
- геймдизайнери. Розробляють концепції та механіки гри, визначають правила та ігровий процес;
- звукорежисери. Створюють звукові ефекти та музику для гри.

Етапи розробки гри. Процес розробки гри включає 7 основних етапів:

- концепція. Формулювання ідеї гри, визначення основних механік та стилю;
- прототипування. Створення базової версії гри для перевірки основних ідей та механік;

- вертикальний зріз. Розробка невеликого, але повністю функціонального фрагменту гри;
- виробництво. Основний етап розробки, під час якого створюються всі елементи гри;
- тестування. Перевірка гри на наявність багів, тестування ігрового процесу;
- підготовка до релізу. Завершення всіх робіт, підготовка гри до випуску.

Вимоги до гри. Сформульовано вимоги до комп'ютерної гри:

- використання платформи Unity, яка забезпечує весь необхідний функціонал для розробки гри та є легшою у навчанні для новачків;
- використання середовища розробки Visual Studio та мови програмування C# для реалізації проекту.

Розробка гри. Розроблено схематичну структуру гри та створено гру у жанрі Roguelike. Гра має основний функціонал, властивий цьому жанру:

- 2D графіка. Створення двовимірних зображень та анімацій;
- динамічні бойові механіки, що включають бій у ближньому бою.

Під час розробки гри на Unity успішно створено систему діалогів та набір завдань для гравця. За допомогою програми "PixelArt" створено спрайти персонажів та за допомогою "draw.io" змодельовано їх діалоги, що впливають на сюжет. Крім того, використовуючи "modelio", розроблено гнучку архітектуру гри.

Тестування. Виконано тестування комп'ютерної гри. За результатами тестування гри на платформі Unity виявлено, що програма відповідає технічному завданню, функціонує коректно та дозволяє завершити гру.

УДК 004

Дейнега Л.Ю.¹, Дубровін В.І.²

¹ студ. гр. КНТ-113м НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ І ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ЗАСОБІВ РОЗВ'ЯЗКУ ЗАДАЧ ОПТИМІЗАЦІЇ

Об'єкт дослідження – процес розробки програмного забезпечення для розв'язку задач оптимізації.

Предмет дослідження – програмні засоби для реалізації розв'язку задач оптимізації.

Мета роботи – дослідження та розробка програмного забезпечення для розв'язку задач оптимізації.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова програмування Python, об'єктно-орієнтоване програмування, персональний комп'ютер з процесором AMD Athlon(tm) X4 під управлінням операційної системи Microsoft Windows 10.

Під час виконання роботи проведено дослідження теоретичних основ оптимізації. Видокремлено три основні типи задач: методи лінійного програмування, одновимірної та багатовимірної нелінійної оптимізації.

За результатами огляду мов програмування засобом розробки обрано Python завдяки поєднанню простоти, доступності, потужного інструментарію для математичних обчислень і гнучкості у створенні графічного інтерфейсу користувача. Він дозволяє зосередитися на розв'язанні задачі, мінімізуючи витрати часу на технічну реалізацію.

Вивчено можливості сучасних бібліотек Python `scipy.optimize`, `numpy`, `matplotlib`, які широко використовуються у прикладних задачах оптимізації завдяки своїй надійності та точності.

Зроблено порівняльний аналіз методів оптимізації, доступних у бібліотеці `scipy.optimize`. Виявлено, що ці методи мають різну ефективність залежно від специфіки задачі, що враховано у програмному застосунку.

Практичним результатом виконання даної роботи є якісний і оригінальний програмний продукт, який забезпечує вирішення різних типів задач оптимізації. Його модульна структура дозволяє легко розширювати функціонал, додаючи нові типи задач або методи оптимізації. Надійність роботи програмного продукту забезпечена ефективним механізмом обробки виняткових ситуацій. Застосунок має зручний графічний інтерфейс з інтерактивним введенням параметрів задачі (функцій, обмежень, початкових точок), можливістю вибору методу оптимізації через інтуїтивний комбобокс, з візуалізацією результатів через графіки.

Завдяки описаним перевагам розроблений застосунок може використовуватися у навчальних курсах для демонстрації теоретичних методів оптимізації, а також для проведення експериментів із різними методами оптимізації в наукових дослідженнях та інших галузях.

УДК 004

Антонов В.К.¹, Колпакова Т.О.²

¹ студ. гр. КНТ-110 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

Програмне забезпечення сервісу прокату автомобілів

Об'єкт дослідження – процес розробки програмного забезпечення для організацій, що займаються задачею в оренду автомобілів.

Предмет дослідження – програмні засоби для підтримки сервісів прокату автомобілів.

Мета роботи – розробка програмного забезпечення для сервісу прокату автомобілів.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова програмування Python, фреймворк Django.

В ході виконання роботи було проаналізовано та досліджено процес розробки програмного забезпечення для організацій, що займаються здачею в оренду автомобілів.

Визначено, що сфера прокату авто останнім часом набула стрімкого розвитку завдяки збільшенню кількості та мандрівників та використанню спеціалізованого програмного забезпечення. Проаналізовано особливості та переваги процесу оренди автомобілів за допомогою відповідних програмних засобів. Досліджено процес замовлення автомобілів за допомогою відповідних програмних засобів. Проаналізовано поточні ринкові тенденції у секторі прокату автомобілів, що дозволить розробити відповідне програмне забезпечення. Проаналізовано недоліки програмних засобів підтримки діяльності сервісів прокату автомобілів. Відзначено, що часто вебсайтах організацій з оренди авто відсутні якісні фотографії автомобілів, брак таких зображень ускладнює прийняття рішення при виборі автомобіля. Також існують проблеми з неповною інформацією про ціни на вебсайтах, труднощі з оплатою під час онлайн-бронювання, труднощі з вибором місця отримання або пункту призначення на вебсайті.

За результатами проведеного аналізу зроблено висновок, що у наш час існує досить багато програмних засобів для сервісів прокату автомобілів. Проте деякі програмні засоби для сервісів прокату автомобілів можуть бути досить складними та дорогими, особливо для невеликих автосервісів з обмеженим бюджетом. Деякі програми не підтримують легку інтеграцію з іншими програмними системами, зокрема, з системами GPS або платіжними шлюзами, що може ускладнити їх експлуатацію. Інші програмні засоби можуть не забезпечувати безпеку даних, не надавати можливості спілкування з клієнтами або не відповідати іншим потребам та очікуванням користувачів, що може призвести до негативного досвіду користувачів та втрати бізнесу на користь конкурентів. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення для підтримки роботи сервісу прокату автомобілів.

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення для сервісу прокату автомобілів.

Для реалізації програмного забезпечення для сервісу прокату автомобілів обрано мову програмування Python, оскільки вона є досить зручною та простою для використання, а також має велику кількість

сторонніх бібліотек і фреймворків, які можуть спростити розробку програми для оренди автомобілів.

Для створення програмного забезпечення для сервісу прокату автомобілів обрано фреймворк Django, оскільки він дозволяє легко масштабувати програмний застосунок з ростом обсягів трафіку та функціональності, спрощує розробку та підтримку коду, має добре написану програмну документацію та велику активну спільноту розробників.

Розроблено програмне забезпечення для сервісу прокату автомобілів.

Запропоновано структуру програмного забезпечення для сервісу прокату автомобілів. Програмне забезпечення для сервісу прокату автомобілів створено з використанням клієнт-серверного підходу. Серверна частина програмного забезпечення для сервісу прокату автомобілів містить модулі, що реалізують основну логіку програми, зокрема, ті, що працюють з базою даних. Клієнтська частина програмного забезпечення для сервісу прокату автомобілів призначена для організації взаємодії користувача з системою. База даних містить основну інформацію про автомобілі, клієнтів та оренду автомобілів.

Описано функціонування програмного забезпечення для сервісу прокату автомобілів.

Описано особливості реалізації програмного забезпечення для сервісу прокату автомобілів. Виконано проектування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням для сервісу прокату автомобілів.

Виконано тестування розробленого програмного забезпечення для сервісу прокату автомобілів. Результати тестування програмного забезпечення показали, що розроблена програма дозволяє забезпечити автоматизацію процесів, пов'язаних з підтримкою функціонування сервісу прокату автомобілів.

Галузь використання – сервіси прокату автомобілів.

УДК 004

Козир М.І.¹, Колпакова Т.О.²

¹ студ. гр. КНТ-130 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

Програмне забезпечення вебсайту салону краси

Об'єкт дослідження – процес розробки програмного забезпечення для закладів сфери обслуговування.

Предмет дослідження – програмні засоби вебсайтів салонів краси.

Мета роботи – розробка програмного забезпечення вебсайту салону краси.

В ході роботи було проаналізовано та досліджено процес розробки програмного забезпечення для закладів сфери обслуговування.

Визначено, що салон краси є підприємством, що надає професійний догляд за зовнішнім виглядом клієнтів та спеціалізується на послугах з укладання волосся та інших косметичних процедурах. Проаналізовано загальні типи салонів краси та послуги, які можуть надаватися клієнтам в кожному з них. Проаналізовано процес обслуговування клієнтів у салонах краси, що дає можливість виявити процеси, які можна автоматизувати за допомогою відповідного програмного забезпечення. Проаналізовано послуги, які надають салони краси. Проаналізовано етапи розробки вебсайту салону краси. Відзначено, що програмне забезпечення вебсайту для сфери послуг повинно надавати можливість підтримки функцій замовлення, які інтегруються у вебсайт незалежно від вибраної платформи. Відзначено, що при розробці вебсайту салону краси необхідно розташувати важливу інформацію про салон у відповідних розділах вебсайту, забезпечити легкий доступ для клієнтів до номеру телефону салону краси, адреси його розташування та розкладу роботи.

За результатами проведеного аналізу зроблено висновок, що у наш час існує досить багато програмних засобів для підтримки діяльності салонів краси. Проте деякі програмні засоби для підтримки діяльності салонів краси можуть бути досить дорогими та не зовсім доступними для невеликих закладів з обмеженим бюджетом. Деякі програми підтримки діяльності салонів краси можуть мати складний інтерфейс, що може вплинути на ефективність його використання. Деякі програми підтримки діяльності салонів краси можуть не мати всіх функцій, які потрібні конкретному салону, або можуть не бути сумісними з іншими програмами, які використовуються в бізнесі. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення, зокрема, у вигляді вебсайтів, для підтримки діяльності салонів краси.

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення вебсайту салону краси.

Для реалізації програмного забезпечення для вебсайту салону краси обрано мову програмування PHP, яка має широкий спектр застосувань і може бути використана розробки вебсайтів організацій, що займаються сферою обслуговування. Крім того, мова програмування PHP дозволяє швидко та легко створювати вебсайти з адаптивним дизайном, забезпечує інтеграцію з HTML, сумісність з відкритими базами даних, безпеку даних та зручний інтерфейс користувача.

Для створення програмного забезпечення вебсайту салону краси обрано системи управління вмістом Joomla, що є універсальним інструментом, який можна використовувати для розробки різних видів вебзастосунків та забезпечує високу швидкість розробки, підтримку різних систем управління

базами даних, можливість використання різноманітних розширень, модулів та бібліотек.

Розроблено програмне забезпечення вебсайту салону краси.

Запропоновано структуру програмного забезпечення вебсайту салону краси. Визначено, що основними класами вебсайту салону краси є: Замовлення послуги (Order), Клієнт салону краси (User), Коментар (Comment), Послуги салону краси (Product) та ін.

Описано функціонування програмного забезпечення вебсайту салону краси. Описано особливості реалізації програмного забезпечення вебсайту салону краси. Виконано проектування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням вебсайту салону краси.

Виконано тестування розробленого програмного забезпечення вебсайту салону краси. Результати тестування програмного забезпечення показали, що розроблена програма дозволяє забезпечити автоматизацію процесів, пов'язаних з підтримкою процесу управління салоном краси.

УДК 004

Перетокін Д.В.¹, Колпакова Т.О.²

¹ студ. гр. КНТ-210 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ПІДТРИМКИ ТЕКСТОВОГО СПІЛКУВАННЯ

Об'єкт дослідження – процес розробки програмного забезпечення для комунікації між людьми.

Предмет дослідження – програмні засоби для підтримки процесу текстового спілкування.

Мета роботи – розробка програмного забезпечення для підтримки текстового спілкування.

В ході виконання роботи було проаналізовано та досліджено процес розробки програмного забезпечення для комунікації між людьми.

Визначено, що текстове спілкування або обмін текстовими повідомленнями полягає у відправленні літерно-цифрових текстів між різними портативними пристроями, такими як мобільні телефони, планшети або ноутбуки через бездротові або інші мережі, що забезпечуються операторами зв'язку. Проаналізовано різні типи повідомлень. Відзначено, що при розробці програмного забезпечення для текстового спілкування важливо забезпечити прогнозне надсилання текстових повідомлень, що являє собою функцію, яка передбачає автоматичне виведення повного слова після введення лише його перших літер. Проаналізуємо процес передачі

повідомлень. Відзначено, що при розробленні програмного забезпечення для текстового спілкування важливо врахувати, що споживчі можуть очікувати, що обмін повідомленнями буде ще більш динамічним, оскільки відео, голос та високоякісні зображення стануть все більш важливими складовими багатогранного та стандартного досвіду обміну повідомленнями. Відзначено, що при розробці програмного забезпечення для підтримки процесу текстового спілкування важливо надати можливість користувачу надсилати повідомлення з можливостями подання невербальних знаків, які можуть бути виражені у спеціальних картинках. При розробці програмного забезпечення для текстового спілкування існує можливість отримати доступ до API для обміну повідомленнями з метою створення інтеграцій власного програмного забезпечення з програмними модулями, які взаємодіють із функціоналом чатування.

За результатами проведеного аналізу зроблено висновок, що у наш час існує досить багато програмних засобів для підтримки процесу текстового спілкування. Проте деякі програмні засоби для підтримки процесу текстового спілкування можуть мати проблеми з безпекою даних, зокрема, може бути вразливим до атак зловмисників, витоку даних або несанкціонованого доступу до особистої інформації користувачів. Інші програмні засоби текстового спілкування можуть мати або зайві функції, непотрібні деяким користувачам, або, навпаки, мати недостатній функціонал, що залежить від потреб конкретних груп користувачів. Деякі програми для підтримки процесу текстового спілкування можуть мати обмеження на кількість користувачів, які можуть брати участь у групових чатах або надсилати повідомлення одночасно. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення для підтримки процесу текстового спілкування.

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення для підтримки процесу текстового спілкування.

Для реалізації програмного забезпечення для підтримки процесу текстового спілкування обрано мову програмування Java, яка є мовою програмування, що використовується для розробки програмного забезпечення різного призначення, синтаксис якої заснований на синтаксисі мов програмування C і C++. Java не залежить від архітектури комп'ютера, є досить простою в освоєнні та використанні об'єктно-орієнтованою та безпечною мовою програмування.

Для створення програмного забезпечення для підтримки процесу текстового спілкування обрано середовище розробки Android Studio, що у порівнянні з іншими засобами виявляється більш ефективним, оскільки воно має простий інтерфейс, швидкий процес навчання, широкі можливості, безкоштовність та високий рівень популярності серед розробників у всьому світі. Крім того, завдяки Google, це середовище постійно оновлюється і

вдосконалюється, тому розробнику не потрібно хвилюватися про його підтримку.

Розроблено програмне забезпечення для підтримки процесу текстового спілкування.

Запропоновано структуру програмного забезпечення для підтримки процесу текстового спілкування. При створенні програмного забезпечення для підтримки процесу текстового спілкування було розроблено декілька класів, зокрема, класи MainActivity, ChatController, registration, Gmail та ін.

Описано функціонування програмного забезпечення для підтримки процесу текстового спілкування.

Описано особливості реалізації програмного забезпечення для підтримки процесу текстового спілкування. Виконано проєктування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням для підтримки процесу текстового спілкування.

Виконано тестування розробленого програмного забезпечення для підтримки процесу текстового спілкування. Результати тестування програмного забезпечення показали, що розроблена програма дозволяє забезпечити автоматизацію процесів, пов'язаних з підтримкою процесу текстового спілкування.

Галузь використання – програмні засоби для текстового спілкування.

УДК 004

Пишняк А.С.¹, Колпакова Т.О.²

¹ студ. гр. КНТ-120 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДТРИМКИ ДІЯЛЬНОСТІ ДИТЯЧОГО САДКУ

Об'єкт дослідження – процес розробки програмного забезпечення для виховних закладів.

Предмет дослідження – програмні засоби для підтримки діяльності дитячих садків.

Мета роботи – розробка програмного забезпечення для підтримки діяльності дитячого садку.

В ході виконання роботи було проаналізовано та досліджено процес розробки програмного забезпечення для виховних закладів.

З метою визначення вимог та розробки програмного забезпечення підтримки діяльності дитячого садку розглянуто уявлення про виховання дітей дошкільного віку. Проаналізовано знання та навички, які отримують у дитячому садку вихованці, що дасть можливість автоматизувати відповідні

процеси. Відзначено, що автоматизація процесів у дитячому садку може значно полегшити роботу педагогічного персоналу, забезпечити більшу ефективність та зручність управління закладом, а також підвищити якість обслуговування для батьків та учнів. Проаналізовано процеси, які можна автоматизувати у дитячому садку. Відзначено, що впровадження програмних систем реєстрації та обліку дітей у закладах дошкільної освіти дозволяє автоматизувати процеси прийому дітей до дитячого садка, ведення бази даних учнів, відстеження присутності та інші аспекти управління закладом дошкільної освіти.

За результатами проведеного аналізу зроблено висновок, що у наш час існує досить багато програмних засобів для підтримки діяльності дитячих садків. Проте деякі програмні засоби для підтримки діяльності дитячих садків можуть бути складними у використанні для користувачів, зокрема, вихователів дітей, які не мають досвіду в роботі з комп'ютерами або програмним забезпеченням. Деякі програми підтримки діяльності дитячого садку можуть бути дорогими для придбання та підтримки, особливо для невеликих дитячих садків з обмеженим бюджетом. Деякі програми можуть не мати всіх необхідних функцій або можуть бути непридатними для конкретних потреб дитячого садка, що може призвести до потреби в додаткових програмних рішеннях або модифікаціях. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення для підтримки діяльності дитячих садків.

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення для підтримки діяльності дитячого садку.

Для роботи з базою даних програмного забезпечення для підтримки діяльності дитячого садку обрано мову SQL, яка є ефективним інструментом для маніпулювання даними в базі даних. Мова структурованих запитів SQL дозволяє створювати, змінювати та видаляти дані, а також отримувати необхідну інформацію з бази даних, що дозволяє реалізувати вимоги, визначені у технічному завданні до розробки програмного забезпечення для підтримки діяльності дитячого садку.

Для створення програмного забезпечення для підтримки діяльності дитячого садку обрано систему керування базами даних Microsoft Access, яка поєднує в собі потужність реляційної бази даних з можливостями програмування та інтуїтивним графічним інтерфейсом користувача, що допомагає підприємствам та корпораціям ефективно управляти та аналізувати обсяги великих обсягів даних. Система керування базами даних Microsoft Access дозволяє створювати прості форми, використовуючи широкий спектр функцій баз даних та програмування.

Розроблено програмне забезпечення для підтримки діяльності дитячого садку за допомогою мови структурованих запитів SQL та системи керування базами даних Access.

Запропоновано структуру програмного забезпечення для підтримки діяльності дитячого садку. Визначено, що програмне забезпечення для підтримки діяльності дитячого садку складається з головного модулю, модулю для роботи з батьками вихованців, довідників, модулю формування звітів та модулю розкладу. Головний модуль програмного забезпечення для підтримки діяльності дитячого садку є точкою входу до програми. Модуль розкладу дозволяє отримати інформацію про розклад роботи гуртків, розклад проведення різноманітних заходів, а також дізнатися зміни у поточному розкладі. Довідники програмного забезпечення для підтримки діяльності дитячого садку дозволяють працювати з інформацією про вихованців закладу дошкільної освіти та їх батьків, відомостями про вихователів, а також відомостями про заходи, що проводяться у дитячому садку. Модуль для роботи з батьками дозволяє батькам отримати інформацію про дитину та її гуртки, а також подати відгуки про роботу дитячого садку. Модуль формування звітів призначено для роботи зі звітами про діяльність закладу дошкільної освіти.

Розроблено базу даних програмного забезпечення для підтримки діяльності дитячого садку, яка відображає концептуальні зв'язки між обраними елементами у відповідній предметній області дошкільної освіти у дитячому садку. Визначено, що основними сутностями бази даних програмного забезпечення для підтримки діяльності дитячого садку є такі: вихованці закладу дошкільної освіти, батьки, викладачі, гуртки, заходи та інші.

Описано особливості реалізації програмного забезпечення для підтримки діяльності дитячого садку. Виконано проєктування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням для підтримки діяльності дитячого садку.

Виконано тестування розробленого програмного забезпечення для підтримки процесу діяльності дитячого садку. Результати тестування програмного забезпечення показали, що розроблена програма дозволяє забезпечити автоматизацію процесів, пов'язаних з підтримкою процесу діяльності дитячого садку.

ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ІНТЕРНЕТ МАГАЗИНУ ЧАЮ

Об'єкт дослідження – процес розробки та функціонування онлайн магазину чаю.

Предмет дослідження – вебзастосунок онлайн магазину чаю, його функціональні можливості та технічні аспекти.

Мета роботи – спроектувати та розробити онлайн магазин чаю з широким функціоналом, включаючи реєстрацію користувача, авторизацію адміна, адмін-панель, каталог продукції, детальний опис кожного продукту, а також реалізацію системи оплати.

Матеріали, методи та технічні засоби: інтегроване середовище розробки (IDE) Visual Studio Code, мови програмування HTML, CSS, JavaScript, використання фреймворків Next – для frontend частини та Nest – для опису серверної частини, та для зберігання даних – бази даних Prisma та PHP Admin, персональний комп'ютер з процесором Intel Core i5 під управлінням операційної системи Microsoft Windows 11.

У процесі виконання роботи було детально проаналізовано та досліджено процес розробки програмного забезпечення для інтернет-магазинів, спеціалізованих на продажу чаю. Виявлено, що інтернет-магазини здобувають все більшу популярність завдяки своїй зручності, яка дозволяє споживачам здійснювати швидкі покупки без відвідування звичайних магазинів. Особлива увага була приділена аналізу переваг та недоліків інтернет-магазинів чаю, включаючи типові сторінки вебсайту, які є корисними для користувачів.

У результаті досліджень було визначено, що існують проблеми з інтерфейсом деяких чайних інтернет-магазинів, що може ускладнювати процес вибору та покупки чаю. Тому основна увага була зосереджена на необхідності розробки програмного забезпечення для чайного інтернет-магазину з удосконаленим і привабливим інтерфейсом для користувачів.

У рамках дослідження було проведено аналіз технологій та обрана мова JavaScript тому що вона є надзвичайно популярною у програмній розробці завдяки своїй універсальності, широкому застосуванню та активній спільноті розробників. JavaScript використовується для створення динамічного інтерфейсу вебсайтів (frontend) за допомогою фреймворків і бібліотек, таких як React, а також для розробки серверних додатків за допомогою Nest.js. JavaScript дозволяє створювати модульний, розширюваний код і має велику кількість інструментів та ресурсів для підтримки розробки вебдодатків. Це

зробило JavaScript першим вибором для багатьох fullstack розробників, спрощуючи процес створення, тестування і супроводу програмного забезпечення.

Була проведена детальна оцінка структури програмного забезпечення, де були визначені класи, такі як користувач (User) з різними ролями, відгуки (Review), продукт (Product), замовлення (Order) і пункт замовлення (OrderItem). Взаємозв'язки між цими класами були проаналізовані у формі діаграми класів. За допомогою діаграми прецедентів було детально описано проектування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням інтернет-магазину чаю. Також була надана схема функціонування програмного забезпечення.

Після опису програмного забезпечення було проведено тестування для перевірки його функціональності та надійності в різних умовах, включаючи різні операційні системи та веббраузери. Результати тестування підтвердили стабільну та коректну роботу програмного забезпечення.

Розроблено та протестовано онлайн магазин чаю з повним функціоналом для користувачів та адміністраторів.

Результатом є функціональний та ефективний онлайн магазин, який може забезпечити користувачів зручним способом перегляду, вибору та замовлення продукції.

Галузь використання – онлайн магазин чаю може бути використаний як у комерційних, так і в особистих цілях.

УДК 004

Третьякова А.О.¹, Колпакова Т.О.²

¹ студ. гр. КНТ-130 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНУ ДЛЯ ПРОДАЖУ МУЗИЧНИХ ІНСТРУМЕНТІВ

Об'єкт дослідження – процес розробки програмного забезпечення для продажу товарів.

Предмет дослідження – програмні засоби для магазинів музичних інструментів.

Метою роботи є розробка програмного забезпечення інтернет-магазину для продажу музичних інструментів.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова програмування PHP, система управління вмістом WordPress.

В ході виконання роботи було проаналізовано та досліджено процес розробки програмного забезпечення для продажу товарів.

З метою розроблення програмного забезпечення для продажу музичних інструментів проаналізовано поняття музичного інструменту та досліджено класифікації музичних інструментів. Відзначено, що для продажу музичних інструментів часто використовується програмне забезпечення у вигляді вебсайтів Інтернет магазинів. Проаналізовано особливості розробки вигляді вебсайтів Інтернет магазинів. Наведено причини доцільності створення інтернет-магазину для продажу музичних інструментів. Проаналізовано типи вебсайтів для підтримки онлайн-торгівлі музичними інструментами. Описано етапи розробки вебсайтів електронної торгівлі, зокрема, інтернет-магазинів для продажу музичних інструментів.

За результатами проведеного аналізу зроблено висновок про те, що у наш час існує досить багато вебсайтів для продажу музичних інструментів. Проте деяке програмне забезпечення вебсайтів для продажу музичних інструментів не надають широкі можливості налаштування вебсайту магазину, що може обмежувати можливості вирішення унікальних потреб. Деяке програмне забезпечення інтернет-магазинів для продажу музичних інструментів не підтримує можливості інтеграції зі сторонніми сервісами, зокрема, з деякими платіжними шлюзами або програмними засобами управління складом, що може викликати проблеми управління магазином музичних товарів. Деякі програмні засоби інтернет-магазинів для продажу музичних інструментів можуть коштувати досить дорого або не мати достатніх засобів для аналізу даних та створення звітів. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення вебсайту для продажу музичних інструментів.

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення для продажу музичних інструментів.

Для реалізації програмного забезпечення вебсайту для продажу музичних інструментів обрано мову програмування PHP, оскільки PHP має велику спільноту розробників, простий синтаксис та велику кількість систем управління вмістом та фреймворків, що полегшує створення вебзастосунків, включаючи інтернет-магазини.

Для створення програмного забезпечення вебсайту для продажу музичних інструментів обрано систему управління вмістом WordPress, що має велику кількість доступних плагінів та тем, що дозволяє легко налаштувати і розширити функціонал магазину музичних інструментів. Крім того, WordPress має простий інтерфейс, що полегшує використання для створення інтернет-магазинів, а також широку підтримку спільноти, яка надає корисні поради та рішення для проблем у процесі розробки.

Розроблено програмне забезпечення вебсайту магазину для продажу музичних інструментів. Запропоновано структуру та описано основні модулі програмного забезпечення вебсайту для продажу музичних інструментів.

Визначено, що основними класами вебсайту для продажу музичних інструментів є: Користувач (User), Адміністратор (Admin), Музичні інструменти (Gallery), замовлення (Order) та ін.

Описано функціонування програмного забезпечення вебсайту для продажу музичних інструментів.

Виконано проєктування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням вебсайту для продажу музичних інструментів.

Виконано тестування розробленого програмного забезпечення вебсайту для продажу музичних інструментів. Результати тестування програмного забезпечення вебсайту для продажу музичних інструментів показали, що у програмі реалізовано функціональні вимоги, зазначені у технічному завданні.

Галузь використання – інтернет-магазини для продажу музичних інструментів.

УДК 004

Юрчак А.В.¹, Колпакова Т.О.²

¹ студ. гр. КНТ-120 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВЕБСАЙТУ МАГАЗИНУ ОДЯГУ

Об'єкт дослідження – процес розробки програмного забезпечення для торгових організацій.

Предмет дослідження – програмні засоби для магазинів одягу.

Метою роботи є розробка програмного забезпечення вебсайту магазину одягу.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова програмування Php, система управління вмістом OpenCart, платформа електронної комерції ostore.

В ході виконання роботи було проаналізовано та досліджено процес розробки програмного забезпечення для торгових організацій.

Визначено, що одяг є набором предметів, які людина носить на своєму тілі для захисту, комфорту та вираження ідентичності. Відзначено, що розуміння теорії та призначення одягу є важливим етапом для визначення вимог щодо розробки програмного забезпечення вебсайту магазину одягу. Виконано аналіз різних теорій одягу. Відзначено, що для розробки програмного забезпечення, що реалізує вебсайт для продажу одягу, важливо розуміти класифікацію та типу одягу. Проаналізовано різні види одягу для формування вимог щодо інтерфейсу користувача програмного забезпечення вебсайту магазину одягу.

За результатами проведеного аналізу зроблено висновок про те, що деяке програмне забезпечення вебсайтів магазинів одягу не забезпечує

відповідність кольорів та текстур відображення товарів (фактичний вигляд одягу може відрізнятися від того, що було показано на екрані через різницю в налаштуваннях моніторів різних клієнтів). Низька якість фотографій одягу на деяких вебсайтах може вплинути на рішення покупців. Також на деяких вебсайтах магазинів одягу можуть виникати проблеми з безпекою особистих даних і фінансових транзакцій при оплаті за обраний одяг. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення вебсайту магазину одягу.

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення вебсайту магазину одягу.

Для створення програмного забезпечення вебсайту магазину одягу обрано мову програмування PHP, що є серверним програмним середовищем, яке можна було вбудовувати в HTML, спрощуючи додавання функціоналу до вебсторінок без необхідності завантаження даних з інших джерел.

В якості системи управління вмістом для створення програмного забезпечення вебсайту магазину одягу обрано OpenCart, що є однією з найбільш використовуваних систем управління контентом для створення комерційних вебсайтів, зокрема, Інтернет магазинів та вебсайтів електронної комерції.

Розроблено програмне забезпечення вебсайту магазину одягу. Запропоновано структуру та описано основні модулі програмного забезпечення вебсайту магазину одягу. Визначено, що основними класами вебсайту магазину одягу є: Користувач (User), Одяг (Product), Категорія одягу (Category), Адміністратор (Admin), Замовлення одягу (Order) та ін.

Описано функціонування програмного забезпечення вебсайту магазину одягу.

Виконано проєктування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням вебсайту магазину одягу.

Виконано тестування розробленого програмного забезпечення вебсайту магазину одягу. Результати тестування програмного забезпечення вебсайту магазину одягу показали, що у програмі реалізовано функціональні вимоги до програмного забезпечення вебсайту.

УДК 004

Іщенко В.О.¹, Колпакова Т.О.²

¹ студ. гр. КНТ-223м НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ЗАСОБІВ АНАЛІЗУ ЕФЕКТИВНОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ

Об'єкт дослідження – процес розробки програмного забезпечення для оцінювання ефективності діяльності підприємств.

Предмет дослідження – програмні засоби для аналізу ефективності діяльності підприємства.

Мета роботи – дослідження та розробка програмного забезпечення для аналізу ефективності діяльності підприємства.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова програмування R, середовище розробки RStudio.

В ході виконання роботи було проаналізовано та досліджено процес розробки програмного забезпечення для оцінювання ефективності діяльності підприємств.

Відзначено, що оцінювання ефективності діяльності підприємств є ключовим процесом, який допомагає визначити, наскільки успішно компанія досягає своїх стратегічних та операційних цілей. Розглянуто підходи та технології до кількісного оцінювання ефективності діяльності підприємства, зокрема параметричні та непараметричні методи аналізу. Відзначено, що останнім часом набуло широкого використання нейронних мереж для моделювання складних залежностей. Показано, що застосування нейронних мереж для аналізу ефективності діяльності підприємств є доцільним завдяки їхній здатності обробляти великі обсяги даних і виявляти складні взаємозв'язки між різними чинниками ефективності. Нейронні мережі, особливо глибокі нейронні мережі, можуть надавати точніші і детальніші оцінки, ніж традиційні методи, завдяки своїй здатності до автоматичного навчання і адаптації.

За результатами проведеного аналізу зроблено висновок, що у наш час існує досить багато програмних засобів для оцінювання ефективності діяльності підприємств. Проте у деякому програмному забезпеченні для оцінювання ефективності діяльності підприємств результати аналізу можуть бути неточними, що може призвести до неправильних управлінських рішень. Це обумовлено використанням неефективних моделей для класифікації та прогнозування, а також низькою якістю та обсягу вхідних даних у процесі навчання таких моделей. Крім того, купівля, налаштування та підтримка програмного забезпечення для оцінювання ефективності діяльності підприємств може вимагати значних фінансових інвестицій, що є досить

накладним, особливо для малого та середнього бізнесу, де бюджетні обмеження можуть стати бар'єром для впровадження таких рішень. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення для аналізу ефективності діяльності підприємств, що дозволяє синтезувати ефективні моделі для класифікації та прогнозування на основі наявних даних.

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення для аналізу ефективності діяльності підприємств.

Для реалізації програмного забезпечення для аналізу ефективності діяльності підприємств обрано мову програмування R, яка може ефективно працювати з великими масивами даних, що важливо для підприємств, які хочуть аналізувати ефективність своєї діяльності на основі великих баз даних. Крім того, R легко інтегрується з іншими програмними системами, такими як SQL, Hadoop та платформами для хмарних обчислень, що дозволяє проводити складні обчислення на великих обсягах даних. Іншою перевагою є те, що R має потужні інструменти для візуалізації даних, які дозволяють створювати детальні звіти та діаграми для відображення результатів аналізу ефективності підприємства.

Для створення програмного забезпечення для аналізу ефективності діяльності підприємств обрано середовище розробки RStudio завдяки гнучкості, потужним аналітичним можливостям, зручному інтерфейсу та підтримці командної роботи. Його використання дозволяє швидко створювати та підтримувати програмне забезпечення для складного аналізу даних і прийняття обґрунтованих бізнес-рішень. Крім того, RStudio підтримує роботу з великими обсягами даних, що є ключовим для аналізу ефективності діяльності підприємств. Інтеграція з базами даних та інші можливості для імпорту/експорту даних значно спрощують процес аналізу. RStudio надає вбудовані інструменти для очищення даних, маніпуляцій з ними, а також для проведення складних статистичних обчислень.

Новизна роботи полягає у тому, що запропоновано метод аналізу ефективності діяльності підприємств на основі нейроеволюційного підходу, який поєднує в собі засоби моделювання на основі нейронних мереж для апроксимації складних залежностей з еволюційними алгоритмами для оптимізації структури моделей. Цей метод передбачає збір і попередній аналіз даних, вибір та налаштування нейромережових моделей, їх використання для прогнозування та оцінки ефективності діяльності підприємства. Завдяки адаптивності та точності, нейроеволюційний підхід дозволяє підприємствам приймати обґрунтовані рішення та підвищувати ефективність своєї діяльності в умовах невизначеності та динамічних змін.

Практична цінність роботи полягає у тому, що розроблено програмне забезпечення для аналізу ефективності діяльності підприємств.

Запропоновано структуру програмного забезпечення для аналізу ефективності діяльності підприємств. Визначено, що програмне забезпечення для аналізу ефективності діяльності підприємств складається з компонентів інтерфейсного рівня, рівня застосунку та компонентів рівня даних. Рівень інтерфейсу включає модулі, які забезпечують графічний інтерфейс для взаємодії користувача із програмою. На рівні застосунку програмного забезпечення для аналізу ефективності діяльності підприємств розташовані модулі, що виконують обчислення: модулі для нейронних мереж та еволюційних методів. На рівні даних програмного забезпечення для аналізу ефективності діяльності підприємств знаходяться модулі, що відповідають за початкове завантаження даних, а також бази даних, які використовуються як джерела для розрахунків і для збереження отриманих результатів.

Розроблено бази даних програмного забезпечення для аналізу ефективності діяльності підприємств. База даних STAGING програмного забезпечення для аналізу ефективності діяльності підприємств призначена для зберігання даних, отриманих з первинних джерел, тобто необроблених та непідготовлених для аналізу даних. База даних DATAMART програмного забезпечення для аналізу ефективності діяльності підприємств призначена для зберігання оброблених та підготовлених для аналізу даних. Дані в базі DATAMART нормалізовані та пов'язані за допомогою ключів. Ця база даних слугує джерелом для подальшого синтезу нейромережових моделей.

Описано функціонування програмного забезпечення для аналізу ефективності діяльності підприємств.

Описано особливості реалізації програмного забезпечення для аналізу ефективності діяльності підприємств. Виконано проєктування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням для аналізу ефективності діяльності підприємств.

Виконано тестування розробленого програмного забезпечення для підтримки процесу аналізу ефективності діяльності підприємств. Результати тестування програмного забезпечення показали, що розроблена програма дозволяє забезпечити автоматизацію процесів, пов'язаних з підтримкою процесу аналізу ефективності діяльності підприємств.

УДК 004

Шепотько А.О.¹, Колпакова Т.О.²

¹ студ. гр. КНТ-213м НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ВЕБЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ПРОСЛУХОВУВАННЯ МУЗИКИ

Об'єкт дослідження – процес розробки програмного забезпечення для прослуховування музики.

Предмет дослідження – програмні засоби для підтримки процесу прослуховування музики.

Мета роботи – дослідження та розробка програмного забезпечення вебзастосунку для прослуховування музики.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова програмування PHP, фреймворк Laravel.

В ході виконання роботи було проаналізовано та досліджено процес розробки програмного забезпечення для прослуховування музики.

Визначено, що програмне забезпечення для прослуховування музики включає в себе різноманітні програми, які дозволяють користувачам відтворювати аудіофайли, створювати плейлисти, отримувати доступ до музичних бібліотек і здійснювати трансляцію музики онлайн. Проаналізовано основні функції та характеристики програмного забезпечення для прослуховування музики. Описано особливості та переваги використання програмного забезпечення для прослуховування музики.

За результатами проведеного аналізу зроблено висновок, що у наш час існує досить багато програмних засобів для прослуховування музики. Проте деякі програмні засоби у вигляді вебзастосунків для прослуховування музики часто включають рекламу, що може бути дратівливим та незручним для більшості користувачів і переривати процес прослуховування музики. Іншим недоліком є те, що можливість завантажувати музику для офлайн прослуховування зазвичай доступна тільки для користувачів, що оформили платну підписку, що обмежує функціональність безкоштовних версій. Хоча багато вебзастосунків для прослуховування музики пропонують високоякісний звук, у безкоштовних або базових версіях якість звуку може бути знижена, що не може задовольняти вимоги деяких користувачів. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення вебзастосунку для прослуховування музики.

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення вебзастосунку для прослуховування музики.

Для реалізації програмного забезпечення вебзастосунку для прослуховування музики обрано мову програмування PHP, яка спеціально

призначена для створення вебзастосунків, має потужні інструменти для обробки HTTP-запитів, є однією з найпоширеніших мов програмування, а також забезпечує високу швидкість генерувації відповідей на клієнтські запити, що є важливим для вебзастосунків, які працюють з медіафайлами, такими як музика.

Для створення програмного забезпечення вебзастосунку для прослуховування музики обрано фреймворк Laravel, оскільки Laravel надає вбудовані механізми для управління користувачами, їх ролями та правами доступу, що є важливим для музичних застосунків з персоналізованим контентом. Крім того, вбудовані засоби кешування Laravel дозволяють значно покращити продуктивність застосунку за рахунок зменшення навантаження на сервер. Іншою перевагою Laravel є те, що цей фреймворк легко інтегрується з іншими сервісами, що дозволяє будувати складні системи на основі мікросервісної архітектури.

Новизна роботи полягає в тому, що створено модель взаємодії користувача з програмним забезпеченням вебзастосунку для прослуховування музики, яка подана у вигляді діаграми прецедентів, та дозволяє розроблювати програмне забезпечення вебзастосунку для прослуховування музики.

Розроблено програмне забезпечення вебзастосунку для прослуховування музики.

Запропоновано структуру програмного забезпечення вебзастосунку для прослуховування музики. Визначено, що основними класами програмного забезпечення вебзастосунку для прослуховування музики є користувач (User), лист прослуховування (Playlist), виконавці (Artists), альбоми (Albums) та ін.

Основними компонентами програмного забезпечення вебзастосунку для прослуховування музики є база даних, фреймворк, вебсайт та ін.

Описано функціонування програмного забезпечення вебзастосунку для прослуховування музики.

Описано особливості реалізації програмного забезпечення вебзастосунку для прослуховування музики. Виконано проєктування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням вебзастосунку для прослуховування музики.

Виконано тестування розробленого програмного забезпечення вебзастосунку для прослуховування музики. Результати тестування програмного забезпечення показали, що розроблена програма дозволяє забезпечити автоматизацію процесів, пов'язаних з підтримкою процесу прослуховування музики.

УДК 004

Старих Д.В.¹, Колпакова Т.О.²

¹ студ. гр. КНТ-133м НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ЗАСОБІВ УПРАВЛІННЯ ЗАПАСАМИ

Об'єкт дослідження – процес розробки програмного забезпечення для управління запасами.

Предмет дослідження – програмні засоби для підтримки процесу управління запасами.

Мета роботи – дослідження та розробка програмного забезпечення для управління запасами.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова програмування C#, середовище розробки Visual Studio.

В ході виконання роботи було проаналізовано та досліджено процес розробки програмного забезпечення для управління запасами.

Відзначено, що управління запасами допомагає компаніям приймати обґрунтовані рішення про те, що і в яких кількостях варто зберігати. Цей процес забезпечує своєчасну ідентифікацію наявних запасів та відповідну реакцію на зміни, щоб завжди мати достатню кількість товарів для виконання замовлень клієнтів і вчасно попереджати про можливі нестачі. Існують різні підходи до управління запасами, деякі з них використовують математичні моделі та аналітику для оптимізації процесів, інші базуються на певних процедурах. Проаналізовано підходи до розв'язання задачі управління запасами. Проаналізовано етапи створення програмного забезпечення управління запасами. Відзначено, що важливим є прогнозування рівня запасів з метою забезпечення наявності достатньої кількості запасів для виконання очікуваних продажів протягом визначеного періоду. Показано, що однією з поширених проблем управління складом є зайве накопичення запасів, яке може створювати фінансовий тягар і призводити до застарілих товарів, з іншого боку, недостатні запаси можуть спричинити їх дефіцит через затримки у виробництві та незадоволеність клієнтів. Тому для усунення зазначених недоліків доцільно використовувати спеціалізоване програмне забезпечення для управління запасами.

За результатами проведеного аналізу зроблено висновок, що у наш час існує досить багато програмних засобів для управління запасами. Відзначено, що деякі програмні засоби для управління запасами можуть бути досить дорогими, особливо для малого та середнього бізнесу. Деякі програмні засоби для управління запасами потребують складного налаштування та адаптації під конкретні бізнес-процеси. Інші програмні системи для

управління запасами можуть не бути достатньо гнучкими для масштабування, що у деяких випадках може вимагати оновлення або повної заміни програмного забезпечення, що супроводжується додатковими витратами та зусиллями працівників підприємства. Крім того, деякі програми для управління запасами можуть не враховувати унікальні вимоги або специфіку конкретного бізнесу. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення для управління запасами.

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення для управління запасами.

Для реалізації програмного забезпечення для управління запасами обрано мову програмування C#, яка має високу продуктивність завдяки ефективній роботі з пам'яттю, а також дозволяє створювати зручні та інтерактивні користувацькі інтерфейси, що підвищує зручність роботи для співробітників, які керують запасами. Крім того, програми, написані на мові C#, можуть легко масштабуватися, щоб обробляти збільшені обсяги даних без втрати продуктивності, що є важливим для великих підприємств з великою кількістю товарів та постачальників.

Для створення програмного забезпечення для управління запасами обрано середовище розробки Visual Studio, яке є основним інструментом для розробки програм на мові C# і платформі .NET, що дозволяє максимально ефективно використовувати можливості цієї мови. Всі необхідні інструменти для роботи з C#, включаючи інтегровані фреймворки та бібліотеки, доступні безпосередньо з середовища Visual Studio. Крім того, Visual Studio надає ефективні інструменти налагодження, включаючи підтримку покрокового виконання коду, перевірки значень змінних у реальному часі та моніторинг ресурсів.

Новизна роботи полягає у тому, що створено модель взаємодії користувача з програмним забезпеченням для управління запасами, яка подана у вигляді діаграми прецедентів, та дозволяє розроблювати програмне забезпечення для управління запасами.

Практична цінність результатів роботи полягає у тому, що розроблено програмне забезпечення для управління запасами.

Запропоновано структуру програмного забезпечення для управління запасами. Визначено, що програмне забезпечення для управління запасами включає три основні компоненти: програмні модулі для роботи з даними, інтерфейсна частина, програмні модулі для управління запасами.

Описано функціонування програмного забезпечення для управління запасами. Визначено, що робота програмного забезпечення для управління запасами розпочинається з введення користувачем вхідних даних щодо складу, задачі управління запасами, на наступному етапі обирається метод

управління запасами, після цього виконується розв'язання задачі управління запасами, далі виводиться результат розв'язання задачі управління запасами.

Описано особливості реалізації програмного забезпечення для управління запасами. Виконано проектування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням для управління запасами.

Виконано тестування розробленого програмного забезпечення для управління запасами. Результати тестування програмного забезпечення показали, що розроблена програма дозволяє забезпечити автоматизацію процесів, пов'язаних з підтримкою процесу управління запасами.

Галузь використання – управління складськими запасами.

УДК 004

Олійник С.О.¹, Колпакова Т.О.²

¹ студ. гр. КНТ-123м НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДІВ ФІЛЬТРАЦІЇ ЗОБРАЖЕНЬ

Об'єкт дослідження – процес розробки програмного забезпечення для обробки зображень.

Предмет дослідження – програмні засоби для підтримки фільтрації зображень.

Мета роботи – дослідження та розробка програмного забезпечення для фільтрації зображень.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова програмування C#, середовище розробки Microsoft Visual Studio.

В ході виконання роботи було проаналізовано та досліджено процес розробки програмного забезпечення для обробки зображень.

Відзначено, що поліпшення якості зображень є процесом обробки зображень, пов'язаний з підвищенням чіткості, роздільної здатності, контрастності та інших важливих параметрів зображення з метою покращення сприйняття інформації, яка міститься на зображенні. Фільтрація зображень являє собою підхід, який застосовується в обробці зображень для покращення або зміни їх візуального вигляду. Проаналізовано практичні застосування фільтрації зображень. Відзначено, що фільтрація зображень відіграє ключову роль в обробці зображень, покращуючи важливі характеристики, зменшуючи шум і готуючи зображення для подальшого аналізу чи візуалізації.

За результатами проведеного аналізу зроблено висновок, що у наш час існує досить багато програмних засобів для підтримки процесу обробки,

зокрема фільтрації, зображень. Проте використання деяких програмних засобів для фільтрації зображень може призвести до втрати дрібних деталей в зображеннях, особливо якщо вони використовують неефективні методи фільтрації зображень для видалення шуму або інших небажаних елементів. Застосування інших програмних засобів до обробки зображень може призвести до зміни оригінальних кольорів зображення, що може бути небажаним для професійної фотографії або інших застосувань, де точність кольору є критичною. Використання складних методів фільтрації зображень, особливо тих, що використовують алгоритми штучного інтелекту та машинного навчання, можуть вимагати значних обчислювальних ресурсів, що може бути проблемою для менш потужних пристроїв або для обробки великих обсягів візуальних даних. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення, що реалізує різні методи фільтрації зображень. Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення для фільтрації зображень.

Для реалізації програмного забезпечення для фільтрації зображень обрано мову програмування C#, оскільки C# має доступ до потужних бібліотек для роботи з графічними зображеннями, може інтегруватися з бібліотеками для роботи з графікою на низькому рівні. Крім того, C# підтримує багатопоточність, що дозволяє ефективно розподіляти навантаження при обробці зображень, та має велику кількість готових бібліотек та фреймворків для обробки зображень.

Для створення програмного забезпечення для фільтрації зображень обрано середовище розробки Microsoft Visual Studio, що надає потужний редактор коду з підтримкою підсвічування синтаксису, автозавершення коду, рефакторингу та інші функції, що значно підвищують продуктивність розробки програм на мові C#. Крім того, середовище розробки Microsoft Visual Studio підтримує велику кількість розширень, які можна легко завантажити, що дозволяє додавати нові функції та інструменти, які можуть бути корисними для розроблюваного програмного продукту.

Новизна роботи полягає у тому, що створено модель взаємодії користувача з програмним забезпеченням для фільтрації зображень, яка подана у вигляді діаграми прецедентів, та дозволяє розроблювати програмне забезпечення для фільтрації зображень.

Практична цінність результатів роботи полягає у тому, що розроблено програмне забезпечення для фільтрації зображень.

Запропоновано структуру програмного забезпечення для фільтрації зображень. Визначено, що програмне забезпечення для фільтрації зображень складається з трьох основних частин: програмні модулі для фільтрації зображень, інтерфейсна частина, програмні модулі для роботи з файлами – містять засоби для роботи з файлами, що містять графічні зображення,

зокрема, засоби для відкриття та збереження графічних файлів. Описано функціонування програмного забезпечення для фільтрації зображень.

Описано особливості реалізації програмного забезпечення для фільтрації зображень. Виконано проектування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням для фільтрації зображень.

Виконано тестування розробленого програмного забезпечення для фільтрації зображень. Результати тестування програмного забезпечення показали, що розроблена програма дозволяє забезпечити автоматизацію процесів, пов'язаних з підтримкою фільтрації зображень.

УДК 004

Дубіна О.М.¹, Колпакова Т.О.²

¹ студ. гр. КНТ-123м НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ПРОДАЖУ ТОВАРІВ

Об'єкт дослідження – процес розробки програмного забезпечення для продажу товарів.

Предмет дослідження – програмні засоби для підтримки процесу продажу товарів.

Мета роботи – дослідження та розробка програмного забезпечення для продажу товарів.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова програмування РНР, фреймворк Yii.

В ході виконання роботи було проаналізовано та досліджено процес розробки програмного забезпечення для продажу товарів.

Визначено, що продаж є угодою між двома або більше сторонами, що стосується товарів або інших активів, як матеріальних, так і нематеріальних, іноді продавець може отримувати оплату не тільки грошима, але й іншими способами. Продажі здійснюються цілодобово по всьому світу в різних галузях і є важливою частиною бізнесу, продаж відбувається, коли продавець передає право власності на товари або послуги покупцеві в обмін на гроші чи іншу компенсацію. Проаналізовано методи оплати під час здійснення купівлі-продажу товарів. Важливим способом продажу товарів є продаж через Інтернет за допомогою відповідного програмного забезпечення. Проаналізовано особливості створення програмного забезпечення для продажу товарів. Відзначено, що програмне забезпечення для продажу товарів через Інтернет являє собою аналог ринка з необхідними двосторонніми функціями для можливості купівлі та продажу товарів.

Проаналізовано різні способи створення програмного забезпечення для продажу товарів через Інтернет, зокрема, кодування з нуля (або наймання когось для цього), використання програмного забезпечення з відкритим кодом, використання конструктора вебсайтів або електронної комерції з плагінами та розширеннями, використання інструментів, що не потребують кодування, використання програмного забезпечення як сервісу, розробка програмного рішення на основі інтерфейсу прикладного програмування.

За результатами проведеного аналізу зроблено висновок, що у наш час існує досить багато програмних засобів для підтримки процесу продажу товарів. Проте придбання готового програмного забезпечення для продажу товарів, а також його впровадження та підтримка можуть бути досить дорогими, особливо для малого бізнесу. Це включає витрати на придбання ліцензій, налаштування програмної системи, навчання персоналу та технічну підтримку. Іншим недоліком деякого існуючого програмного забезпечення для продажу товарів може бути проблема з інтеграцією з існуючими програмними системами, що може бути складною задачею, яка вимагає значних ресурсів та часу. Це особливо актуально для підприємств з вже встановленими процесами та інфраструктурою. Крім того, використання програмного забезпечення стороннього виробника означає залежність від його технічної підтримки та оновлень. Якщо постачальник припиняє підтримку або збанкрутує, це може створити проблеми для бізнесу з продажу товарів. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення для продажу товарів.

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення для продажу товарів.

Для реалізації програмного забезпечення для підтримки процесу продажу товарів обрано мову програмування PHP, оскільки PHP добре інтегрується з HTML, CSS та іншими засобами створення вебсайтів, що робить цю мову ефективним засобом для створення динамічних вебзастосунків, що дозволяє легко розробляти інтерфейси для управління продажами товарів. Крім того, PHP є широко використовуваною мовою програмування для веброзробки, внаслідок чого велика спільнота розробників забезпечує доступ до великої кількості бібліотек, фреймворків та інструментів, а також допомогу у вирішенні проблем і обміні знаннями.

Для створення програмного забезпечення для підтримки процесу продажу товарів обрано фреймворк Yii, що пропонує вбудовані засоби для захисту від спроб несанкціонованого доступу до даних, що забезпечує високий рівень безпеки даних користувачів та транзакцій. Крім того, фреймворк Yii побудований таким чином, що програмні засоби на його основі можуть легко масштабуватися, що є досить важливим для систем продажів, які можуть рости разом з бізнесом.

Новизна роботи полягає у тому, що створено модель взаємодії користувача з програмним забезпеченням для продажу товарів, яка подана у вигляді діаграми прецедентів, та дозволяє розроблювати програмне забезпечення для продажу товарів.

Практична цінність полягає у тому, що розроблено програмне забезпечення для підтримки процесу продажу товарів.

Запропоновано структуру програмного забезпечення для підтримки процесу продажу товарів. Визначено, що основними класами програмного забезпечення для підтримки процесу продажу товарів є Покупець, Товар, Каталог, Заявка, Продавець та інші.

Розроблено базу даних програмного забезпечення для продажу товарів, яка відображає концептуальні зв'язки між обраними елементами у відповідній предметній області. Визначено, що основними сутностями бази даних є такі: Товар, Користувач, Заявка та інші.

Описано функціонування програмного забезпечення для продажу товарів.

Описано особливості реалізації програмного забезпечення для продажу товарів. Виконано проєктування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням для підтримки процесу продажу товарів.

Виконано тестування розробленого програмного забезпечення для продажу товарів. Результати тестування програмного забезпечення показали, що розроблена програма дозволяє забезпечити автоматизацію процесів, пов'язаних з підтримкою процесу продажу товарів.

Галузь використання – Інтернет магазини, Інтернет аукціони, підприємства, що займаються продажем товарів.

УДК 004

Архипов Д.В.¹, Табунщик Г.В.²

¹ студ. гр. КНТ-220 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»

РОЗРОБЛЕННЯ ТА РОЗГОРТАННЯ ПЛАТФОРМИ ДЛЯ ВІДКРИТИХ НАВЧАЛЬНИХ РЕСУРСІВ ДЛЯ ПРОЄКТУ WORK4CE

Об'єкт дослідження – програмні засоби для відкритих навчальних ресурсів на основі Open edX.

Предмет дослідження – платформи для відкритих навчальних ресурсів.

Мета роботи – розробка та розгортання платформи для відкритих навчальних ресурсів на основі Open edX.

Матеріали, методи та технічні засоби: операційна система Windows, програма Oracle VirtualBox, встановлена на віртуальну машину операційна система Linux Mint 23, база даних MongoDB.

Результати виконання роботи – програмний застосунок для відкритих навчальних ресурсів, інструкція до встановлення, налаштування, експлуатації та адміністрування створеної платформи.

В процесі виконання роботи, як результат, було розроблено та розгорнуто плафторму для відкритих навчальних ресурсів на базі Open edX. Проведено порівняльне ознайомлення з дослідженнями відкритих навчальних ресурсів та їх впливу на сучасну індустрію дистанційного навчання. Виконано аналіз технічної літератури та матеріалів, пов'язаних з Open edX, з ціллю найбільш коректного налаштування та розгортання платформи. Проведено огляд можливостей, що надає платформа для різноманітних користувачів. Детально та в доступній формі описано процес встановлення та налаштування усіх необхідних компонентів. Проведено аналіз компонентів Open edX, а також визначено можливості для поширення та кастомізації її розгортання за власним бажанням та потребами. До того ж, було виконане глобальне розгортання платформи у всесвітню мережу інтернет для глобального доступу, проаналізовано переваги та недоліки цього процесу і визначено галузь застосування даної платформи.

Наукова цінність роботи полягає в тому, що вона надає точні інструкції для конфігурації, експлуатації та кастомізації власного розгортання користувачем платформи для відкритих навчальних ресурсів.

Розгорнута платформа має практичну цінність, оскільки надає тим, хто нею користується можливість взаємодіяти з повноцінною платформою для відкритих навчальних ресурсів.

Галузь використання – навчальні заклади з можливістю зовнішнього або власного хостингу, адміністратори навчальних курсів.

УДК 004

Кучер А.О.¹, Табунщик Г.В.²

¹ студ. гр. КНТ-110 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»

ВІДОБРАЖЕННЯ РЕЄСТРАЦІЇ ПОВІТРЯНОЇ ОБСТАНОВКИ У 3D

Об'єкт роботи – системи моніторингу, аналізу, «прослуховування» та реєстрації повітряної обстановки.

Предмет дослідження – реалізація та розробка методів відображення результатів реєстрації повітряної обстановки.

Мета роботи – покращення методів аналізу повітряної обстановки за рахунок створення програмного забезпечення, що може зчитувати попередньо записані файли реєстрації руху повітряних тіл у просторі, організовувати та групувати зчитану інформацію у зручний для навігації, користування і аналізу вигляд та відобразити подану інформацію у двох та трьох вимірному просторі.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова програмування C++, середа програмування IDE “Qt Creator”, OpenGL, додаткові бібліотеки.

В результаті виконання роботи, мною було проаналізовано існуючі аналоги, виділено їх переваги та недоліки. Базуючись на результатах аналізу було вирішено розробити програмний засіб для читання файлів реєстрації радіолокаційних систем і подальшої організації зчитаної інформації у зручний для розуміння, навігації та аналізу формат.

Даний програмний засіб представляє собою застосунок з наступним функціоналом:

- завантаження файлів реєстрації радіолокаційних систем з розширенням «.reg»;
- відображення зареєстрованих координат повітряних об'єктів у 2Д та 3Д форматах;
- відображення результатів реєстрації на встановленому часовому інтервалу;
- налаштування зовнішнього вигляду окремих елементів відображення результатів реєстрації (колір, крок сітки і тд);
- відображення інформації по вибраному об'єкту;
- вибірка потрібної користувачеві інформації;
- зберігання налаштувань користувача.

Створено програмний засіб який дозволяє зчитувати записану у файлі інформацію повітряної обстановки, з подальшим відображенням її у двох та трьох вимірному вигляді. Реалізовано функції встановлення та змінення конкретного проміжку часу для відображення, вибірки маршруту по заданим критеріям.

Розроблено програмний застосунок що дозволяє відображати реєстрацію повітряної обстановки у двох та трьох вимірному просторі.

Розроблений програмний засіб було успішно протестовано.

Галузь використання – аналіз файлів реєстрації руху повітряних тіл для розслідування нещасних випадків, аналізу стану повітряного простору.

УДК 004

Хохлов Н.А.¹, Табунщик Г.В.²

¹ студ. гр. КНТ-110 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»

РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ ОСОБИСТИХ НОТАТОК З МОЖЛИВІСТЮ ЇХ АВТОГЕНЕРАЦІЇ

Об'єкт дослідження – мобільні застосунки для зберігання та обробки особистої інформації.

Предмет дослідження – розробка мобільного застосунку для зберігання особистих нотаток з можливістю їх автогенерації.

Мета роботи – покращити засоби взаємодії з мобільними пристроями за рахунок мобільного додатка, що використовує API для автогенерації текстів.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова програмування Kotlin, середовище розробки Android Studio, платформа Firebase, велика мовна модель GPT-3.

У роботі було розглянуто проблему ефективного зберігання та організації особистої інформації, а також можливості використання технологій штучного інтелекту для покращення процесу створення контенту. Для цього було виконано наступні завдання:

- аналіз предметної області: проведено аналіз існуючих мобільних застосунків для нотаток та виявлено їх переваги та недоліки;
- постановка завдання: сформульовано вимоги до розроблюваного мобільного застосунку, включаючи функціональні та нефункціональні вимоги, а також вимоги до даних;
- розробка архітектури: обрано архітектурний шаблон та визначено основні компоненти системи;
- реалізація функціоналу: розроблено інтерфейс користувача, модель даних, інтеграцію з хмарним сховищем та функціонал автогенерації нотаток на основі великої мовної моделі;
- тестування: проведено тестування функціональності та продуктивності застосунку.

В результаті розробки було створено мобільний застосунок для нотаток з автогенерацією, який має наступні можливості:

- створення та редагування нотаток: додавання тексту, прикріплення файлів;
- організація нотаток: пошук за ключовими словами, сортування за назвою та датою створення;
- автогенерація нотаток: генерація нового текстового контенту на основі заданого тексту;

- зберігання та синхронізація: зберігання нотаток та файлів в хмарному сховищі та синхронізація між пристроями користувача;
- налаштування: вихід з облікового запису, видалення облікового запису, очищення кешу.

Проаналізовано існуючі мобільні застосунки для нотаток, розроблено архітектуру та функціонал мобільного застосунку, реалізовано функціонал автогенерації нотаток на основі GPT-3.

Створено мобільний застосунок, який дозволяє, створювати, редагувати та зберігати нотатки, синхронізувати нотатки між пристроями користувача, автоматично генерувати нотатки на основі заданих параметрів, шукати нотатки за ключовими словами та іншими параметрами.

Створений застосунок надає користувачам зручний та ефективний інструмент для роботи з інформацією та створення нового контенту.

Галузь використання – організація особистої інформації, збільшення ефективності роботи, покращення процесу навчання.

УДК 004

Жир Є.С.¹, Табунщик Г.В.²

¹ студ. гр. КНТ-213м НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ТА РОЗРОБЛЕННЯ ЗАСОБІВ ВИЗНАЧЕННЯ РУХУ ДЛЯ МОБІЛЬНИХ ЗАСТОСУВАНЬ

Об'єкт дослідження – засоби визначення руху.

Предмет дослідження – дослідження методів та розроблення засобів визначення руху для мобільних застосунків.

Мета роботи полягає у відстеженні фізичної активності користувача в застосунку.

Матеріали, методи та технічні засоби: розробка Android застосунків, мовб програмування Kotlin і Python, середа розробки Android Studio і Jupiter Notebook, інтерфейс користувача написаний на Jetpack Compose, пристрій Samsung A15.

У рамках роботи було розроблено нативний Android-додаток JetStep, призначений для моніторингу фізичної активності користувача.

Було проведено аналіз вимог до застосунку, вивчено існуючі аналоги, а також специфіку рухів. Окрім цього, виконано порівняння наявних бібліотек, середовищ розробки та мов програмування.

Розроблено Android застасунок для підрахунку кроків і визначення руху користувача, який відстежує активність користувача.

Розробка Android-додатка здійснювалася в середовищі Android Studio, тоді як класифікатор було розроблено в Jupyter Notebook. У процесі роботи дотримувалися принципів Чистої Архітектури, реалізовано архітектурний патерн MVI. Завдяки цьому вдалося створити стабільну, менш схильну до багів і легше підтримувану систему.

Для класифікації та фільтрації даних використовувалися стандартні методи, такі як фільтр нижніх частот і алгоритм К-найближчих сусідів, а також було розроблено декілька власних алгоритмів, адаптованих до специфіки завдання.

Можливі напрями покращення додатка:

- додати функціонал для перегляду статистики кроків за днями;
- розширити можливості додатка підтримкою нового виду активності – підйом сходами;
- зібрати більше даних для покращення навчання моделі;
- додати підтримку класифікації кроків із телефоном у руках.

Галузь використання – користувачі смартфонів на базі операційної системи Android.

УДК 004

Костюк В.Г.¹, Табунщик Г.В.²

¹ студ. гр. КНТ-123м НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕАЛІЗАЦІЙ ЦИФРОВИХ ДВІЙНИКІВ З ВИКОРИСТАННЯМ МОДЕЛЬНО ОРІЄНТОВАНОГО ПРОЄКТУВАННЯ

Об'єкт дослідження – програмна реалізація цифрових двійників

Предмет дослідження – модельно-орієнтоване проєктування реалізації цифрових двійників

Мета роботи – покращення архітектури програмного забезпечення цифрових двійників, за рахунок використання модельно-орієнтованого проєктування.

Матеріали, методи та технічні засоби: систематичних аналіз літературних джерел, модельно-орієнтоване проєктування, об'єктно-орієнтоване проєктування.

Робота присвячена дослідженню програмних архітектур програмних засобів проєктування та програмної реалізації цифрових двійників. Досліджено поняття цифрового двійника, цифрової тіні та цифрової моделі. Проаналізовані засоби створення 5-ти та 6-ти рівневих архітектур цифрових двійників. Розглянуто модельно-орієнтований підхід к проєктуванню

цифрових двійників, та запропоновано підхід для розгортання цифрового двійника з інтеграцію моделей отриманих з використанням програмного забезпечення Matlab та Simulink.

Дослідженні програмні засоби проектування та програмної реалізації цифрових двійників, розроблено підхід до комбінації програмних заходів засобів для розроблення цифрових двійників широкого призначення.

Для проектування взаємодії з фізичними та віртуальними моделями складних систем можливо використання як вільного так і проприетарного програмного забезпечення. В роботі проаналізовані Eclipse Ditto та Eclipse Nano, що дозволяють розробляти цифрові двійники широкого призначення.

Запропоновано фреймворк для розгортання цифрових двійників на хмарі на осанові докерезованих контейнерів. Приведено приклад конструювання вимог до архітектури цифрового двійника для електромобіля.

Галузь використання – цифрові двійники широкого призначення.

УДК 004

Бабанський Я.С.¹, Леощенко С.Д.²

¹ студ. гр. КНТ-111сп НУ «Запорізька політехніка»

² д-р філос., доц. НУ «Запорізька політехніка»

ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ВПОРЯДКУВАННЯ ДОМАШНЬОЇ ФОНОТЕКИ

Об'єкт дослідження – процес програмної реалізації застосунку для впорядкування домашньої фонотеки.

Предмет дослідження – програмні засоби для реалізації застосунку для впорядкування домашньої фонотеки.

Метою роботи є програмна реалізація застосунку для впорядкування домашньої фонотеки.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова програмування C# та фреймворк .NET Framework, система керування базами даних Microsoft SQL Server, засоби моделювання UML.

Результати. Розроблено застосунок – впорядкування домашньої фонотеки.

В ході виконання дипломної кваліфікаційної роботи бакалавра було виконано програмну реалізацію застосунку для впорядкування домашньої фонотеки. Для цього було виконано ряд завдань:

- виконано дослідження проблемної області накопичення та впорядкування фонотеки;
- виконано дослідження переваг та недоліків існуючих аналогів для впорядкування фонотеки;

- виконано вибір технічних засобів реалізації запропонованого застосунку та обґрунтувати його;
- спроектовано архітектуру нового застосунку;
- програмно реалізовано новий застосунок;
- проведено тестування розробки;
- сформовано висновки на основі виконаної роботи.

Розроблений застосунок був реалізований із використанням: мови програмування C# та фреймворку .Net, засоби моделювання UML.

Застосунок було протестовано відповідно до сценарію його використання. Тестування засвідчило коректність роботи.

Застосунок реалізує такі функціональні вимоги:

- аутентифікація користувачів і управління профілями;
- управління музичною бібліотекою;
- редагування метаданих;
- відтворення та потокове передавання;
- пошук і навігація;
- налаштування та персоналізація;
- резервне копіювання та синхронізація;
- доступність і локалізація.

В результаті розробки реалізовано систему, що відповідає всім вимогам визначеним на початку розробки у вигляді функціональних вимог. В майбутньому можливо вдосконалити систему додавши реалізацію еквалайзера для налаштувань відтворення композицій.

Практична цінність роботи полягає у програмній реалізації застосунку для впорядкування домашньої фонотеки у вигляді кроссплатформного застосунку.

УДК 004

Біляк В.В.¹, Леошенко С.Д.²

¹ студ. гр. КНТ-121сп НУ «Запорізька політехніка»

² д-р філос., доц. НУ «Запорізька політехніка»

ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ ЕЛЕКТРОННИХ ЛИСТІВ

Об'єкт дослідження – процес програмної реалізації системи захисту електронних листів.

Предмет дослідження – програмні засоби для реалізації системи захисту електронних листів.

Метою роботи є програмна реалізація системи захисту електронних листів.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова програмування C++, технологія Intel SGX, поштовий клієнт Microsoft Outlook, засоби моделювання UML.

В ході виконання роботи було виконано програмну реалізацію системи захисту електронних листів. Для цього було виконано ряд завдань:

- проаналізувати проблемну область захисту електронної пошти;
- дослідити існуючі механізми захисту електронного листування;
- визначити та обґрунтувати вибір технічних засобів для захисту електронного листування;

електронного листування;

- спроектувати та реалізувати застосунок для захисту листування;
- протестувати нову технологію захисту електронного листування;
- підготувати висновки на основі результатів тестування.

Отримане ПЗ реалізує шифрування контролю цілісності та безпечного обміну ключами. Реалізований обмін ключами має ту перевагу, що не вимагає від користувача роботи з інфраструктурою відкритих ключів. Однак його недоліком є необхідність його здійснення в режимі реального часу.

При цьому розроблений плагін реалізує захищені операції введення/виводу, а також захист від шкідливого системного програмного забезпечення. Цих переваг немає у існуючих засобів захисту

В результаті розробки реалізовано систему, що відповідає всім вимогам визначеним на початку розробки у вигляді функціональних вимог. В майбутньому можливо вдосконалити систему додавши інші функції шифрування, щоб не вимагати від співрозмовника онлайн статусу.

Розроблено застосунок – систему захисту електронних листів.

Практична цінність роботи полягає у програмній реалізації системи захисту електронних листів у вигляді надбудови, що може бути застосована для поштових клієнтів.

Реалізовано систему захисту електронних листів у вигляді надбудови, що може бути застосована для поштових клієнтів.

Галузь використання – користувачі інтернету.

УДК 004

Галчанський В.Д.¹, Леощенко С.Д.²

¹ студ. гр. КНТ-111сп НУ «Запорізька політехніка»

² д-р філос., доц. НУ «Запорізька політехніка»

ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ЗАСТОСУНКУ МОНІТОРИНГУ ТА ПОШУКУ МОБІЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ

Об'єкт дослідження – процес програмної реалізації застосунку моніторингу та пошуку мобільних пристроїв.

Предмет дослідження – програмні засоби для програмної реалізації застосунку моніторингу та пошуку мобільних пристроїв.

Метою роботи є програмна реалізація застосунку для застосунку моніторингу та пошуку мобільних пристроїв.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова програмування Python, вебфреймворк Django, фреймворк Flask, система керування базами даних MySQL, середовище розробки Atom та засоби моделювання UML.

В ході виконання роботи було виконано програмну реалізацію застосунку моніторингу та пошуку мобільних пристроїв. Для цього було виконано ряд завдань:

- досліджено та проаналізовано використання сімейних локаторів на мобільних пристроях;
- досліджено існуючі рішення для організації родинних локаторів (виявити їхні переваги та недоліки);
- сформовано набір функціональних вимог до застосунку моніторингу та пошуку мобільних пристроїв;
- спроектовано та реалізувати архітектуру застосунку, який би реалізовував набір функціональних вимог;
- протестовано розробку;
- за результатами тестування сформовані висновки за виконаною роботою.

На підставі аналізу існуючого ПЗ можна виділити кілька недоліків, з яких основні:

- недостатня інтеграція зі сторонніми сервісами;
- неточність відображення звітів та іншої вихідної інформації;
- мала захищеність інформації, що зберігається;
- відсутність підтримки працездатності гаджетів.

З метою забезпечення універсального функціонального застосунку були поставлені завдання, основні з яких:

- реалізувати моніторинг та пошук користувача через смартфон;
- реалізувати відображення геолокації з мапою;
- реалізувати прихованість знаходження застосунку моніторингу на смартфоні дитини;
- розширити можливі варіанти використання розробленого ПЗ;
- протестувати процеси впровадження та експлуатації програми.

Застосунок було протестовано відповідно до сценарію його використання. Тестування засвідчило коректність роботи.

В результаті розробки реалізовано систему, що відповідає всім вимогам визначеним на початку розробки у вигляді функціональних вимог. В

майбутньому можливо вдосконалити систему додавши функції енергозбереження.

Результати. Розроблено застосунок – моніторингу та пошуку мобільних пристроїв.

Практична цінність роботи полягає у програмній реалізації застосунку моніторингу та пошуку мобільних пристроїв у вигляді кросплатформного застосунку.

Реалізовано застосунок моніторингу та пошуку мобільних пристроїв у вигляді кросплатформного застосунку.

Галузь використання – батьки, діти, інші члени родини.

УДК 004

Дорошенко О.В.¹, Леоценко С.Д.²

¹ студ. гр. КНТ-111сп НУ «Запорізька політехніка»

² д-р філос., доц. НУ «Запорізька політехніка»

ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ВИЯВЛЕННЯ МЕРЕЖЕВИХ АТАК НА ОСНОВІ НЕЧІТКОГО ВИВЕДЕННЯ

Об'єкт дослідження – процес програмної реалізації системи виявлення мережеских атак на основі нечіткого виведення.

Предмет дослідження – програмні засоби для програмної реалізації системи виявлення мережеских атак на основі нечіткого виведення.

Метою роботи є програмна реалізація системи виявлення мережеских атак на основі нечіткого виведення.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова програмування Java та засоби моделювання UML.

В ході виконання роботи було виконано програмну реалізацію системи виявлення мережеских атак на основі нечіткого виведення. Для цього було виконано ряд завдань:

- досліджено проблемну область кіберзахисту від мережеских атак;
- досліджено існуючі рішення для проблемної області кіберзахисту від мережеских атак;
- спираючись на обґрунтований вибір технічних засобів виконано програмну реалізацію системи виявлення мережеских атак на основі нечіткого виведення;
- проведено тестування розробки;
- сформулювати висновки на основі виконаної роботи.

Розроблений застосунок був реалізований із використанням: мови програмування Java та вибірки KDD-cup 99 , засоби моделювання UML.

Застосунок було протестовано відповідно до сценарію його використання. Тестування засвідчило коректність роботи.

Застосунок реалізує такі функціональні вимоги:

- збір та реєстрація даних;
- попереднє оброблення;
- витяг характеристик;
- розробка системи нечіткого виведення;
- виявлення атак;
- генерація попереджень та створення звітів.

Практична цінність роботи полягає у програмній реалізації системи виявлення мережових атак на основі нечіткого виведення.

В результаті розробки реалізовано систему, що відповідає всім вимогам визначеним на початку розробки у вигляді функціональних вимог. В майбутньому можливо вдосконалити систему додавши реалізацію еквайзера для налаштувань відтворення композицій.

Галузь використання – користувачі Інтернету.

УДК 004

Луценко В.О.¹, Леошенко С.Д.²

¹ студ. гр. КНТ-111сп НУ «Запорізька політехніка»

² д-р філос., доц. НУ «Запорізька політехніка»

ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ЗАСТОСУНКУ МЕНЕДЖМЕНТУ ПІДПРИЄМСТВ ДЛЯ РЕАГУВАННЯ ПІД ЧАС НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

Об'єкт дослідження – процес програмної реалізації застосунок менеджменту підприємств для реагування під час надзвичайних ситуацій.

Предмет дослідження – програмні засоби для програмної реалізації застосунок менеджменту підприємств для реагування під час надзвичайних ситуацій.

Метою роботи є програмна реалізація застосунок менеджменту підприємств для реагування під час надзвичайних ситуацій.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова програмування Java та фреймворк – середовище розробки Android Studio, система керування базами даних Microsoft SQL Server.

В ході виконання роботи було виконано програмну реалізацію застосунок менеджменту підприємств для реагування під час надзвичайних ситуацій. Для цього було виконано ряд завдань:

- проаналізовано проблемну область менеджменту підприємств для реагування під час надзвичайних ситуацій;

- виконано дослідження переваг та недоліків програмних рішень для менеджменту підприємств для реагування під час надзвичайних ситуацій;
- обґрунтовано вибір технічних засобів реалізації запропонованого застосунку;
- спроектовано архітектуру застосунку;
- реалізовано застосунок менеджменту підприємств для реагування під час надзвичайних ситуацій;
- проведено тестування розробки;
- сформовано висновки на основі виконаної роботи.

Розроблений застосунок був реалізований із використанням: мови програмування Java та середовища розробки – фреймворку .Android Studio.

Застосунок було протестовано відповідно до сценарію його використання. Тестування засвідчило коректність роботи.

Практична цінність роботи полягає у програмній реалізації застосунку менеджменту підприємств для реагування під час надзвичайних ситуацій у вигляді мобільного застосунку.

В результаті розробки реалізовано систему, що відповідає всім вимогам визначеним на початку розробки у вигляді функціональних вимог. В майбутньому можливо вдосконалити систему додавши реалізацію рекомендаційної системи для визначення поведінки в залежності від інциденту, що трапився.

Галузь використання – користувачі смартфонів, працівники підприємств.

УДК 004

Стичук М.О.¹, Леощенко С.Д.²

¹ студ. гр. КНТ-220 НУ «Запорізька політехніка»

² д-р філос., доц. НУ «Запорізька політехніка»

АНАЛІЗ І ПРОГНОЗУВАННЯ ЗЛОЧИННОСТІ НА ОСНОВІ МЕТОДІВ МАШИННОГО НАВЧАННЯ

Об’єкт дослідження – процес аналізу і прогнозування злочинності.

Предмет дослідження – програмні засоби для аналізу і прогнозування даних зі сфери злочинності.

Мета роботи – розробка програмного забезпечення для аналізу і прогнозування злочинності.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова програмування – Python, середовище розробки – PyCharm. Основні використані бібліотеки: requests для API запитів, scikit-learn для алгоритмів машинного навчання, numpy для

роботи з масивами, pandas для маніпулювання даними і їх аналізу, seaborn для візуалізації даних.

В процесі виконання роботи, як результат, було розроблене ПЗ для аналізу та прогнозування злочинності за допомогою методів машинного навчання. Проведено порівняльне ознайомлення з аналогами, виконано аналіз технічної літератури та матеріалів, пов'язаних зі злочинністю, її впливом на суспільство, API, використанням машинного навчання – його категорій, алгоритмів, метрик. Для алгоритмів представлено пояснення, порівняння переваг та недоліків, було представлено формули для метрик та визначено технічне завдання. Також, було обрано мову програмування, середовище розробки та бібліотеки, було обґрунтовано вибір кожного пункту і порівняно можливі варіанти. Детально та в доступній формі описано процес встановлення Python та усіх необхідних бібліотек. Було визначено основні вимоги для експлуатації, проведено тестування програми, представлено повний процес експлуатації програми з необхідними скріншотами та поясненнями, підбито підсумки виконання програми.

Розроблено програмне забезпечення, яке отримує дані за допомогою API запитів, формує набір даних, обробляє атрибути, шукає між ними зв'язок, вибирає найважливіші, навчає моделі класифікації та регресії і тестує їх, проводить аналіз результатів і візуалізацію патернів.

Наукова цінність роботи полягає в тому, що було представлено ПЗ, яке вдосконалило аспекти всіх проаналізованих аналогів. Програма повністю відповідає функціональним вимогам.

Практична цінність роботи полягає в розробці програмного забезпечення для розв'язання практичної задачі аналізу і прогнозування злочинності.

Програма має практичну цінність, оскільки надає користувачам можливість мати змогу більш детально аналізувати дані, будувати більш складні моделі, прогнозувати результати, а також візуалізувати їх.

Галузь використання – пошук зв'язків між даними та прогнозування злочинів у сфері криміналістики.

УДК 004

Целіщев Д.О.¹, Леошенко С.Д.²

¹ студ. гр. КНТ-111сп НУ «Запорізька політехніка»

² д-р філос., доц. НУ «Запорізька політехніка»

ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ЗАСТОСУНКУ ЕЛЕКТРОННОГО ВЕДЕННЯ АРХІВУ ДОКУМЕНТАЦІЇ

Об'єкт дослідження – процес програмної реалізації застосунку електронного ведення архіву документації.

Предмет дослідження – програмні засоби для реалізації застосунку електронного ведення архіву документації.

Метою роботи є програмна реалізація застосунку електронного ведення архіву документації.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова програмування JavaScript та фреймворк AngularJS, система керування базами даних MySQL, засоби моделювання UML.

В ході виконання роботи було виконано програмну реалізацію застосунку електронного ведення архіву документації. Для цього було виконано ряд завдань:

- досліджено предметну область цифрового документообігу та архівування документів;
- досліджено переваги та недоліки існуючих аналогічних рішень для архівування документів;
- обґрунтовано вибір технічних засобів реалізації нового застосунку для архівування документів;
- виконано проєктування архітектури нового застосунку;
- виконано програмну реалізацію нового застосунку;
- проведено тестування розробки;
- сформовано висновки на основі виконаної роботи.

Розроблений застосунок був реалізований із використанням: мови програмування JavaScript та фреймворку AngularJS, система керування базами даних MySQL, засоби моделювання UML.

За попередньо розробленим – застосунок тестувався та перевірявся. Отримані результати засвідчили, що тестування дало позитивний результат.

Застосунок реалізує такі функціональні вимоги:

- аутентифікація та авторизація користувача;
- збір і завантаження документів;
- організація та зберігання документів;
- пошук і витяг документів;
- перегляд і попередній документів;
- резервне копіювання та аварійне відновлення даних;

- навчання та підтримка користувачів;
- налаштування та масштабованість.

Практична цінність роботи полягає у програмній реалізації застосунку електронного ведення архіву документації у вигляді кросплатформного застосунку.

Шляхом подальшого покращення розробки є використання специфічних алгоритмів шифрування для більш компактного зберігання.

Галузь використання – підприємства, що потребують налагодження документообігу.

УДК 004

Синицин С.С.¹, Леошенко С.Д.²

¹ студ. гр. КНТ-133м НУ «Запорізька політехніка»

² д-р філос., доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ВЕБЗАСТОСУНКУ ЗБЕРІГАННЯ ТА ПРОГРАВАННЯ МУЗИКИ З ЗАСТОСУВАННЯМ КЛІЄНТ-СЕРВЕРНОЇ АРХІТЕКТУРИ

Об'єкт дослідження – програмні засоби для використовування та зберігання музики.

Предмет дослідження – вебзастосунки для зберігання та відтворення музики.

Мета роботи – створення вебзастосунку на клієнт-серверній архітектурі для зберігання та відтворення музики.

Матеріали, методи та технічні засоби: персональний комп'ютер під керуванням Windows 11, редактор коду Visual Studio Code, серверне середовище Node.js, фреймворки Angular, Nest.js. База даних Mongo DB. Мова програмування TypeScript. Для тестування – браузер Opera, Mozilla Firefox, Chrome.

У процесі розробки програмного забезпечення було досягнуто поставлених цілей, які полягали у створенні багатофункціонального вебзастосунку для прослуховування музики та взаємодії користувачів та дослідження предметної області. У роботі застосовано сучасні підходи до розробки клієнтської та серверної частин застосунку, а також реалізовано алгоритми рекомендацій і управління користувацьким досвідом.

На основі проведеного аналізу було спроектовано та реалізовано ключові функціональні можливості застосунку.

Користувачі можуть створювати облікові записи, виконувати вхід через електронну пошту.

Реалізовано базовий музичний програвач із підтримкою функцій відтворення, паузи, перемикання треків, регулювання гучності та відновлення налаштувань після перезавантаження сторінки.

Виконується збереження унікальних ідентифікаторів музичних треків для формування історії взаємодії користувача із застосунком.

Алгоритм пошуку схожих музичних вподобань базується на аналізі обраного та прослуханого контенту користувача, а також знаходженні спільних інтересів із іншими користувачами.

Реалізовано можливість додавати музичні треки до списку обраного та взаємодіяти з цим списком.

Реалізовано форму завантаження аудіо з автоматичним аналізом тегів і обкладинок для полегшення роботи користувача.

Створено інтуїтивний пошук із відображенням результатів за ключовими словами.

Розроблено вебзастосунок для прослуховування музики, включає основні функції: облікові записи користувачів, музичний програвач, історію взаємодії, алгоритм рекомендацій, пошук і завантаження аудіо.

Розроблений вебзастосунок успішно протестовано в ручному та автоматичному режимі. Проведене тестування продемонструвало стабільну роботу основних модулів. Усі передбачені функції, включно з алгоритмами рекомендацій та управління користувацьким досвідом, виконуються коректно.

Отримані результати підтверджують доцільність обраних технологій і підходів. Використання Angular для клієнтської частини, Nest.js для серверної частини, а також бази даних MongoDB забезпечило високу продуктивність і масштабованість системи.

Розроблений застосунок може бути основою для подальшого вдосконалення, зокрема інтеграції додаткових функцій, таких як соціальна взаємодія між користувачами, підписки на улюблених авторів або розширені аналітичні інструменти. Впровадження цих функцій дозволить підвищити користувацьку залученість і зробить систему конкурентоспроможною на ринку музичних сервісів.

Виконана робота демонструє високий рівень відповідності поставленим цілям і робить вагомий внесок у розвиток вебтехнологій для індивідуального та колективного прослуховування музики.

Галузь використання – відтворення та поширення музики за допомогою мережі інтернет.

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ЗАСОБІВ МОНІТОРИНГУ ЕКСТРЕМІСТСЬКОГО КОНТЕНТУ

Об'єкт дослідження – процес моніторингу екстремістського контенту

Предмет дослідження – програмні засоби для моніторингу екстремістського контенту.

Мета роботи – дослідження та програмна реалізація засобів моніторингу екстремістського контенту.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова програмування Python, середовище розробки PyCharm, надбудови PySpark та TensorFlow.

В ході виконання роботи було досліджено та розроблено нові засоби моніторингу екстремістського контенту.

Тож, головною метою роботи було визначено дослідження та розробка методів моніторингу екстремістського контенту.

У роботі розроблявся застосунок для моніторингу екстремістського контенту.

В основній частині було представлено аналітичну частину роботи з результатами огляду найбільш відомих застосунків моніторингу екстремістського контенту. Проаналізовані аналоги мали низку проблем, для вирішення яких було обрано розробити новий підхід та реалізувати його.

Для дослідження викладених методик використовувалася реальна вибірка даних під час опрацювання якої запропонований підхід продемонстрував прийнятні результати.

За результатами роботи слід зробити висновок про те, що новий спосіб моніторингу екстремістського контенту продемонстрував хороші результати..

В якості можливих напрямків розвитку теми можна опрацювання помітних проблем:

- дисбаланс даних. Екстремістський вміст часто становить невелику частку від загального обсягу даних, що може призвести до незбалансованості наборів даних. Можуть допомогти такі методи, як надмірна вибірка, недостатня вибірка або використання вагових коефіцієнтів класів у функції втрат;

- упередженість. Модель повинна бути ретельно підготовлена, щоб уникнути упередженості, особливо при виявленні екстремістського змісту, пов'язаного з певними політичними чи релігійними групами. Справедливість і прозорість при прийнятті рішень за моделлю є ключовими факторами;

– мовні нюанси. Мова, що використовується в екстремістському контенті, часто включає сленг, зашифровані вирази або евфемізми. Модель повинна бути навчена роботі з різними даними, щоб ефективно розуміти ці нюанси.

Новизна роботи полягає в тому, що запропоновано новий підхід моніторингу екстремістського контенту на основі рекурентних нейронних мереж.

Практичне значення роботи полягає в тому, що розроблено програмне забезпечення для моніторингу екстремістського контенту.

Галузь використання – соціальні мережі, адміністратори та модератори соціальних платформ.

УДК 004

Морозов Д.М.¹, Леоценко С.Д.²

¹ студ. гр. КНТ-123м НУ «Запорізька політехніка»

² д-р філос., доц. НУ «Запорізька політехніка»

РОЗРОБКА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ РОЗПІЗНАВАННЯ АУДІО СИГНАЛІВ

Об'єкт дослідження – процес розробки автоматизованої системи розпізнавання аудіо сигналів із використанням сучасних веб-технологій.

Предмет дослідження – методи та засоби реалізації веб-систем розпізнавання аудіо з використанням сучасних веб-технологій.

Мета роботи – розробка системи розпізнавання аудіо сигналів з використанням сучасних веб-технологій для забезпечення високої точності розпізнавання та зручного користувацького інтерфейсу.

Матеріали, методи та технічні засоби: методи моделювання, проектування програмного забезпечення, програмування; фреймворк Django, бібліотека React.js, база даних SQLite; системи розпізнавання Google Web Speech API та PocketSphinx.

У результаті виконання роботи була створена автоматизована система для розпізнавання аудіосигналів, яка базується на сучасних веб-технологіях, забезпечуючи зручність використання, високу точність і ефективність обробки даних.

Виявлено актуальність та перспективність розробки систем розпізнавання аудіо через їх широке застосування в різних галузях: від медичної діагностики до систем безпеки. Аналіз існуючих рішень показав необхідність створення системи, що поєднує простоту використання з надійністю роботи.

Показано ефективність використання комбінації технологій Django та React.js для реалізації системи. Django забезпечує надійну серверну частину з вбудованими механізмами безпеки та управління даними, тоді як React.js надає гнучкий інструментарій для створення інтерактивного користувацького інтерфейсу.

Визначено оптимальну архітектуру системи через використання паттерну MVC та REST API для взаємодії між компонентами. Спроектowana структура забезпечує чітке розділення відповідальності, що підтверджено розробленими UML-діаграмами: варіантів використання, діяльності, послідовності, класів та розгортання.

Створено автоматизовану систему розпізнавання аудіо з модульною архітектурою, що поєднує переваги хмарних та локальних рішень, забезпечуючи високу точність розпізнавання та зручність використання через веб-інтерфейс.

Встановлено надійність розробленої системи завдяки впровадженню комплексного тестування, що включає модульні та інтеграційні тести. Тестування охоплює всі ключові компоненти системи та забезпечує стабільність її роботи при різних сценаріях використання.

Результатом роботи є повнофункціональна система розпізнавання аудіо, що надає користувачам:

- зручний веб-інтерфейс для завантаження та обробки аудіофайлів;
- можливість вибору методу розпізнавання;
- надійне збереження та доступ до результатів;
- адаптивність під різні пристрої та браузері.

Розроблена система може бути використана як самостійний продукт або інтегрована в більші інформаційні системи, що робить її універсальним інструментом для вирішення задач розпізнавання аудіо сигналів.

Галузь використання - організації та установи, що потребують автоматизованого розпізнавання аудіо: освітні заклади, медичні установи, системи безпеки, а також індивідуальні користувачі.

УДК 004

Дяченко М.О.¹, Леошенко С.Д.²

¹ студ. гр. КНТ-123м НУ «Запорізька політехніка»

² д-р філос., доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ЗАСОБІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ДЛЯ ЕЛЕКТРОННОЇ КОМЕРЦІЇ

Об'єкт дослідження – програмні засоби автоматизації прийняття рішень для електронної комерції.

Предмет дослідження – веб-застосунок, який допомагає автоматизувати та покращити ефективність прийняття рішень для електронної комерції.

Мета роботи – дослідження сучасних front-end веб-технологій та їх застосування на прикладі створення веб-сайту для автоматизації роботи, з фокусом на поліпшенні прийняття рішень для електронної комерції.

Матеріали, методи та технічні засоби: метод автоматизації прийняття рішень для електронної комерції, фреймворк Nest.js, мова програмування Node.js, мова розмітки HTML, таблиця каскадних стилів Tailwind CSS, база даних PostgreSQL, середовище розробки Visual Studio Code.

У ході виконання роботи було проведено дослідження і розробку програмного забезпечення, орієнтованого на автоматизацію прийняття рішень у сфері електронної комерції. Досліджені існуючі програмні рішення, такі як KeyCRM, Prom та Microsoft Dynamics 365, підтвердили актуальність впровадження систем автоматизації для покращення бізнес-процесів, зокрема оптимізації замовлень, інвентаризації, обробки клієнтських даних і розрахунків прибутковості.

Аналіз проблеми показав, що сучасні підприємства, які працюють у сфері електронної комерції, стикаються зі значними обсягами інформації, котрі потребують своєчасної та точної обробки. Застосування інструментів автоматизації дає змогу мінімізувати вплив людського фактора, знижувати ризик помилок, підвищувати швидкість і точність операцій. Це, у свою чергу, підвищує конкурентоспроможність бізнесу на сучасному динамічному ринку.

Створене програмне забезпечення базується на стеку сучасних технологій. Для клієнтської частини використано React.js, TypeScript та Tailwind CSS, що забезпечує високу продуктивність, гнучкість і легкість у розробці інтерфейсів. Серверна частина реалізована за допомогою Nest.js та TypeORM, а для зберігання даних застосовано реляційну базу даних PostgreSQL. Застосування архітектури RESTful API спростило інтеграцію з іншими сервісами і надало системі гнучкості при подальшому масштабуванні функціональності. Типізація коду та ретельна валідація даних сприяли

підвищенню надійності, а модульність і компонентність забезпечили легкість у підтримці та розвитку продукту.

Інтерфейс користувача було розроблено з фокусом на доступність та інтуїтивність. Проектування прототипів сторінок і модальних вікон, впровадження механізмів валідації та повідомлень про помилки покращили взаємодію користувача з системою та зменшили кількість некоректних операцій.

Проведене тестування програмного забезпечення підтвердило відповідність функціоналу технічному завданню. Система коректно виконує додавання, оновлення та видалення продуктів і замовлень, розрахунок прибутковості, аналіз залишків, а також забезпечує необхідний рівень безпеки й стабільності. Перевірка на різних платформах і дотримання апаратних вимог засвідчили кросплатформеність та масштабованість рішення.

Таким чином, створено ефективне програмне забезпечення, що може бути використане у реальних умовах електронної комерції. Завдяки комплексному підходу – від аналізу предметної області до тестування та вдосконалення функціональності – отримана система сприятиме підвищенню ефективності бізнес-процесів, зниженню витрат часу і ресурсів, покращенню якості обслуговування клієнтів і, зрештою, підвищенню конкурентоспроможності підприємств на сучасному ринку електронної комерції.

Галузь використання – приватні підприємства, бізнеси, власна комерція.

УДК 004

Батанова М.С.¹, Шитікова О.В.²

¹ студ. гр. КНТ-111сп НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНУ З ПРОДАЖУ ПОСЛУГ РОЗРОБКИ ЛОГОТИПУ

Об'єкт дослідження – процеси електронної комерції.

Предмет дослідження – інтернет-магазин з продажу послуг розробки логотипу.

Мета роботи – розробка програмного продукту, який реалізує функції інтернет-магазину з індивідуальним наповненням.

Вхідними даними для Інтернет-магазину є інформація про послуги, які продаються в інтернет-магазині логотипів.

Вихідними даними для Інтернет-магазину є сконфігуровані сторінки сайту з інформацією про набори послуг розробки логотипу, які продаються в інтернет-магазині та замовлення, зроблені користувачем.

У процесі виконання роботи було розроблено інтернет-магазин з продажу послуг розробки логотипу. Для цього було виконано ряд завдань:

- виконано аналіз потреб та проблемної області в сфері розробки брендингу та створення логотипів;
- проведено дослідження існуючих підходів та програмних рішень;
- обрано оптимальні технічні засоби для реалізації інтернет-магазину з продажу послуг розробки логотипу та обгрунтовано цей вибір;
- виконано проєктування архітектури інтернет-магазину з урахуванням функціональних та нефункціональних вимог;
- програмно реалізовано інтернет-магазин з використанням обраних технічних засобів та з урахуванням проєктованої архітектури.

Для розробки проєкту було обрано мову JavaScript для розробки серверної частини сайту, HTML та CSS для клієнтської частини.

Як базу даних було обрано базу даних MongoDB. Створено структуру бази даних інтернет-магазину.

Вебдодаток коректно працює й відображається у всіх сучасних браузерах.

Також проаналізоване середовище розробки, що відповідає зазначеним у постановці задачі критеріям, та необхідний набір інструментів для вирішення проєктної задачі.

Обгрунтовано вибір мови програмування та середовища функціонування системи.

В результаті випробувань розроблений інтернет-магазин дозволяє відображати інформацію про послуги на сайті замовляти та продавати їх коректно.

Розроблений вебдодаток забезпечить клієнтам зручний доступ до високоякісних послуг з розробки унікальних логотипів, сприяючи їхньому успіху та визнанню на ринку.

Галузь використання – вебдодаток з продажу послуг розробки логотипів може обслуговувати різні сектори бізнесу та сприяти розвитку їх брендової ідентичності.

УДК 004

Бейник А.О.¹, Шитікова О.В.²

¹ студ. гр. КНТ-120 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ПРАВИЛ ДОРОЖНЬОГО РУХУ

Об'єкт дослідження – засоби вивчення правил дорожнього руху.

Предмет дослідження – мобільні застосунки для вивчення правил дорожнього руху.

Мета роботи – створення мобільного застосунку для вивчення та перевірки знань правил дорожнього руху.

Матеріали, методи та технічні засоби: структурне та об'єктно-орієнтоване програмування, метод флеш-карток, мови програмування Java, мобільний пристрій з операційною системою Android.

Результати. Створено програмний Android-застосунок, який у формі флеш карток надає можливість швидкому та ефективному вивченню матеріалу.

Під час виконання роботи розроблено мобільний застосунок для вивчення ПДР з імплементацією методу ефективного навчання.

Для досягнення мети роботи було проведено дослідження таких факторів:

- аналіз актуальності теми вивчення ПДР;
- дослідження ефективних методів навчання;
- аналіз існуючих додатків та визначення недоліків для виправлення.

Розроблено архітектуру та функціональні можливості мобільного застосунку.

Програмна реалізація була проведена мовою програмування Java з використанням файлів формату .xml для опису інтерфейсів програми. Для складання додатку була використана система Gradle, що дозволить в подальшому додавати нові модулі і функції без перескладання застосунку.

Дані та імплементації функцій розташовані окремо у власному класі, що також дає простір для подальшої актуалізації програми.

Головна вимога в легкості використанні та мобільності була реалізована, додаток неперевантажений даними і містить лише базові найнеобхідніші пункти. Повноцінний доступ до системи має лише користувач застосунку.

Подальше розширення додатку може включати в себе додавання режиму тестів та функції створення власних флеш карток до теорії.

Розроблено програмний засіб для вивчення правил дорожнього руху з використанням актуальних методів навчання.

Галузь використання – особисте використання для вивчення правил та їх практика в домашніх умовах.

УДК 004

Наливайко А.Ю.¹, Шитікова О.В.²

¹ студ. гр. КНТ-210 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВЕБСАЙТУ З ПРОДАЖУ АВТОМОБІЛІВ

Об'єкт дослідження – процес розробки програмного забезпечення для продажу автомобілів.

Предмет дослідження – програмні засоби для підтримки процесу продажу автомобілів.

Мета роботи – розробка програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів.

В ході виконання роботи було проаналізовано та досліджено процес розробки програмного забезпечення для продажу автомобілів.

Визначено, що автомобіль – це транспортний засіб з колесами, який приводиться в дію двигуном внутрішнього згоряння або електродвигуном, що використовує певне паливо, і призначений для перевезення пасажирів. З метою розробки програмного забезпечення у вигляді вебсайту для продажу автомобілів проаналізовано конструкцію та типи автомобілів, що дало можливість на сайті подати коректну класифікацію автомобілів та надати користувачу необхідні засоби для фільтрації автомобілів. Відзначено, що використання відповідного програмного забезпечення призводить до того, що споживачі все частіше купують автомобілі безпосередньо у виробників, обминаючи традиційних авто дилерів. Нові бізнес-моделі, засновані на мобільних послугах з використанням спеціального програмного забезпечення, зокрема, вебсайтів для продажу автомобілів, пропонують перспективи для подальшого розвитку сфери продажу автотранспортних засобів. Відзначено, що оскільки продаж автомобілів останнім часом все більше здійснюється завдяки онлайн торгівлі, авто дилери починають адаптуватися до нових умов та замовляють розробку вебсайтів для продажу автотранспортних засобів.

За результатами проведеного аналізу зроблено висновок, що у наш час існує досить багато програмних засобів для продажу автомобілів. Проте деякі програмні засоби у вигляді вебсайтів для продажу автомобілів є перенасиченими інформацією, внаслідок чого користувачам важко знайти потрібні автомобілі через велику кількість оголошень. На інших вебсайтах

для продажу автомобілів інтерфейс є недостатньо інтуїтивно зрозумілим, що може ускладнювати навігацію по вебсайту для користувачів. На деяких вебсайтах для продажу автомобілів є відсутнім особистий кабінет користувача, що ускладнює процес пошуку автомобіля та змушує користувача кожен раз заново розпочинати процес пошуку. Ще одним недоліком деяких вебсайтів для продажу автомобілів є недостатній рівень адаптивності до різних апаратних пристроїв, зокрема, вони можуть бути не оптимізовані для мобільних пристроїв, внаслідок чого втрачається значна частина потенційної аудиторії. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів.

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів.

Для реалізації програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів обрано мову програмування JavaScript, яка є мовою сценаріїв, що широко використовується у веброботі, дозволяє створювати динамічні та інтерактивні вебсайти з анімаціями та іншими зручними функціями, може використовуватися для розробки клієнтської сторони вебзастосунків, а з використанням додаткових технологій і для створення програмного забезпечення, що працює стороні сервера. Суттєвою особливістю JavaScript є спосіб завантаження сторінок з сервера, JavaScript дозволяє вебсайтам і вебзастосункам працювати швидше, оскільки знижує навантаження на сервери шляхом обробки деяких запитів користувача на стороні клієнта.

Для створення програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів обрано середовище розробки WebStorm, що призначено для роботи з JavaScript, HTML та CSS, підтримує різні JavaScript-фреймворки, а також включає засоби для налагодження вебзастосунків, дозволяє запускати JavaScript застосунки поза межами веббраузера.

Розроблено програмне забезпечення вебсайту з продажу автомобілів.

Запропоновано структуру програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів. Визначено, що вебсайт з продажу автомобілів має досить складну структуру, що включає кілька частин: серверна частина (модулі App.js, car.routes, auth.routes), інтерфейсна частина (модулі carAPI, authAPI), блок сторінок (CreateCarPage, MyCarsPage, OffersPage, Login, SignUp), блок контейнерів (MyCarsPageContainer, OffersPageContainer, CreateCarPageContainer) та ін. Також структура вебсайту з продажу автомобілів містить редуктори (carReducer, authReducer), контексти (authHook і AuthContext), та модуль RouteController.

Розроблено базу даних програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів, яка відображає концептуальні зв'язки між обраними елементами у відповідній предметній області. Визначено, що основними сутностями бази даних вебсайту з продажу автомобілів обрано такі: користувач (User) та

автомобілі (Cars). Між обраними сутностями встановлено зв'язок один до багатьох, тобто один користувач може продавати декілька автомобілів.

Описано функціонування програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів.

Описано особливості реалізації програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів. Виконано проєктування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням вебсайту з продажу автомобілів.

Виконано тестування розробленого програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів. Результати тестування програмного забезпечення показали, що розроблена програма дозволяє забезпечити автоматизацію процесів, пов'язаних з підтримкою процесу продажу автомобілів.

УДК 004

Потапов Д.С.¹, Шитікова О.В.²

¹ студ. гр. КНТ-120 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ПІДБОРУ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ПЛАНУ ТРЕНУВАНЬ

Об'єкт дослідження – система тренувань для покращення фізичної форми людини.

Предмет дослідження – програмне забезпечення з підбору тренувань для покращення фізичної форми.

Мета розробки – програмне забезпечення підбору тренувань для різних категорій осіб, які прагнуть покращити своє фізичне здоров'я, з метою оптимізації тренувального процесу і досягнення кращих результатів.

Для максимально ефективного підбору плану тренування у домашніх умовах необхідні деякі знання, тому актуальна розробка програмного застосунку з підбору плану тренувань.

Було проаналізовано існуючі застосунки для тренувань, мови програмування, інтегровані середовища розробки, системи керування базами даних. Обрано мову програмування – C#, IDE – Visual Studio, СКБД – MySQL Workbench.

Аналіз існуючих застосунків дозволив визначити функціональні вимоги та вимоги до графічного інтерфейсу програми, вимоги до складу параметрів технічного засобу, де було обрано платформу ОС Windows. Застосунок відповідає меті та темі розробки та усім перерахованим вимогам, які були визначені.

Програмне забезпечення було протестовано не включаючи збійні ситуації. Так як це перша версія застосунку, він буде оновлюватися, отримувати нові функції та модифікуватимуться вже існуючі, наприклад:

- доповнення програм тренувань;
- збільшення видів характеристик;
- більш точний розрахунок характеристик;
- оновлення дизайну графічного інтерфейсу.

Результатом цієї роботи стало розроблений та протестований десктоп-застосунок який взаємодіє з користувачем та дає необхідний план тренування для правильного та безпечного тренування у домашніх умовах.

УДК 004

Штепа С.С.¹, Шитікова О.В.²

¹ студ. гр. КНТ-130 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ВЕБЗАСТОСУНОК ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ЗАДАЧАМИ

Об'єкт дослідження – процес управління задачами.

Предмет дослідження – вебзастосунок для управління задачами.

Мета роботи – розробка вебзастосунку, який надасть користувачам зручні інструменти для керування задачами.

Матеріали, методи та технічні засоби: мови програмування C# та JavaScript, персональний комп'ютер з процесором Intel Core i3-8100F під управлінням операційної системи Windows 10.

У ході виконання роботи, об'єктом дослідження якої є процес управління задачами, а предметом – вебзастосунок для управління задачами, було розроблено вебзастосунок, який надає користувачам зручні інструменти для керування задачами та нотатками.

Важливість дослідження полягає в його здатності покращити продуктивність та ефективність роботи користувачів у різних сферах їхньої діяльності у сучасний світ з властивим йому швидким темпом життя та постійним потоком інформації, що вимагає ефективних засобів для організації робочого та особистого часу.

У цій роботі було виконано завдання:

- проаналізовано існуючі підходи до керування задачами та нотатками;
- розроблено архітектуру та функціональні можливості вебзастосунку для керування задачами та нотатками;
- реалізовано розроблену систему та проведено її тестування.

Результатом цієї роботи став створений функціональний вебзастосунок, який забезпечить користувачам зручні інструменти для планування, організації та виконання задач, а також збереження нотаток.

Такий застосунок може мати широкі практичні застосування у різних сферах діяльності, починаючи від особистого використання до використання в бізнесі та освіті.

УДК 004

Яворський Б.В.¹, Шитікова О.В.²

¹ студ. гр. КНТ-223м НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАСОБІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ ТЕСТУВАННЯ ВЕБЗАСТОСУНКІВ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ТЕСТІВ

Об'єкт дослідження — процес автоматизації тестування вебзастосунків.

Предмет дослідження — засоби (фреймворки) автоматизації тестування вебзастосунків.

Мета роботи — дослідження сучасних інструментів автоматизації тестування вебзастосунків та програмна реалізація тестів.

В процесі виконання роботи було проведено дослідження методів ручного і автоматизованого тестування вебзастосунків, дослідження актуальності автоматизованого тестування. Основною метою було розглянути і проаналізувати існуючі фреймворки для автоматизації тестування сайтів та реалізувати автотести вебзастосунку.

Були виконані перелічені кроки у процесі роботи:

- проведено аналіз предметної області;
- проведено аналіз актуальний фреймворків;
- визначено вимоги до автотестів;
- вибрано та обгрунтовано технології для реалізації автотестів;
- спроектовано туди та структуру тест-кейсів для програми;
- розроблено програмним методом автоматизацію тестування вебзастосунку.

Тести написані на мові програмування TypeScript що є модифікацією мови JavaScript з використанням фреймворку Playwright версії v1.49.1 для запуску тестів і використання вбудованого інтерфейсу користувача. Проект створено у середовищі розробки Visual Studio Code версії 1.95.3.

Створено програмні автотести, що запускаються у вбудованому графічному інтерфейсі користувача фреймворку Playwright, який тестує інтернет магазин.

Автотести для тестування вебзастосунку автоматизують тестування основного функціоналу інтернет магазину та прискорює процес відслідковування помилок.

Відтворюють запрограмований алгоритм і повністю виконують основну задачу тестів: знаходять недоліки у роботі вебзастосунку.

Тестування показало що автотести працюють стабільно, відтворюються без помилок та збоїв навіть при навантажувальному тестуванні.

Галузь використання — розробка та забезпечення якості вебзастосунків.

УДК 004

Штепа І.А.¹, Табунщик Г.В.²

¹ студ. гр. КНТ-223м НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ СУЧАСНОГО СТЕКУ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ВЕБ САЙТІВ

Мета роботи – підвищення продуктивності та масштабованості вебсайтів за рахунок використання сучасного стеку технологій.

Об'єкт дослідження – архітектура та інструменти оптимізації вебдодатків.

Предмет дослідження – сучасні технології серверної розробки, включаючи Node.js, MongoDB, Express.js, та інструменти оптимізації роботи серверних процесів.

Методи дослідження – аналіз архітектурних патернів, зокрема MVC-моделі, дослідження методів кластеризації процесів із використанням модуля cluster у Node.js, експериментальне тестування баз даних MongoDB та PostgreSQL, моделювання сценаріїв високих навантажень для оцінки ефективності системи, а також тестування алгоритмів балансування навантаження.

У цій роботі було розглянуто створення кластеру бази даних MongoDB Atlas, а також налаштування підключення до нього через додаток на Node.js. Використання MongoDB Atlas є важливим кроком у розвитку сучасних додатків, які потребують масштабованих, надійних і безпечних баз даних. У ході роботи було детально описано процес створення кластеру, конфігурацію доступу до нього, а також налаштування користувачів із застосуванням принципу найменших привілеїв.

Розглянутий підхід до хмарних баз даних має ряд переваг.

Простота налаштування. MongoDB Atlas надає зручний інтерфейс, що дозволяє створити кластер всього за декілька хвилин.

Безпека. Завдяки вбудованим механізмам шифрування даних і можливості обмеження доступу за IP-адресами, забезпечується високий рівень захисту інформації.

Масштабованість. Використання кластерів із кількома вузлами дозволяє ефективно обробляти запити та забезпечує стійкість до відмов.

Доступність. Безкоштовний тарифний план є ідеальним вибором для навчальних цілей, тестування або невеликих проєктів.

У практичній частині було наочно продемонстровано, процес створення кластеру MongoDB, вибір хмарного провайдера та регіону.

Налаштування користувача з обмеженими правами доступу для дотримання принципу найменших привілеїв.

Додавання IP-адрес для доступу до бази даних.

Отримання URI для підключення до бази даних через додаток на Node.js.

Дослідження підтвердило, що MongoDB Atlas є зручним і ефективним інструментом для організації хмарних баз даних. Завдяки цьому сервісу розробники можуть зосередитися на розробці функціоналу додатку, делегуючи адміністрування бази даних надійному хмарному провайдеру.

Створено вебдодаток із MVC, кластеризацією та CORS; протестовано ефективність роботи серверів у режимі високих навантажень; доведено практичну придатність для навчальних платформ, електронної комерції та CRM-систем.

Отримані знання та навички можуть бути використані для створення сучасних веб та мобільних додатків, які вимагають роботи з великими обсягами даних, високої швидкості обробки запитів та гнучкості у масштабуванні. Це дозволяє стверджувати, що хмарні бази даних, такі як MongoDB Atlas, є ключовим компонентом у розвитку IT-індустрії та відкривають нові можливості для ефективної розробки програмного забезпечення.

Практична цінність роботи полягає в тому, що створений вебдодаток із застосуванням сучасного технологічного стеку (Node.js, Express.js, MongoDB) демонструє ефективність в умовах високих навантажень. Запропоновані рішення можуть бути використані в різних галузях, таких як освітні платформи, електронна комерція, CRM-системи, та інших системах, які потребують швидкої обробки даних і масштабованості.

Подальші дослідження будуть спрямовані на:

розширення можливостей кластеризації серверів та оптимізацію використання багатоядерних процесорів;

дослідження нових алгоритмів балансування навантаження для підвищення ефективності обробки запитів;

вивчення сучасних технологій у сфері серверного рендерингу (SSR) та інтеграції з хмарними обчисленнями;

тестування розроблених рішень у реальних умовах з підвищеними вимогами до безпеки та продуктивності.

УДК 004

Гулак В.М.¹, Шитікова О.В.²

¹ студ. гр. КНТ-223м НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДІВ РОБОТИ З МАКРОСАМИ

Об'єкт дослідження – програмні методи роботи з макросами клавіатури.

Предмет дослідження – програмне забезпечення для запису та відтворення клавіатурних макросів.

Мета роботи – створення програмного застосунку для роботи з клавіатурними макросами.

В процесі виконання роботи було проведено актуальне дослідження створення програмного забезпечення для роботи з макросами. Основною метою було проаналізувати існуючі методи та реалізувати функціональні можливості для роботи з макросами.

У рамках роботи були виконані наступні кроки:

- здійснено детальний аналіз наявних рішень для роботи з макросами, а також оцінка їх сильних і слабких сторін;
- визначено функціональні вимоги до програмного продукту;
- спроектовано структуру програмного забезпечення;
- розроблено програмний продукт та проведено його тестування.

Програмний продукт розроблений на мові C# з використанням фреймворку .NET та технології Windows Forms для створення графічного інтерфейсу. Для досягнення необхідного функціоналу інтегровані сторонні бібліотеки, зокрема WindowsInput для емуляції натискання клавіш, MouseKeyHook для перехоплення подій клавіатури та миші, а також Microsoft.VisualBasic для розширених функцій. Розробка виконувалася в середовищі Microsoft Visual Studio, що забезпечило високу продуктивність і комфорт під час роботи.

Розроблено програмне забезпечення для роботи з макросами, яке дозволяє значно економити час та підвищує продуктивність роботи користувача, за рахунок зменшення кількості рутинних задач.

В результаті виконання роботи був створений програмний продукт для запису та відтворення клавіатурних макросів, який також підтримує

користувачські профілі. Програма є зручною в користуванні. Тестування показало високу надійність та стабільність продукту.

Галузь використання – автоматизація повторюваних дій у офісних додатках, програмуванні, геймінгу та інших сферах, де потрібна швидка та точна обробка команд.

УДК 004

Покрепов О.В.¹, Шитікова О.В.²

¹ студ. гр. КНТ-213м НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ БОТА- КОНСУЛЬТАНТА ДЛЯ ІНФОРМУВАННЯ ПРАЦІВНИКІВ МЕТАЛУРГІЙНОГО ПІДПРИЄМСТВА

Об'єкт дослідження – розробка інформаційних сервісів для сфери промисловості.

Предмет дослідження – методи та засоби розробки бота-консультанта.

Мета роботи – розробка інформаційного чат-бота в месенджері, який є надійним джерелом довідкової інформації для працівників металургійного підприємства з метою підвищення їх обізнаності про технологічні процеси, заходи безпеки та новини підприємства.

Матеріали та технічні засоби: прийоми об'єктно-орієнтованого проектування, об'єктно-орієнтована мова програмування PHP, система керування реляційними базами даних MySQL, середовище розробки JetBrains PhpStorm, персональний комп'ютер під управлінням ОС Microsoft Windows 7.

У ході виконання роботи були вирішені наступні завдання: проведено аналіз існуючих чат-ботів та їх особливостей, досліджено популярні платформи для розробки чат-ботів, визначено критерії оцінки функціональних можливостей сучасних конструкторів для створення чат-ботів, розроблено рекомендації щодо створення чат-бота для потреб металургійного підприємства, реалізовано програмний прототип бота-консультанта для оптимізації виробничих та інформаційних процесів.

У результаті виконаної роботи був створений чат-бот для металургійного підприємства, який виконує такі функції: надає інформацію про виробничі процеси, оперативного консультує працівників щодо технічних регламентів, забезпечує доступ до актуальних виробничих показників, а також спрощує процес комунікації між співробітниками різних відділів.

Практичне значення розробки полягає у створенні інструменту, що дозволяє підвищити ефективність обміну інформацією на підприємстві,

автоматизувати рутинні процеси, а також сприяти покращенню управління технологічними процесами та персоналом.

УДК 004

Кушнарєнко М.П.¹, Шитікова О.В.²

¹ студ. гр. КНТ-213м НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ЗАСОБІВ РОЗПІЗНАВАННЯ ТЕКСТОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ

Об'єкт дослідження – процес розпізнавання образів.

Предмет дослідження – програмні засоби для розпізнавання текстової інформації.

Мета роботи – дослідження та розробка програмного забезпечення для розпізнавання текстової інформації.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова програмування C++, середовище розробки Visual Studio, бібліотека OpenCV.

В ході виконання роботи було проаналізовано та досліджено процес розпізнавання образів.

Визначено, що розпізнавання текстової інформації є технологією, яка дозволяє автоматично перетворювати текст із зображень у формат, що може бути прочитаний та оброблений комп'ютером. Описано процес розпізнавання текстової інформації, що передбачає обробку даних, отриманих зі сканованих документів, фотографій або файлів із зображеннями, перетворюючи текст з них у машино зчитуваний формат. Проаналізовано основні види програмних засобів для розпізнавання текстової інформації. Описано галузі практичного застосування розпізнавання текстової інформації.

За результатами проведеного аналізу зроблено висновок, що у наш час існує досить багато програмних засобів для розпізнавання текстової інформації. Проте деякі програмні засоби для розпізнавання текстової інформації можуть не забезпечувати прийнятну точність розпізнавання символів, що обумовлює потребу у витратах додаткового часу для корекції отриманих результатів. Іншим недоліком є те, що інтеграція та використання деяких програм для розпізнавання ТІ може бути дорогою вартістю, вартість професійного програмного забезпечення та його налаштування під конкретні потреби компанії може бути значною, особливо якщо йдеться про великі обсяги документів. Також існують проблеми з розпізнаванням спеціальних символів, що робить використання таких програм менш ефективним у певних галузях, таких як наука, технології або інженерія, де використовуються подібні символи. При обробці багатомовних документів програмне

забезпечення для розпізнавання текстової інформації може не завжди коректно перемикатися між мовами, що призводить до помилок в обробці та зменшення якості отриманих результатів. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення для розпізнавання текстової інформації.

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення для розпізнавання текстової інформації.

Для реалізації програмного забезпечення для розпізнавання текстової інформації обрано мову програмування C++, яка забезпечує високу продуктивність і ефективність використання ресурсів системи. Крім того, C++ має широкий набір бібліотек для обробки зображень і розпізнавання тексту, таких як OpenCV і Tesseract, що спрощує інтеграцію готових рішень і прискорює розробку програмного забезпечення для розпізнавання текстової інформації. Ці бібліотеки вже містять ефективні алгоритми для обробки графічних даних, що дозволяє фокусуватися на побудові конкретного рішення, а не на розробці базових алгоритмів з нуля.

Для створення програмного забезпечення для розпізнавання текстової інформації обрано середовище розробки Visual Studio, що пропонує потужний і зручний інтерфейс для розробників, який дозволяє ефективно управляти складними проектами, зокрема проектами для розпізнавання тексту. Крім того, Visual Studio має вбудовану підтримку C++, що є важливою перевагою для розробки продуктивного програмного забезпечення для розпізнавання тексту. Ще однією перевагою Visual Studio є можливість використання інтегрованої системи контролю версій, яка дозволяє легко керувати змінами в коді та співпрацювати з іншими розробниками.

Новизна роботи полягає у тому, що створено модель взаємодії користувача з програмним забезпеченням для розпізнавання текстової інформації, яка подана у вигляді діаграми прецедентів, та дозволяє розроблювати програмне забезпечення для розпізнавання текстової інформації.

Практична цінність полягає у тому, що розроблено програмне забезпечення для розпізнавання текстової інформації.

Запропоновано структуру програмного забезпечення для розпізнавання текстової інформації. Визначено, що програмне забезпечення для розпізнавання текстової інформації складається з програмних модулів для розпізнавання зображень, модулів для малювання символів та моделювання шумів, а також модулів для роботи з файлами зображень.

Описано функціонування програмного забезпечення для розпізнавання текстової інформації.

Розроблено базу даних програмного забезпечення для розпізнавання текстової інформації, яка відображає концептуальні зв'язки між обраними елементами у відповідній предметній області. Визначено, що основними

сутностями бази даних обрано такі: користувачі (Users), інформація про зображення (ImagesInfo), інформація про програмні сесії (SessionsInfo).

Описано особливості реалізації програмного забезпечення для розпізнавання текстової інформації. Виконано проєктування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням для розпізнавання текстової інформації.

Виконано тестування розробленого програмного забезпечення для розпізнавання текстової інформації. Результати тестування програмного забезпечення показали, що розроблена програма дозволяє забезпечити автоматизацію процесів, пов'язаних з підтримкою процесу управління розпізнавання текстової інформації.

УДК 004

Белименко Д.Р.¹, Олійник А.О.²

¹ студ. гр. КНТ-121сп НУ «Запорізька політехніка»

² д-р. техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ КОМУНІКАЦІЇ МІЖ КОРИСТУВАЧАМИ

Об'єкт дослідження – процес передачі потокового аудіо/відео між користувачами.

Предмет дослідження – програмні засоби для передачі потокового аудіо/відео між користувачами.

Метою роботи є розробка програмного забезпечення для передачі потокового аудіо/відео між користувачами з можливістю швидкого та легкого встановлення на власний сервер з використання платформи Docker.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова програмування JavaScript, фреймворки Nest.js та Vue.js, платформа для розробки додатків Docker.

В ході виконання роботи було проаналізовано та досліджено процеси комунікації між користувачами.

Проаналізовано поняття про webRTC та програмні засоби для комунікації. Показано, що у наш час існує багато програм для комунікації між користувачами Ці програми, як правило, представляють собою соціальні мережі та дозволяють користувачам комунікувати між собою.

За результатами проведеного аналізу можна зроблено висновок про те, що деякі з програмних засобів комунікації є досить складними у використанні, що пов'язано з великою кількістю зайвих функцій, непотрібних у процесі комунікації. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення для підтримки комунікації між користувачами.

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення для підтримки комунікації між користувачами.

Для створення програмного забезпечення для підтримки комунікації між користувачами обрано мову програмування JavaScript, що дозволяє програмам працювати на більшості веббраузерів без потреби інсталяції додаткового програмного забезпечення.

В якості фреймворків для створення програмного забезпечення обрано Nest.js та Vue Js, що мають набір вбудованих модулів, які дозволяють ефективно розробляти вебзастосунки.

Розроблено програмне забезпечення для підтримки комунікації між користувачами. Запропоновано структуру та описано основні модулі програмного забезпечення. Визначено, що основними класами програми для комунікації є: Зустрічі (Meets), Користувач (User), Адміністратор (Admin), Таблиці (Tables) та ін. Основними компонентами є база даних та набір програмних модулів для забезпечення комунікації.

Описано функціонування програмного забезпечення для підтримки комунікації між користувачами.

Виконано проєктування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням для підтримки комунікації між користувачами.

Описано функціонування програмного забезпечення для підтримки комунікації між користувачами.

Виконано проєктування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням для підтримки комунікації між користувачами.

Виконано тестування розробленого програмного забезпечення для підтримки комунікації між користувачами. За результатами тестування програмного забезпечення не виявлено помилок, збоїв або інших серйозних проблем, тому можна зробити висновок, що тестування було успішним, а програмне забезпечення готове до використання.

Практична цінність роботи полягає у розробці програмного забезпечення для комунікації між користувачами.

Галузь використання – програмні засоби для комунікації.

ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ МОБІЛЬНОГО ТРЕКЕРУ ФІЗИЧНОЇ АКТИВНОСТІ

Об'єкт дослідження – процес програмної реалізації мобільного трекеру фізичної активності.

Предмет дослідження – програмні засоби для реалізації мобільного трекеру фізичної активності.

Метою роботи є програмна реалізація мобільного трекеру фізичної активності.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова програмування Java та середовище розробки – фреймворк Android Studio, система керування базами даних MySQL, мова моделювання та проектування UML.

В ході виконання роботи було досягнуто головну мету – програмно реалізовано мобільний трекер фізичної активності у вигляді Android застосунку. Для цього було виконано ряд завдань:

- досліджено область трекінгу фізичної активності;
- досліджено питання трекінгу фізичної активності через програмні застосунки;
- досліджено переваги та недоліки існуючих програмних рішень для трекінгу фізичної активності;
- визначено засоби програмної реалізації нового рішення ТФА;
- виконано проектування розробки нового рішення – програмної реалізації ТФА;
- виконано програмну реалізацію нового рішення;
- виконано тестування розробки;
- сформовано висновки на основі виконаної роботи та подальші шляхи покращення розробки.

Було розроблено сценарій тестування та, відповідно, проведено тестування розробленого мобільного застосунку з використанням цього сценарію на основі логіки взаємодії користувача зі застосунком. Отримані результати засвідчили, що тестування дало позитивний результат.

Практична цінність роботи полягає у програмній реалізації мобільного трекеру фізичної активності.

В результаті розробки реалізовано систему, що відповідає всім вимогам визначеним на початку розробки у вигляді функціональних вимог. Шляхом подальшого покращення розробки є залучення більшої кількості різноманітних сенсорних систем для моніторингу фізичної активності.

Галузь використання – активна молодь.

УДК 004

Нестеров Г.Д.¹, Олійник А.О.²

¹ студ. гр. КНТ-111сп НУ «Запорізька політехніка»

² д-р. техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»

ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧ МАРШРУТИЗАЦІЇ З ПІДБОРОМ ТА ВАГОВИМИ ОБМЕЖЕННЯМИ

Об'єкт дослідження – процес організації транспортних перевезень.

Предмет дослідження – задача маршрутизації транспортних засобів з підбором та ваговими обмеженнями.

Методи дослідження – модифіковані методи дослідження операцій, зокрема жадібні алгоритми.

Технічні засоби: мова програмування JavaScript, мова програмування Python, Google Maps Api.

У ході виконання роботи, проведено детальне ознайомлення із предметною областю – вирішенням задач маршрутизації, ознайомлення із найбільш важливими питаннями цієї проблемної області та найвагомішими рішеннями: методами табу пошуку, генетичними, жадібними, локального пошуку та іншими.

Під час роботи було проаналізовано предметну область, її історію та вже існуючі аналоги проекту. Також було доведено актуальність проекту.

Розглянуто мови програмування – Javascript, Python та засоби створення інтерфейсу: HTML, CSS, а також спроектовано структуру додатку і розглянуто, необхідні для її відтворення, модулі.

Розглянуто методи, застосовані у проекті і алгоритм функціонування програми в цілому.

Було розроблено ПП, який реалізовував усі поставлені задачі та список функціональних вимог:

- введення початкових даних користувача;
- розрахунок оптимальних маршрутів та розвантажень для введених даних;
- виведення розрахованих маршрутів на мапі та списку результатів.

Результатом роботи стала сукупність алгоритмів розв'язання задач маршрутизації транспортних засобів з підбором та ваговими обмеженнями.

Актуальність та проблематика роботи полягає в тому, що останнім часом збільшився попит на доставку товарів, внаслідок чого проектувальники маршрутів мають діло з великою кількістю вхідної інформації. Обробка та аналіз великих масивів інформації і висока динаміка їх параметрів призвели до необхідності розробки нових методів планування маршрутів доставок.

Доведено, що запропонований підхід забезпечує стійку збіжність процесу пошуку за прийнятною кількістю кроків без штучного обмеження простору

пошуку та використання додаткової експертної інформації про доцільність можливих рішень.

Тестування ПП довело, що обраний метод є найефективнішим з реалізованих і програма виводить очікувані результати при тестових даних.

В подальшому можливо модернізувати ПП в напрямку автоматизації, наприклад, шляхом додавання можливості вводу даних у вигляді завантаження файлів різних типів, що скоротить час вводу даних для розрахунків.

Галузь використання – логістичні програмні засоби.

УДК 004

Паничук К.С.¹, Олійник А.О.²

¹ студ. гр. КНТ-130 НУ «Запорізька політехніка»

² д-р техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОБЛІКУ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ УНІВЕРСАЛЬНОЇ АПТЕЧКИ

Об'єкт дослідження – процес обліку лікарських засобів аптечки.

Предмет дослідження – методи обліку лікарських засобів аптечки.

Мета роботи – створення програмного забезпечення, яке надає можливість обліку лікарських засобів універсальної аптечки, тобто дозволяє зберігати інформацію про наявні лікарські засоби, наприклад, їхні назви, кількість, терміни придатності тощо.

Метод дослідження – облік вручну, сканування штрих-кодів, розпізнавання зображень пакувань лікарських засобів.

Під час виконання роботи було проведено аналіз предметної області, наведено актуальність та доцільність розробки програмного забезпечення.

Було розглянуто відомі методи виконання завдання обліку лікарських засобів універсальної аптечки та мобільні застосунки, що реалізують цей облік. У ході аналізу аналогів було виявлено їхні переваги й недоліки та визначено функціонал для реалізації.

Було проведено аналіз і вибір інструментарію розробки програми та було визначено структуру майбутнього програмного забезпечення. Було проведено порівняльний аналіз мов програмування та встановлено, що для розробки мобільного застосунку буде використано мову програмування C# з фреймворком .NET MAUI, а для серверної частини — мову програмування Python з використанням Flask, Tensorflow, Keras та PyCryptodome. Було проведено порівняльний аналіз середовищ розробки, в ході якого було встановлено, що найкращим варіантом є середовище Visual Studio. Також,

було проведено порівняльний аналіз систем управління базами даних, в ході якого було встановлено, що найкращим варіантом є SQLite.

Було описано обраний шаблон проектування, архітектуру розробленого програмного забезпечення. Також було наведено структури розроблених моделей для розпізнавання лікарських засобів за їхніми пакуваннями. За результатами навчання та тестування було вирішено використовувати модифіковану модель згорткової нейронної мережі, точність якої складає 92%, та яка правильно розпізнала усі 5 тестових зображень пакувань лікарських засобів. Вона показала гарні результати на рівні 6 моделей, які засновані на вже відомих, а саме: InceptionV3, Xception, ResNet50V2, MobileNetV2, NASNetMobile та DenseNet169. Було розроблено концептуальну модель бази даних із сутністю «Лікарський засіб». Для цієї сутності було описано поля, їхні типи та розміри. Потім було описано впроваджені методи шифрування даних AES, RSA та комбінацію цих алгоритмів. За результатами аналізу було зроблено висновок, що гібридне шифрування є найкращим для розробленого програмного забезпечення. Також було наведено основні рішення щодо розробки графічного інтерфейсу користувача та зазначено виняткові ситуації, повідомлення про які можуть виникнути під час роботи з програмним забезпеченням.

Створено мобільний застосунок, який дозволяє здійснювати облік лікарських засобів, а також контролювати курс лікування. Було забезпечено безпеку передачі зображень за допомогою шифрування.

Тестування програми довело, що увесь розроблений функціонал працює коректно.

В подальшому можливо покращити створене програмне забезпечення за допомогою додавання сповіщень про необхідність придбання лікарського засобу через те, що воно скоро закінчиться, реалізації сканування штрих-кодів або серійних номерів, покращення моделі розпізнавання за пакуваннями, механізмів забезпечення безпеки та розширення переліку розпізнавання, надання можливості перегляду інструкцій для застосування лікарських засобів тощо.

Сфера застосування – будь-яка сфера, де користувач має аптечку і має потребу слідкувати за станом ліків та правильним їх застосуванням.

УДК 004

Петунін О.В.¹, Олійник А.О.²

¹ студ. гр. КНТ-111сп НУ «Запорізька політехніка»

² д-р техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАСТОСУНКУ «АВТОМАТИЗОВАНИЙ СКЛАД ЛІКІВ»

Об'єкт дослідження – процес організації автоматизованого складу лікарських засобів.

Предмет дослідження – робота лікарських складів.

Методи дослідження – модифіковані методи дослідження операцій, зокрема жадібні алгоритми.

Важливість і проблема цієї роботи полягає в тому, що відбувся сплеск видів лікарських засобів, що змушує фарматологів витрачати час на сортування та пошук. Великий обсяг даних і швидка зміна їх параметрів зумовлюють необхідність створення нових методів складування ліків.

У цій роботі розглядаються та вивчаються методи вирішення автоматизації лікарського складу. Було розроблено метод розрахунку маршрутів, які вирішують проблему комбінаторної оптимізації при визначенні оптимального маршруту для доставки ліків.

У ході виконання роботи, проведено детальне ознайомлення із предметною областю – автоматизацією складу медичних препаратів. Також було розглянуто доступний інструментарій вирішення задачі і реалізовано одним із методів.

Було проведено аналіз предметної області, включаючи її історію та існуючі аналоги проєкту, і підтверджено актуальність виконання цього проєкту.

Було проведено вибір мови програмування Python та вивчення відповідних бібліотек, таких як pulp, ruyame та tkinter, а також опис модулів програми.

Розглядалися застосовані алгоритми проєкту. У результаті розроблено програмне забезпечення, яке успішно втілює усі визначені завдання та функціональні вимоги, зокрема:

- введення початкових даних користувача;
- розрахунок оптимальних маршрутів і розподілу завантажень на основі введених даних;
- візуалізація розрахованих маршрутів на графічному інтерфейсі.

Основна відмінність нещодавно розробленого методу від існуючих полягає в тому, що він розглядає усі аспекти проблеми та використовують спеціалізовані методи кодування для потенційних рішень, що дозволяє

оптимально адаптуватись до унікальних характеристик конкретної проблеми, яка розглядається.

Запропонований метод гарантує постійний темп у процесі пошуку для заданої кількості кроків, без довільного обмеження області пошуку або вимагаючи додаткових експертних знань щодо життєздатності потенційних рішень.

Результатом роботи став програмний продукт призначений для визначення маршруту механічної руки на складі ліків.

Основні показники – розраховані маршрути.

Результати тестування програмного забезпечення підтвердили ефективність обраного алгоритму, який дозволяє досягати очікуваних результатів при роботі з тестовими даними.

У майбутньому можливо розширити можливості програми шляхом додавання функціоналу автоматичного введення даних з файлів різних форматів, що дозволить значно зменшити час, необхідний для підготовки вхідних даних для обробки.

УДК 004

Рекашов І.В.¹, Олійник А.О.²

¹ студ. гр. КНТ-121сп НУ «Запорізька політехніка»

² д-р техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДТРИМКИ ПРОЦЕСУ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ

Об'єкт дослідження – процес розробки програмного забезпечення для управління проєктами.

Предмет дослідження – програмні засоби для підтримки процесу управління проєктами.

Мета роботи – розробка програмного забезпечення для підтримки процесу управління проєктами.

В ході виконання роботи було проаналізовано та досліджено процес розробки програмного забезпечення для управління проєктами.

Визначено, що управління проєктами полягає у застосуванні конкретних знань, вмінь, методологій і прийомів для досягнення визначених, вимірюваних цілей проєкту, включаючи успішне завершення процесу. Відзначено, що проєкт є сукупністю певних, обмежених за часом завдань, спрямованих на досягнення конкретної мети. Менеджери проєктів та відповідне програмне забезпечення охоплюють підтримку усіх етапів життєвого циклу проєкту, від керівництва діяльністю команди до розв'язання щоденних викликів та впровадження стратегій управління проєктами.

Проаналізовано обов'язки керівника проекту та етапи управління проектом, що дасть можливість поставити вимоги до розробки програмного забезпечення для управління проектами. Досліджено методології управління проектами, що визначають набір інструкцій і принципів, які команди можуть використовувати для максимізації ефективності та досягнення найкращих результатів у проекті. Досліджено процес управління ІТ-проектами. Визначено, що управління проектами в галузі інформаційних технологій являє собою процес планування, розробки, впровадження, моніторингу та звітності про проекти програмного забезпечення.

За результатами проведеного аналізу зроблено висновок, що у наш час існує досить багато програмних засобів для підтримки процесу управління проектами. Проте деякі програмні засоби для підтримки процесу управління проектами можуть бути досить складними для впровадження, зокрема, великі та складні програмні засоби управління проектами можуть вимагати значних зусиль та часу для впровадження, що може бути проблематичним для невеликих компаній або проектів з обмеженим бюджетом. Деяке програмне забезпечення для управління проектами може бути дорогими в установці та супроводженні, що може бути важливим негативним фактором для малих підприємств або команд з обмеженим фінансуванням. Програмне забезпечення для управління проектами підпорядковане технологічним рішенням і може потребувати постійного оновлення та підтримки. Деякі програмні продукти для управління проектами можуть бути або занадто простими, або, навпаки, занадто складними для конкретного проекту. Деяке програмне забезпечення для управління проектами може бути занадто стандартизованим та не надавати достатньої гнучкості для вирішення конкретних потреб певного проекту або команди. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення для підтримки процесу управління проектами.

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення для підтримки процесу управління проектами.

Для реалізації програмного забезпечення для підтримки процесу управління проектами обрано мову програмування Java, яка є кросплатформеною мовою, відповідно, розроблювані на Java програми можуть працювати на різних операційних системах без змін вихідного коду, що полегшує розгортання та використання програми на різних пристроях. Крім того Java має великий набір інструментів і бібліотек, які полегшують розробку програмного забезпечення для підтримки процесу управління проектами.

Для створення програмного забезпечення для підтримки процесу управління проектами обрано середовище розробки Android Studio, що має значну кількість бібліотек та інструментів, які роблять Android Studio

потужним інструментом для розробки різноманітних програмних застосунків, включаючи програмне забезпечення управління проектами.

Розроблено програмне забезпечення для підтримки процесу управління проектами за допомогою мови програмування Java та середовища розробки Android Studio.

Запропоновано структуру програмного забезпечення для підтримки процесу управління проектами. Визначено, що основними класами програмного забезпечення для підтримки процесу управління проектами є: задача (Task), проект (Project), користувач (User), коментар користувача (UserComment), груповий чат (GroupChat), повідомлення (Message) та ін.

Описано функціонування програмного забезпечення для підтримки процесу управління проектами.

Описано особливості реалізації програмного забезпечення для підтримки процесу управління проектами. Виконано проектування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням для підтримки процесу управління проектами.

Виконано тестування розробленого програмного забезпечення для підтримки процесу управління проектами. Результати тестування програмного забезпечення показали, що розроблена програма дозволяє забезпечити автоматизацію процесів, пов'язаних з підтримкою процесу управління проектами.

УДК 004

Чорнобук М.О.¹, Олійник А.О.²

¹ студ. гр. КНТ-210 НУ «Запорізька політехніка»

² д-р техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ПЕРЕЛОМІВ ХРЕБТА НА ОСНОВІ ЗНІМКІВ КОМП'ЮТЕРНОЇ ТОМОГРАФІЇ

Об'єкт дослідження – процес виявлення переломів шийного відділу хребта на основі знімків комп'ютерної томографії.

Предмет дослідження – методи автоматичного виявлення переломів шийного відділу хребта на основі знімків комп'ютерної томографії.

Мета роботи – дослідження та програмна реалізація методу автоматичного виявлення переломів шийного відділу хребта на основі знімків комп'ютерної томографії.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова програмування Python 3.7, середовище програмування VS Code, персональний комп'ютер з процесором Intel Core i5 під управлінням операційної системи Microsoft Windows 10.

Актуальність та проблематика роботи полягає в тому, що в останні технології машинного навчання знаходять все більше застосування у різних сферах людського життя, зокрема в медицині. Існує багато прикладів того, як моделі машинного навчання використовуються у якості допоміжних засобів для лікарів, зменшують вірогідність лікарської помилки та прискорюють прийняття рішень. Швидкість та правильність прийняття рішень є особливою важливою у розрізі теми роботи – переломів шийного відділу хребта. При підозрі на такий перелом важливими є швидка діагностика та прийняття рішення про стратегію лікування пацієнта.

Було розглянуто проблему автоматичного виявлення переломів шийного відділу хребта на основі знімків комп'ютерної томографії з використанням алгоритмів машинного навчання.

Проведено огляд літературних аналогів, за результатами якого прийнято рішення про розробку моделі машинного навчання на основі згорткової нейронної мережі для вирішення поставленої задачі.

Було використано публічно доступний датасет, що містить зображення КТ знімків шийного відділу хребта.

Розроблено ряд моделей, зокрема найкращу – «Fracture detection 3», що продемонструвала точність класифікації у 98.25%, чутливість у 99%, специфічність у 97.5%.

Було розроблено моделі на основі методу опорних векторів, дерева прийняття рішень та методу k-найближчих з використанням аналогічного датасету. «Fracture detection 3» випередила всі розроблені моделі на основі традиційних методів за рівнем точності класифікації.

Створено застосунок, який здійснює автоматичне виявлення переломів шийного відділу хребта на основі знімків комп'ютерної томографії.

Продемонстровані за результатами тестування показники моделі випереджають аналогічні показники подібних систем з літератури, а також інших методів на тому ж датасеті, що дає змогу вважати, що розроблена модель є інноваційною та високоефективною в розрізі поставленої задачі.

Галузь використання – застосування у медичних закладах у якості допоміжного засобу для роботи лікарів-радіологів.

УДК 004

Лагуїн Т.В.¹, Олійник А.О.²

¹ студ. гр. КНТ-223м НУ «Запорізька політехніка»

² д-р. техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ НЕРУХОМІСТЮ

Об'єкт дослідження – процес розробки програмного забезпечення для підтримки надання послуг, пов'язаних з нерухомістю.

Предмет дослідження – програмні засоби для управління нерухомістю.

Мета роботи – дослідження та розробка програмного забезпечення для управління нерухомістю.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова програмування C#, середовище розробки Microsoft Visual Studio.

В ході виконання роботи було проаналізовано та досліджено процес розробки програмного забезпечення для підтримки надання послуг, пов'язаних з нерухомістю.

Визначено, що управління нерухомістю є складним процесом, який охоплює різні аспекти адміністрування та оптимізації використання об'єктів нерухомості. Управління нерухомістю включає в себе управління орендою, технічне обслуговування, фінансовий облік, а також взаємодію з орендарями та іншими зацікавленими сторонами. Відзначено, що програмне забезпечення для управління нерухомістю може значно полегшити процеси управління нерухомістю, автоматизуючи багато з них і надаючи потужні інструменти для обліку, управління та аналітики. Такі системи часто включають функції для управління орендою, фінансового обліку, планування технічного обслуговування та інтеграцію з іншими системами для покращення управлінських процесів.

За результатами проведеного аналізу зроблено висновок, що у наш час існує досить багато програмних засобів для управління нерухомістю. Проте деякі програмні засоби для управління нерухомістю можуть мати складний інтерфейс або велику кількість функцій, що може створювати труднощі для користувачів без достатнього технічного досвіду та призвести до помилок або затримок у роботі агентства нерухомості. Програмне забезпечення для управління нерухомістю може не завжди легко інтегруватися з існуючими системами, що ускладнює роботу та вимагає додаткових витрат на адаптацію або модернізацію інших програм. Недостатня захищеність деяких програм для управління нерухомістю може призвести до втрати конфіденційної інформації або фінансових втрат. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення для управління нерухомістю.

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення для управління нерухомістю.

Для розробки програмного забезпечення для управління нерухомістю обрано мову програмування C#, яка підтримує об'єктно-орієнтоване програмування, що дозволяє ефективно моделювати різні аспекти управління нерухомістю, такі як властивості нерухомості, клієнти, орендні угоди тощо. Завдяки цьому можна створити масштабовану і легко підтримувану систему, яка може бути адаптована під специфічні потреби бізнесу. Крім того, мова програмування C# має потужні можливості для роботи з базами даних через такі технології, як Entity Framework та ADO.NET. Це дозволяє зручно управляти даними про нерухомість, забезпечуючи швидкий доступ, обробку і збереження великих обсягів інформації. C# активно підтримується спільнотою розробників і компанією Microsoft, що забезпечує стабільний розвиток мови, регулярні оновлення та широкий вибір навчальних матеріалів і ресурсів для вирішення різних завдань.

Для створення програмного забезпечення для управління нерухомістю обрано середовище розробки Microsoft Visual Studio, що забезпечує тісну інтеграцію з платформою .NET, що дозволяє ефективно використовувати всі можливості C# та інших мов програмування, підтримуваних .NET. Це робить процес розробки простішим і швидшим, оскільки більшість необхідних бібліотек і компонентів вже доступні та інтегровані в середовище. Крім того Visual Studio пропонує потужні інструменти для роботи з базами даних, такі як SQL Server Management Studio, що дозволяє зручно управляти базами даних, які використовуються в програмному забезпеченні для управління нерухомістю, а також легко створювати, редагувати та налагоджувати запити, працювати з даними, що підвищує продуктивність розробки ПЗ.

Новизна роботи полягає у тому, що створено модель взаємодії користувача з програмним забезпеченням для управління нерухомістю, яка подана у вигляді діаграми прецедентів, та дозволяє розроблювати програмне забезпечення для управління нерухомістю.

Практична цінність результатів роботи полягає у тому, що розроблено програмне забезпечення для управління нерухомістю.

Запропоновано структуру програмного забезпечення для управління нерухомістю. Визначено, що програмне забезпечення для управління нерухомістю складається з клієнтської та адміністративної частин. Клієнтська частина програмного забезпечення для управління нерухомістю містить програмні засоби, що дозволяють користувачам виконувати операції пошуку нерухомості, відображення інформації про нерухомість, створення заявок на бронювань щодо оренди та покупки нерухомості та ін. Адміністративна частина програмного забезпечення для управління нерухомістю містить програмні засоби, що дозволяють виконувати керування

об'єктами нерухомості (додавання, оновлення або видалення відповідної інформації), виставлення рахунків клієнтам, керування інформацією про клієнтів та ін.

Розроблено базу даних програмного забезпечення управління нерухомістю, яка є центральним компонентом системи та забезпечує організацію, зберігання та управління всіма даними, пов'язаними з клієнтами, об'єктами нерухомості, ролями користувачів, запитами на оренду та історією орендних операцій. База даних складається з кількох ключових таблиць, кожна з яких відповідає за певний аспект функціонування системи.

Описано функціонування програмного забезпечення для управління нерухомістю.

Описано особливості реалізації програмного забезпечення для управління нерухомістю. Виконано проектування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням для управління нерухомістю. Виконано тестування розробленого програмного забезпечення для управління нерухомістю. Результати тестування програмного забезпечення показали, що розроблена програма дозволяє забезпечити автоматизацію процесів, пов'язаних з підтримкою процесу управління нерухомістю.

УДК 004

Колбаса Д.О.¹, Олійник А.О.²

¹ студ. гр. КНТ-213м НУ «Запорізька політехніка»

² д-р. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ НЕЙРОМЕРЕЖЕВИХ ЗАСОБІВ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБ'ЄКТІВ

Об'єкт дослідження – процес розробки програмного забезпечення для розпізнавання об'єктів.

Предмет дослідження – програмні засоби для підтримки розпізнавання об'єктів.

Мета роботи – дослідження та розробка програмного забезпечення для розпізнавання об'єктів на основі нейромережових технологій.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова програмування Python, середовище розробки Sublime Text, бібліотека Tensorflow.

В ході виконання роботи було проаналізовано та досліджено процес розробки програмного забезпечення для розпізнавання об'єктів.

Визначено, що розпізнавання об'єктів є процесом, за допомогою якого програмне забезпечення виявляє шаблони в даних і використовує їх для прогнозування або класифікації за допомогою обчислювальних алгоритмів. Системи розпізнавання образів використовують комп'ютерні алгоритми для

аналізу та інтерпретації різних типів даних, вхідні дані можуть бути представлені у формі тексту, зображень або звуків. Проаналізовано процес розробки програмних систем розпізнавання образів. Проаналізовано компоненти та принципи розробки програмних систем розпізнавання образів. Проаналізовано приклади застосувань програмних засобів для розпізнавання об'єктів. Відзначено, що одним з найбільш поширених варіантів використання програмних засобів розпізнавання образів є розпізнавання зображень. Відзначено, що розпізнавання образів за допомогою нейронних мереж є сьогодні широко використовуваним та ефективним підходом. Нейронні мережі ґрунтуються на паралельних структурах, які імітують процес прийняття рішень людиною. Показано, що жоден алгоритм не забезпечує оптимальні результати у всіх випадках. Тому доцільно розробити програмне забезпечення, що дозволяє використовувати різні моделі на основі штучних нейронних мереж для розпізнавання образів, що дозволить покращити ефективність програмних систем розпізнавання образів.

За результатами проведеного аналізу зроблено висновок, що у наш час існує досить багато програмних засобів для розпізнавання об'єктів. Проте деякі програмні засоби для розпізнавання об'єктів можуть неправильно ідентифікувати об'єкти. Це може статися через використання неефективних алгоритмів розпізнавання образів, або обмеження у використовуваних алгоритмах, недостатню якість зображення або складність середовища. Інші програмні засоби для розпізнавання об'єктів можуть вимагати значної обчислювальної потужності і великої кількості пам'яті, що може бути витратним і обмежити використання в деяких умовах. Впровадження та підтримка інших програмних систем розпізнавання об'єктів можуть бути дорогими, особливо для малих і середніх підприємств. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення для розпізнавання об'єктів.

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення для розпізнавання об'єктів.

Для реалізації програмного забезпечення для підтримки процесу розпізнавання об'єктів обрано мову програмування Python, яка має великий набір бібліотек та фреймворків для розпізнавання об'єктів і машинного навчання, що спрощують реалізацію складних алгоритмів і моделювання, а також забезпечують високий рівень абстракції для швидкого розроблення прототипів програмного забезпечення. Крім того, Python легко інтегрується з іншими мовами програмування і технологіями, такими як C++ для високопродуктивних обчислень або JavaScript для розроблення вебінтерфейсів. Це дозволяє створювати комплексні рішення, які можуть включати різні компоненти і технології.

Для створення програмного забезпечення для розпізнавання об'єктів обрано середовище розробки Sublime Text, що є зручним редактором та

дозволяє легко редагувати файли без значного споживання ресурсів системи. Це особливо корисно при роботі з великими наборами програмних кодів або проектами, що включають велику кількість файлів. Крім того, Sublime Text підтримує велику кількість плагінів і налаштувань, які можна адаптувати під специфічні потреби проекту. Це дозволяє розширювати функціональність редактора, наприклад, для підтримки специфічних синтаксичних підсвіток або інтеграції з системами контролю версій.

Новизна роботи полягає у тому, що створено модель взаємодії користувача з програмним забезпеченням для розпізнавання об'єктів, яка подана у вигляді діаграми прецедентів, та дозволяє розроблювати програмне забезпечення для розпізнавання об'єктів.

Практична цінність результатів роботи полягає у тому, що розроблено програмне забезпечення для розпізнавання об'єктів.

Запропоновано структуру програмного забезпечення для підтримки процесу розпізнавання об'єктів. Визначено, що програмне забезпечення для розпізнавання об'єктів складається з трьох компонентів. Програмні модулі для синтезу розпізнавальних моделей призначені для створення моделей на основі нейромережових технологій. Інтерфейсна частина програмного забезпечення для розпізнавання об'єктів забезпечує взаємодію користувача з системою (програма забезпечує взаємодію з користувачем через консоль та стандартні термінальні засоби операційної системи). Програмні модулі для роботи з наборами даних забезпечують завантаження файлів з даними, що містять зображення для обробки, а також засоби попередньої обробки даних та формування вибірок для синтезу розпізнавальних моделей.

Описано процеси підготовки вхідних даних та синтезу розпізнавальних моделей при створенні програмного забезпечення для розпізнавання об'єктів.

Описано особливості реалізації програмного забезпечення для розпізнавання об'єктів.

Виконано тестування розробленого програмного забезпечення для розпізнавання об'єктів. Результати тестування програмного забезпечення показали, що розроблена програма дозволяє забезпечити автоматизацію процесів, пов'язаних з підтримкою процесу розпізнавання об'єктів.

УДК 004

Шевчук М.С.¹, Олійник А.О.²

¹ студ. гр. КНТ-133м НУ «Запорізька політехніка»

² д-р. техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ

Об'єкт дослідження – процес розробки програмного забезпечення для управління підприємством.

Предмет дослідження – програмні засоби для підтримки процесу управління підприємством.

Мета роботи – дослідження та розробка програмного забезпечення для управління підприємством.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова програмування PHP, фреймворк Yii, система керування базами даних PostgreSQL.

В ході виконання роботи було проаналізовано та досліджено процес розробки програмного забезпечення для управління підприємством.

Визначено, що програмні засоби для управління підприємством представляють собою інтегровані програмні рішення, які допомагають компаніям керувати та оптимізувати свою діяльність. Впровадження програмного забезпечення для управління підприємством сприяє підвищенню ефективності, економії ресурсів, покращенню процесу прийняття рішень і зміцненню співпраці між відділами. При розробці програмного забезпечення для управління підприємством важливо враховувати специфічні потреби, галузеві вимоги, можливості масштабування та економічну вигоду, щоб забезпечити відповідність системи вашим цілям і завданням. Проаналізовано переваги хмарних програмних засобів для управління підприємством як альтернативи або доповнення до локальної інфраструктури підприємства. Відзначено, що в програмних засобах для управління підприємством існують бізнес-модулі, кожен з яких орієнтований на конкретний підрозділ компанії, але всі разом працюють для задоволення потреб організації. Проаналізовано типи програмних засобів для управління підприємством. Проаналізуємо використання програмних засобів для управління підприємством у різних галузях.

За результатами проведеного аналізу зроблено висновок, що у наш час існує досить багато програмних засобів для управління підприємством. Проте деякі програмні засоби для підтримки процесу управління підприємством можуть бути важко впроваджувані в існуючі бізнес-процеси підприємства, що може вимагати значних часових витрат та зусиль. Інші програми є досить дорогими для невеликих та середніх підприємств. Крім

того, існують проблеми з інтеграцією з іншими системами або проблеми з оновленням даних, що може призвести до неточностей та суперечностей в даних. Недоліком інших програмних систем є недостатня гнучкість для швидкої адаптації до змін в бізнес-процесах або ринкових умовах. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення для підтримки процесу управління підприємством.

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення для управління підприємством.

Для реалізації програмного забезпечення для управління підприємством обрано мову програмування PHP, яка підтримує роботи з багатьма засобами, що надають готові інструменти та бібліотеки для розробки складних і масштабованих систем, спрощуючи розробку та підтримку програмних систем для управління підприємством. Крім того, PHP має велику кількість бібліотек і компонентів для різних задач, від роботи з базами даних до безпеки, що дозволяє швидше реалізовувати функціональність та зменшувати витрати на розробку.

Для створення програмного забезпечення для управління підприємством обрано фреймворк Yii, що забезпечує високу швидкодію завдяки ефективному кешуванню та оптимізації запитів до бази даних. Крім того, Yii пропонує модульну архітектуру, яка дозволяє легко масштабувати застосунки та розширювати їх функціональність, що є корисним для розробки програмних систем управління підприємством, які можуть з часом вимагати додаткових модулів і компонентів.

Новизна роботи полягає у тому, що створено модель взаємодії користувача з програмним забезпеченням для управління підприємством, яка подана у вигляді діаграми прецедентів, та дозволяє розроблювати програмне забезпечення для управління підприємством.

Практична цінність результатів роботи полягає у тому, що розроблено програмне забезпечення для управління підприємством.

Запропоновано структуру програмного забезпечення для управління підприємством. Визначено, що програма складається з клієнтської та серверної частин, а також бази даних. Клієнтська частина програмного забезпечення для управління підприємством є інтерфейсом, через який користувачі взаємодіють з програмою, взаємодія може забезпечуватися як через персональні комп'ютери за допомогою вебзастосунку, так і через мобільні пристрої. Серверна частина програмного забезпечення для управління підприємством обробляє бізнес-логіку і управляє комунікацією між клієнтським інтерфейсом і базою даних програмного забезпечення для управління підприємством. База даних програмного забезпечення для управління підприємством зберігає всю необхідну інформацію для функціонування системи.

Розроблено базу даних програмного забезпечення для управління підприємством, яка відображає концептуальні зв'язки між обраними елементами у відповідній предметній області. Визначено, що основними сутностями бази даних є проекти, транзакції, зарплата співробітників та інші.

Описано функціонування програмного забезпечення для управління підприємством.

Описано особливості реалізації програмного забезпечення для управління підприємством. Виконано проектування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням для управління підприємством.

Виконано тестування розробленого програмного забезпечення для управління підприємством. Результати тестування програмного забезпечення показали, що розроблена програма дозволяє забезпечити автоматизацію процесів, пов'язаних з підтримкою процесу управління підприємством.

УДК 004

Степанов В.В.¹, Олійник А.О.²

¹ студ. гр. КНТ-123м НУ «Запорізька політехніка»

² д-р. техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ГЕНЕТИЧНИХ МЕТОДІВ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ЦІН НА НЕРУХОМІСТЬ

Об'єкт дослідження – процес розробки програмного забезпечення для оцінки нерухомості.

Предмет дослідження – програмні засоби для оцінки нерухомості.

Мета роботи – дослідження та розробка програмного забезпечення для визначення цін на нерухомість на основі генетичних алгоритмів.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова програмування Python, середовище розробки PyCharm, фреймворк pygad.

В ході виконання роботи було проаналізовано та досліджено процес розробки програмного забезпечення для оцінки нерухомості.

Визначено, що оцінка нерухомості – це процес, що дозволяє визначити актуальну вартість інвестицій у нерухомість шляхом порівняння результатів минулих продажів подібних об'єктів. Точна оцінка вартості об'єкту нерухомості є ключовою для прийняття обґрунтованих інвестиційних рішень та, як правило, проводиться за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення. Відзначено, що використання штучного інтелекту в оцінці нерухомості дозволяє заощаджувати час і ресурси компаній, а також уникати помилок, що виникають через людський фактор, проблем з відповідністю і підвищувати рівень задоволеності клієнтів. Проаналізовано переваги використання програмних засобів на основі штучного інтелекту в оцінці

нерухомості. Програмне забезпечення на основі технологій штучного інтелекту дозволяє оцінювачам створювати адаптивні моделі оцінки, що значно підвищує ефективність і точність процесу.

За результатами проведеного аналізу зроблено висновок, що у наш час існує досить багато програмних засобів для оцінки нерухомості. Проте деякі програмні засоби для оцінки нерухомості використовують дані, які не оновлюються. Внаслідок використання моделей, побудованих на застарілих даних, результати оцінювання вартості нерухомості за допомогою такого програмного забезпечення можуть бути неточними та не відповідати поточній ситуації на ринку нерухомості. Інше програмне забезпечення може не враховувати специфічні локальні фактори, такі як майбутні забудови, якість сусідства чи інфраструктурні проекти, які можуть значно впливати на вартість нерухомості. Деякі програми можуть бути недостатньо гнучкими, щоб враховувати індивідуальні особливості окремих об'єктів нерухомості. Інше програмне забезпечення може вимагати наявності сучасного обладнання або доступу до мереж Інтернет, що може бути проблемою для деяких користувачів. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення для визначення цін на нерухомість.

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення для визначення цін на нерухомість.

Для реалізації програмного забезпечення для визначення цін на нерухомість обрано мову програмування Python, оскільки Python має велику кількість бібліотек для обробки даних, машинного навчання та статистики, що може бути дуже корисним для синтезу моделей для оцінювання вартості нерухомості. Іншою перевагою Python є зручність роботи з великими обсягами даних завдяки зручності маніпуляцій з даними та інтеграції з базами даних. Для візуалізації результатів аналізу і прогнозів можна використовувати наявні бібліотеки, що полегшує розробку зрозумілих і наочних графіків та звітів.

Для створення програмного забезпечення для визначення цін на нерухомість обрано середовище розробки PyCharm, що є спеціалізованим середовищем для мови Python та забезпечує глибоку інтеграцію з цією мовою. Середовище розробки PyCharm надає засоби автодоповнення коду, перевірки синтаксису, рефакторингу, і можливість швидкого перегляду документації. Крім того PyCharm надає підтримку для інтеграції з відомими бібліотеками Python для обробки даних.

Новизна роботи полягає у тому, що створено модель взаємодії користувача з програмним забезпеченням для визначення цін на нерухомість, яка подана у вигляді діаграми прецедентів, та дозволяє розроблювати програмне забезпечення для визначення цін на нерухомість.

Практична цінність результатів роботи полягає у тому, що розроблено програмне забезпечення для підтримки процесу визначення цін на нерухомість.

Запропоновано структуру програмного забезпечення для визначення цін на нерухомість. Визначено, що основними компонентами програмного забезпечення для оцінювання нерухомості є розрахунковий модуль, графічний інтерфейс користувача, модель у вигляді нейронної мережі та набір даних. Розрахунковий модуль призначений для синтезу моделі для визначення цін на нерухомість. В якості методу синтезу такої моделі використовуються генетичні алгоритми. Як базис для синтезу моделі для визначення цін на нерухомість використовується нейронна мережа прямого поширення, яка реалізована як відповідна структура даних, що містить набір нейроелементів та зв'язків між ними. Процес взаємодії користувача з програмним забезпеченням для визначення цін на нерухомість відбувається за допомогою графічного інтерфейсу. Для синтезу моделі використовується датасет, що являє собою набір даних, що містять історичну інформацію про об'єкти нерухомості та ціни на них.

Описано функціонування програмного забезпечення для визначення цін на нерухомість.

Описано особливості реалізації програмного забезпечення для визначення цін на нерухомість. Виконано проектування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням для визначення цін на нерухомість.

Виконано тестування розробленого програмного забезпечення для визначення цін на нерухомість. Результати тестування програмного забезпечення показали, що розроблена програма дозволяє забезпечити автоматизацію процесів, пов'язаних з підтримкою процесу визначення цін на нерухомість.

УДК 004

Фалалєєв О.О.¹, Олійник А.О.²

¹ студ. гр. КНТ-123м НУ «Запорізька політехніка»

² д-р. техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ЗАСОБІВ ЗБОРУ ІНФОРМАЦІЇ ПРО ТОВАРИ

Об'єкт дослідження – процес розробки програмного забезпечення для збору інформації про товари.

Предмет дослідження – програмні засоби для підтримки збору інформації про товари.

Мета роботи – дослідження та розробка програмного забезпечення для збору інформації про товари.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова програмування C#, середовище розробки Microsoft Visual Studio.

В ході виконання роботи було проаналізовано та досліджено процес розробки програмного забезпечення для збору інформації про товари.

Визначено, що збір даних з вебсайтів полягає у видобуванні інформації з відкритих онлайн джерел та збереженні її в базах даних. Цей процес зазвичай здійснюється за допомогою скриптів або програм, які можуть обходити захисні механізми вебсайтів. Проаналізовано різні методи збору даних з вебсайтів. Проаналізовано застосування програмного забезпечення для збору та аналізу даних.

За результатами проведеного аналізу зроблено висновок, що у наш час існує досить багато програмних засобів для збору інформації про товари. Проте використання у програмних засобах збору інформації про товари ненадійних джерел інформації, що надають неактуальні або неточні дані про товари, може призвести до хибних висновків або неправильних рішень. Крім того, впровадження та налаштування під конкретні вимоги торгівельної організації деякого існуючого програмного забезпечення для збору даних про товари може вимагати значних фінансових інвестицій, особливо якщо йдеться про складні програмні системи з інтеграцією штучного інтелекту або машинного навчання. В деяких випадках інтеграція з різними програмними платформами та системами може бути складною та вимагати спеціальних технічних знань, також можливі проблеми сумісності з різними джерелами даних або іншими бізнес-системами. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення для збору інформації про товари.

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення для збору інформації про товари.

Для реалізації програмного забезпечення для збору інформації про товари обрано мову програмування C#, яка має велику кількість готових бібліотек і фреймворків, що можуть допомогти при створенні програм для збору даних. Крім того, мова C# добре інтегрується з різними API, що дозволяє збирати дані з інтерфейсів сторонніх сервісів, зокрема, API торгових платформ або агрегаторів товарів. Іншою перевагою C# є кросплатформність через .NET Core, оскільки завдяки .NET Core, програми, написані на C#, можуть працювати не тільки на Windows, але і на інших операційних системах.

Для створення програмного забезпечення для збору інформації про товари обрано середовище розробки Microsoft Visual Studio, що дозволяє розробляти програми, які використовують ресурси для збору, обробки та зберігання даних, що є важливим для програмних систем збору інформації

про товари, які можуть потребувати хмарних потужностей для обробки та аналізу даних у реальному часі. Крім того, середовище розробки Microsoft Visual Studio підтримує багатоплатформову розробку, оскільки разом з .NET Core дозволяє створювати програми, які можуть працювати не лише на Windows, але й на інших операційних системах, що розширює можливості використання програмного забезпечення для збору інформації на різних платформах.

Новизна роботи полягає у тому, що створено модель взаємодії користувача з програмним забезпеченням для збору інформації про товари, яка подана у вигляді діаграми прецедентів, та дозволяє розроблювати програмне забезпечення для збору інформації про товари.

Практична цінність роботи полягає у тому, що розроблено програмне забезпечення для збору інформації про товари.

Запропоновано структуру програмного забезпечення для збору інформації про товари. Визначено, що як базис для створення програмного забезпечення для збору інформації про товари обрано архітектуру модель-вигляд-контролер (Model-View-Controller), що реалізує клієнт-серверний підхід.

Розроблено базу даних програмного забезпечення для збору інформації про товари, яка відображає концептуальні зв'язки між обраними елементами у відповідній предметній області. Визначено, що основними сутностями бази даних є такі: товари (Products), магазини (Partners), ціни на товари (Prices), замовлення (Orders), опис товару (Attributes) та інші.

Описано функціонування програмного забезпечення для збору інформації про товари.

Описано особливості реалізації програмного забезпечення для збору інформації про товари. Виконано проєктування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням для збору інформації про товари.

Виконано тестування розробленого програмного забезпечення для збору інформації про товари. Результати тестування програмного забезпечення показали, що розроблена програма дозволяє забезпечити автоматизацію процесів, пов'язаних з підтримкою процесу збору інформації про товари.

Галузь використання – агрегатори цін про товари.

УДК 004

Стрижаків В.І.¹, Олійник А.О.²

¹ студ. гр. КНТ-113м НУ «Запорізька політехніка»

² д-р. техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРИ З МЕРЕЖЕВОЮ ВЗАЄМОДІЄЮ

Об'єкт дослідження – процес розробки програмного забезпечення для комп'ютерних ігор.

Предмет дослідження – програмні засоби для підтримки комп'ютерних ігор.

Мета роботи – дослідження та розробка програмного забезпечення для комп'ютерної гри з мережевою взаємодією.

В ході виконання роботи було проаналізовано та досліджено процес розробки програмного забезпечення для комп'ютерних ігор.

Визначено, що комп'ютерна гра являє собою електронну гру, що передбачає взаємодію з людиною через створення візуального зворотного зв'язку. При цьому взаємодія з користувачем часто забезпечується за допомогою мережі, як правило, Інтернет, через комп'ютерні засоби, такі як персональний комп'ютер, консоль або мобільний пристрій; гравець використовує обладнання для керування грою та бачить результати своїх дій у віртуальному середовищі. Проаналізовано популярні жанри відеоігор та їхні особливості. Досліджено засоби, що підтримують ігровий процес у комп'ютерних іграх.

За результатами проведеного аналізу зроблено висновок, що у наш час існує досить багато програмних засобів для підтримки комп'ютерних ігор з мережевою взаємодією. Проте деякі програмні засоби для підтримки комп'ютерних ігор з мережевою взаємодією можуть мати складну архітектуру, що може призводити до технічних проблем, зокрема, до зависання гри, проблем з підключенням до серверів та інших технічних труднощів, що негативно впливають на враження гравців від комп'ютерної гри. Деякі мережеві комп'ютерні ігри часто потребують потужного апаратного забезпечення на стороні клієнта (гравця) для оптимальної роботи, що може бути недоступним для всіх гравців. Це обмежує аудиторію гравців та може створювати нерівні умови для гравців з різними технічними та фінансовими можливостями. В деяких випадках програмне забезпечення серверів, що підтримують мережеві комп'ютерні ігри, может не справлятися з великим навантаженням під час пікових годин або після виходу великих оновлень. Це може призводити до падінь серверів, тривалих черг на підключення та інших незручностей. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення комп'ютерної гри з мережевою взаємодією.

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення комп'ютерної гри з мережевою взаємодією.

Для реалізації програмного забезпечення комп'ютерної гри з мережевою взаємодією обрано мову програмування C++, яка є мовою високого рівня, надає засоби оптимізації мережевої взаємодії, забезпечує низькорівневий доступ до апаратних ресурсів, що особливо корисно для оптимізації графіки, звуку та мережевої взаємодії в іграх.

Для створення програмного забезпечення комп'ютерної гри з мережевою взаємодією обрано фреймворк Qt, оскільки він підтримує широкий спектр платформ, має потужні засоби для розробки інтерфейсу користувача і мережевої інтеграції, високу швидкодію та добре розвинені інструменти розробки.

Новизна роботи полягає у тому, що створено модель взаємодії користувача з програмним забезпеченням комп'ютерної гри з мережевою взаємодією, яка подана у вигляді діаграми прецедентів, та дозволяє розроблювати програмне забезпечення комп'ютерної гри з мережевою взаємодією.

Розроблено програмне забезпечення комп'ютерної гри з мережевою взаємодією.

Запропоновано структуру програмного забезпечення комп'ютерної гри з мережевою взаємодією. Основними програмного забезпечення комп'ютерної гри з мережевою взаємодією обрано класи, що реалізують роботу серверу, ігрових моделей, зв'язку, а також запитів клієнтів та відповідей серверу.

Визначено, що розроблене програмне забезпечення комп'ютерної гри з мережевою взаємодією передбачає роботу з одним головним сервером, декількома ігровими серверами та декількома клієнтами (користувачами, гравцями). При цьому кожний клієнт програмного забезпечення комп'ютерної гри з мережевою взаємодією встановлює з'єднання з головним сервером та ігровим сервером.

Описано функціонування програмного забезпечення комп'ютерної гри з мережевою взаємодією.

Описано особливості реалізації програмного забезпечення комп'ютерної гри з мережевою взаємодією. Виконано проєктування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням комп'ютерної гри з мережевою взаємодією.

Виконано тестування розробленого програмного забезпечення комп'ютерної гри з мережевою взаємодією. Результати тестування програмного забезпечення показали, що розроблена програма дозволяє забезпечити автоматизацію процесів, пов'язаних з підтримкою функціонування комп'ютерних ігор.

УДК 004

Зайко М.І.¹, Олійник А.О.²

¹ студ. гр. КНТ-113м НУ «Запорізька політехніка»

² д-р. техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ІНСТРУМЕНТАЛЬНИХ ЗАСОБІВ ІНТЕРНЕТ-АУКЦІОНУ

Об'єкт дослідження – процес розробки програмного забезпечення для продажу товарів.

Предмет дослідження – програмні засоби для підтримки продажу товарів через аукціони.

Мета роботи – дослідження та розробка програмного забезпечення для Інтернет аукціону.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова програмування C#, середовище розробки Microsoft Visual Studio.

В ході виконання роботи було проаналізовано та досліджено процес розробки програмного забезпечення для продажу товарів.

Визначено, що Інтернет аукціони відбуваються в Інтернеті, подібно до традиційних аукціонів, товар або послугу отримує той, хто запропонує найвищу ціну, Інтернет аукціони охоплюють широке коло учасників, оскільки не обмежуються фізичними бар'єрами. Відзначено, що знімаючи обмеження на місце проведення, завдяки відповідному програмному забезпеченню підтримки діяльності Інтернет аукціонів, ринок стає доступним для ширшого і більш різноманітного кола учасників. Проаналізовано особливості використання програмного забезпечення Інтернет аукціонів. Проаналізовано переваги використання програмного забезпечення Інтернет аукціонів.

За результатами проведеного аналізу зроблено висновок, що у наш час існує досить багато програмних засобів для підтримки діяльності Інтернет аукціонів. Проте деякі програмні засоби у вигляді вебсайтів для підтримки Інтернет аукціонів можуть бути схильні до технічних збоїв, таких як падіння серверів або проблеми з інтерфейсом, що може негативно вплинути на процес торгівлі. На інших вебсайтах Інтернет аукціонів існують проблеми з достовірністю товарів, внаслідок чого покупці можуть отримати товар, який не відповідає опису або фото, оскільки вони не мають можливості оглянути його особисто перед покупкою. Крім того, незважаючи на заходи безпеки, що реалізовані у програмних засобах Інтернет аукціонів, існує ризик витоку особистих даних користувачів, що може призвести до їх використання в шахрайських цілях.

Тому актуальною є розробка програмного забезпечення для підтримки діяльності Інтернет аукціону.

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення Інтернет аукціону.

Для реалізації програмного забезпечення для підтримки Інтернет аукціону обрано мову програмування C#, яка дозволяє створювати програми, що характеризуються високою продуктивністю, оскільки код на C# компілюється в проміжний код, який потім виконується в середовищі .NET. Це дозволяє досягти високої швидкості виконання програм, що є важливим для систем реального часу, таких як Інтернет аукціони. Крім того, C# має багату екосистему бібліотек і фреймворків, таких як ASP.NET для веброзробки, що дозволяє швидко і ефективно створювати вебзастосунки. Іншою перевагою C# є потужні інструменти для роботи з базами даних, такі як Entity Framework, які полегшують взаємодію з реляційними базами даних і забезпечують високу продуктивність та безпеку транзакцій.

Для створення програмного забезпечення для підтримки Інтернет аукціону обрано середовище розробки Microsoft Visual Studio, оскільки воно підтримує широкий спектр мов програмування, включаючи мову C#, що дозволяє розробникам ефективно використовувати мови, які найбільш відповідають їх потребам і навичкам. Крім того, Visual Studio надає потужні інструменти для розробки вебзастосунків, включаючи редактори HTML, CSS та JavaScript, підтримку ASP.NET для створення вебсторінок і вебзастосунків. Це робить його ідеальним вибором для створення інтерактивних інтерфейсів для користувачів Інтернет аукціону.

Новизна роботи полягає у тому, що створено модель взаємодії користувача з програмним забезпеченням Інтернет аукціону, яка подана у вигляді діаграми прецедентів, та дозволяє розроблювати програмне забезпечення підтримки діяльності Інтернет аукціонів.

Практична цінність роботи полягає у тому, що розроблено програмне забезпечення Інтернет аукціону.

Запропоновано структуру програмного забезпечення Інтернет аукціону. Визначено, що основними класами вебзастосунку Інтернет аукціону є: Role, Lot, Category, User, Bet, DataContext, Win, LifeCycleManager та ін.

Розроблено базу даних програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про користувачів вебсайту Інтернет аукціону, а також лоти, що виставляються на продаж через Інтернет аукціон. Розроблена база даних Інтернет аукціону відображає концептуальні зв'язки між обраними елементами у відповідній предметній області. Визначено, що основними сутностями бази даних Інтернет аукціону є такі: користувач (User), ставка (Bet), роль користувача (Role), товар на продаж (Lot), категорія (Category) та інші.

Описано функціонування програмного забезпечення Інтернет аукціону.

Описано особливості реалізації програмного забезпечення Інтернет аукціону. Виконано проектування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням Інтернет аукціону.

Виконано тестування розробленого програмного забезпечення Інтернет аукціону. Результати тестування програмного забезпечення показали, що розроблена програма дозволяє забезпечити автоматизацію процесів, пов'язаних з підтримкою процесу функціонування Інтернет аукціону.

УДК 004

Богачук А.М.¹, Каплієнко Т.І.²

¹ студ. гр. КНТ-220 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ВЕБСЕРВІСУ ДЛЯ ПОШИРЕННЯ КУЛЬТУРНИХ ПОДІЙ МІСТА

Об'єкт дослідження – процес поширення інформації про культурні події міста та підтримки їх проведення.

Предмет дослідження – вебсайт для поширення культурних подій у місті.

Мета роботи – створення вебсайту для поширення та підтримки культурних подій міста.

Матеріали, методи та технічні засоби: дані про культурні події міста, об'єктно-орієнтований підхід до програмування, мова програмування TypeScript, фреймворки NextJS та NestJS, хостинг провайдер для розгортання сайту в мережі інтернет.

У даній роботі була розроблена програма для поширення інформації про культурні події міста, яка включає створення вебсайту з інтуїтивно зрозумілим інтерфейсом, ефективними функціями та забезпеченням надійної роботи. Проведена робота включала аналіз потреб користувачів, визначення вимог до системи, розробку архітектури програми, реалізацію та тестування вебсайту, а також експериментальне дослідження програми у реальних умовах експлуатації.

Під час аналізу предметної області було проведено всебічний огляд існуючих рішень для поширення інформації про культурні події. Було визначено основні вимоги до вебсайту, такі як зручність використання, швидкість завантаження та надійність. На основі цього аналізу була розроблена архітектура програми, що включає логічну структуру вебсайту з головною сторінкою, сторінками з детальною інформацією про події та локації, а також серверну частину для обробки даних. Детальні вимоги до

окремих елементів структури програми забезпечують коректну роботу всіх компонентів системи.

В процесі реалізації програми було створено вебсайт, що забезпечує швидкий та зручний доступ до інформації про культурні події міста. Реалізовано інтерфейс, який дозволяє користувачам з легкістю знаходити потрібну інформацію та отримувати детальні відомості про події та локації. Після реалізації програма пройшла всебічне тестування. Проведено функціональне, зручності використання та навантажувальне тестування вебсайту. Виявлені недоліки були усунені, що забезпечило високу якість та надійність програми.

Експериментальні дослідження підтвердили ефективність вебсайту у реальних умовах експлуатації. Вебсайт забезпечує стабільну роботу при високих навантаженнях, швидке завантаження сторінок та зручність використання.

Розроблений вебсайт для поширення культурних подій міста є ефективним інструментом для інформування жителів та відвідувачів міста про культурні події. Програма забезпечує надійну та безпечну роботу, високу продуктивність та зручність використання, що робить її цінним ресурсом для розвитку культурного життя міста. На основі проведених тестувань та експериментальних досліджень можна рекомендувати подальший розвиток та вдосконалення вебсайту. Розробка нових функцій, інтеграція сучасних технологій та регулярне оновлення інформації дозволять зберегти високу якість та актуальність програми, забезпечуючи її відповідність потребам користувачів та розвиток культурного середовища міста.

Галузь використання – вебплатформа для організації та поширення культурних подій у місті.

УДК 004

Колокол Я.О.¹, Каплієнко Т.І.²

¹ студ. гр. КНТ-220 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРИ У ЖАНРІ TOWER DEFENSE

Об'єкт дослідження – процес розробки комп'ютерної 2D гри.

Предмет дослідження – сучасні методи та технології розробки ігрових застосунків.

Мета роботи – програмна реалізація комп'ютерної 2D гри у жанрі Tower Defense, що містить базові механіки та простий рівень складності.

Матеріали, методи та технічні засоби: об'єктно-орієнтоване програмування, мова програмування C++, компілятор g++, текстовий

редактор Notepad++, система будування програми make, бібліотека SDL для графіки та анімації, бібліотека Box2d для фізичних симуляцій, бібліотека GLM для математичних операцій, бібліотека SQLite для зберігання даних, персональний комп'ютер з процесором AMD Ryzen 7 5700U під управлінням операційної системи Microsoft Windows 10, ОЗУ 8ГБ.

В ході роботи було розроблено комп'ютерну гру у жанрі Tower Defense.

Було проведено аналіз предметної області, визначені ключові терміни, пов'язані з нею, а також з об'єктом дослідження й розробки. Розглянута проблема щодо створення комп'ютерної гри в жанрі Tower Defense. Вивчені основні патерни для розробки таких ігор і проведений порівняльний аналіз цих патернів. Також здійснено порівняльний аналіз існуючих аналогів і визначені ключові вимоги до системи та механіки гри.

Проведено аналіз та відбір інструментарію розробки програмного забезпечення, а також була розроблена архітектура майбутньої комп'ютерної гри у жанрі Tower Defense. Проведений порівняльний аналіз мов програмування для створення ПЗ, середовищ розробки та мультимедійних бібліотек.

Була розроблена проста структура проєкту та засоби розробки, які дозволяють легко і швидко додавати або видаляти нові елементи системи. Створено три компоненти, які сприяють розробці простих елементів гри. Розроблено основне меню, яке забезпечує зручний інтерфейс для перемикання між ігровими вікнами. Реалізовано основний ігровий режим, де гравець може будувати захисні та атакуючі вежі та керувати основним персонажем, який здатен знищувати ворогів.

Створено посібник з інструкціями щодо запуску комп'ютерної гри, який пояснює користувачеві можливості та обмеження запуску програми. Описано основний функціонал програми та проведено детальний огляд кожного аспекту її використання, включаючи зображення основних дій за допомогою скріншотів.

Було розроблено комп'ютерну гру, де гравець може керувати головним персонажем і будувати різні вежі, які захищатимуть базу гравця. Дана гра може бути опублікована та використана у розважальних сферах.

УДК 004

Палієнко Д.С.¹, Каплієнко Т.І.²

¹ студ. гр. КНТ-121сп НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

РОЗРОБКА СИСТЕМИ ОЦІНЮВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ ТА КОМУНІКАТИВНИХ НАВИЧОК ПРАЦІВНИКІВ

Об'єкт дослідження – програмні засоби для оцінки співробітників.

Предмет дослідження – вебзастосунок для оцінки комунікативних та професійних навичок співробітників.

Мета роботи – створення вебзастосунку для автоматизації та прискорення навчання співробітників та оцінки їх комунікативних та професійних навичок.

Під час виконання роботи було створено вебзастосунок «Навчальний центр» для оцінки та покращення професійних навичок. У якому співробітники можуть навчатися, проходити тестування та оцінювати себе і інших співробітників.

Після завершення тестування та налагодження роботи навчального центру можна зробити наступні висновки:

- функціонал навчального центру повністю відповідає вимогам технічного завдання;
- вебзастосунок працює стабільно та автономно;
- інтерфейс вебзастосунку зручний та підтримує діалог із користувачем;
- вебзастосунок забезпечує валідацію даних при введенні та виведенні;
- навчальний центр коректно відображається на всіх сучасних браузерах та платформах.

Для розробки проєкту було обрано мови програмування JavaScript, TypeScript з використанням фреймворка NestJS для серверної частини та React для клієнтської частини. Для бази даних було обрано PostgreSQL. Розроблено структуру бази даних для навчального центра та описано блок-схему створеної системи. Також було проаналізовано середовище розробки, яке відповідає критеріям, зазначеним у постановці задачі, та визначено необхідний набір інструментів для вирішення проєктної задачі.

Обґрунтовано вибір мови програмування та середовища функціонування системи, що забезпечує оптимальну продуктивність і відповідність технічним вимогам проєкту.

В результаті випробувань розроблений навчальний центр демонструє здатність швидко навчати персонал, перевіряти знання та проводити оцінювання за методом "360 градусів".

Галузь використання – навчання та тестування співробітників в корпоративному середовищі.

УДК 004

Путінцева П.Д.¹, Каплієнко Т.І.²

¹ студ. гр. КНТ-220 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ САЙТУ ПОШУКУ РЕПЕТИТОРІВ

Об'єкт дослідження – процес розробки вебзастосунків для пошуку репетиторів.

Предмет дослідження – архітектура, технології та методи реалізації вебзастосунків для пошуку репетиторів.

Мета роботи – розробка вебзастосунку для пошуку репетиторів.

Матеріали, методи та технічні засоби: фреймворк Django, мова програмування Python, СУБД PostgreSQL, шаблон Model-View-Controller, HTML, CSS, JavaScript, середовище розробки PyCharm, хмарний вебсервер Amazon EC2.

У роботі вирішено актуальну проблему розробки вебзастосунку для пошуку репетиторів, який забезпечує зручний та ефективний пошук викладачів для проведення індивідуальних занять онлайн, підвищуючи доступність та якість додаткової освіти.

Проаналізовано предметну область та визначено основні вимоги до функціональності вебзастосунку. Встановлено, що ключовими функціями мають бути реєстрація та автентифікація користувачів, особистий кабінет репетитора, пошук репетиторів за різними критеріями, бронювання занять та управління розкладом, адміністративна панель для модерації контенту.

Розроблено архітектуру вебзастосунку на основі шаблону Model-View-Controller (MVC) з використанням фреймворку Django та мови програмування Python для серверної частини, а також HTML, CSS та JavaScript для клієнтської частини. Обрані технології забезпечують модульність, масштабованість та гнучкість системи.

Спроектовано та реалізовано реляційну базу даних з використанням PostgreSQL для зберігання інформації про репетиторів, учнів, навчальні предмети, розклад занять та відгуки. Розроблена структура бази даних забезпечує ефективне зберігання, організацію та доступ до даних.

Реалізовано основні компоненти системи: модуль реєстрації та автентифікації користувачів з використанням вбудованої системи автентифікації Django; особистий кабінет репетитора з можливістю керування профілем, предметами викладання та розкладом занять; функціонал пошуку репетиторів за різними критеріями з використанням фільтрів та сортування; систему бронювання занять та управління розкладом; адміністративну панель для модерації контенту та управління користувачами.

Проведено ретельне тестування функціональності та безпеки вебзастосунку, включаючи модульне, інтеграційне, системне та приймальне тестування. Здійснено оцінку продуктивності та масштабованості системи шляхом навантажувального тестування, профілювання коду, оптимізації запитів до бази даних та налаштування серверної інфраструктури. Розроблений вебзастосунок відповідає визначеним вимогам та демонструє високу продуктивність і масштабованість.

Визначено напрямки подальшого розвитку та вдосконалення системи, серед яких: розширення функціональності шляхом реалізації онлайн-занять, системи рекомендацій та мобільного застосунку; покращення користувацького досвіду через оптимізацію інтерфейсу та персоналізацію; розширення маркетингових можливостей та географічного охоплення; вдосконалення безпеки та конфіденційності; впровадження аналітики та прийняття рішень на основі даних.

Практична значущість роботи полягає в розробці функціонального та зручного у використанні вебзастосунку, який може бути використаний як учнями для пошуку репетиторів, так і викладачами для надання своїх послуг та управління навчальним процесом. Результати роботи можуть бути корисними для подальших досліджень та розробок у сфері онлайн-освіти та вебтехнологій.

Переваги розробленого рішення полягають в наступному:

- запропоновано архітектуру вебзастосунку для пошуку репетиторів на основі шаблону MVC з використанням фреймворку Django та мови Python, що дозволяє досягти модульності, масштабованості та безпеки системи;

- удосконалено методи пошуку репетиторів шляхом використання комбінованих фільтрів та сортування за різними критеріями, що дозволяє підвищити релевантність результатів пошуку та зручність використання застосунку;

- можливість подальшого розвитку функціоналу особистого кабінету репетитора, який реалізовано з можливістю керування профілем, предметами викладання, розкладом занять та відгуками учнів, що дозволяє репетиторам ефективно презентувати себе та організовувати свою викладацьку діяльність.

Таким чином, у роботі вирішено актуальну проблему розробки вебзастосунку для пошуку репетиторів, який відповідає сучасним вимогам до онлайн-освіти та вебтехнологій. Розроблений застосунок забезпечує зручний та ефективний пошук викладачів, управління навчальним процесом та взаємодію між учнями і репетиторами. Отримані результати мають практичну цінність і можуть бути використані для подальшого розвитку та вдосконалення онлайн-платформ у сфері додаткової освіти.

Галузь використання – онлайн-освіта, додаткове навчання, пошук репетиторів та організація індивідуальних занять.

УДК 004

Кульченко Я.Е.¹, Каплієнко Т.І.²

¹ студ. гр. КНТ-121сп НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

РОЗРОБКА ВЕБЗАСТОСУНКУ ДЛЯ МАЙСТЕРНІ МУЗИЧНИХ ІНСТРУМЕНТІВ

Об'єкт дослідження – вебзастосунок для майстерень музичних інструментів.

Мета роботи – проектування та створення вебзастосунку, який дозволяє обирати музичні інструменти, профілактичні послуги для інструмента та кастомізацію зручно для будь-якого користувача.

В результаті виконання роботи було проведено детальний аналіз вимог до вебзастосунку та його функціоналу. На основі цих даних було розроблено вебзастосунок майстерні музичних інструментів.

Проведений аналіз включав:

- визначення потреб користувачів;
- аналіз аналогів;
- технічний аналіз вебзастосунку;
- аналіз результатів тестування.

Розроблений вебзастосунок надає користувачам можливість швидко і комфортно замовляти музичні інструменти та послуги для них, використовуючи інтуїтивно зрозумілий, простий та зручний інтерфейс. Вебзастосунок може забезпечувати необхідним функціоналом користувачів для реєстрації, авторизації, вибору музичних інструментів, послуг майстра та замовлення інструмента.

Розроблений вебзастосунок адаптує, робить доступним та прискорює процес зв'язку користувача з майстернею, взаємодії між ними, придбання товарів та послуг.

В ході проведення тестування вебзастосунків показав високу ефективність та надійність. Вебзастосунок відповідає всім поставленим вимогам і готовий до впровадження та використання в реальних умовах.

Таким чином, розроблений вебзастосунок не тільки полегшує процес замовлення музичних інструментів та послуг, але й підвищує ефективність роботи майстерні музичних інструментів, забезпечуючи високий рівень задоволеності користувачів.

ВИКОРИСТАННЯ ПОСТКВАНТОВОЇ КРИПТОГРАФІЇ В СУЧАСНИХ ВЕБ-ЗАСТОСУНКАХ

Зі швидким розвитком квантових обчислень постає проблема безпеки сучасних криптографічних алгоритмів, які використовуються для захисту даних у веб-застосунках. Традиційні алгоритми, такі як RSA та ECC (еліптичні криві), можуть бути скомпрометовані квантовими комп'ютерами, які мають здатність розв'язувати задачі факторизації та дискретного логарифмування за допомогою алгоритму Шора. У зв'язку з цим, веб-застосунки, які обробляють конфіденційну інформацію, повинні впроваджувати постквантові криптографічні алгоритми, що базуються на задачах, стійких до атак квантових комп'ютерів (наприклад, криптографія на основі решіток, кодів або багатозмінних поліномів). Тому, тема є актуальною [1].

Для забезпечення безпеки веб-застосунків у постквантову еру необхідно адаптувати сучасні криптографічні протоколи, такі як TLS/SSL, до використання постквантових алгоритмів. Це включає оновлення стандартів шифрування, підписів та обміну ключами. Наприклад, NIST вже проводить конкурс на стандартизацію постквантових алгоритмів, і веб-розробники повинні готуватися до їх впровадження [2].

Попри значний потенціал постквантових алгоритмів, їх впровадження в реальні веб-застосунки зіштовхується з низкою технічних та практичних труднощів. Це включає питання сумісності з існуючими інфраструктурами, такими як сервери та клієнтські браузеры, необхідність оптимізації обчислювальних витрат для великих даних і забезпечення зворотної сумісності з уже використовуваними алгоритмами. Інтеграція нових алгоритмів у протоколи безпеки, такі як TLS 1.3, вимагає значних змін у протоколах обміну ключами та їх обробці [3].

Незважаючи на те, що квантові комп'ютери поки що не здатні здійснювати реальні атаки на криптографічні системи, підготовка до цієї ери вже є необхідною. Впровадження постквантових алгоритмів на етапі еволюції технологій дозволить забезпечити безпеку веб-застосунків у майбутньому. Перехід до таких систем має бути плавним і стратегічно продуманим, щоб уникнути перерв у функціонуванні критично важливих веб-систем та інфраструктур.

Для плавного переходу до постквантової криптографії рекомендується використовувати гібридні підходи, які поєднують традиційні та постквантові

алгоритми. Це дозволяє забезпечити сумісність з існуючими системами та захистити дані від потенційних атак як з боку класичних, так і квантових комп'ютерів. Наприклад, гібридні схеми TLS можуть включати як RSA, так і постквантові алгоритми обміну ключами.

Висновок. Деякі компанії вже почали експериментувати з постквантовими алгоритмами. Наприклад, Google тестувала постквантові алгоритми в Chrome, а Cloudflare інтегрувала їх у свої сервіси. Ці приклади демонструють, що перехід до постквантової криптографії є реальним і досяжним [4].

У майбутньому очікується широке впровадження постквантових алгоритмів у веб-застосунки, особливо в галузях, де конфіденційність і цілісність даних є критично важливими. Це включає фінансові транзакції, електронний уряд, IoT та інші сфери. Розвиток квантових технологій також стимулюватиме подальші дослідження в галузі постквантової криптографії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. An overview of post-quantum threats to proof-of-work cryptocurrencies. [Electronic resource]. – Access mode: <https://cointelegraph.com/learn/articles/post-quantum-threats-to-proof-of-work-cryptocurrencies>
2. Post-Quantum Cryptography [Electronic resource]. – Access mode: <https://csrc.nist.gov/projects/post-quantum-cryptography>.
3. Why use TLS 1.3? [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.cloudflare.com/learning/ssl/why-use-tls-1.3/>.
4. How to Configure Post-Quantum Cryptography in Your Web Server [Electronic resource]. – Access mode: <https://medium.com/be-tech-with-santander/how-to-configure-post-quantum-cryptography-in-your-web-server-fcf79e05e526>.

УДК 004.056.5

Павленко К.Є.¹, Зайко Т.А.²

¹ студ. гр. КНТ-124м НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ПРИНЦИПИ «БЕЗПЕЧНОГО» КОДУВАННЯ

Сучасний світ нерозривно пов'язаний із використанням програмного забезпечення, яке забезпечує роботу різних систем і послуг. Однак цей зростаючий попит на програми також призводить до збільшення кількості потенційних загроз для інформаційної безпеки та конфіденційності даних користувачів. У цьому контексті принципи «безпечного» кодування набувають надзвичайної важливості.

Безпечне програмування — одна з форм безпечного проектування програм, мета якої забезпечити тривале функціонування певної частини коду програми під впливом непередбачуваних обставин [1].

Вимоги до розробки програмного забезпечення, як правило, орієнтовані на функціонал і наголошують на конструктивних аспектах, так що деструктивний погляд на потенційні вразливості безпеки здебільшого діаметрально протилежний реальним цілям розробки: багатьом програмістам просто бракує структурованого і загостреного погляду на кібербезпеку [2].

Основні принципи безпечного кодування в програмуванні спрямовані на мінімізацію ризику вразливостей і атак на програмне забезпечення. Ось декілька основних принципів безпечного кодування:

- мінімізація атакувальної поверхні. Зменшення можливостей для атак шляхом обмеження функцій та можливостей, які доступні користувачам із зовнішнього середовища. Провести аналіз і визначити, які частини програми можуть бути доступні для потенційних атак і обмежити їх;

- валідація введення. Перевірка і фільтрація всіх введених даних, щоб уникнути атак на введення, такі як SQL-ін'єкції, XSS-атаки і інші. Ніколи не довіряйте даним, які надходять від користувачів або з зовнішніх джерел;

- безпечність аутентифікації та авторизації. Забезпечення надійних методів аутентифікації користувачів і контролю над їх доступом до ресурсів. Важливо визначити, хто має доступ до яких функцій і даних із суворим дотриманням прав доступу;

- захист даних. Використання механізмів шифрування та інших методів захисту для збереження конфіденційності та цілісності даних. Ніколи не зберігайте конфіденційну інформацію в явному вигляді;

- управління помилками та винятками. Обробка помилок та винятків повинна бути належним чином налаштованою, щоб уникнути розкриття чутливої інформації та запобігти втраті даних або некоректній роботі програми;

- оновлення та патчі. Забезпечення своєчасного виправлення виявлених уразливостей та надання оновлень для програмного забезпечення з метою підтримки його безпеки в актуальному стані;

- перевірка вразливостей. Регулярне тестування і аудит безпеки програмного забезпечення для виявлення можливих уразливостей і вирішення їх;

- безпека сторонніх компонентів. Перевірка безпеки сторонніх бібліотек і компонентів, які використовуються в програмі, і вчасне оновлення їх для виправлення вразливостей;

- документація. Збереження докладної документації щодо безпечних практик, архітектури програми та інших аспектів безпеки для спрощення спільної роботи та аудиту.

Важливість та необхідність безпечного кодування не можна недооцінювати в сучасному світі. Забезпечення безпеки програмного забезпечення має вирішальне значення для захисту користувачів, конфіденційності даних і запобігання фінансовим втратам та репутаційним ризикам. Принципи безпечного кодування є необхідними для запобігання вразливостям і атакам, що можуть нанести серйозну шкоду як користувачам, так і організаціям. Дотримання цих принципів створює надійне та стійке програмне забезпечення, яке може витримати випробування часом і забезпечити безпеку від сучасних кіберзагроз.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Pevnev V. Analysis and research of well-known orchestration systems for the construction of microservice infrastructure / V. Pevnev, Yu. Trehub. – Advanced Information Systems, 2020. – Vol. 4. – No. 2. – 142 – 147 p.

2. Безпечне кодування - виклики інформаційної безпеки [Електрон. ресурс]. – Режим доступу : <https://www.dqsglobal.com/uk-ua/navchajtesya/blog/bezpechne-koduvannya-vikliki-informacijnoyi-bezpeki#grundsatz-der-sicheren-Codierung-chapter04>.

УДК 004.056

Бурма Н.С.¹, Зайко Т.А.²

¹ студ. гр. КНТ-151 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ВИКОРИСТАННЯ БЛОКЧЕЙН-ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ

У сучасному світі, де обсяг і цінність даних постійно зростають, питання інформаційної безпеки набувають особливої ваги. Інноваційні технології, такі як блокчейн, відкривають нові можливості для захисту інформації завдяки своїй децентралізованій природі, стійкості до зломів та прозорості [1]. Хоча блокчейн зазвичай асоціюється з криптовалютами, як-от Bitcoin, його застосування виходить далеко за межі фінансового сектора і поширюється на багато інших сфер, де висока надійність і безпека даних є вирішальними.

Блокчейн являє собою розподілену базу даних або реєстр транзакцій, що зберігається на численних комп'ютерах по всьому світу. Ключова особливість цієї технології полягає в децентралізованій структурі: відсутність єдиного контрольного органу забезпечує високий рівень безпеки даних [2]. Інформація записується у вигляді блоків, кожен з яких містить дані про транзакції та хеш попереднього блоку, утворюючи нерозривний ланцюг. Ця

структура унеможливорює зміну даних в одному блоці без коригування всіх наступних блоків, що гарантує незмінність і захищеність інформації.

Одна з головних проблем у традиційних інформаційних системах – це ризик компрометації даних через централізовані сервери. Блокчейн усуває цю загрозу, оскільки дані розподілені по багатьох вузлах мережі, що зводить до мінімуму ймовірність успішної атаки або збою системи [3]. Завдяки криптографічним методам, таким як хешування та цифрові підписи, усі дані в блокчейні надійно захищені від несанкціонованого доступу або модифікації. Це забезпечує високу автентичність транзакцій та захист від потенційних зловживань.

Крім того, блокчейн дозволяє прозоро відстежувати всі транзакції: вони є публічними і доступними для перегляду будь-яким учасником мережі. Це значно знижує ризик шахрайства та підробок, оскільки кожен може перевірити історію операцій, що додає додатковий рівень довіри до системи.

Технологія блокчейн не обмежується лише записом транзакцій. Її потенціал розширюється завдяки інтеграції з іншими інноваційними рішеннями. Наприклад, смарт-контракти є програмами, що автоматично виконуються за настання певних умов. Вони забезпечують прозорість і безпеку угод, виключаючи потребу в посередниках, і знаходять застосування у фінансовій сфері, нерухомості та правових процесах.

Ще одним важливим аспектом є децентралізовані додатки, які функціонують на блокчейні та можуть бути використані для широкого спектра задач – від соціальних мереж до інвестиційних платформ. Ці додатки дозволяють користувачам повністю контролювати свої дані без необхідності довіряти центральному адміністратору. Блокчейн також відкриває можливості для токенизації активів, коли будь-який матеріальний або цифровий об'єкт може бути перетворений на токен, що підтверджує право власності. Це сприяє новим підходам до управління активами та їх передачі.

Застосування блокчейн-технологій для захисту інформації знаходить своє відображення в різних галузях. Наприклад, у фінансових технологіях блокчейн використовується для забезпечення безпеки транзакцій у криптовалют, таких як Bitcoin і Ethereum, мінімізуючи ризики шахрайства завдяки децентралізованій природі системи. У сфері захисту цифрових активів технологія блокчейн може бути використана для зберігання документів, медичних записів тощо, що унеможливорює їх підробку. У медичній сфері блокчейн допомагає захистити конфіденційні дані пацієнтів, створюючи безпечні децентралізовані системи зберігання.

Технологія також знаходить застосування у логістиці, де блокчейн дозволяє відстежувати походження та переміщення товарів, що допомагає боротися з підробками. Управління ідентифікацією за допомогою блокчейну

дозволяє децентралізовано зберігати персональні дані, надаючи користувачам повний контроль над тим, хто має до них доступ.

Незважаючи на безліч переваг, блокчейн стикається з певними викликами. Однією з основних проблем є масштабованість, оскільки збільшення кількості транзакцій може суттєво навантажувати систему. Інша проблема – це високе енергоспоживання, особливо при майнінгу криптовалют. Однак ці виклики не є непереборними, і постійний розвиток технологій, а також їх інтеграція з іншими рішеннями, такими як смарт-контракти та децентралізовані додатки, відкривають нові горизонти для захисту даних і управління інформацією.

Технології блокчейну вже сьогодні змінюють підходи до інформаційної безпеки в цифрову еру. Незмінність, децентралізація та криптографічний захист роблять блокчейн одним із найнадійніших інструментів для захисту даних, а його потенціал для подальшого розвитку тільки зростає.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Bitcoin : A Peer-to-Peer Electronic Cash System [Електрон. ресурс]. – Режим доступу : <https://ssrn.com/abstract=3440802>
2. Blockchain : Blueprint for a New Economy [Електрон. Ресурс]. – Режим доступу : https://www.academia.edu/44112222/melanie_swan_blockchain_blueprint_for_a_new_economy
3. Blockchain Technology Overview [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <https://doi.org/10.6028/NIST.IR.8202>

УДК 004

Волов М.М.¹, Зайко Т.А.²

¹ студ. гр. КНТ-112сп НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

МЕТОДИ АВТОРИЗАЦІЇ В СУЧАСНИХ ВЕБ-ЗАСТОСУНКАХ ЗА ПРИНЦИПОМ ZERO TRUST

Сьогодні концепція Zero Trust стає все більш популярною у сфері кібербезпеки, зокрема в веб-застосунках. Основна ідея Zero Trust полягає в тому, щоб жодна частина системи не була автоматично довіреною. Це вимагає суворої перевірки всіх користувачів і пристроїв, незалежно від їхнього розташування, перш ніж надавати доступ до ресурсів. У цій роботі розглянемо сучасні методи авторизації, що відповідають принципу Zero Trust, такі як OAuth 2.0, JWT та багатофакторна авторизація (MFA).

Мета Zero Trust полягає в побудові архітектури, де доступ до даних або додатків дозволяється лише після перевірки особистості користувача та

авторизації на основі мінімально необхідних прав. Це зменшує ризик компрометації системи в разі витоку облікових даних або доступу з ненадійного пристрою.

Існує три основних методи авторизації в рамках концепції Zero Trust.

OAuth 2.0 та OpenID Connect. Протокол OAuth 2.0 є одним із сучасних стандартів авторизації для веб-додатків і API. Він дозволяє делегувати доступ до ресурсів користувача іншим сервісам без необхідності передачі облікових даних [2]. Основним принципом роботи є використання access токенів, що видаються клієнтам після успішної автентифікації. Ці токени мають обмежений термін дії та надають доступ лише до визначених ресурсів. OpenID Connect (OIDC) є надбудовою над OAuth 2.0, що додає рівень автентифікації та дозволяє використовувати профілі користувачів для авторизації в різних сервісах. У рамках Zero Trust авторизація за допомогою OAuth 2.0 і OIDC дозволяє динамічно перевіряти запити та контролювати доступ до ресурсів на основі кожного окремого запиту, що відповідає принципам постійної перевірки і відсутності довіри до попередніх сесій [1].

Багатофакторна автентифікація (MFA). MFA є ключовим елементом Zero Trust, оскільки забезпечує додатковий рівень захисту через підтвердження особи користувача за допомогою кількох факторів: знання (пароль), володіння (телефон, апаратний токен) або біометричні дані. Це дозволяє мінімізувати ризики компрометації навіть у разі, якщо один із факторів автентифікації скомпрометовано. В Zero Trust MFA зазвичай застосовується на кожному рівні доступу до ресурсів, не обмежуючись лише початковою автентифікацією, забезпечуючи постійний контроль [1].

JSON Web Tokens (JWT). JWT є компактним і безпечним способом передачі інформації про користувача між сторонами. У моделі Zero Trust ці токени використовуються для передачі інформації про автентифікацію та авторизацію без необхідності зберігання сесій на стороні сервера [3]. JWT-токени зазвичай мають короткий термін дії і повинні постійно оновлюватись для мінімізації ризику компрометації. Завдяки тому, що кожен запит може бути перевірений за допомогою короткоживучого токена, цей метод ідеально підходить для реалізації принципів Zero Trust, де довіра не зберігається між запитами [3].

Однією з основних переваг Zero Trust є можливість його застосування в масштабованих хмарних середовищах. Наприклад, веб-додатки, розгорнуті на платформах AWS або Google Cloud, активно використовують принципи Zero Trust для захисту даних та забезпечення мінімального доступу до ресурсів.

Для захисту сучасних веб-додатків у відповідності до концепції Zero Trust важливо реалізувати стратегію мінімізації прав доступу (Least Privilege),

що передбачає надання прав лише для необхідних дій користувача. Це зменшує ймовірність компрометації системи в разі атаки.

У висновку можна сказати, що методи авторизації, що базуються на концепції Zero Trust, дозволяють підвищити рівень безпеки веб-застосунків, мінімізуючи ризики несанкціонованого доступу до даних. Використання OAuth 2.0, JWT та багатофакторної авторизації у поєднанні з іншими методами забезпечує надійний захист у хмарних середовищах та в традиційних веб-застосунках.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Kohnfelder, L., and Garg, P. The Security Architecture of Zero Trust Networks / L. Kohnfelder, P. Garg. – Google Scholar, 2021.
2. Ward, P. OAuth 2.0: Security for Modern Web Applications / P. Ward. – Cybersecurity Journal, 2020.
3. Adams, J. JWT and Modern Token-Based Authentication / J. Adams, S. Wenzel. – IEEE, 2019.

УДК 004

Муравский І.А.¹, Зайко Т.А.²

¹ студ. гр. КНТ-214м НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОДАТОК ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ СТРАТЕГІЙ ПОВЕДІНКИ В СУСПІЛЬСТВАХ НА ОСНОВІ ТЕОРІЇ ІГОР

Розуміння стратегій поведінки в суспільствах дозволяє аналізувати взаємодії між індивідами та групами, що є ключовим для прогнозування соціальних процесів та розробки ефективних стратегій управління.

Метою роботи є розробка програмного забезпечення для виконання моделей симуляції стратегій в процесі проведення ігор. Проведено аналіз основних концепцій та класифікацій ігор, розглянуто ключові поняття і стратегічні рішення, такі як рівновага Неша, та застосовано їх для моделювання соціальних взаємодій. Дослідження охоплювали кооперативні та некооперативні ігри, ігри з нульовою та ненульовою сумою, а також повторювані і статичні ігри. Зосереджено увагу на трьох класичних ігрових сценаріях: дилема ув'язненого, політична гра яструба та голуба, а також гра на довіру в інтернет-ринках.

Для кожної з цих ігор розроблено симуляційні моделі, визначено різні варіанти правил та проведено симуляції, щоб дослідити, як зміна умов впливає на стратегії і результати учасників. Експерименти показали, що правила гри мають значний вплив на поведінку учасників і результати гри.

Для дилеми ув'язненого встановлено, що високі штрафи за зрадництво ефективно сприяють співпраці між компаніями, забезпечуючи стабільно високі фітнес-оцінки. У політичній грі яструба та голуба сценарій високих штрафів за агресію ефективно стримував агресивну поведінку і сприяв миролюбності. Гра на довіру в інтернет-ринках показала, що високі штрафи за зрадництво сприяють довірливій поведінці між учасниками.

На основі проведених симуляцій розроблено рекомендації щодо поведінки та створення правил для різних контекстів. Для бізнес-контексту важливо створити умови, де зрадництво матиме значні негативні наслідки, а співпраця приносить високі вигоди. У політичних переговорах слід запровадити високі штрафи за агресивну поведінку та винагороди за миролюбність. На інтернет-ринках важливо забезпечити високі штрафи за недобросовісну поведінку і вигоди за довірливій стратегії.

Результати роботи – створено програмний продукт, написаний на Python, який використовує симуляційні моделі, що можуть бути використані для дослідження поведінки у суспільствах на основі теорії ігор.

Шляхи подальшого розвитку предмету дослідження – розширення моделей для врахування складніших соціальних взаємодій, вивчення впливу інформації та комунікацій на стратегії поведінки. Подальший розвиток може також включати інтеграцію з методами машинного навчання і аналізу великих даних.

УДК 004

Поляков О.М.¹, Зайко Т.А.²

¹ студ. гр. КНТ-214м НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

МЕТОДИКА ПРОТОТИПУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ПРОГРАМНОГО ЗАСТОСУНКУ OPENPLC ТА МОВ ПРОГРАМУВАННЯ ЗА СТАНДАРТОМ IEC 61131

Для програмування програмованих логічних контролерів (PLC) використовують спеціальні мови програмування які визначені стандартом IEC 61131-3 та спеціальні середовища програмування, які також є дорогими. Це обмежує їх використання в навчальному процесі підготовки бакалаврів.

Метою роботи є вдосконалення процесу проектування систем керування з PLC через розробку методики прототипування керуючого пристрою таких систем платою Ардуіно [1].

Середовище OpenPLC [2] підтримує усі мови за стандартом IEC 61131-3, допускає завантаження розробленого коду у плати з мікропроцесором, є вільно розповсюдженим і тому обране для розробки методики

прототипування для реалізації скінчених автоматів керування засобами мов за стандартом IEC 61131-3 у середовище OpenPLC з наступним виконанням у прототипі PLC – платі з мікропроцесором.

Прототип системи керування на основі PLC визначено як функціональний аналог, в якому PLC заміщений спрощеною мікроконтролерною платою. Сформульовані вимоги до такого прототипу, які стосуються вихідного коду керуючої програми, мов програмування, складу зовнішнього обладнання, полярності сигналів, відповідності входів/виходів PLC, каналів мікроконтролерної плати та їх адреси у програмі, узгодження констант часу оригіналу та прототипу, каналу зв'язку комп'ютером у якому функціонує середовище програмування.

Описані варіанти використання та етапи прототипування такі як вибір мікроконтролерної плати, вибір структури та елементів POU для проекту прототипу керуючої програми та мови програмування для POU проекту прототипу програми, що управляє.

На прикладі транспортного візка, запропонована методика прототипування програмного забезпечення системи керування з використанням програмного застосунку OpenPLC та мов програмування за стандартом IEC 61131-3 з подальшим виконанням розроблених програм у контролерах плат Ардуіно. У роботі розглянуто особливості апаратної реалізації PLC та моделі їх поведінки в процесі функціонування, проаналізовані особливості мов програмування за стандартом IEC 61131-3, елементи організації програм, інтерфейс користувача у застосунку OpenPLC та методика прототипування програмного забезпечення, наведено результати проектування та тестування прототипу транспортного візка.

Практична цінність роботи полягає у скороченні часу та витрат на проектування системи керування за рахунок прототипування, можливості вивчення мов програмування промислових контролерів у відсутності цих контролерів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Arduino – Home [Електрон. ресурс]. – Режим доступу : <https://www.arduino.cc/>
2. OpenPLC Overview – Autonomy (autonomylogic.com) [Електрон. ресурс]. – Режим доступу : <https://autonomylogic.com/docs/openplc-overview/>

УДК 004

Богуславський С.К.¹, Зайко Т.А.²

¹ студ. гр. КНТ-120 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ПІДТРИМКИ ПАЦІЄНТІВ З ОСОБЛИВИМИ ПОТРЕБАМИ

Об'єкт дослідження – процес розробки програмного забезпечення для допомоги людям з хронічними хворобами.

Предмет дослідження – програмні засоби для допомоги людям з хронічними хворобами.

Мета роботи – розробка програмного забезпечення для підтримки пацієнтів з особливими потребами.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова програмування java, середовище розробки Android Studio.

В ході виконання роботи було проаналізовано та досліджено процес розробки програмного забезпечення для допомоги людям з хронічними хворобами.

Визначено, що для допомоги людям з особливими потребами широко використовується програмне забезпечення, яке є важливим інструментом для покращення якості життя та інклюзії осіб з різними видами обмежень. Спеціалізоване програмне забезпечення для осіб з особливими потребами полегшує таким особам доступ у різні сфери життя, зокрема, забезпечує доступ до освіти, роботи, культурних заходів. Відзначено, що останнім часом відбуваються суттєві інновації у програмному забезпеченні для осіб із порушеннями мобільності, зору, слуху та когнітивними викликами, ці передові технології відображають позицію, що доступність є не лише вимогою, але й правом кожної особи, і продовжують традицію у впровадженні передових функцій, доступних для всіх. Відзначено, що досить мала частка вебсайтів та іншого програмного забезпечення враховують потреби людей з обмеженими можливостями, що обумовлює доцільність розробки нового та модифікації існуючого програмного забезпечення, таким чином, щоб воно враховувало можливість його використання особами з певними вадами. Проаналізовано використання спеціалізованих програмних та апаратних засобів для полегшення життя осіб з особливими потребами. Відзначено, що створення спеціального програмного забезпечення, зокрема, медичного характеру, допомагає особам з обмеженими можливостями подолати бар'єри на шляху до інтеграції, надаючи персоналізовані послуги за допомогою високотехнологічних засобів.

За результатами проведеного аналізу зроблено висновок, що у наш час існує досить багато програмних засобів для підтримки пацієнтів з

особливими потребами. Проте деякі програмні засоби для підтримки пацієнтів з особливими потребами можуть бути застосовані лише для пацієнтів з певними типами обмежень. Застосування такого програмного забезпечення може викликати проблеми для осіб з комбінованими або унікальними потребами. Деякі програми можуть вимагати високої технічної кваліфікації користувачів, щоб належним чином користуватися ними. Деякі програми, особливо ті, які пропонують передові технології або індивідуальні рішення, можуть бути високими за вартістю. Оскільки види обмежень осіб з хронічними хворобами вкрай різноманітні, деякі програми можуть бути спрямовані на розв'язання лише конкретних проблем, що може призвести до того, що для повного задоволення потреб користувача потрібно використовувати кілька різних програм. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення для підтримки пацієнтів з особливими потребами.

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення для підтримки пацієнтів з особливими потребами.

Для реалізації програмного забезпечення для підтримки пацієнтів з особливими потребами обрано мову програмування Java, яка є мовою програмування, яка використовується для створення програм, веб та мобільних застосунків, які можна використовувати на різних апаратних пристроях.

Для створення програмного забезпечення для підтримки пацієнтів з особливими потребами обрано середовище розробки Android Studio, що орієнтовано на мову програмування Java, є комплексним інструментом розробки програм для операційної системи Android, отримує постійну підтримку від Google, має різноманітні функції для зручності розробки мобільних застосунків.

Розроблено структуру програмного забезпечення для підтримки пацієнтів з особливими потребами. Визначено, що структура програмного забезпечення для підтримки пацієнтів з особливими потребами ґрунтується на шаблоні Спостерігач (Observer), що дозволяє реалізувати механізм, коли одні об'єкти мають можливість стежити та реагувати на події інших об'єктів. Для реалізації моделі спостерігача як базису для створення програмного забезпечення для підтримки пацієнтів з особливими потребами було використано програмну бібліотеку RxJava, що представляє собою конкретну реалізацію принципів реактивного програмування, спрямовану на використання функціонального підходу в Java та Android.

Розроблено програмне забезпечення для підтримки пацієнтів з особливими потребами.

Описано особливості реалізації програмного забезпечення для підтримки пацієнтів з особливими потребами. Виконано проєктування

інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням для підтримки пацієнтів з особливими потребами.

Виконано тестування розробленого програмного для підтримки пацієнтів з особливими потребами. Результати тестування програмного забезпечення показали, що розроблена програма дозволяє забезпечити автоматизацію процесів, пов'язаних з пошуком громадських вибиралень, потрібних для людей з обмеженими можливостями.

Галузь використання – програмні засоби для допомоги людям з хронічними хворобами.

УДК 004

Василина В.О.¹, Зайко Т.А.²

¹ студ. гр. КНТ-130 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВЕБСАЙТУ АГЕНТСТВА НЕРУХОМОСТІ

Об'єкт дослідження – процес розробки програмного забезпечення для агентств нерухомості.

Предмет дослідження – програмні засоби для підтримки роботи агентств нерухомості.

Мета роботи – розробка програмного забезпечення вебсайту агентства нерухомості.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова програмування PHP, система управління вмістом WordPress.

В ході виконання роботи було проаналізовано та досліджено процес розробки програмного забезпечення для агентств нерухомості.

Відзначено, що агентство нерухомості являє собою організацію, що допомагає людям у справах з нерухомістю, зазвичай агентства нерухомості складаються з групи ліцензованих агентів або брокерів, які працюють разом та представляють інтереси покупців або продавців нерухомості. Агентства нерухомості можуть спеціалізуватися на купівлі, продажу, управлінні, інвестуванні та розвитку різних видів нерухомості, та пропонують послуги для допомоги клієнтам у виборі відповідного житла, узгодженні цін та керуванні процесом продажу чи оренди об'єкту нерухомості. Відзначено, що спростити та підвищити ефективність роботи агентства нерухомості може використання відповідного програмного забезпечення, зокрема, створення вебсайту агентства нерухомості, маркетинг у соціальних мережах та Інтернет реклама. Присутність агентства нерухомості в Інтернеті допомагає потенційним клієнтам та партнерам знаходити агентство нерухомості та

взаємодіяти з ним. Відзначено, що ефективне просування об'єктів нерухомості з використанням відповідного програмного забезпечення є ключем до успіху агентства нерухомості. Проаналізовано поняття нерухомості та її види, що дало можливість визначити вимоги до розроблюваного програмного забезпечення, яке враховує відповідну класифікацію об'єктів нерухомості.

За результатами проведеного аналізу зроблено висновок, що у наш час існує досить багато програмних засобів для підтримки діяльності агентств нерухомості. Проте деякі програмні засоби для агентств нерухомості можуть бути досить складними для впровадження, містити зайві функції або не містити ті функції, що є потрібними для конкретного агентства або регіону діяльності. Інші програми підтримки діяльності агентств нерухомості можуть бути досить дорогими для придбання та супроводу. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення вебсайту агентства нерухомості.

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення вебсайту агентства нерухомості.

Для реалізації програмного забезпечення вебсайту агентства нерухомості обрано мову програмування PHP, яка має відкритий вихідний код, забезпечує розробникам програмного забезпечення для роботи з об'єктами нерухомості гнучкість та можливості управління кодом для виправлення помилок та його вдосконалення. PHP може використовуватися для створення динамічних вебсторінок та додатків у різних форматах.

Для створення програмного забезпечення вебсайту агентства нерухомості обрано систему управління вмістом WordPress, що є потужним механізмом створення вебзастосунків, відкритою платформою для управління контентом, яка розроблена на мові програмування PHP та призначена для спрощення створення та управління власним вебсайтом.

Розроблено програмне забезпечення вебсайту агентства нерухомості.

Запропоновано структуру програмного забезпечення вебсайту агентства нерухомості. Визначено, що основними класами програмного забезпечення вебсайту агентства нерухомості є Оголошення, Користувач, Адміністратор та інші.

Описано функціонування програмного забезпечення вебсайту агентства нерухомості. Виконано проектування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням вебсайту агентства нерухомості.

Виконано тестування розробленого програмного забезпечення вебсайту агентства нерухомості. Результати тестування програмного забезпечення вебсайту агентства нерухомості показали, що розроблена програма дозволяє забезпечити автоматизацію процесів, пов'язаних з підтримкою діяльності агентства нерухомості.

Галузь використання – агентства нерухомості.

УДК 004

Галиш О.С.¹, Зайко Т.А.²

¹ студ. гр. КНТ-120 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВЕБСАЙТУ-ВІТРИНИ ІГРОВОГО ПОРТАЛУ

Об'єкт дослідження – процес розробки програмного забезпечення для вебсайтів комп'ютерних ігор.

Предмет дослідження – програмні засоби вебсайтів комп'ютерних ігор.

Мета роботи – розробка програмного забезпечення вебсайту ігрового порталу.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова програмування Php, система управління вмістом WordPress.

В ході виконання роботи було проаналізовано та досліджено процес розробки програмного забезпечення для вебсайтів комп'ютерних ігор.

Визначено, що індустрія комп'ютерних ігор є динамічною галуззю розваг та технологій, вона охоплює великий спектр діяльності, включаючи розробку ігор, видавництво, дистрибуцію, потокове відео ігрового процесу, аналіз ігрового ринку та інше. Проаналізовано ключові аспекти індустрії комп'ютерних ігор. Проаналізовано моделі бізнесу у галузі ігрових консолей, розглянуто моделі бізнесу цифрових дистриб'юторів. Відзначено, що у цифрових іграх виділяють два основні типи платформ для розповсюдження: персональні комп'ютери та мобільні телефони або пристрої типу планшетів. Проаналізовано моделі отримання прибутку від розповсюдження комп'ютерних ігор. Відзначено, що ігри поширюються через різні канали, включаючи персональні комп'ютери, мобільні пристрої та ігрові консолі. Відзначено, що для просування комп'ютерних ігор широко використовуються вебсайти. Вебсайти дозволяють створити цифровий відбиток комп'ютерної гри в Інтернеті та можуть бути центральним місцем для гравців, де вони можуть отримати інформацію, завантажити оновлення, звертатися за підтримкою та взагалі взаємодіяти з продуктом. Вебсайт у вигляді ігрового порталу надає простір для детального представлення інформації про гру: її сюжет, вимоги до обладнання, оновлення та ін. Відзначено, що ігрові портали можуть служити платформою для продажу гри або її додатків, електронна комерція на вебсайті комп'ютерної гри дозволяє гравцям легко купувати та завантажувати гру, що сприяє зручності та швидкості, вебсайт комп'ютерної гри є важливим елементом пошукової оптимізації, що допомагає піднятися в рейтингу пошукових систем. Зроблено висновок про те, що вебсайт ігрового порталу є ефективним інструментом

для просування комп'ютерних ігор, допомагаючи створити успішну і довгострокову спільноту гравців.

За результатами проведеного аналізу зроблено висновок, що у наш час існує досить багато програмних засобів у вигляді вебсайтів ігрових порталів. Проте деякі вебсайти ігрових порталів містять дуже багато рекламної інформації, що ускладнює їх використання. Вебсайти ігрових порталів можуть бути під впливом рекламних компаній чи спонсорів, що може призвести до необ'єктивності в оглядах та рейтингах ігор. На деяких вебсайтах ігрових порталів може бути брак перевірених та достовірних даних. Огляди і рекомендації можуть бути написані без досвіду відповідного гравця, що може призвести до невірної інформації та розуміння гри. Деякі вебсайти ігрових порталів можуть надавати неякісний вміст, такий як погано написані огляди, відстеження недостовірних новин чи недоліки у структурі та дизайні вебсайту. Це може призвести до розчарування для гравців, які шукають якісну та інформативну інформацію. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення вебсайту ігрового portalу.

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення вебсайту ігрового portalу.

Для реалізації програмного забезпечення вебсайту ігрового portalу обрано мову програмування PHP, яка широко використовується для розробки вебзастосунків та є кросплатформеною мовою, що дозволяє розробникам використовувати її на різних операційних системах.

Для створення програмного забезпечення вебсайту ігрового portalу обрано систему управління вмістом WordPress, що орієнтована на мову програмування PHP, має різноманітні корисні функції та інструменти, що істотно підвищують ефективність розробки програмного забезпечення для різних завдань вебпрограмування.

Розроблено структуру програмного забезпечення вебсайту ігрового portalу.

Визначено, що основними класами вебсайту ігрового portalу є: Комп'ютерні ігри, Категорії ігор, Каталог, Користувач, Адміністратор та ін.

Розроблено програмне забезпечення вебсайту ігрового portalу.

Описано особливості реалізації програмного забезпечення вебсайту ігрового portalу. Виконано проектування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням вебсайту ігрового portalу.

Описано програмне забезпечення вебсайту ігрового portalу. Виконано тестування розробленого програмного забезпечення вебсайту ігрового portalу. Результати тестування програмного забезпечення показали, що розроблена програма дозволяє забезпечити автоматизацію процесів, пов'язаних з діяльністю вебсайту ігрового portalу.

Галузь використання – програмні засоби ігрової індустрії.

УДК 004

Гуляєва А.Є.¹, Зайко Т.А.²

¹ студ. гр. КНТ-121сп НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ ТА ОБРОБКИ ДАНИХ ПРО ВСТУПНИКІВ У ЗАКЛАДИ ОСВІТИ

Об'єкт дослідження – процес розробки програмного забезпечення про вступників у заклади освіти.

Предмет дослідження – програмні засоби для обробки даних про абітурієнтів.

Мета роботи – розробка програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова програмування Python, фреймворк Django.

В ході виконання роботи було проаналізовано та досліджено процес розробки програмного забезпечення про вступників у заклади освіти.

Визначено, програмне забезпечення для закладів освіти відіграє важливу роль, оскільки інформація про ефективність навчання у реальному часі дозволяє закладам освіти відслідковувати основні етапи виконання освітньої програми та прогрес викладачів і студентів, наявність та доступність програмного забезпечення у реальному часі відіграють важливу роль у вирішенні проблем, з якими зіштовхуються учасники освітнього процесу. Впровадження відповідного програмного забезпечення у навчальний процес дозволяє покращити ефективність роботи вчителів та здобувачів освіти. Проаналізовано різновиди програмного забезпечення для освітнього процесу, які використовуються різними навчальними закладами для поліпшення взаємодії зі студентами. Відзначено, що для автоматизації завдань освітнього процесу широко використовуються системи програмного забезпечення для управління підприємством, які дозволяють організовувати, контролювати та спрощувати адміністративні процедури управління навчальними закладами і ліквідують критичний комунікаційний розрив між викладачами, батьками та учнями. Проаналізовано категорії зацікавлених сторін у використанні освітнього програмного забезпечення. Відзначено, що у наш час на ринку існує багато програмних засобів підтримки освітньої діяльності, спеціально розроблених для різних освітніх середовищ, тому важливо ретельно вибирати продукт, який відповідає потребам всіх учасників освітнього процесу. Показано, що важливим для системи освіти є програмне забезпечення підтримки процесу вступу та зарахування абітурієнтів, що дозволяє зберігати та оброблювати дані про вступників у заклади освіти та забезпечує оптимізацію процесу управління реєстрацією в навчальних

зкладах, внаслідок чого спрощений процес реєстрації вступників дозволяє проводити його ефективно та прозоро, забезпечуючи рівність та свободу вибору в дистанційному форматі. Таке програмне забезпечення сприяє швидкому, простому та ефективному управлінню процесом реєстрації вступників, удосконаленню процедур реєстрації, зокрема реєстрації даних вступників та студентів, викладачів та адміністративного персоналу, в межах надання освітніх послуг.

За результатами проведеного аналізу зроблено висновок, що у наш час існує досить багато програмних засобів для підтримки освітньої діяльності, зокрема, зберігання та обробки даних про вступників та студентів закладів освіти. Проте деякі програмні засоби для зберігання та обробки даних про вступників та студентів закладів освіти можуть бути менш гнучкими у відношенні до специфічних потреб конкретного освітнього закладу. Вони можуть не враховувати унікальні вимоги або процедури вступного процесу деяких закладів освіти. Крім того, при використанні такого програмного забезпечення існує загроза несанкціонованого доступу до особистих даних вступників. Якщо програмна система не забезпечена належним рівнем безпеки, може статися витік чутливої інформації. З метою зменшення ризиків цих недоліків, важливо вибирати надійне програмне забезпечення або розробляти власне програмне забезпечення, вдосконалювати заходи безпеки та надавати достатню підготовку персоналу. Крім того, важливим є, щоб відповідна програмна система відповідала конкретним потребам та вимогам конкретного закладу освіти. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти.

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти.

Для реалізації програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти обрано мову програмування Python, яка є мовою загального призначення високого рівня та характеризується своєю зрозумілістю і простотою синтаксису.

Для створення програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти обрано фреймворк Django, що є високо функціональним вебфреймворком, розробленим на мові програмування Python для швидкого створення ефективних та чітко структурованих вебзастосунків.

Розроблено структуру програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти. Визначено, що структура програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти складається з клієнтської та серверної частин.

Розроблено базу даних програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти відображає концептуальні зв'язки між обраними елементами у відповідній предметній області. Визначено, що основними сутностями бази даних є такі: вступник (Entrant), опікун, сертифікат, заклад освіти, результат екзамену, копія документу, кваліфікація, заява про вступ та інші.

Розроблено програмне забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти.

Описано особливості реалізації програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти. Виконано проєктування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти.

Виконано тестування розробленого програмного для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти. Результати тестування програмного забезпечення показали, що розроблена програма дозволяє забезпечити автоматизацію процесів, пов'язаних зі зберіганням та обробкою даних про вступників у заклади освіти.

УДК 004

Костюков Д.В.¹, Зайко Т.А.²

¹ студ. гр. КНТ-121сп НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВЕБСАЙТУ ДЛЯ ЗАМОВЛЕНЬ ЗАСОБІВ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ

Об'єкт дослідження – процес розробки програмного забезпечення для торгівлі через Інтернет.

Предмет дослідження – програмні засоби для замовлень засобів індивідуального захисту.

Мета роботи – розробка програмного забезпечення для вебсайту для замовлень засобів індивідуального захисту.

В ході роботи було проаналізовано та досліджено процес розробки програмного забезпечення для торгівлі через Інтернет.

Відзначено, що засоби індивідуального захисту представляють собою одяг, який призначений для захисту очей, голови, вух, рук, дихальних шляхів, тіла і ніг, та який використовується для зменшення ризику травмування та інфікування, мінімізуючи хімічні, біологічні і фізичні загрози. Для розробки програмного забезпечення для обліку та продажу засобів індивідуального захисту важливо розуміти класифікацію ЗІЗ. Відзначено, що для визначення необхідності використання конкретних видів

ЗІЗ важливо провести аналіз ризиків з використанням спеціального програмного забезпечення. Програмне забезпечення для продажу та подання інформації про ЗІЗ повинно створювати цифровий простір для спеціалістів з безпеки та працівників, спрямований на забезпечення безпеки ЗІЗ. Відзначено, що продаж засобів індивідуального захисту через Інтернет магазини є поширеною та зручною практикою, зокрема в контексті сучасних тенденцій онлайн торгівлі, що дозволяє клієнтам легко отримати необхідні засоби безпеки, зручно порівнювати ціни та вибирати товари з різних спеціалізованих магазинів. Описано ключові характеристики Інтернет магазинів для продажу та подання інформації про ЗІЗ.

За результатами проведеного аналізу зроблено висновок, що у наш час існує досить багато програмних засобів для замовлень засобів індивідуального захисту. Проте деякі програмні засоби для замовлень засобів індивідуального захисту можуть містити неповну або недостовірну інформацію про ЗІЗ, що може призвести до непорозумінь при виборі та купівлі ЗІЗ. Деяке програмне забезпечення у вигляді вебсайтів Інтернет магазинів з продажу ЗІЗ може містити недостатньо чіткі чи неправдиві фотографії ЗІЗ, що може спричинити розбіжність між очікуваннями покупців та реальністю товару. Крім того, деякі вебсайти Інтернет магазинів з продажу ЗІЗ характеризуються поганою навігацією та незручним користувацьким інтерфейсом, що ускладнює процес роботи користувача з відповідним програмним забезпеченням. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення вебсайту для замовлень засобів індивідуального захисту.

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення вебсайту для замовлень засобів індивідуального захисту.

Для реалізації програмного забезпечення вебсайту для замовлень засобів індивідуального захисту мову програмування Php, яка є однією з найбільш широко використовуваних мов програмування завдяки своїй простоті використання, гнучкості та активній спільноті.

Для створення програмного забезпечення вебсайту для замовлень засобів індивідуального захисту обрано середовище розробки PhpStorm, що є кросплатформним інтегрованим середовищем розробки для мови програмування PHP і дозволяє користувачам створювати, редагувати, аналізувати, тестувати та налагоджувати PHP-код на різних платформах.

Розроблено програмне забезпечення вебсайту для замовлень засобів індивідуального захисту.

Здійснено тестування розробленого програмного забезпечення вебсайту для замовлень засобів індивідуального захисту.

Запропоновано структуру програмного забезпечення вебсайту для замовлень засобів індивідуального захисту. Визначено, що програмне

забезпечення вебсайту для замовлень засобів індивідуального захисту засновано на клієнт-серверній архітектурі.

Розроблено базу даних програмного забезпечення вебсайту для замовлень засобів індивідуального захисту, яка відображає концептуальні зв'язки між обраними елементами у предметній області з продажу ЗІЗ. Визначено, що основними сутностями бази даних є такі: Засоби індивідуального захисту, Користувачі, Замовлення ЗІЗ, Категорії ЗІЗ, Відгуки, Новини та інші.

Описано функціонування програмного забезпечення вебсайту для замовлень засобів індивідуального захисту.

Описано особливості реалізації програмного забезпечення вебсайту для замовлень засобів індивідуального захисту. Виконано проєктування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням вебсайту для замовлень засобів індивідуального захисту.

Виконано тестування програмного забезпечення вебсайту для замовлень засобів індивідуального захисту.

Виявлено, що вебсайт для замовлень засобів індивідуального захисту функціонує правильно та злагоджено. Вона реалізує всі функціональні вимоги та успішно виконує свою основну задачу підтримки процесу замовлень засобів індивідуального захисту.

Розроблене програмне забезпечення дозволяє забезпечувати автоматизацію процесів, пов'язаних з підтримкою процесу управління вебсайтом для замовлень засобів індивідуального захисту.

УДК 004

Латишев Є.О.¹, Зайко Т.А.²

¹ студ. гр. КНТ-120 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МЕРЕЖЕВОГО АУДІОПЛЕЄРУ

Об'єкт дослідження – процес розробки програмного забезпечення для відтворення музики.

Предмет дослідження – програмні засоби для підтримки процесу відтворення музики.

Мета роботи – розробка програмного забезпечення мережевого аудіоплеєру.

В ході виконання роботи було проаналізовано та досліджено процес розробки програмного забезпечення для відтворення музики.

Визначено, що цифровий аудіопрогравач являє собою електронний пристрій, який може зберігати та відтворювати цифрові аудіо файли. На

відміну від програвачів MP3, цифрові аудіопрогравачі можуть легко відтворювати різноманітні аудіоформати. Проаналізовано різні типи файлів аудіоданих, що обробляються аудіоплеєрами, зокрема, аудіоформати без стиснення, формати стисненого аудіо без втрат, аудіоформати зі стисненням із втратами. Відзначено, що системи рекомендацій на основі штучного інтелекту набувають активного розвитку та використовуються у програмному забезпеченні аудіоплеєрів. Очікується, що поєднання штучного інтелекту, захопливого звуку та Інтернету речей може перетворити можливості програмного забезпечення аудіоплеєрів, зробивши їх більш особистими, захоплюючими і пов'язаними з іншими технологіями.

За результатами проведеного аналізу зроблено висновок, що у наш час існує досить багато програмних засобів для відтворення музики. Проте деякі програмні засоби для відтворення музики можуть мати обмежені функції, зокрема, не підтримувати певні формати файлів або не мати розширених налаштувань еквалайзера. Інше програмне забезпечення аудіоплеєрів може вимагати велику кількість системних ресурсів, що може призвести до сповільнення роботи комп'ютера або мобільного пристрою. Деякі аудіоплеєри можуть не підтримувати певні аудіокодеки або контейнери, що може призвести до неможливості відтворення певних аудіофайлів без попереднього конвертування. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення мережевого аудіоплеєру.

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення мережевого аудіоплеєру.

Для реалізації програмного забезпечення мережевого аудіоплеєру обрано мову програмування Java, яка відрізняється чітким і простим синтаксисом, має велику кількість бібліотек для роботи з аудіо файлами та дозволяє створювати програмне забезпечення для роботи під керуванням різних операційних систем.

Для створення програмного забезпечення мережевого аудіоплеєру обрано середовище розробки Android Studio, що є безкоштовним інтегрованим середовищем розробки для платформи Android, ґрунтується на IntelliJ IDEA, містить у собі Android SDK та є ефективною платформою для розробки та тестування Android-застосунків.

Розроблено програмне забезпечення мережевого аудіоплеєру.

Запропоновано структуру програмного забезпечення мережевого аудіоплеєру. Визначено, що основними класами програмного забезпечення мережевого аудіоплеєру є: `Radio_stant` (клас для роботи з радіостанціями, які може прослуховувати користувач), `DatabaseHelper` (допоміжний клас для роботи з базою даних), `Rec_func_list` (клас для роботи зі списком улюблених радіостанцій користувача), `MainActivity` (клас, що є базовим, та містить

основний програмний код), StantAdapter (клас для роботи з візуальними списками музичних композицій або радіостанцій).

Розроблено базу даних програмного забезпечення мережевого аудіоплеєру, яка відображає концептуальні зв'язки між обраними елементами у відповідній предметній області. Визначено, що основними сутностями бази даних програмного забезпечення мережевого аудіоплеєру є такі: адреса (address – для збереження інформації про радіостанцію, зокрема, інформації про її ідентифікатор, мову, назву, URL), рекомендовані (recommend – для збереження інформації про рекомендовані радіостанції), улюблені (favorite – для збереження інформації про улюблені радіостанції), рекомендовані для додавання (recommend_function – список станцій, які застосунок буде рекомендувати користувачу, і які він ще не додав до своїх списків).

Описано функціонування програмного забезпечення мережевого аудіоплеєру.

Описано особливості реалізації програмного забезпечення мережевого аудіоплеєру. Виконано проєктування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням мережевого аудіоплеєру.

Виконано тестування розробленого програмного забезпечення мережевого аудіоплеєру. Результати тестування програмного забезпечення показали, що розроблена програма дозволяє забезпечити автоматизацію процесів, пов'язаних з підтримкою роботи мережевого аудіоплеєру.

Галузь використання – програмні засоби для підтримки процесу відтворення музики.

УДК 004

Прокопович І.С.¹, Зайко Т.А.²

¹ студ. гр. КНТ-120 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДТРИМКИ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ НЕСАНКЦІОНОВАНИХ СМІТТЄЗВАЛИЩ

Об'єкт дослідження – процес розробки програмного забезпечення для екологічного моніторингу.

Предмет дослідження – програмні засоби для екологічного моніторингу.

Мета роботи – розробка програмного забезпечення для моніторингу несанкціонованих сміттєзвалищ.

В ході виконання роботи було проаналізовано та досліджено процес розробки програмного забезпечення для екологічного моніторингу.

Відзначено, що екологічний моніторинг є інструментом, що використовується для оцінки умов та тенденцій в природному середовищі,

надання інформації для підтримки формулювання та впровадження політики, а також для звітування перед національними урядами, міжнародними організаціями та громадськістю. Важливим є використання програмного забезпечення моніторингу відходів, зокрема, відстеження сміттєзвалищ. Відзначено, що дистанційне зондування та використання спеціалізованого ПЗ може виконувати значну роль у відстеженні екологічних проблем та складанні звітів про них, особливо коли метою є оцінка впливу забруднення на великих просторах протягом тривалих періодів. Основною метою використання програмних засобів екологічного моніторингу є виявлення поточного стану природи: якості повітря, води, ґрунту та різноманіття природи. Проаналізовано переваги види та використання програмного забезпечення екологічного моніторингу. Відзначено, що програмні засоби екологічного моніторингу можуть підтримувати процеси попереднього сповіщення, що допомагають регіонам готуватися до найнебезпечніших ситуацій, крім того програмні засоби моніторингу навколишнього середовища загалом можуть надавати точні дані, що допомагають різним організаціям у прийнятті кращих рішень, сприяючи сталому розвитку взагалі та захисту планети. Проаналізовано проблеми, пов'язані із застосуванням програмного забезпечення моніторингу навколишнього середовища. Проаналізовано процес створення програмного забезпечення для розв'язання завдань екологічного моніторингу навколишнього середовища.

За результатами проведеного аналізу зроблено висновок, що у наш час існує досить багато програмних засобів для екологічного моніторингу. Проте деякі програмні засоби для підтримки процесу екологічного моніторингу розроблені без врахування конкретних потреб користувачів або особливостей регіону, що може призвести до того, що програма може бути менш ефективною або навіть непридатною для використання в певних умовах. Деяке програмне забезпечення для екологічного моніторингу часто ґрунтується на сучасних технологіях, таких як датчики, супутникові дані та штучний інтелект, що може ставити питання стосовно його стійкості та ефективності в разі змін у технологічному середовищі. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення для моніторингу несанкціонованих сміттєзвалищ.

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення для моніторингу несанкціонованих сміттєзвалищ.

Для реалізації програмного забезпечення для моніторингу несанкціонованих сміттєзвалищ обрано мову програмування JavaScript, яка є інтерпретованою мовою програмування для сценаріїв, що перетворюються в машинний код під час виконання. Ця мова користується підтримкою активної спільноти, яка підтримує різноманітні бібліотеки і фреймворки, забезпечуючи допомогу та розв'язання проблем розробників.

Для створення програмного забезпечення для моніторингу несанкціонованих сміттєзвалищ обрано програмну бібліотеку React, що надає зручні засоби для розробки інтерфейсу користувача, дозволяє структурувати код за принципом повторного використання, підтримує модульний підхід до розробки. Бібліотека React використовує чіткий потік даних, що полегшує керування станом програми та забезпечує передбачуваність та зрозумілість коду.

Розроблено програмне забезпечення для моніторингу несанкціонованих сміттєзвалищ за допомогою мови програмування JavaScript, бібліотеки React та система керування базами даних MongoDB.

Запропоновано структуру програмного забезпечення для моніторингу несанкціонованих сміттєзвалищ.

Розроблено базу даних програмного забезпечення для моніторингу несанкціонованих сміттєзвалищ, яка відображає концептуальні зв'язки між обраними елементами у відповідній предметній області. Визначено, що основними сутностями бази даних є такі: користувач програми; карти, де розташовано мітки та коротку інформацію про несанкціоновані сміттєзвалища; міста, які піддаються екологічному моніторингу; організації, що можуть бути задіяні для ліквідації наслідків розташування несанкціонованих сміттєзвалищ.

Описано функціонування програмного забезпечення для моніторингу несанкціонованих сміттєзвалищ.

Описано особливості реалізації програмного забезпечення для моніторингу несанкціонованих сміттєзвалищ. Виконано проєктування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням для моніторингу несанкціонованих сміттєзвалищ.

Виконано тестування розробленого програмного забезпечення для моніторингу несанкціонованих сміттєзвалищ. Результати тестування програмного забезпечення показали, що розроблена програма дозволяє забезпечити автоматизацію процесів, пов'язаних з підтримкою процесу моніторингу несанкціонованих сміттєзвалищ.

Галузь використання – екологічний моніторинг.

УДК 004

Ганошенко П.О.¹, Зайко Т.А.²

¹ студ. гр. КНТ-223м НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДІВ ЗАХИСТУ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІД РЕФАКТОРИНГУ

Об'єкт дослідження – процес розробки програмного забезпечення для захисту інтелектуальної власності у сфері розробки програмного забезпечення.

Предмет дослідження – програмні засоби для захисту програмного забезпечення від рефакторингу.

Мета роботи – дослідження методів захисту програмного забезпечення від рефакторингу та розробка програмного забезпечення для захисту програмного коду від дослідження та аналізу.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова програмування C, середовище розробки Gedit, відладчик Valgrind.

В ході виконання роботи було розроблено автоматизований алгоритм обфускації програмного коду.

За призначенням алгоритм спрямований допомогти розробникам програмного забезпечення захистити їх інтелектуальну власність, а саме програмний код. В якості ОС для роботи алгоритму обрано GNU/Linux.

Інтелектуальна власність має широке поширення завдяки Інтернету, нерідкі випадки розкрадання, модифікації і підміни походження власності. Програмне забезпечення, як форма інтелектуальної власності, досить часто представляє інтерес для шахраїв. Шахраї мають на меті розповсюдження чужого програмного коду, шукають помилки у вихідному коді для подальшої їх експлуатації та самозбагачення, тощо. Для запобігання шахрайським схемам, що мають на меті дослідження та розповсюдження чужого програмного коду існують автоматизовані алгоритми перетворення програмного коду у складний текст для розуміння як людиною так і комп'ютером без втрати функціональності, які називаються обфускацією.

Алгоритми обфускації призначені для захисту програмного вихідного коду від дослідження.

За результатами проведеного аналізу зроблено висновок, що існує багато програмних засобів для захисту програмного коду від рефакторинга методом обфускації.

Проте деякі існуючі програмні засоби можуть бути схильні до технічних збоїв, що може негативно вплинути на процес захисту.

Тому актуальною є розробка програмного забезпечення для захисту програмного коду від статичного аналізу та рефакторингу за допомогою

обфускації. Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення.

В якості середовища розробки обрано gedit з відладчиком valgrind. В якості мови програмування проєкту обрано C – компілюємо мову, максимально подібно своїми інструкціями до ОС Linux.

Було розглянуто основні функції, використані у програмі. Також описано логічну структуру та порядок виконання функцій алгоритму.

Було розглянуто призначення, умови застосування програми, список компонентів ПП та їх опис, спосіб звертання до програми, підготовку програми до запуску, вхідні та вихідні дані і повідомлення про помилки.

У рамках роботи були виконані наступні кроки:

проведено аналіз предметної області з початку виникнення обфускації та еволюцію алгоритмів;

визначено структуру та функції алгоритму, що розроблюється та обрано середовище та інструменти розробки програмного забезпечення;

розроблено алгоритм обфускації, його функції та методи шифрування, алгоритм перевірено на стійкість до статичного аналізу;

спроєктовано систему взаємодії алгоритму з файлами через інтерфейс командної строки;

проаналізовано результати роботи програми.

Розроблено програмне забезпечення для захисту програмного забезпечення від статичного аналізу та рефакторингу за допомогою алгоритму обфускації.

Практична цінність роботи полягає у розробці програмного забезпечення, що забезпечує захист програмного коду від дослідження.

Проведено тестування розробленого програмного забезпечення, яке показало високу надійність та стабільність програмного продукту.

Результатом роботи вважається розробка автоматизованого алгоритму обфускації для програмного коду C без втрати функціоналу коду.

Галузь використання – розробка та захист програмного забезпечення.

УДК 004

Гревцова О.А.¹, Зайко Т.А.²

¹ студ. гр. КНТ-123м НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДІВ ПЛАНУВАННЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ

Об'єкт дослідження – процес розробки програмного забезпечення для управління навчальним процесом.

Предмет дослідження – методи та програмні засоби для планування навчального процесу.

Мета роботи – дослідження методів та розробка програмного забезпечення для планування навчального процесу.

Матеріали, методи та технічні засоби: метод планування навчального процесу, фреймворк Vue.js, мова програмування Node.js, мова розмітки HTML, таблиця каскадних стилів CSS, база даних MongoDB, середовище розробки Visual Studio Code.

В ході виконання роботи було проаналізовано та досліджено методи планування навчальним процесом та створено систему управління навчальним процесом.

Були розглянуті основні концепції, тенденції розвитку та питання популярності систем планування навчальним процесом. Також виконано огляд і аналіз програмних аналогів, серед яких для детальнішого вивчення виділено такі системи, як Moodle, Google Classroom та Canvas.

Для розробки програмного забезпечення системи управління навчальним процесом обрано мови програмування Vue.js та Node.js, які є ключовими інструментами у веброзробці. Вони дозволяють створювати різноманітні вебдодатки та сайти, що відповідають потребам користувачів.

Для створення системи планування навчальним процесом було обрано середовище розробки Visual Studio Code, який надає розширену підтримку багатьом фреймворкам, таким як Vue.js та Node.js, основних технологій, що використовуються у програмі, та є відкритим, потужним та безкоштовним інструментом для розробки.

Запропоновано метод планування навчальним процесом, який базується на аналізі даних про студентів, їх успішності та виявлення ключових показників для оптимізації процесу навчання. На основі даних про успішність по кожному предмету всередині категорії обчислюється середня оцінка з усіх предметів, що належать до цієї категорії. Алгоритм роботи системи виглядає так: збираються оцінки з усіх предметів у категорії, обчислюється середнє арифметичне оцінювання для кожного студента за кожною категорією предметів. Якщо середня оцінка категорії нижче порога, наприклад, 3,5, це вважається індикатором того, що студент потребує додаткової уваги з цієї групи предметів. Цей кордон може бути гнучким залежно від вимог освітнього закладу.

Результати аналізу візуалізовані та представлені користувачеві у зручному форматі. Даний метод зображує результат у вигляді графіків, який наочно показує поточний рівень успішності та області, які вимагають поліпшення.

Дієвість методу можна перевірити за допомогою емпіричного аналізу результатів студентів, але для цього потрібен деякий час.

Було розроблено структуру та описані основні компоненти програмного забезпечення системи планування навчальним процесом. Основні модулі системи включають: користувацький інтерфейс вебсервісу, який забезпечує взаємодію користувача з усіма функціями сервісу; серверну частину, що обробляє запити від інтерфейсу і базу даних, яка зберігає інформацію про всі процеси та взаємодії сервісу.

Описано схему функціонування додатку управління навчальним процесом.

Визначено основне призначення й умови використання системи планування навчального процесу.

Були наведені основні характеристики розроблюваного додатку та був описаний зміст основних інформаційних вебсторінок.

Описано структурну схему розробленого програмного забезпечення.

Було описано програмне забезпечення системи планування навчального процесу. Також була розроблена інструкція з використання додатку. Виконано тестування розробленого програмного забезпечення. Після проведення тестування встановлено, що системи планування навчальним процесом з впровадженням методом планування навчального процесу повністю відповідає вимогам технічного завдання, та за рахунок впровадженого методу має лідуючі показники метрик ефективності серед представлених аналогів.

Галузь використання – загальноосвітні школи, вищі навчальні заклад, корпоративне навчання, онлайн-освіта.

УДК 004

Бойчук Д.С.¹, Коцур М.І.²

¹ студ. гр. КНТ-121сп НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДТРИМКИ ДІЯЛЬНОСТІ РЕСТОРАНУ

Об'єкт дослідження – процес розробки програмного забезпечення для підтримки діяльності закладів харчування.

Предмет дослідження – програмні засоби для підтримки діяльності ресторану.

Мета роботи – розробка програмного забезпечення для підтримки діяльності ресторану.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова програмування JavaScript, фреймворк Angular.

В ході виконання роботи було проаналізовано та досліджено процес розробки програмного забезпечення для підтримки діяльності закладів харчування.

Визначено, що ресторан є закладом роздрібною торгівлі, де готові страви надаються споживачам. Проаналізовано процеси ресторанної діяльності та можливість їх автоматизації. Відзначено, що при розробці програмного забезпечення підтримки ресторанної діяльності важливо розуміти, що клієнти, як правило, сидять за столиками, офіціант приймає їх замовлення, приносить їжу, коли вона готова, і виставляє рахунок перед тим, як клієнт залишить заклад. Проаналізовано різні типи ресторанних закладів та їх особливості. Проаналізовано види та функції програмного забезпечення, що використовуються у ресторанній діяльності. Відзначено, що у ресторанній діяльності підприємства використовують різноманітні програмні рішення для оптимізації процесів, підвищення продуктивності, поліпшення враження клієнтів та підвищення ефективності. Таке програмне забезпечення призначено для допомоги користувачам у щоденному управлінні ресторанним бізнесом. До прикладів таких програмних інструментів відносяться програмні системи торгових точок, програмні системи управління замовленнями, програмні системи управління взаємовідносинами з клієнтами та комплексні програмні пакети. Відзначено, що програмна система управління рестораном представляє собою тип програмного забезпечення, спеціально розробленого для використання в галузі гостинності. Отже програмне забезпечення для керування ресторанами призначено для допомоги менеджерам та іншим працівникам ресторану у виконанні їх ключових завдань.

За результатами проведеного аналізу зроблено висновок, що у наш час існує досить багато програмних засобів для підтримки діяльності ресторану. Проте впровадження програмного забезпечення у діяльність ресторану може бути досить дорогим завданням, особливо для дрібних ресторанів. Крім того, можуть виникнути проблеми інтеграції ресторанного програмного забезпечення з іншими наявним ПЗ, що використовується на підприємстві. Це пов'язано з тим, що у випадку, коли ресторан вже використовує інші програмні системи, такі як бухгалтерське ПЗ чи ПЗ для управління персоналом, інтеграція нової програми може виявитися складною і вимагати додаткових витрат. Деякі програмні системи можуть вимагати високого рівня технічної компетенції працівників ресторану для належної експлуатації та обслуговування. Крім того, ресторани можуть відрізнятися за своїми потребами та процесами, тому відповідне програмне забезпечення може вимагати індивідуальної настройки, що може бути трудомістким завданням. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення для підтримки діяльності ресторану.

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення для підтримки діяльності ресторану.

Для реалізації програмного забезпечення для підтримки діяльності ресторану обрано мову програмування JavaScript, яка широко використовується для створення вебзастосунків, в якості вбудованої браузерної мови для доступу до об'єктів програм та надає можливість додавання інтерактивності до вебсторінок у браузерах.

Для створення програмного забезпечення для підтримки діяльності ресторану обрано фреймворк Angular, що є фреймворком із відкритим вихідним кодом, розроблений групою розробників від Google, який отримав активну підтримку від розробників спільноти та приватних компаній та є зручним для створення вебзастосунків.

Для створення програмного забезпечення для підтримки діяльності ресторану обрано систему керування базами даних MySQL, що є високопродуктивною та надійною СУБД з клієнт-серверною архітектурою, яка надає можливість здійснювати доступ до бази даних з віддалених комп'ютерів за допомогою різноманітного клієнтського програмного забезпечення та дозволяє зручно управляти даними і виконувати операції з будь-якого місця.

Розроблено структуру програмного забезпечення для підтримки діяльності ресторану.

Визначено, що програмне забезпечення для підтримки діяльності ресторану складається з клієнтської частини, серверної частини, а також бази даних для зберігання основної інформації про діяльність ресторану.

Описано особливості реалізації програмного забезпечення для підтримки діяльності ресторану. Виконано проєктування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням для підтримки діяльності ресторану.

Виконано тестування розробленого програмного забезпечення для підтримки діяльності ресторану. Результати тестування програмного забезпечення показали, що розроблена програма дозволяє забезпечити автоматизацію процесів, пов'язаних з діяльністю ресторану.

Галузь використання – програмні засоби для підтримки діяльності ресторану.

УДК 004

Горошко М.С.¹, Коцур М.І.²

¹ студ. гр. КНТ-211сп НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОБЛІКУ БІБЛІОТЕЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Об'єкт дослідження – процес розробки програмного забезпечення для роботи бібліотек.

Предмет дослідження – програмні засоби для підтримки процесу обліку книжок.

Мета роботи – розробка програмного забезпечення для підтримки процесу обліку бібліотечної продукції.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова програмування PHP, фреймворк Bootstrap, система керування базами даних MySQL.

В ході виконання роботи було проаналізовано та досліджено процес розробки програмного забезпечення для роботи бібліотек.

Визначено, що бібліотека представляє собою зібрання ресурсів, переважно книжок, що містять різноманітну інформацію, концепції та творчі роботи, які використовуються для читання або навчання, організоване для використання та забезпечене кваліфікованими працівниками для забезпечення доступу до цих ресурсів. Бібліотеки відіграють ключову роль, забезпечуючи доступ до знань, ресурсів та спільноти. Проаналізовано функції бібліотек, що обумовлюють доцільність їх заснування та подальшого розвитку, зокрема, у віртуальному форматі з використанням спеціалізованих програмних засобів. Відзначено, що бібліотеки можна класифікувати за декількома критеріями, включаючи фізичне розташування, колекції та послуги; загальна класифікація ґрунтується на їхньому місцезнаходженні, такому як академічні, публічні, спеціалізовані та національні бібліотеки. Відзначено, що в залежності від типу асортименту, бібліотеки можуть бути розділені на традиційні, цифрові, гібридні, віртуальні та онлайн-бібліотеки, при цьому для підтримки діяльності бібліотек використовується відповідне програмне забезпечення. Відзначено, що основною функцією бібліотек є надання книжок або інших матеріалів за запитом користувачів. Проаналізовано жанри книжок, що дасть можливість розробити програмне забезпечення для обліку бібліотечної продукції.

За результатами проведеного аналізу зроблено висновок, що у наш час існує досить багато програмних засобів для підтримки бібліотечної діяльності. Проте деякі програмні засоби для підтримки бібліотечної діяльності можуть бути досить дорогими, особливо для невеликих бібліотек з обмеженим бюджетом. Витрати на ліцензії, підтримку та оновлення бібліотечного програмного забезпечення можуть бути досить великими.

Деякі програмні продукти для обліку книжок можуть мати обмежену можливість налаштування під потреби конкретної бібліотеки. Це може стати проблемою для бібліотек, які мають унікальні потреби або специфічні вимоги щодо управління своєю колекцією книжок. Іншими недоліком є необхідність технічної підтримки та періодичного оновлення, тому використання програмного забезпечення для підтримки діяльності бібліотек вимагає наявності або наймання спеціального персоналу, який має розуміти особливості роботи конкретної програмної системи. Це може бути проблемою для комунальних бібліотек територіальних громад, де, як правило, бюджет є досить обмеженим, що значно ускладнює процес наймання кваліфікованого персоналу. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення для підтримки бібліотечної діяльності.

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення для обліку бібліотечної продукції.

Для реалізації програмного забезпечення для обліку бібліотечної продукції обрано мову програмування PHP, яка є мовою сценаріїв для створення серверних HTML-сторінок і є однією з найпопулярніших мов програмування для веброзробки, підтримуваною більшістю хостинг-провайдерів, є легкою для вивчення та використання.

Для створення програмного забезпечення для обліку бібліотечної продукції обрано фреймворк Bootstrap, що являє собою безкоштовний набір інструментів для зручного створення вебзастосунків та має набір стандартних шаблонів та засобів для створення інтерфейсу користувача.

Розроблено програмне забезпечення для обліку бібліотечної продукції.

Запропоновано структуру програмного забезпечення для обліку бібліотечної продукції. При відкритті вебсайту програмного забезпечення для обліку бібліотечної продукції після авторизації користувача (модуль `auth.php`) завантажується модуль головної сторінки `index.php`, що містить верхню частину, яка повторюється на інших сторінках вебсайту та містить основне меню сайту з гіперпосиланнями на різні розділи сайту, що реалізуються відповідними програмними модулями (додавання користувача `add_reader.php`; додавання книжки `add_book.php`; модуль редагування інформації про книжку `edit_book.php`; робота з читачами `readers.php` з модулями редагування інформації про користувача `edit_reader.php`, видачі `book_give.php` та повернення `book_return.php` книжок).

Розроблено базу даних програмного забезпечення для обліку бібліотечної продукції, яка призначена для зберігання даних про книжки, читачів, користувачів (бібліотекарів та інший персонал бібліотеки), а також для можливості підтримки обліку видачі та повернення книг.

Описано функціонування програмного забезпечення для обліку бібліотечної продукції.

Описано особливості реалізації програмного забезпечення для обліку бібліотечної продукції. Виконано проєктування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням для обліку бібліотечної продукції.

Виконано тестування розробленого програмного забезпечення для обліку бібліотечної продукції. Результати тестування програмного забезпечення показали, що розроблена програма дозволяє забезпечити автоматизацію процесів, пов'язаних з підтримкою процесу обліку бібліотечної продукції.

УДК 004

Ковальчук С.А.¹, Коцур М.І.²

¹ студ. гр. КНТ-130 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНТЕРНЕТ МАГАЗИНУ НОТБУКІВ

Об'єкт дослідження – процес розробки програмного забезпечення для продажу комп'ютерної техніки.

Предмет дослідження – програмні засоби для продажу комп'ютерної техніки.

Мета роботи – розробка програмного забезпечення Інтернет магазину комп'ютерної техніки.

В ході роботи було проаналізовано та досліджено процес розробки програмного забезпечення для продажу комп'ютерної техніки.

Визначено, що різноманітні категорії та типи комп'ютерної техніки призначені для конкретних завдань та цілей, розуміння класифікації комп'ютерної техніки та комп'ютерних складових має суттєве значення для вибору відповідного пристрою для конкретних потреб користувача, а також для проєктування та створення програмного забезпечення для магазину з продажу комп'ютерної техніки. Проаналізовано класифікацію апаратного забезпечення комп'ютерної техніки. Розглянуто види апаратних складових комп'ютерної техніки в залежності від їх призначення та розташування по відношенню до комп'ютера. Проаналізовано загальні функції комп'ютерного обладнання за різними категоріями.

За результатами проведеного аналізу зроблено висновок, що у наш час існує досить багато програмних засобів для підтримки процесу продажу комп'ютерної техніки. Проте деякі програмні засоби для підтримки процесу продажу комп'ютерної техніки є досить складними для використання, оскільки містять дуже багато товарних пропозицій, що ускладнює вибір клієнтів. Інші Інтернет магазини комп'ютерної техніки можуть недостатньо детально або нечітко представляти товари, зокрема їх функції, розміри чи

якість, що може призвести до розбіжностей між очікуваннями покупця та отриманим продуктом. Також існують проблеми обмежених можливостей для надання професійної консультації або підтримки покупців комп'ютерної техніки у порівнянні з фізичними магазинами. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення для підтримки процесу продажу комп'ютерної техніки.

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення Інтернет магазину комп'ютерної техніки.

Для розробки програмного забезпечення Інтернет магазину комп'ютерної техніки обрано мову програмування PHP, оскільки вона є досить гнучкою вбудованою мовою, що робить її ефективною для розробки на різних платформах та вебсерверах, крім того мова програмування PHP має добре оформлену документацію, яка детально пояснює кожну функцію та включає приклади використання. Ще однією перевагою є велика спільнота користувачів, яка дозволяє легко знайти рішення для будь-якої проблеми через Інтернет.

Для створення програмного забезпечення Інтернет магазину комп'ютерної техніки обрано систему управління вмістом WordPress, що є інтуїтивно зрозумілою, дозволяє легко розробляти вебзастосунки, додавати текст, зображення та відео до вебсайтів.

Розроблено програмне забезпечення Інтернет магазину комп'ютерної техніки.

Здійснено тестування розробленого програмного забезпечення Інтернет магазину комп'ютерної техніки.

Запропоновано структуру програмного забезпечення Інтернет магазину комп'ютерної техніки. Програмне забезпечення Інтернет магазину комп'ютерної техніки являє собою вебзастосунок, який складається з клієнтської частини, серверної частини, крім того на сервері розташовано базу даних.

Розроблено базу даних програмного забезпечення Інтернет магазину комп'ютерної техніки, яка відображає концептуальні зв'язки між обраними елементами у відповідній предметній області продажу комп'ютерної техніки. Визначено, що база даних програмного забезпечення Інтернет магазину комп'ютерної техніки призначена для зберігання даних про комп'ютерну техніку, що продається в Інтернет магазині, а також для зберігання іншої інформації, необхідної для роботи Інтернет магазину комп'ютерної техніки.

Описано функціонування програмного забезпечення Інтернет магазину комп'ютерної техніки.

Описано особливості реалізації програмного забезпечення Інтернет магазину комп'ютерної техніки. Виконано проектування інтерфейсу

взаємодії користувача з програмним забезпеченням Інтернет магазину комп'ютерної техніки.

Виконано тестування розробленого програмного забезпечення Інтернет магазину комп'ютерної техніки. Результати тестування програмного забезпечення показали, що розроблена програма дозволяє забезпечити автоматизацію процесів, пов'язаних з підтримкою процесу продажу комп'ютерної техніки.

УДК 004

Милованкін С.А.¹, Коцур М.І.²

¹ студ. гр. КНТ-120 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНУ СПОРТИВНОГО ХАРЧУВАННЯ

Об'єкт дослідження – процес розробки вебсайту інтернет-магазину спортивного харчування.

Предмет дослідження – програмні засоби продажу спортивного харчування через вебсайт.

Мета роботи – створення вебсайту інтернет-магазину спортивного харчування.

Матеріали, методи та технічні засоби: веб програмування, мова програмування JS, середовище розробки Visual Studio 2019, персональний комп'ютер з процесором amd ryzen 5 5600 під управлінням операційної системи Microsoft Windows 10.

В ході виконання роботи було проаналізовано та досліджено процес розробки вебсайту інтернет-магазину спортивного харчування.

Дослідження ринку в Україні показало, що інтерес до спортивного харчування зростає. Імпорт перевищує виробництво в країні, що сприяє розвитку імпортного сектора. Зростаюча конкуренція на ринку вимагає від компаній уваги до розширення клієнтської бази та розвитку.

Щодо вимог до програмного забезпечення для інтернет-магазину, вони включають сучасний і привабливий дизайн, логічну структуру сайту, простоту використання інтерфейсу, різноманітність способів оплати та доставки, якісний сервіс, мобільну адаптацію, відгуки і рейтинги товарів. Врахування цих вимог сприятиме покращенню задоволення клієнтів і збільшить шанси на успіх магазину.

Щодо типових представлень вебсайтів, вони включають вебсайт-візитку, представницький вебсайт, корпоративний сайт, каталог продукції, інтернет-магазин, промо-сайт, сайт-квест, тематичний сайт, тематичний

портал, пошукові сервіси, поштові сервіси, вебфоруми та соціальні мережі. Кожен з цих типів має свої особливості і функціональні можливості, які відповідають різним потребам користувачів і організацій.

Для реалізації програмного забезпечення інтернет-магазину спортивного харчування обрано мову JavaScript, яка є мовою програмування, що дозволяє створювати та керувати динамічним вмістом вебсайту, тобто, всім, що оновлюється чи змінюється і при цьому не потребує перезавантаження вебсторінки, що спрощує роботу з інтернет-магазином.

Також було проведено детальний аналіз CMS систем, виявлено їх переваги та недоліки, розглянуто їх спрямованість та плагіни, а також здійснено оцінку з точки зору безпеки.

Для створення програмного забезпечення інтернет-магазину спортивного харчування обрано систему управління вмістом WordPress, що є найпоширенішою безкоштовною CMS, яка використовується на більш ніж третині сайтів по всьому світу, підходить для будь-якого типу сайтів (від простих блогів та односторінкових сайтів до складних новинних порталів та інтернет-магазинів). WordPress має багато вбудованих функцій, а також дозволяє встановлювати додаткові плагіни, такі як WooCommerce для електронної комерції.

Розроблено програмне забезпечення інтернет-магазину спортивного харчування.

Запропоновано структуру програмного забезпечення інтернет-магазину спортивного харчування. Визначено, що інтернет-магазин спортивного харчування складається з клієнтської частини інтернет-магазину спортивного харчування, серверної частини інтернет-магазину спортивного харчування та бази даних інтернет-магазину спортивного харчування. У базі даних інтернет-магазину спортивного харчування зберігаються дані про спортивне харчування, що виставлено на продаж у магазині, а також клієнтів магазину. Серверна частина інтернет-магазину спортивного харчування забезпечує обробки запитів користувачів, зв'язок з базою даних та відправлення відповідей користувачам на їх запити. Клієнтська частина інтернет-магазину спортивного харчування забезпечує взаємодію користувачів з системою та дозволяє отримувати дані від користувачів та відсилати відповідні запити з метою отримання потрібної інформації щодо спортивного харчування та його замовлення за допомогою інтернет-магазину.

Описано функціонування програмного забезпечення інтернет-магазину спортивного харчування.

Описано особливості реалізації програмного забезпечення інтернет-магазину спортивного харчування. Виконано проектування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням інтернет-магазину спортивного харчування.

Виконано тестування розробленого програмного забезпечення інтернет-магазину спортивного харчування. Результати тестування програмного забезпечення показали, що розроблена програма дозволяє забезпечити автоматизацію процесів, пов'язаних з підтримкою процесу придбання спортивного харчування.

УДК 004

Оксененко Т.В.¹, Коцур М.І.²

¹ студ. гр. КНТ-120 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВЕБСАЙТУ ДЛЯ ЗАМОВЛЕННЯ ХАРЧОВИХ ВИРОБІВ

Об'єкт дослідження – процес розробки програмного забезпечення для замовлень клієнтів.

Предмет дослідження – програмні засоби для підтримки процесу замовлення харчових виробів.

Мета роботи – розробка програмного забезпечення вебсайту для замовлення харчових виробів.

В ході виконання роботи було проаналізовано та досліджено процес розробки програмного забезпечення для підтримки процесу замовлення харчових виробів.

Визначено, що програмне забезпечення для підтримки процесу виконання замовлень реалізує технологічний підхід до керування етапами виконання роздрібних замовлень. Проаналізовано етапи виконання процесу обробки замовлень. Відзначено переваги використання програмних засобів виконання замовлень. Програмне забезпечення автоматизованого виконання замовлень сприяє вдосконаленню управління запасами, забезпечуючи оновлення в режимі реального часу та покращений контроль над рівнем запасів. Програмні засоби підтримки процесу доставки можуть значно прискорити час доставки, вибираючи найбільш оптимальні маршрути та перевізників. Проаналізовано процес створення програмного забезпечення для підтримки процесу виконання замовлень.

За результатами проведеного аналізу зроблено висновок, що у наш час існує досить багато програмних засобів для підтримки процесу замовлення харчових виробів. Проте деякі програмні засоби для підтримки процесу замовлення харчових виробів можуть бути сильно залежними від технічних аспектів, що може призвести до тимчасових відключень або простоїв. Проблеми з Інтернет з'єднанням або технічним обладнанням можуть вплинути на доступність та функціональність вебсайту для замовлення

харчових продуктів. Іншим недоліком такого програмного забезпечення є можливі помилки у замовленнях продукції, внаслідок чого можуть виникати непорозуміння між закладом та клієнтом. Деяке програмне забезпечення для замовлення харчових виробів є досить складним для використання. Придбання та підтримка готового програмного забезпечення для замовлення харчових виробів може бути відносно дорогою задачею для деяких закладів харчування, зокрема, невеликих ресторанів. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення вебсайту для замовлення харчових виробів.

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення вебсайту для замовлення харчових виробів.

Для реалізації програмного забезпечення для розробки програмного забезпечення вебсайту для замовлення харчових виробів обрано мову програмування PHP, яка надає можливість створювати вебзастосунки з різноманітними функціями, необхідними користувачам, зокрема розроблювати програмні засоби електронної комерції та функції електронного магазину.

Для створення програмного забезпечення вебсайту для замовлення харчових виробів обрано систему управління вмістом WordPress, що набула широкого використання для розробки засобів електронної комерції, а також має шаблони, плагіни та розширення, які допомагають розробникам швидко створювати вебзастосунки для підтримки процесу оброблення замовлень користувачів.

Розроблено програмне забезпечення вебсайту для замовлення харчових виробів.

Запропоновано структуру та описано основні модулі програмного забезпечення вебсайту для замовлення харчових виробів. Визначено, що основними класами вебсайту для замовлення харчових виробів є: Товар, Клієнт та Замовлення. Описано функціонування програмного забезпечення вебсайту для замовлення харчових виробів.

Виконано проєктування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням вебсайту для замовлення харчових виробів.

Виконано тестування розробленого програмного забезпечення вебсайту для замовлення харчових виробів. Результати тестування програмного забезпечення показали, що розроблена програма дозволяє забезпечити автоматизацію процесів, пов'язаних з підтримкою процесу управління замовленнями харчових виробів.

Галузь використання – харчова індустрія.

УДК 004

Попов О.С.¹, Коцур М.І.²

¹ студ. гр. КНТ-130 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОЗПІЗНАВАННЯ ЗВУКОВИХ ОБРАЗІВ

Об'єкт дослідження – процес розробки програмного забезпечення для розпізнавання звукових образів.

Предмет дослідження – програмні засоби для підтримки процесу розпізнавання звукових образів.

Мета роботи – розробка програмного забезпечення для розпізнавання звукових образів.

В ході виконання роботи було проаналізовано та досліджено процес розробки програмного забезпечення для розпізнавання звукових образів.

Визначено, що розпізнавання звукових образів є процесом обробки, вивчення та розшифрування записаних аудіо сигналів за допомогою різноманітних технологій, таких як передові алгоритми глибокого навчання. Проаналізовано галузі застосування технології та програмних засобів розпізнавання звукових образів. Проаналізовано основні властивості звукових образів, формати файлів аудіо даних. Досліджено етапи розроблення розпізнавальних моделей та програмного забезпечення для розпізнавання звукових образів.

За результатами проведеного аналізу зроблено висновок, що у наш час існує досить багато програмних засобів для підтримки процесу розпізнавання звукових образів. Проте деякі програмні засоби для підтримки процесу розпізнавання звукових образів є вузько спеціалізованими та дозволяють розпізнавати, наприклад, лише музичні твори або лише мовлення певних осіб на певній мові. Інші програми розпізнавання звукових образів можуть бути менш ефективними в умовах шуму або при низькій якості вхідних аудіо записів, що може становити проблему в реальних умовах, де звукове середовище може бути непередбачуваним. Деякі програмні засоби можуть використовувати алгоритми розпізнавання звуків, які вимагають значних обчислювальних ресурсів, що може призводити до затримок у відповіді системи та високих витрат енергії, особливо на портативних пристроях. Деякі програмні системи розпізнавання звуків характеризуються обмеженою точністю, особливо при розпізнаванні акцентів, діалектів чи особливих голосових характеристик, що в деяких випадках є неприйнятним. Інші програмні засоби можуть використовувати моделі розпізнавання, які можуть бути спеціалізованими для певних мов або областей, і не завжди ефективно працювати з іншими мовами чи аудіо даними з різних областей. Тому

актуальною є розробка програмного забезпечення для підтримки процесу розпізнавання звукових образів.

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення для підтримки процесу розпізнавання звукових образів.

Для реалізації програмного забезпечення для підтримки процесу розпізнавання звукових образів обрано мову програмування Python, яка підтримує різні парадигми програмування, зокрема, структурне, об'єктно-орієнтоване, функціональне. Крім того, існують ефективні бібліотеки для розпізнавання образів, написані на мові програмування Python.

Для створення програмного забезпечення для підтримки процесу розпізнавання звукових образів обрано середовище розробки PyCharm, що надає багато корисних можливостей, зокрема, дозволяє автоматично налагоджувати код, забезпечує широкий набір інструментів для навігації, запуску, тестування та розгортання програм на віддалених комп'ютерах або віртуальних машинах.

Запропоновано структуру програмного забезпечення для підтримки процесу розпізнавання звукових образів.

Розроблено базу даних програмного забезпечення для підтримки процесу розпізнавання звукових образів, яка відображає концептуальні зв'язки між обраними елементами у відповідній предметній області. Визначено, що основними сутностями бази даних є такі: пісні (songs) та унікальні звукові відбитки (fingerprints).

Розроблено програмне забезпечення для підтримки процесу розпізнавання звукових образів за допомогою мови програмування Python та середовища розробки PyCharm.

Описано функціонування програмного забезпечення для підтримки процесу розпізнавання звукових образів.

Описано особливості реалізації програмного забезпечення для підтримки процесу розпізнавання звукових образів. Виконано проектування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням для підтримки процесу розпізнавання звукових образів.

Виконано тестування розробленого програмного забезпечення для підтримки процесу розпізнавання звукових образів. Результати тестування програмного забезпечення показали, що розроблена програма дозволяє забезпечити автоматизацію процесів, пов'язаних з розпізнаванням звукових образів.

Галузь використання – програмні засоби розпізнавання звукових образів.

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНУ ДЛЯ ПРОДАЖУ ДЕТАЛЕЙ ДЛЯ РЕМОНТУ ЕЛЕКТРОННОЇ ТЕХНІКИ

Об'єкт дослідження – процес розробки програмного забезпечення Інтернет магазинів.

Предмет дослідження – програмні засоби для підтримки Інтернет магазинів продажу деталей для ремонту електронної техніки.

Мета роботи – розробка програмного забезпечення Інтернет магазину продажу деталей для ремонту електронної техніки.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова програмування PHP, середовище розробки Aptana Studio.

В ході виконання роботи було проаналізовано та досліджено процес розробки програмного забезпечення Інтернет магазинів.

Відзначено, що надання послуги з ремонту електронної техніки потребує спеціального обладнання та відповідних деталей для ремонту. Ремонт електронних пристроїв за допомогою відповідних деталей для ремонту дозволяє не лише заощадити значні суми коштів, уникаючи покупку дорогих нових пристроїв, але й сприяє зменшенню кількості відходів. Проаналізовано види інструментів для ремонту електронної техніки, що дозволить коректно створити категорії обладнання для його продажу в Інтернет магазині для продажу деталей та інструменту для ремонту електронної техніки. Відзначено, що при ремонті електронної техніки важливо розуміти, де можна знайти деталі та інструмент для її ремонту. Інтернет магазини надають можливість придбання запасних частин до виробів електронної техніки та роблять пошук відповідних деталей легким і зручнішим. Інтернет магазини для продажу деталей для ремонту електронної техніки пропонують широкий вибір доступних і якісних запасних частин для різних електронних пристроїв і побутової техніки. Розглянуто процес створення Інтернет магазину для продажу запчастин до електронної техніки, від вибору платформи електронної комерції до розробки вебсайту та запуску програмного продукту.

За результатами проведеного аналізу зроблено висновок, що у наш час існує досить багато програмних засобів Інтернет магазинів для продажу деталей для ремонту електронної техніки. Проте деякі Інтернет магазини для продажу деталей для ремонту електронної техніки потребують потужних серверів та інфраструктури, щоб забезпечити стабільну роботу, особливо під час пікових навантажень. Це може призвести до значних витрат на

обслуговування та підтримку. Інше програмне забезпечення Інтернет магазинів продажу деталей для ремонту електронної техніки може бути несумісним з деякими пристроями і браузерами, що може вплинути на зручність роботи користувачів з цими магазинами та призвести до втрати покупців. Іншим недоліком Інтернет магазинів продажу деталей для ремонту електронної техніки може бути недостатня швидкість та продуктивність обробки даних, отриманих від користувачів. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення Інтернет магазину для продажу деталей для ремонту електронної техніки.

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення Інтернет магазину для продажу деталей для ремонту електронної техніки.

Для реалізації програмного забезпечення Інтернет магазину для продажу деталей для ремонту електронної техніки обрано мову програмування PHP, яка є мовою, що підтримує об'єктно-орієнтований підхід, яка використовується переважно для створення скриптів на вебсторінках, а також може бути застосована для управління скриптами вбудованих об'єктів у різних програмах. PHP широко застосовується у серверному програмуванні, розробці ігор, мобільних застосунків, сценаріях прикладного програмного забезпечення та інших сферах.

Для створення програмного забезпечення Інтернет магазину для продажу деталей для ремонту електронної техніки обрано середовище розробки Aptana Studio, що є безкоштовним кросплатформовим інтегрованим середовищем розробки програм для створення вебзастосунків. Середовище розробки Aptana Studio забезпечує автоматичне завершення коду на мовах PHP, JavaScript, HTML та CSS, підсвічування синтаксису, виявлення помилок та можливість налаштування інтерфейсу користувача.

Розроблено програмне забезпечення Інтернет магазину для продажу деталей для ремонту електронної техніки.

Запропоновано структуру програмного забезпечення Інтернет магазину для продажу деталей для ремонту електронної техніки. Визначено, що програмне забезпечення Інтернет магазину для продажу деталей для ремонту електронної техніки складається з клієнтської частини, серверної частини, а також бази даних.

Розроблено базу даних програмного забезпечення Інтернет магазину для продажу деталей для ремонту електронної техніки, яка відображає концептуальні зв'язки між обраними елементами у відповідній предметній області. Основними сутностями бази даних Інтернет магазину для продажу деталей для ремонту електронної техніки обрано такі: Продукт (деталі для ремонту електронної техніки), Категорія (категорія товару Інтернет магазину), Витрати (зберігає інформацію про оформлені в Інтернет магазині замовлення деталей для ремонту електронної техніки).

Описано функціонування програмного забезпечення Інтернет магазину для продажу деталей для ремонту електронної техніки.

Описано особливості реалізації програмного забезпечення Інтернет магазину для продажу деталей для ремонту електронної техніки. Виконано проектування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням Інтернет магазину для продажу деталей для ремонту електронної техніки.

Виконано тестування розробленого програмного забезпечення Інтернет магазину для продажу деталей для ремонту електронної техніки. Результати тестування програмного забезпечення показали, що розроблена програма дозволяє забезпечити автоматизацію процесів, пов'язаних з підтримкою Інтернет магазину для продажу деталей для ремонту електронної техніки.

Галузь використання – Інтернет магазини продажу деталей електронної техніки.

УДК 004

Вільховський А.В.¹, Коцур М.І.²

¹ студ. гр. КНТ-133м НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ЗАСОБІВ ПІДБОРУ МУЗИЧНИХ ТВОРІВ

Об'єкт дослідження – процес розробки програмного забезпечення для роботи з музичними творами.

Предмет дослідження – програмні засоби для підбору музичних творів.

Мета роботи – дослідження та розробка програмного забезпечення для підбору музичних творів.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова програмування Python, середовище розробки PyCharm.

В ході виконання роботи було проаналізовано та досліджено процес розробки програмного забезпечення для роботи з музичними творами.

Визначено, що технологія рекомендацій музичних творів являє собою систему, яка допомагає пропонувати користувачам пісні, альбоми або виконавців, спираючись на їхні вподобання та історію прослуховування. Показано, що програмне забезпечення для надання рекомендацій музичних творів використовує алгоритми для аналізу дій користувача, зокрема того, що він слухав, читав чи пропускав, щоб краще розуміти його музичні смаки. Завдяки цим даним програмна система може рекомендувати нові треки, які, ймовірно, зацікавлять користувача. Програмне забезпечення для підбору музичних творів працює, аналізуючи різні типи даних, щоб підібрати вам улюблені пісні або виконавців. Таке програмне забезпечення використовує

різні технології для створення рекомендацій, об'єднуючи дані про поведінку користувачів, музичні патерни та навіть складний аналіз треків, щоб зробити рекомендації максимально індивідуальними. Проаналізовано компоненти програмного забезпечення для підбору музичних творів, зокрема, спільне фільтрування, контентне фільтрування та розширені моделі оцінки.

За результатами проведеного аналізу зроблено висновок, що у наш час існує досить багато програмних засобів для підбору музичних творів. Проте деякі програми для підбору музичних творів можуть не завжди точно відповідати музичним вподобанням користувачів, оскільки персоналізовані рекомендації часто базуються лише на обмеженому наборі параметрів, як-от жанр або ритм, без урахування контексту або настрою. Такі рекомендації можуть не завжди відповідати емоційним чи культурним потребам користувачів. Іншим недоліком такого програмного забезпечення є те, що часто пропонуються популярні або трендові композиції, що обмежує доступ до менш відомих чи незалежних виконавців. Деякі програми для підбору музики збирають великі обсяги даних про вподобання користувачів, включаючи їхню музичну історію, час прослуховування та навіть інформацію про місцезнаходження, що може викликати занепокоєння щодо конфіденційності даних, оскільки існує ризик їх неналежного використання або витоку. Деякі користувачі програм для підбору музичних творів можуть мати проблеми з навігацією або взаємодією з інтерфейсом програм, оскільки не всі програми мають інтуїтивно зрозумілі інтерфейси. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення для підбору музичних творів.

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення для підбору музичних творів.

Для реалізації програмного забезпечення для підбору музичних творів обрано мову програмування Python, яка має простий та зрозумілий синтаксис, є зручною для розробки вебзастосунків, зокрема, для роботи з музичними творами, має потужні фреймворки та надає прості засоби для інтеграції з музичними API таких сервісів, як Deezer та ін.

Для створення програмного забезпечення для підбору музичних творів обрано середовище розробки PyCharm, що спеціалізується на мові Python, надаючи інструменти та функції, які оптимізують процес розробки саме для цієї мови програмування. PyCharm має вбудовану підтримку фреймворків для веброзробки, таких як Django та Flask, що дозволяє легко працювати над вебзастосунками для підбору музичних творів. Крім того, PyCharm має вбудовану підтримку для роботи з різними типами баз даних, включаючи реляційні та NoSQL бази. PyCharm доступний для Windows, macOS та Linux, що дозволяє використовувати його на будь-якій операційній системі без втрати функціональності.

Новизна роботи полягає у тому, що створено модель взаємодії користувача з програмним забезпеченням для підбору музичних творів, яка подана у вигляді діаграми прецедентів, та дозволяє розроблювати програмне забезпечення для підбору музичних творів.

Практична цінність результатів роботи полягає у тому, що розроблено програмне забезпечення для підбору музичних творів.

Запропоновано структуру програмного забезпечення для підбору музичних творів. Визначено, що програмне забезпечення для підбору музичних творів побудоване на основі багаторівневої архітектури, яка використовує вебфреймворк для керування функціональністю і забезпечення взаємодії між користувачем і системою. Основними складовими системи є модулі для керування базою даних, обробки запитів, управління музичними рекомендаціями та відображення інформації на вебсторінках.

Розроблено базу даних програмного забезпечення для підбору музичних творів, яка відображає концептуальні зв'язки між обраними елементами у відповідній предметній області. Визначено, що основними сутностями бази даних обрано такі: музичний твір (music), користувач (auth_user), тег (tag) та інші.

Описано функціонування програмного забезпечення для підбору музичних творів.

Описано особливості реалізації програмного забезпечення для підбору музичних творів. Виконано проєктування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням для підбору музичних творів.

Виконано тестування програмного забезпечення для підбору музичних творів.

Виявлено, що програма для підбору музичних творів функціонує правильно та злагоджено. Вона реалізує всі функціональні вимоги та успішно виконує свою основну задачу підтримки процесу підбору музичних творів.

Розроблене програмне забезпечення дозволяє забезпечувати автоматизацію процесів, пов'язаних з підтримкою процесу підбору музичних творів.

УДК 004

Ольховський А.І.¹, Коцур М.І.²

¹ студ. гр. КНТ-113м НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ЗАСОБІВ ОЦІНЮВАННЯ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПОРТФЕЛІВ

Об'єкт дослідження – процес розробки програмного забезпечення для оцінювання інвестицій.

Предмет дослідження – програмні засоби для оцінювання інвестиційних портфелів.

Мета роботи – дослідження та розробка програмного забезпечення для оцінювання інвестиційних портфелів.

В ході виконання роботи було проаналізовано та досліджено процес розробки програмного забезпечення для оцінювання інвестицій.

Визначено, що інвестиційний портфель являє собою набір фінансових активів, таких як акції, облігації, нерухомість, інвестиційні фонди та інші інструменти, які інвестор використовує для досягнення своїх фінансових цілей. Основною метою створення інвестиційного портфеля є оптимізація доходу при мінімізації ризиків шляхом диверсифікації, розподілу активів серед різних класів, секторів або географічних регіонів. Портфель формується з урахуванням таких факторів, як рівень ризику, який інвестор готовий прийняти, тривалість інвестицій, очікуваний дохід та ринкові умови. Ефективне управління портфелем передбачає використання спеціалізованого програмного забезпечення, яке допомагає підтримувати постійний аналіз та коригування його складу відповідно до змін на ринку та фінансових цілей. Аналіз портфеля передбачає оцінку інвестиційного портфеля з метою перевірки його відповідності фінансовим цілям та уподобанням. Він також дозволяє визначити, чи досягаються встановлені для портфеля показники, зокрема стосовно ризику, інфляції та продуктивності.

За результатами проведеного аналізу зроблено висновок, що у наш час існує досить багато програмних засобів для оцінювання інвестиційних портфелів. Проте деякі програмні засоби для оцінювання інвестиційних портфелів можуть бути досить дорогими в розробці і впровадженні, а також в обслуговуванні та оновленні. Крім того, програмне забезпечення для оцінювання інвестиційних портфелів залежить від якості вхідних даних. Якщо при синтезі розпізнавальних моделей, що використовуються у відповідному програмному забезпеченні, було використано неточні або неповні дані, результати аналізу можуть бути спотворені або ненадійні. Програмне забезпечення для оцінювання інвестиційних портфелів часто використовує складні алгоритми для прогнозування та оцінки. Неправильне

налаштування алгоритмів або використання недосконалих та неефективних алгоритмів можуть призвести до помилкових висновків і ризиків. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення для оцінювання інвестиційних портфелів.

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення для оцінювання інвестиційних портфелів.

Для реалізації програмного забезпечення для оцінювання інвестиційних портфелів обрано мову програмування Python, яка відома своєю простотою та читабельністю, що значно полегшує розробку складних алгоритмів, які часто використовуються для фінансового аналізу та оцінки ризиків. Зрозумілий синтаксис мови Python дозволяє швидко розробляти та тестувати різні моделі, що особливо важливо у сфері інвестицій, де ефективність та точність є ключовими. Крім того, Python має велику кількість бібліотек для аналізу даних, що дозволяють легко працювати з різними наборами фінансових даних, проводити статистичні обчислення та моделювання.

Для створення програмного забезпечення для оцінювання інвестиційних портфелів обрано середовище розробки PyCharm, що спеціалізується на мові Python та надає потужні інструменти для кодування, які спрощують розробку складних програмних рішень, зокрема для моделювання інвестиційних портфелів. PyCharm підтримує інтеграцію з популярними бібліотеками для аналізу даних та інструментами для машинного навчання.

Новизна роботи полягає у тому, що створено модель взаємодії користувача з програмним забезпеченням для оцінювання інвестиційних портфелів, яка подана у вигляді діаграми прецедентів, та дозволяє розроблювати програмне забезпечення для оцінювання інвестиційних портфелів.

Практична цінність роботи полягає у тому, що розроблено програмне забезпечення для оцінювання інвестиційних портфелів.

Запропоновано структуру програмного забезпечення для оцінювання інвестиційних портфелів. Визначено, що програма складається з декількох основних модулів. Модуль PortfolioManager.py є базовим файлом проекту, який визначає базову структуру форми і координує роботу всіх інших файлів. Модулю StatEstimator.py реалізує статистичну оцінку окремих проєктів та портфелів, створюючи засоби обчислення, відкриваючи вкладки та генеруючи необхідні статистичні дані. Model.py надає необхідні функції для розробки моделі прогнозування вартості проєктів на основі технологій глибокого навчання, включаючи прогнозування та створення відповідної моделі у вигляді нейронної мережі.

Прийнято рішення про використання у програмному забезпеченні для оцінювання інвестиційних портфелів нейронних мереж з довгою короткочасною пам'яттю.

Описано функціонування програмного забезпечення для оцінювання інвестиційних портфелів.

Виконано проєктування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням для оцінювання інвестиційних портфелів.

Виконано тестування розробленого програмного забезпечення для оцінювання інвестиційних портфелів. Результати тестування програмного забезпечення показали, що розроблена програма дозволяє забезпечити автоматизацію процесів, пов'язаних з підтримкою процесу оцінювання інвестиційних портфелів.

Галузь використання – фінансовий аналіз.

УДК 004

Коробка І.С.¹, Коцур М.І.²

¹ студ. гр. КНТ-113м НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ЗАСОБІВ ОЦІНЮВАННЯ КОМЕНТАРІВ КОРИСТУВАЧІВ

Об'єкт дослідження – процес розробки програмного забезпечення для оцінювання емоційного забарвлення текстових повідомлень.

Предмет дослідження – програмні засоби для оцінювання коментарів користувачів.

Мета роботи – дослідження та розробка програмного забезпечення для оцінювання коментарів користувачів.

В ході виконання роботи було проаналізовано та досліджено процес розробки програмного забезпечення для оцінювання емоційного забарвлення текстових повідомлень.

Визначено, що відгук користувача являє собою зворотній зв'язок або думку, яку надають користувачі про продукт, послугу чи досвід взаємодії з компанією. Відгуки та коментарі користувачів допомагають компаніям зрозуміти потреби своїх клієнтів, визначити сильні та слабкі сторони продукту або послуги, а також приймати рішення щодо вдосконалення на основі отриманої інформації. Відгуки можуть бути надані у вигляді оцінок, коментарів, опитувань або через інші канали зв'язку, такі як соціальні мережі чи служби підтримки. Проаналізовано процес аналізу відгуків користувачів за допомогою програмного забезпечення.

За результатами проведеного аналізу зроблено висновок, що у наш час існує досить багато програмних засобів для оцінювання коментарів користувачів. Проте деякі програмні засоби для оцінювання коментарів користувачів можуть не завжди правильно інтерпретувати контекст

коментарів, що обумовлено використанням неефективних методів штучного інтелекту та розпізнавальних моделей, що може призвести до неправильної оцінки настрою або значущості коментарів. Деяке програмне забезпечення може мати обмежені можливості для точного аналізу коментарів, написаних на різних мовах або діалектах, що особливо актуально для глобальних компаній, які працюють на ринках різних країн. Для того щоб деяке програмне забезпечення для оцінювання коментарів користувачів працювало ефективно, може знадобитися значний обсяг часу і ресурсів на його налаштування під специфічні потреби бізнесу, що включає адаптацію моделей і інтеграцію з іншими системами. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення для оцінювання коментарів користувачів.

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення для оцінювання коментарів користувачів.

Для реалізації програмного забезпечення для оцінювання коментарів користувачів обрано мову програмування Python, яка має широкий спектр бібліотек машинного навчання, зокрема Scikit-learn і TensorFlow, що можуть спростити процес аналізу коментарів. Крім того, Python відомий своєю простотою та зрозумілістю коду, що дозволяє швидше розробляти і підтримувати програми, його синтаксис є інтуїтивно зрозумілим, що спрощує розробку і знижує вартість підтримки.

Для створення програмного забезпечення для оцінювання коментарів користувачів обрано фреймворк Django, який надає зручний механізм для роботи з формами, що спрощує обробку і валідацію даних, зокрема коментарів користувачів. Це дозволяє легко створювати і обробляти форми для збору зворотного зв'язку. Крім того, Django включає в себе потужні інструменти для тестування, що дозволяє створювати автоматизовані тести для перевірки функціональності програми. Це допомагає забезпечити високу якість коду та правильність роботи всіх функцій.

Новизна роботи полягає у тому, що створено модель взаємодії користувача з програмним забезпеченням для оцінювання коментарів користувачів, яка подана у вигляді діаграми прецедентів, та дозволяє розроблювати програмне забезпечення для оцінювання коментарів користувачів.

Практична цінність результатів роботи полягає у тому, що розроблено програмне забезпечення для оцінювання коментарів користувачів.

Запропоновано структуру програмного забезпечення для оцінювання коментарів користувачів. Визначено, що для організації структури програмного забезпечення для оцінювання коментарів користувачів, була використана архітектура, на якій базується вебфреймворк Django, який близький до шаблону MVC. У програмному забезпеченні для оцінювання коментарів користувачів Model відповідає за доступ до даних і працює через

шар взаємодії з базою даних, View визначає, які дані отримувати і як їх відображати, це забезпечується уявленнями і шаблонами, Controller вибирає потрібні уявлення залежно від введених користувачем даних.

Описано функціонування програмного забезпечення для оцінювання коментарів користувачів, а також реалізацію процесу оцінювання коментарів користувачів

Описано особливості реалізації програмного забезпечення для оцінювання коментарів користувачів. Виконано проектування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням для оцінювання коментарів користувачів.

Виконано тестування розробленого програмного забезпечення для оцінювання коментарів користувачів. Результати тестування програмного забезпечення показали, що розроблена програма дозволяє забезпечити автоматизацію процесів, пов'язаних з підтримкою процесу оцінювання коментарів користувачів.

Галузь використання – соціальні мережі та Інтернет продаж товарів.

УДК 004

Виноградов М.М.¹, Гофман Є.О.²

¹ студ. гр. КНТ-110 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ОБЛІКУ ВИРОБНИЦТВА ДРОНІВ

Об'єкт дослідження – програмне забезпечення системи обліку виробництва дронів.

Предмет дослідження – технології програмного забезпечення системи обліку виробництва дронів, які б забезпечили належну ефективність

Мета роботи – розробка системи, що забезпечує облік діяльності з виробництва дронів.

Матеріали, методи та технічні засоби: СКБД PostgreSQL, інтегроване середовище розробки Microsoft Visual Studio 2017 Community Edition, персональний комп'ютер з процесором Intel Pentium CPU N4200, оперативною пам'яттю 4 Гб, клавіатурою та маніпулятором типу «миша», що функціонує під управлінням операційної системи Microsoft Windows 10.

У роботі вирішено актуальне завдання розроблення програмної реалізації системи обліку виробництва дронів. Було виконане ознайомлення із найбільш важлими питаннями даної предметної області та найвагомішими рішеннями: розподілення ролей користувачів, оптимізація процесів обліку, зберігання інформації у базі даних.

– під час аналізу предметної області було розглянуто існуючі аналоги та виявлено їх недоліки та переваги й сформовано завдання до подальшої роботи;

– була розроблена архітектура реалізованої системи, описано її структуру та функціонування. Після цього було обрано та обґрунтовано мову програмування, середовище розробки та систему керування базами даних. Поставлено вимоги до технічних і програмних засобів. Було наведено концептуальну модель бази даних у вигляді схеми та описано її сутності;

– було розроблено програмний продукт як реалізував всі поставлені задачі. Було описано алгоритм його функціонування, наведено діаграми класів та описано модулі розробленої системи. Зокрема, було наведено розроблену схему бази даних та описано її сутності;

– тестування програми довело, що розроблена система працює правильно, відповідає всім поставленим вимогам та виконує весь необхідний функціонал.

Реалізоване програмне забезпечення доцільно використовувати на підприємствах з виробництва дронів для обліку виробництва з метою підвищення ефективності та оптимізації процесів роботи з даними.

УДК 004

Кривенко А.О.¹, Гофман Є.О.²

¹ студ. гр. КНТ-213м НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ РОЗРОБКИ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ІГРОВОГО ЗАСТОСУНКУ

Розробка комп'ютерних та мобільних ігор — це складний і творчий процес, який набув широкої популярності завдяки розвитку сучасних технологій. Unity і WebGL є провідними інструментами для створення ігор, а доповнення у вигляді підтримки платформ Android та iOS значно розширює аудиторію користувачів. Unity — інтегроване середовище розробки, яке дозволяє створювати ігри для різних платформ, а WebGL забезпечує запуск графічно насичених додатків у веб-браузері.

Розробка ігор із використанням Unity WebGL, Android та iOS надає розробникам широкі можливості. До основних переваг належать підтримка сучасної графіки, кросплатформенність, оптимізована продуктивність та доступність як для мобільних пристроїв, так і для веб-середовища.

Процес створення гри складається з кількох етапів. Першим кроком є планування і дизайн. Тут визначаються концепція гри, її механіка, цільова

аудиторія, а також обирається стиль оформлення. Для мобільних ігор важливо враховувати особливості взаємодії з сенсорним екраном.

На етапі розробки програмісти створюють функціонал гри, тоді як дизайнери працюють над графічним контентом. Unity пропонує інструменти для адаптації гри до різних платформ, зокрема Android, iOS і браузерів через WebGL. Це забезпечує доступність гри для різних категорій гравців.

Тестування є ключовим етапом для всіх платформ. Для мобільних додатків тестування охоплює перевірку продуктивності на різних пристроях, адаптивність інтерфейсу та стабільність роботи в умовах обмежених ресурсів. Реліз гри на Android та iOS зазвичай супроводжується публікацією в магазинах додатків, таких як Google Play і App Store. Це передбачає дотримання специфічних вимог кожної платформи, таких як сертифікація, розміщення графічних матеріалів і підготовка описів.

Після виходу гри розробники продовжують підтримку продукту. Для мобільних ігор особливо важливими є регулярні оновлення, які включають новий контент, виправлення помилок і адаптацію до нових версій операційних систем.

У результаті виконання даної роботи, були покращені базові навички по роботі з рушієм Unity3D та опановані нові професійні. У грі використані основні принципи ООП C#, зберігаючи SOLID архітектуру, продемонстровано можливості бібліотеки Unity Engine, так як через код створено багато логіки взаємодії із тегами, об'єктами, слоями, анімацією, дочірніми компонентами у рушії Unity.

Додатково було пропрацьовано інструменти для створення кісткової анімації, систему створення ефектів, проведена робота із віртуальними камерами та компонентом Cinematic Brain, налаштування звукового супроводження гри, інструменти по роботі із UI та взаємодія з їх компонентами через код. Також гра має систему зберігання даних у директорії пристрою, на якому вона запущена.

Спочатку було проаналізовано та сплановано основні етапи розробки, стиль графіки та жанр гри, продумані основні механіки, архітектура проекту та цілісний вигляд гри.

Створена гра у жанрі Obstacle Course містить стиль 3D графіки low poly, core-механіки та систему ігрових менеджерів. Серед механік доступно переміщення, стрибок та унікальна механіка серед цього жанру – телепорт, який додає грі різноманітності завдяки продуманій логіці його використання, а також динамічність для ігрового процесу. Біг та стрибки супроводжуються кістковими анімаціями, а телепорт – створеними ефектами завдяки інструменту Particle System.

Гра має базовий UI, а саме головне меню гри, панелі для перезапуску рівня у випадку програшу або виграшу, а також відображення секундоміра та

зарядів телепортів. Рівень закінчений та має велику різноманітність перешкод, які створені завдяки комбінації різних методів коду, та легко налаштовуються через інспектор Unity. Передбачені різні сценарії програшу, наприклад, коли гравець випадає за карту, або стикається з перешкодами.

Також було створено віртуальні камери, які змінюють свій ракурс залежно від етапу рівня, для цього використані складні компоненти Cinematic камери, що забезпечує зв'язок віртуальних камер із основною. Завдяки бібліотеці PlayerPrefs, гра зберігає найкращий результат між сесіями на пристрої.

Розробка ігор на Unity WebGL, Android та iOS — це захопливий і багатогранний процес, який потребує злагодженої роботи команди. Завдяки цим технологіям можна створювати сучасні, захоплюючі ігри, доступні як для мобільних пристроїв, так і для браузерів, що дозволяє охопити широку аудиторію.

УДК 004

Ганський Д.А.¹, Федорончак Т.В.²

¹ студ. гр. КНТ-121сп НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

РОЗРОБКА ВЕБЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ПОШУКУ І ОЦІНЮВАННЯ КОМПАНІЙ-ПІДРЯДНИКІВ

Об'єкт дослідження – програмні засоби для пошуку компаній-підприємств.

Предмет дослідження – комп'ютерні програми для приблизного (нечіткого) пошуку оголошень підприємств за ключовими словами і місцезнаходженням.

Мета роботи – створення програмної системи для зручного і швидкого пошуку підприємств з урахуванням рейтингу підприємств і місцезнаходження користувача.

В ході виконання роботи було проаналізовано та досліджено предметну область та програмні засоби для пошуку оголошень компаній-підприємств.

Досліджено і проаналізовано найбільш відомі програмні рішення для пошуку підприємств, а також їх необхідність у сучасному світі. На основі проведеного аналізу, було визначено основні функціональні вимоги до розроблюваного програмного продукту.

Проведено дослідження існуючих мов програмування та супроводжуючих технологій для розробки програмного застосунку для пошуку підприємств, як от: СКБД, база даних для повнотекстового пошуку, інструменти контейнеризації, тощо.

Для серверної частини програми вибрано мову програмування Go (Golang), а для побудови користувацького інтерфейсу використано JavaScript (TypeScript) з фреймворком React.

В якості супроводжуваних технологій було обрано: Elasticsearch як пошуковий двигун, PostgreSQL як реляційну базу даних. Для контейнеризації програмного продукту використовується Docker.

Було створено програмний продукт, що дозволяє користувачам швидко та ефективно знаходити підрядників для виконання потрібних завдань, незалежно від їх типу, за допомогою ключових слів, місцезнаходження користувача та рейтингу. Крім того, в програмному продукті реалізована можливість перегляду та залишення відгуків на оголошеннях підрядників.

Під час перевірки не виявлено жодних системних помилок, можливих порушень безпеки щодо доступу до користувацьких даних або проблем з швидкістю обробки запитів та загальною продуктивністю додатку. З цього можна зробити висновок, що програмний продукт працює коректно, відповідає вимогам і готовий до використання.

Створено програмний застосунок з інтуїтивним та простим для використання інтерфейсом для швидкого пошуку компаній-підрядників за ключовими словами та місцезнаходженням з урахуванням оцінок від користувачів.

Розроблено програмну систему для швидкого і зручного пошуку та оцінювання компаній-підрядників, що дозволить користувачам знаходити кращих спеціалістів, а бізнесу – зручну платформу для поширення інформації про свої послуги.

Галузь використання – сфери послуг.

УДК 004

Грищенко М.С.¹, Федорончак Т.В.²

¹ студ. гр. КНТ-210 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ОНЛАЙН МАРКЕТПЛЕЙСУ

Об'єкт дослідження – програмні засоби для онлайн маркетплейсу.

Предмет дослідження – мобільні застосунки для онлайн маркетплейсів.

Мета роботи – створення кросплатформного Android/iOS застосунку для онлайн маркетплейсу.

Матеріали, методи та технічні засоби: об'єктно орієнтоване програмування, мова програмування Dart, кросплатформний фреймворк Flutter, мобільний пристрій з операційною системою Android або iOS.

Під час виконання роботи було проаналізовано предметну область, тобто онлайн маркетплейси. Розібрано найпопулярніші аналоги програм, таких як «Amazon», «OLX» та «AliExpress», та порівняно їх функціональні можливості з функціональними можливостями «Sellers». Порівняльний аналіз показав що розроблюваний застосунок є актуальним та доцільним на фоні конкурентів.

При проектуванні застосунку було обрано фреймворк Flutter як найбільш простий та ефективний спосіб зробити кросплатформний мобільний застосунок. Було обрано архітектуру застосунку Clean Architecture як найбільш зручний в масштабуванні варіант для такого великого застосунку. Також було порівняно середовища розробки, та за низкою переваг було обрано Android Studio.

Для збереження даних було обрано хмарне сховище Firebase від компанії Google. Було проаналізовано два можливі варіанти БД та обрано обидві для певних задач.

Було надано схему функціональних можливостей та наведено опис основних алгоритмів застосунку. Після цього визначені сутності для БД та також створено схему зв'язків сутностей між собою.

Розроблено користувацький інтерфейс, після цього розглянуто всі складові та їх призначення.

Після всіх етапів, було створено програмний продукт «Sellers» який дозволяє переглядати оголошення інших користувачів, створювати власні, сортувати та фільтрувати оголошення, створювати замовлення та чатуватись з користувачами за потреби.

Створено кросплатформний Android/iOS застосунок для онлайн маркетплейсу.

Галузь використання – користувачі смартфонів яким потрібно продавати або покупати товари різного призначення.

УДК 004

Жмуцький М.А.¹, Федорончак Т.В.²

¹ студ. гр. КНТ-130 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ОБЛІКУ ТА КЕРУВАННЯ ЗАМОВЛЕННЯМИ У МЕРЕЖІ КАВ'ЯРЕНЬ

Об'єкт дослідження – керування мережею кав'ярень.

Предмет дослідження – програмне забезпечення для обліку та керування замовленнями у мережі кав'ярень.

Мета роботи – розробка програмного забезпечення, яке базується на клієнт-серверній архітектурі та дозволяє здійснювати операції пов'язані з обліком та керуванням замовленнями у мережі кав'ярень.

Матеріали, методи та технічні засоби: об'єктно-орієнтоване та компонентно-орієнтоване програмування, модульна архітектура, мова програмування JavaScript, HTML, фреймворк Nest.js, бібліотека React, CSS фреймворк TailwindCSS, бібліотеку анімації Framer Motion, база даних PostgreSQL, персональний комп'ютер з процесором Intel Core i5-12500H під управлінням операційної системи Windows 11 Version 22H2.

У результаті виконання роботи було досягнуто основної мети – розроблено програмний продукт, який базується на клієнт-серверній архітектурі та дозволяє здійснювати операції пов'язані з обліком та керуванням мережею кав'ярень.

Для досягнення цієї мети було вирішено ряд завдань:

- досліджено основні проблеми, які виникають в процесі роботи мереж кав'ярень;

- проаналізовано особливості функціонування систем управління мережами кав'ярень, розподіл відповідальності та ідентифікації користувачів у системі;

- оцінено існуючі програмні рішення для подібних задач.

Реалізація системи здійснювалася з використанням мови JavaScript(TypeScript) у поєднанні з бібліотекою React (для клієнтської частини) та фреймворку Nest.js (для реалізації серверної складової). Додатково застосувалися для розробки клієнтської частини мова розмітки HTML та бібліотека стилів TailwindCSS та анімації Framer Motion. Системою керування базою даних слугувала PostgreSQL.

Розроблене програмне забезпечення дозволяє підтримувати функціонування понад однієї мережі в ізольованому, одна від одної, форматі. Відповідальність у системі розподілена між двома ролями: адміністратор та бариста. Адміністратор має повний доступ до власної мережі та може керувати різними аспектами, такими як персонал, категорії, пункти меню, замовлення тощо. Бариста може стежити за рівнем запасів і виконувати замовлення, отримувати статистику своєї роботи та керувати власним профілем.

Розроблений програмний продукт дозволяє ефективно керувати різними аспектами діяльності мереж кав'ярень та оптимізувати робочі процеси у закладах, що сприяє покращенню рівня обслуговування та підвищенню якості послуг, а також збільшенню продуктивності та зниженню витрат.

Галузь використання – автоматизація бізнес-процесів, оптимізація управління та обліку у мережах кав'ярень.

УДК 004

Індик А.А.¹, Федорончак Т.В.²

¹ студ. гр. КНТ-210 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

РОЗРОБКА ВЕБЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ВІДСТЕЖЕННЯ КОРИСТУВАЦЬКОГО СПИСКУ ЧИТАННЯ

Об'єкт дослідження – програмні засоби для підтримки користувацьких хобі.

Предмет дослідження – програмні засоби для управління списками літератури.

Мета роботи – створення вебзастосунку для покращення слідкування за власним списком читання.

Матеріали, методи та технічні засоби: мови розмітки сторінки HTML та стилів CSS, мова програмування JavaScript, бібліотека React на її основі, середовище виконання Node.js версії 20.12.2, система керування базами даних MySQL, персональний комп'ютер з процесором Intel Core I7-3770 під управлінням ОС Microsoft Windows 10, вебпереглядач на основі Chromium версії 124.

Під час виконання роботи було проаналізовано предметну область розробки вебзастосунку для відстеження користувацького списку читання. Визначено актуальність книжкової тематики, а відповідно і засобів категоризації та сортування книг.

Було проведено огляд альтернатив у вигляді успішних проєктів на цю тематику, серед них Goodreads, TheStoryGraph та LibraryThing. Визначено слабкі та сильні сторони цих альтернатив, описано їх основний функціонал. Відмінністю розробленого застосунку від них можна назвати відкритий доступ до створення власних об'єктів книг, їх редагування, додання власних обкладинок з боку користувача, що є дуже ускладненим процесом в розглянутих аналогах, який займає багато часу, підтверджень та перевірок.

Функціональну частину розробки проєкту для відстеження користувацького списку читання було виконано мовою JavaScript з використанням бібліотеки React для побудови інтерфейсу та середовищем виконання Node.js для розгортання клієнтської та серверної частин проєкту. Зберігання даних реалізовано шляхом впровадження до проєкту бази даних, що підключена до сервера. Сервер має методи отримання і маніпулювання цими даними, які може використовувати клієнт, що до нього звертається. Для реалізації бази даних було використано СКБД MySQL.

Розроблено систему керування особистим списком читання користувача, до якої можна додавати нову літературу, інформацію про неї, розподіляти її за станами читання та категоріями.

В результаті отримано вебзастосунок, що надає користувачу можливості переглядати книги, з якими він взаємодівав, розподіляти їх за станами читання, додавати свої думки та оцінки до книг, які він вже прочитав. Окрім цього, застосунок дозволяє оновлювати дані про книги, або розширювати наявну про них інформацію в будь-який час для зручності користувача.

Розроблений застосунок сприяє покращенню досвіду читання як в плані хобі, так і в дослідницьких цілях, оскільки робить великий внесок у формування остаточних думок про прочитані праці та їх систематизацію.

Галузь використання – покращення та структуризація хобі читання, створення списку прочитаного, відслідковування поточної зайнятості та планування читання майбутньої літератури.

УДК 004

Йожиков А.А.¹, Федорончак Т.В.²

¹ студ. гр. КНТ-220 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ОРЕНДИ АВТОМОБІЛІВ

Об'єкт дослідження – програмні засоби для оренди автомобілів.

Предмет дослідження – мобільні застосунки для оренди автомобілів.

Мета роботи – створення Android-застосунку для взяття в оренду автомобілів.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова програмування Java, шаблон проектування MVVM, сервіси Firestore та Razorpay, мобільний пристрій з операційною системою Android.

Під час виконання роботи було розроблено мобільний застосунок для взяття в оренду автомобіль.

Було виконано аналіз предметної області, існуючих аналогів, їхні переваги та недоліки, та визначено функціональні вимоги для застосунку.

Для розробки застосунку було обрано мову програмування Java, шаблон проектування MVVM, сторонні сервіси Firestore та Razorpay.

Було спроектовано схему бази даних та імплементовано відповідні класи та методи.

Створено програмний Android-застосунок, що дозволяє користувачам брати автомобілі в оренду. І як результат, застосунок пройшов тестування успішно.

Створений застосунок має значну практичну цінність, оскільки спрощує процес оформлення та оплати оренди автомобіля, забезпечуючи широким

вибором автомобіля, роблячи його більш зручним та доступним для користувача.

УДК 004

Коверсун О.С.¹, Федорончак Т.В.²

¹ студ. гр. КНТ-210 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

РОЗРОБКА ДЕСКТОПНОГО ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ СТВОРЕННЯ НОТАТОК

Об'єкт дослідження – програмні засоби для створення нотаток.

Предмет дослідження – десктопні застосунки для створення нотаток.

Мета роботи – розробка десктопного застосунку, що дозволяє користувачам вести роботу з нотатками.

Матеріали, методи та технічні засоби: об'єктно-орієнтоване програмування, мова програмування Java, інтегроване середовище розробки IntelliJ IDEA, фреймворк JavaFX, СКБД PostgreSQL, персональний комп'ютер під управлінням операційної системи Microsoft Windows 10.

В ході роботи було проведено аналіз предметної області, визначено ключові поняття пов'язані з предметною областю, розібрано види нотаток, їх переваги та недоліки. Цифровий вид ведення нотаток розглянуто за допомогою конкретних існуючих програм: Microsoft OneNote, Evernote, Google Keep. Враховуючи функціонал десктопних застосунків їх було прийнято як орієнтир для розробки.

Розроблено структурну схему проєкту, визначено функціональні вимоги до ПЗ, спроектовано схему взаємодії між користувачем та програмою. Розроблено алгоритм функціонування програми та його схему.

Розроблене ПЗ створено з використанням мови програмування Java та фреймворку JavaFX це дозволило зручно та якісно створити бекенд частину проєкту та оформити зручний та швидко реагуючий інтерфейс. СКБД PostgreSQL перевагами якої визначено надійність та стійкість даних, допомогла зберігати, обробляти та завантажувати дані зареєстрованих користувачів та дані написаних ними нотаток.

Створено програмний Windows-застосунок, який надає можливість користувачам швидко та зручно вести роботу з нотатками.

Відносно розробленого ПЗ проведено експлуатацію та тестування які показали що програма коректно функціонує та дозволяє користувачам працювати з нотатками, виконуючи необхідні функції створення нотаток, додавання заголовків, зміни атрибутів шрифту, редагування тексту нотаток, додавання картинок, видалення нотаток, здійснення пошуку за текстом,

заголовком та датою, закріплення та відкріплення нотаток, сортування за заголовком та датою. Розроблене ПЗ має потенціал для розвитку та підвищення кількісного фактору у функціоналі.

Галузь використання – організація інформації у вигляді нотаток для власного використання та в будь-яких підприємствах, де є потреба у систематизації внутрішньої інформації та оптимізації доступу до неї.

УДК 004

Рудь О.К.¹, Федорончак Т.В.²

¹ студ. гр. КНТ-123м НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ АНАЛІТИЧНОГО ЗАСТОСУНКУ-КРОКОМІРА З ВИКОРИСТАННЯМ АКСЕЛЕРОМЕТРА

Об'єкт дослідження – процес збору та аналізу даних про фізичну активність за допомогою акселерометра мобільних пристроїв.

Предмет дослідження – програмне забезпечення для крокоміра, яке використовує акселерометр для відстеження та аналізу кроків користувача.

Мета роботи – розробка програмного забезпечення для аналізу фізичної активності користувачів через відстеження кількості кроків за допомогою акселерометра, з метою підвищення точності вимірювань та надання користувачам зручної аналітики для моніторингу їхнього здоров'я і активності.

Матеріали, методи та технічні засоби: об'єктно-орієнтоване програмування, середовища розробки Android Studio, мова програмування Kotlin, фреймворки Jetpack Compose для Android та бібліотеки для обробки даних.

Розроблене програмне забезпечення для крокоміра на базі акселерометра мобільного пристрою є потужним інструментом для моніторингу фізичної активності користувачів, який забезпечує високу точність вимірювань та зручний інтерфейс для аналізу даних. Використання сучасних технологій, зокрема мови програмування Kotlin, середовища розробки Android Studio, а також фреймворків Jetpack Compose і SensorManager, дозволяє досягти ефективності, точності та енергоефективності в реалізації функціоналу.

Процес розробки програмного забезпечення включав кілька ключових етапів: збір, обробка та збереження даних акселерометра, що дозволяє точно реєструвати фізичну активність користувача в реальному часі. Алгоритми обробки даних, такі як фільтрація та виявлення піків, дозволяють чітко

визначати важливі рухи та підраховувати кроки навіть за різних умов фізичної активності. Зберігання даних у структурованій базі даних Room дозволяє ефективно організувати доступ до історії активності, що дає користувачам змогу моніторити свій прогрес та отримувати корисну аналітику щодо своїх досягнень.

Особливу увагу в роботі було приділено проєктуванню зручного інтерфейсу користувача. Завдяки використанню Jetpack Compose та архітектури MVVM, застосунок має інтуїтивно зрозуміле середовище для перегляду поточної активності, аналізу статистики та досягнень, що дозволяє користувачам активно взаємодіяти з застосунком та отримувати мотивацію для досягнення фітнес-цілей. Візуалізація даних через графіки та діаграми надає наочне відображення прогресу в реальному часі, що є важливим для користувачів, які прагнуть досягти кращих результатів у своєму фізичному розвитку.

Тестування точності підрахунку кроків продемонструвало, що розроблене програмне забезпечення має мінімальні відхилення від даних інших популярних застосунків, що свідчить про високу надійність та ефективність під час різних фізичних активностей, таких як короткі прогулянки чи більш тривалі тренування. Порівняння з іншими програмами показало, що різниця в підрахунку кроків не перевищує 2%, що є дуже точним результатом для мобільних застосунків такого типу. В результаті, розроблене програмне забезпечення для крокоміра не тільки демонструє високу точність і ефективність, але й має великий потенціал для подальшого вдосконалення. Існує можливість інтегрувати додаткові функції, такі як штучний інтелект для покращення прогнозування активності та адаптації до індивідуальних особливостей користувача, що дозволить підвищити точність вимірювань і зробити застосунок ще більш персоналізованим.

Таким чином, розроблене програмне забезпечення має практичне значення в контексті сфери здоров'я та фітнесу, оскільки допомагає користувачам стежити за рівнем своєї фізичної активності, аналізувати власні досягнення та покращувати здоров'я. Застосунок може бути інтегрований в більш складні системи моніторингу здоров'я, а також служити основою для майбутніх досліджень і розробок у галузі мобільних технологій для покращення фізичної активності та здоров'я користувачів.

Галузь використання – сфера здоров'я та фітнесу.

УДК 004

Гвоздилко Д.О.¹, Федорончак Т.В.²

¹ студ. гр. КНТ-123м НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ТА ОЦІНКИ СТАНУ ЗДОРОВ'Я НІГТІВ

Об'єкт дослідження – процес збору та аналізу даних про стан здоров'я нігтів за допомогою мобільних пристроїв, що охоплює методи отримання, обробки та інтерпретації даних для раннього виявлення захворювань нігтів та загального моніторингу здоров'я.

Предмет дослідження – програмне забезпечення для мобільного застосунку, яке відстежує та аналізує стан нігтів користувача.

Мета роботи – розробка програмного забезпечення для моніторингу стану нігтів з використанням мобільних пристроїв, з можливістю збереження історії запитів для відстеження змін у стані нігтів користувачів.

Матеріали, методи та технічні засоби: об'єктно-орієнтоване програмування, середовище розробки Android Studio, мова програмування Kotlin, фреймворки Jetpack Compose для Android та бібліотеки для обробки зображень.

У результаті виконаної роботи було розроблено мобільний застосунок для моніторингу стану нігтів, який аналізує зображення нігтів, визначає можливі ознаки проблем зі здоров'ям нігтів та надає рекомендації щодо догляду, використовує сучасні технології обробки зображень та штучного інтелекту для точного визначення різних станів нігтів на фотографіях.

Застосунок успішно справляється з розпізнаванням нігтів навіть при низькій якості зображень, поганому освітленні та різних кутах зйомки, що є важливим фактором для користувачів, які роблять фото в умовах, що не завжди є ідеальними.

Тестування точності аналізу показало, що система здатна ефективно виявляти основні пошкодження та захворювання нігтів, класифікуючи їх відповідно до наданих зображень.

Особливу увагу було приділено роботі моделі Gemini, яка продемонструвала високу точність у визначенні стану нігтів при різних умовах. Окрім того, важливою перевагою є те, що Gemini є безкоштовною моделлю, що робить її доступною для широкого кола користувачів, не знижуючи при цьому точність результатів.

Завдяки поєднанню передових технологій і доступних інструментів, розроблений застосунок може стати корисним інструментом для користувачів, які хочуть швидко і точно оцінити стан своїх нігтів. В цілому,

робота підтвердила ефективність використання технологій обробки зображень та штучного інтелекту для аналізу зображень у медицині та догляді за здоров'ям.

Враховуючи позитивні результати тестування, застосунок має перспективи для подальшого розвитку та вдосконалення, включаючи підтримку нових типів зображень та розширення функціональних можливостей.

Галузь використання – сфера здоров'я та догляду за нігтями.

УДК 004

Гламаздін Д.О.¹, Зеленьова І.Я.²

¹ студ. гр. КНТ-220 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ОНЛАЙН АДМІНІСТРУВАННЯ СПІВБЕСІД

Об'єкт дослідження – процес планування, організації, проведення та аналізу співбесід.

Предмет дослідження – методи та технології управління співбесідами в корпоративному середовищі за допомогою програмного забезпечення.

Мета роботи – розробка вебзастосунку для ефективного онлайн адміністрування співбесід, що забезпечує зручність використання, безпеку даних та достатню функціональність для організації процесу проведення співбесід.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова програмування C# та фреймворки ASP.NET і Entity Framework для серверної частини, HTML і CSS для клієнтської частини, середовище розробки Microsoft Visual Studio 2022, система управління базами даних Microsoft SQL Server, персональний комп'ютер під управлінням операційної системи Microsoft Windows 10.

У процесі дослідження було проведено ґрунтовний аналіз предметної області та існуючих рішень для онлайн-адміністрування співбесід. Це дозволило визначити ключові недоліки та обмеження наявних систем, а також сформулювати вимоги до нового застосунку, який би поєднував переваги існуючих рішень та усував їх недоліки.

При проєктуванні системи особлива увага приділялася вибору оптимальних технологій та інструментів розробки, які забезпечують надійність, масштабованість та високу продуктивність роботи. Архітектура системи побудована на основі шаблону MVC з використанням сучасних фреймворків та технологій, таких як ASP.NET, Entity Framework та HTML/CSS.

Розроблений вебзастосунок забезпечує широкий спектр функціональних можливостей для ефективного адміністрування співбесід, включаючи створення, редагування та управління співбесідами, призначення ролей учасникам, додавання завдань та інформації. Інтерфейс користувача є інтуїтивно зрозумілим та зручним у використанні, а система автентифікації та авторизації гарантує безпеку даних та розмежування прав доступу.

Проведене експлуатаційне тестування та експериментальне дослідження підтвердили відповідність розробленого застосунку встановленим вимогам, його надійність та здатність ефективно обробляти високі навантаження. Результати тестування також дозволили виявити потенційні області для оптимізації та вдосконалення системи.

Таким чином, розроблений вебзастосунок для онлайн-адміністрування співбесід є повноцінним та ефективним рішенням, яке може значно спростити та оптимізувати процеси організації та проведення співбесід у сучасному бізнес-середовищі. Обрана архітектура та технології забезпечують можливість подальшого розширення функціоналу та адаптації системи до мінливих потреб користувачів.

У перспективі, розроблений застосунок може бути доповнений новими функціями, такими як інтеграція з системами календарів, автоматизація розсилки повідомлень та нагадувань, генерація звітів та аналітики. Це дозволить ще більше підвищити ефективність та зручність використання системи для організаторів та учасників співбесід.

У рамках роботи було успішно спроектовано та розроблено вебзастосунок для онлайн адміністрування співбесід, який відповідає сучасним вимогам та викликам у сфері управління співбесідами та організації бізнес-процесів. Застосунок має інтуїтивно зрозумілий інтерфейс користувача та надійну систему автентифікації й авторизації для безпеки даних.

Галузь використання – рекрутинг, організація корпоративних заходів.

УДК 004

Дрокін І.І.¹, Зеленьова І.Я.²

¹ студ. гр. КНТ-120 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

РОЗРОБКА ВЕБСАЙТУ ДЛЯ КОНСАЛТИНГОВОЇ КОМПАНІЇ

Об'єкт дослідження – процес розробки вебсайту для консалтингової компанії.

Предмет дослідження – технології та методи розробки вебсайтів для консалтингових компаній.

Мета роботи – розробка ефективного та функціонального вебсайту для консалтингової компанії, який би відповідав сучасним вимогам та забезпечував високу якість обслуговування клієнтів.

Матеріали, методи та технічні засоби: сучасні вебтехнології (HTML, CSS, JavaScript), фреймворки та бібліотеки (React, Vue.js, Angular), вебсервер Nginx, методи проектування структури та дизайну вебсайтів, методи тестування та оптимізації вебсайтів, персональний комп'ютер з процесором Intel Core i5 під управлінням операційної системи Microsoft Windows 10.

У роботі було проведено дослідження процесу розробки вебсайту для консалтингової компанії з урахуванням сучасних технологій, вимог до функціональності та дизайну, а також потреб користувачів і бізнес-цілей компанії. Проаналізовано роль консалтингових послуг у сучасному бізнес-середовищі та розвиток ринку консалтингу в Україні. Визначено особливості консалтингових послуг та ключові критерії успішного вебсайту для консалтингової компанії.

Розглянуто технології та методи розробки вебсайту, включаючи аналіз засобів розробки, функціональних та нефункціональних вимог, проектування структури та дизайну вебсайту. Визначено необхідність балансу між функціональністю, зручністю використання та візуальною привабливістю.

Представлено детальний опис розробленого вебсайту для консалтингової компанії "New Step", що включає головну сторінку, розділи "Про нас", "Послуги", "Контакти" та інші ключові елементи. Проведено аналіз вебсерверів та обрано Nginx як оптимальне рішення для забезпечення ефективної роботи вебсайту.

Розглянуто ключові аспекти експлуатації вебсайту, включаючи кросплатформне тестування та оптимізацію. Виявлено необхідність регулярного тестування, оптимізації та моніторингу для підтримки високої продуктивності та позитивного користувацького досвіду.

Розроблено повнофункціональний вебсайт для консалтингової компанії "New Step" з використанням сучасних вебтехнологій та методів проектування. У результаті виконання роботи було проведено дослідження процесу розробки вебсайту для консалтингової компанії з урахуванням сучасних технологій, вимог до функціональності та дизайну, а також потреб користувачів і бізнес-цілей компанії

Таким чином, розроблений вебсайт відповідає сучасним вимогам до корпоративних вебсайтів консалтингових компаній та забезпечує ефективну взаємодію з клієнтами та партнерами. Подальший розвиток вебсайту може включати інтеграцію додаткових функцій, таких як онлайн-консультації, вебінари та аналітичні інструменти, для розширення спектру послуг.

Галузь використання – консалтингові компанії, веброзробка, інтернет-маркетинг.

УДК 004

Кирик М.М.¹, Зеленьова І.Я.²

¹ студ. гр. КНТ-211сп НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

Розробка програмного забезпечення автоматизації роботи агента з нерухомості

Об'єкт дослідження – процеси автоматизації роботи агентів з нерухомості за допомогою вебзастосунку.

Предмет дослідження – розробка програмного забезпечення для автоматизації роботи агента з нерухомості.

Мета роботи – аналіз, проєктування та розробка програмного забезпечення для автоматизації бізнес-процесів агентів з нерухомості у вигляді вебзастосунку.

Матеріали, методи та технічні засоби: мови програмування JavaScript, TypeScript, HTML, CSS, фреймворк React, середовище розробки Node.js, система керування базами даних PostgreSQL, платіжна система Braintree, методології розробки програмного забезпечення, персональний комп'ютер з процесором Intel Core i7 під управлінням операційної системи macOS.

В роботі було розроблено програмне забезпечення для автоматизації роботи агентів з нерухомості у вигляді вебзастосунку. Робота охопила аналіз сучасного стану ринку нерухомості в Україні, дослідження бізнес-процесів агентів з нерухомості та виявлення проблем автоматизації їхньої діяльності.

Аналіз існуючих рішень, зокрема CRM-систем та спеціалізованих мобільних застосунків, дозволив визначити переваги та недоліки кожного з них та сформувані набір вимог до розроблюваного вебзастосунку. Були обгрунтовано обрані сучасні технології розробки, такі як JavaScript, HTML, CSS, TypeScript для клієнтської частини та Node.js для серверної.

Архітектура застосунку була продумана з урахуванням специфіки роботи агентів з нерухомості та потреб користувачів. Реалізовані модулі реєстрації клієнтів, оцінки нерухомості та оплати послуг через інтеграцію з платіжною системою Braintree. Розроблений за стосунок пройшов ретельне тестування на рівні юніт-тестів, інтеграційних тестів та тестування користувацького інтерфейсу, підтвердивши свою функціональність та готовність до використання.

Вебзастосунок для автоматизації роботи агентів з нерухомості пропонує ефективний інструмент для оптимізації бізнес-процесів, покращення взаємодії з клієнтами та підвищення продуктивності праці агентів. Розроблене рішення враховує особливості українського ринку нерухомості та може бути впроваджено в діяльність агентств нерухомості.

Подальші напрямки розвитку цього програмного забезпечення можуть включати розширення функціональності, вдосконалення користувацького інтерфейсу, інтеграцію з іншими системами та адаптацію до змін на ринку нерухомості.

Галузь використання – агентства нерухомості, ріелторська діяльність, автоматизація бізнес-процесів у сфері нерухомості.

УДК 004

Кулик Є.С.¹, Зеленьова І.Я.²

¹ студ. гр. КНТ-220 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ КОНТРОЛЮ МІКРОКЛІМАТУ КІМНАТНИХ РОСЛИН

Об'єкт дослідження – процес управління мікрокліматом для кімнатних рослин у закритих просторах.

Предмет дослідження – програмний застосунок, що реалізує функції контролю за такими параметрами як температура повітря, вологість та освітленість.

Мета роботи – розробка програмного застосунку для автоматизованого контролю та регулювання параметрів мікроклімату з метою забезпечення оптимальних умов вирощування кімнатних рослин.

Матеріали, методи та технічні засоби: технології інтернету речей (IoT), мікроконтролер Arduino Mega, давачі температури, вологості та освітлення, середовище розробки Arduino IDE, мова програмування C++, вебплатформа Blynk, персональний комп'ютер.

У роботі розглянуто актуальну проблему розробки програмного застосунку для контролю мікроклімату кімнатних рослин. Проведений аналіз предметної області показав, що існуючі рішення на ринку переважно орієнтовані на промислове тепличне господарство і не враховують специфіку догляду за рослинами в домашніх умовах. Це обумовлює потребу в створенні спеціалізованого програмного забезпечення, яке б дозволило автоматизувати процес моніторингу та регулювання параметрів мікроклімату для забезпечення оптимальних умов вирощування кімнатних рослин.

У роботі запропоновано архітектуру системи контролю мікроклімату на основі технологій інтернету речей, яка включає набір давачів, керуючий модуль на базі мікроконтролера Arduino Mega, WiFi модуль для передачі даних, серверну частину для їх обробки і зберігання та клієнтський застосунок для відображення інформації та управління системою. Розроблено детальний алгоритм роботи системи, який забезпечує автоматизований збір

даних з давачів, їх аналіз, прийняття рішень щодо регулювання мікроклімату та виконання керуючих впливів на виконавчі пристрої.

Для реалізації програмного застосунку обрано середовище розробки Arduino IDE та мову програмування C++. Використано зовнішні бібліотеки для роботи з давачами температури, вологості та освітлення, що спростило процес інтеграції апаратної та програмної частин системи. Розроблено зручний та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс користувача на базі вебплатформи Blynk, який дозволяє віддалено моніторити стан мікроклімату, встановлювати цільові значення параметрів та керувати виконавчими пристроями.

Проведено ретельне тестування розробленого програмного застосунку, яке включало модульне, інтеграційне та системне тестування. Результати тестування підтвердили відповідність застосунку заданим вимогам та його здатність забезпечувати точний моніторинг мікроклімату, своєчасне регулювання параметрів середовища та стабільну роботу протягом тривалого часу. Виявлені недоліки не є критичними та можуть бути усунені в майбутніх версіях програмного застосунку.

Таким чином, у результаті виконання роботи було розроблено функціональний та надійний програмний застосунок для контролю мікроклімату кімнатних рослин. Система відповідає поставленим вимогам і здатна ефективно підтримувати оптимальні умови для вирощування рослин у домашніх умовах. Впровадження розробленого застосунку дозволить любителям кімнатних рослин автоматизувати процес догляду за ними, забезпечуючи здоровий ріст та розвиток рослин.

Подальші напрямки розвитку проєкту можуть включати розширення функціональних можливостей системи, вдосконалення алгоритмів управління мікрокліматом, оптимізацію користувацького інтерфейсу та адаптацію програмного застосунку для різних платформ та пристроїв. Крім того, перспективним є інтеграція розробленої системи з іншими рішеннями для догляду за рослинами, такими як системи автоматичного поливу та внесення добрив.

УДК 004

Ом О.Г.¹, Зеленьова І.Я.²

¹ студ. гр. КНТ-211сп НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ВІДДІЛУ ПРОДАЖ БУДІВЕЛЬНОЇ КОМПАНІЇ

Об'єкт дослідження – процеси продажу в будівельній компанії.

Предмет дослідження – програмне забезпечення, що автоматизує ці процеси та поліпшує взаємодію з клієнтами.

Матеріали, методи та технічні засоби: мови програмування HTML, CSS, JavaScript, PHP, вебсервер Apache, персональний комп'ютер з процесором Intel Core i5 під управлінням операційної системи Microsoft Windows 10.

В роботі було розроблено програмне забезпечення для відділу продаж будівельної компанії. Метою роботи було створення вебсайту, який дозволить оптимізувати процеси взаємодії з клієнтами, підвищити продажі через ефективну презентацію об'єктів нерухомості та автоматизацію відповідних процесів.

Було розглянуто теоретичні основи розробки програмного забезпечення для відділу продаж будівельної компанії. Проаналізовано сучасні системи керування контентом, такі як WordPress, Joomla! та MODX, що дозволяють створювати функціональні та привабливі вебсайти. Вивчено існуючі рішення на ринку та обґрунтовано необхідність розробки спеціалізованого вебсайту для відділу продаж.

Проведено проектування вебсайту. Обрано оптимальні засоби розробки, такі як HTML, CSS, JavaScript, PHP та Apache. Розроблено структуру вебсистеми, що включає навігаційне меню, інформаційні сторінки та візуальний контент. Створено детальний дизайн-макет з урахуванням потреб цільової аудиторії та специфіки галузі.

Описано реалізацію програмного забезпечення. Розглянуто архітектуру, що складається з клієнтської та серверної частин, бази даних, API тощо. Розроблено структуру бази даних для ефективного управління інформацією. Представлено текстову частину програмного коду з описом ключових компонентів та функціональних можливостей. Інтерфейс користувача розроблено з урахуванням потреб відділу продажів та зручності використання.

Проведено тестування та оптимізацію програмного забезпечення. Здійснено SEO-оптимізацію для підвищення видимості сайту в пошукових системах. Проведено кросбраузерне тестування для забезпечення коректної роботи на різних платформах. Протестовано користувацький інтерфейс для перевірки зручності та інтуїтивної зрозумілості.

Розроблене програмне забезпечення повністю відповідає поставленим цілям та вимогам. Вебсайт для відділу продаж будівельної компанії забезпечує ефективну презентацію об'єктів нерухомості, зручну взаємодію з клієнтами та автоматизацію відповідних процесів. Проведені тестування та оптимізація гарантують високу якість, доступність та зручність використання програмного продукту. Розроблений вебсайт має потенціал для підвищення ефективності роботи відділу продаж та збільшення обсягів продажів будівельної компанії.

Галузь використання – будівельна галузь, відділи продажів нерухомості.

УДК 004

Хохлов В.О.¹, Зеленцова І.Я.²

¹ студ. гр. КНТ-120 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

РОЗРОБКА ВЕБЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ФІЗИЧНОЇ ОСОБИ ПІДПРИЄМЦЯ

Об'єкт роботи – процес роздрібного продажу товарів фізичними особами підприємцями.

Предмет роботи – вебзастосунок для фізичної особи підприємця.

Мета роботи – розробити вебзастосунок фізичної особи підприємця для поліпшення можливості продажу товарів через Інтернет.

Матеріали, методи та технічні засоби: мультипарадигмальне програмування, мова Python, фреймворк Django, система MySQL для підтримки баз даних.

У роботі виконано розробку вебзастосунку фізичної особи підприємця для поліпшення можливості продажу товарів через Інтернет. Для цього було проведено огляд і порівняння аналогів, визначено технології для розробки, що охопили Python-фреймворк для веброзробки Django, систему MySQL для підтримки БД, визначено структуру БД, варіанти використання програми клієнтом, фізичною особою підприємцем, керуючим, представлено порядок зміни станів клієнтського замовлення на купівлю товарів у фізичної особи підприємця на основі діаграми станів, створені функції та класи програми. Усі функції програми відповідно до варіантів використання реалізовані, а ця реалізація є успішною, що підтверджено під час тестування програми.

Вебзастосунок призначений для забезпечення фізичним особам підприємцям можливості виставляти на продаж власні товари, пошуку потрібних товарів, оформлення замовлень на придбання товарів у фізичних осіб підприємців клієнтами, керування замовленнями, керування доступними товарами. Програма дозволяє підтримувати роботу для цілого ряду фізичних

осіб підприємців, таким чином сприяючи формуванню певного майданчика, що на практиці можливо пристосувати, наприклад, для продажу товарів за певною нішею.

Розроблена програма є результатом аналізу аналогів, який дозволив визначити функції, які мають бути обов'язково реалізовані, а також встановити відсутню функцію, яка є потенційно дуже корисною для забезпечення довіри до фізичної особи підприємця особливо. Така функція передбачає консультування в тих клієнтів, які вже замовляли товари. За цією логікою було забезпечено подачу запитів на консультування для клієнтів у тих клієнтів, які створили відгуки про певну фізичну особу підприємця, а створити відгук можна тільки в тому випадку, коли було реалізовано замовлення.

Галузь використання – роздрібний продаж товарів фізичними особами підприємцями.

УДК 004

Дегтярь А.Ю.¹, Льовкін В.М.²

¹ студ. гр. КНТ-120 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ОБМІНУ ЗАПИТАМИ З СУСІДАМИ

Об'єкт роботи – процес комунікації з сусідами.

Предмет роботи – програмне забезпечення для обміну запитами з сусідами.

Мета роботи – розробити програмне забезпечення для обміну запитами з сусідами, щоб підвищити інформованість сусідів та забезпечити обмеження доступу на таку інформацію.

Матеріали, методи та технічні засоби: мультипарадигмальні засоби програмування мовою Python в комплексі з фреймворком Django, системою підтримки баз даних MySQL.

Розроблено програмне забезпечення для обміну запитами з сусідами, щоб підвищити інформованість сусідів та забезпечити обмеження доступу на таку інформацію.

Реалізацію виконано мультипарадигмальними засобами програмування мовою Python в комплексі з фреймворком Django, системою підтримки баз даних MySQL. Забезпечення можливостей неправомірного початкового доступу до керування колами спілкування запропоновано вирішувати за допомогою механізму скарг. Для підтримки цього серед користувачів було

виділено адміністраторів програми, для яких, як і для звичайних користувачів, адміністраторів кіл спілкування, побудовано ДВВ.

Створена в підсумку програма дозволяє не тільки обмінюватися запитами з сусідами, але і впорядковувати цей процес для забезпечення обмеження доступу на інформацію, уникнення потрапляння такої інформації до осіб, які могли б її використовувати зі шкідливими цілями в подальшому. Програма для обміну запитами з сусідами надає можливість комунікувати користувачам, які проживають в безпосередній близькості один від одного, обмінюватися інформаційними повідомленнями, відповідати на запитання один одного, звертати увагу один одного, спільно вирішувати проблеми, забезпечуючи для цього як персональну комунікацію з можливістю обмеження її, так і комунікацію в колах спілкування, які враховують принцип сусідства.

Виконано перевірку особливостей виконання тих функцій, які були заплановані для програми, особливостей експлуатації програми різними користувачами, як такими, які є звичайними користувачами-сусідами, так і адміністраторами певних кіл спілкування, адміністраторами всієї програми. Результати перевірки оформлені за допомогою чеклистів, що вказують на

Створена в підсумку програма дозволяє не тільки обмінюватися запитами з сусідами, але і впорядковувати цей процес для забезпечення обмеження доступу на інформацію, уникнення потрапляння такої інформації до осіб, які могли б її використовувати зі шкідливими цілями в подальшому.

Галузь використання. Об'єднання людей за принципом місця проживання.

УДК 004

Дубовіков Д.С.¹, Льовкін В.М.²

¹ студ. гр. КНТ-110 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ПОШУКУ І ОРГАНІЗАЦІЇ ЗБОРІВ

Об'єкт роботи – процеси пошуку і організації зборів людей.

Предмет роботи – програмне забезпечення пошуку і організації зборів.

Мета роботи – розробити програмне забезпечення пошуку і організації зборів для сприяння живій або дистанційній комунікації у спільнотах.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова Python разом з фреймворком Django, шаблон проектування Model-template-view, засоби роботи з базою даних на основі системи PostgreSQL.

Програму розроблено з врахуванням функціональних можливостей і особливостей аналогів, включаючи програми Meetup і Kommunity, з виділенням відмінностей розробки, використано технології, які адекватно дозволили втілити запропоновані рішення в межах роботи.

Спільне використання мови Python та фреймворку Django сприяє швидкій розробці в межах дипломної кваліфікаційної роботи з виконанням розробки в дуже обмежені строки, сприяє забезпеченню функціонування потужного додатку. З використанням системи PostgreSQL виконано проектування і забезпечення роботи з БД. Прецеденти відповідних діаграм визначені для моделювання програмного забезпечення.

Програму реалізовано повністю стосовно тих сценаріїв використання, які були визначені разом з альтернативними сценаріями та представлені на діаграмі прецедентів. Виконано відповідне тестування, що дозволило перевірити реалізацію цих здатностей.

Розроблена програма пошуку і організації зборів надає можливості створення спільнот відвідувачів зборів, створення серій зборів та планування окремих зборів, додавання учасників до спільнот та реєстрації для проведення зборів, у тому числі створюючи черги очікування за обмеження кількості учасників та необхідності підтвердження участі, оцінювання зборів, що дозволяє визначати оцінки для серій зборів, демонстрування зборів, на які зареєструвався користувач, в яких він є організатором, створення персональних запитів після спільного відвідування зборів, коментування зборів і спільнот, організовуючи таким чином спілкування.

У роботі досягнуто мету, яка полягала в тому, щоб розробити програмне забезпечення пошуку і організації зборів для сприяння живій або дистанційній комунікації у спільнотах.

Галузь використання. Інформування про організовані збори людей, в тому числі в межах спільнот.

УДК 004

Жученко М.С.¹, Льовкін В.М.²

¹ студ. гр. КНТ-220 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РЕЗЕРВУВАННЯ ПОСЛУГ З БЛАГОУСТРОЮ ТЕРИТОРІЇ

Об'єкт роботи – процес резервування послуг з благоустрою території.

Предмет роботи – програмне забезпечення резервування послуг з благоустрою території.

Мета роботи – розробити програмне забезпечення резервування послуг з благоустрою території для забезпечення керування взаємодією між надавачами послуг і клієнтами.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова Python, система PostgreSQL, шаблон розмітки сторінок, бібліотека Bootstrap, фреймворк Django.

У роботі розроблено ПЗ резервування послуг з благоустрою території для забезпечення керування взаємодією між надавачами послуг і клієнтами.

Виконаний огляд програм, які можуть використовуватися для резервування послуг з благоустрою території, охоплює цілий ряд додатків, включаючи сервіс надання відгуків Yelp, сервіс замовлення послуг Кабанчик, а також вебсайти окремих компаній з благоустрою території. За результатами аналізу можливостей цих рішень виділено особливості розробки, які окрім найважливіших функцій включають також врахування інформації від клієнта про вартість послуг, керування робочим часом компанії, що пов'язане з виконанням саме бронювання послуг, а не тільки формування замовлень як у програмах-аналогах.

Проектування програми виконано за результатами вибору мови Python та фреймворку Django. Діаграми прецедентів створені для надавача послуг, менеджера програми та клієнта для визначення відповідних функціональних вимог до програми. Реалізацію бази даних та роботи з базою даних забезпечено через створення бази даних на основі системи PostgreSQL, яка є проектом з відкритим вихідним кодом, надійною, має розширену підтримку захисту даних, відзначається підтримкою масштабованості.

Заплановані функції, включаючи як функції для надавачів послуг з благоустрою території, так і для клієнтів та менеджерів програми, повністю реалізовано і описано на основі визначення логіки створених програмних функцій для реалізації представлень та створених класів моделей.

Виконана розробка програмного забезпечення є результатом не тільки проектування і програмної реалізації, але і аналізу програм, які в тій чи іншій мірі можуть задовольнити розв'язання проблеми, що розглядається.

Програма признається для забезпечення підтримки послуг з благоустрою території через виконання резервування цих послуг у робітників (компаній) клієнтами. Останніми вона може використовуватися для пошуку потрібних послуг, отримання інформації про такі послуги та резервування виконання цих послуг для забезпечення благоустрою власної території, а компаніями – для визначення послуг, що надаються, параметрів резервування цих послуг.

ПЗ резервування послуг з благоустрою території було успішно протестовано стосовно виконання тих функціональних можливостей, які визначалися під час моделювання, та описано стосовно головних принципів роботи. Програма признається для забезпечення підтримки послуг з

благоустрою території через виконання резервування цих послуг у робітників (компаній) клієнтами.

Галузь використання. Підтримка послуг з благоустрою території, що надаються невеликими компаніями, окремими робітниками.

УДК 004

Камінський Д.О.¹, Льовкін В.М.²

¹ студ. гр. КНТ-220 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ НЕЙРОМЕРЕЖНИХ МЕТОДІВ РОЗПІЗНАВАННЯ ПУХЛИНИ ГОЛОВНОГО МОЗКУ ЗА ЗНІМКОМ МРТ

Об'єкт дослідження – процес діагностування наявності пухлини мозку.

Предмет дослідження – методи та програмні засоби діагностування наявності пухлини мозку за знімком МРТ.

Мета роботи – дослідження та розробка програмного забезпечення з використання нейронних мереж для діагностування наявності пухлини мозку за знімком МРТ пацієнта.

Матеріали, методи та технічні засоби: середовище розробки Visual Studio Code 2023, мова програмування Python, бібліотеки Pandas, Tensorflow, Keras та Flask, моделі на основі нейронних мереж.

У процесі виконання роботи було розроблено програмне забезпечення для класифікації знімків МРТ на наявність пухлини головного мозку, призначене для допомоги лікарям у діагностуванні.

Під час роботи було виконано такі завдання:

- проведено аналіз предметної області та розроблено технічного завдання;
- проведено експериментальне дослідження різних архітектур CNN;
- проведено експериментальне дослідження архітектури з найбільшою точністю для подальшого покращення результату на основі запропонованого рішення;
- спроектовано та розроблено вебінтерфейс;
- проведено тестування програмного забезпечення.

Під час аналізу предметної області були визначені основні особливості обробки знімків МРТ та проведено порівняння з існуючими аналогами. Було вирішено використовувати метод згорткових нейронних мереж, що забезпечує високу точність класифікації медичних зображень. Для реалізації нейронної мережі було обрано мову програмування Python та бібліотеки TensorFlow і Keras.

На етапі проектування програмного забезпечення були визначені функціональні вимоги для різних груп користувачів (лікарі, пацієнти, адміністратор), спроектовано структуру бази даних та визначено архітектуру програмного забезпечення MVC.

Розроблене програмне забезпечення включає алгоритм завантаження та класифікації знімків МРТ, зручний для користувачів інтерфейс, а також функціональні можливості для управління обліковими записами користувачів та їх ролями.

Тестування програмного забезпечення показало високу ефективність роботи системи, підтвердило її коректне функціонування та відповідність встановленим вимогам.

Наукова новизна роботи полягає у запропонованому методі діагностування пухлин головного мозку, який характеризується використанням модифікованої архітектури AlexNet. Ця модифікація дозволяє значно зменшити кількість налаштовуваних параметрів, що спрощує вимоги до навчання моделі, при цьому забезпечуючи покращення точності діагностування. Програма не замінює лікаря, але значно полегшує та прискорює процес діагностування, що особливо важливо для своєчасного виявлення та лікування захворювань.

УДК 004

Похила Н.Ю.¹, Льовкін В.М.²

¹ студ. гр. КНТ-220 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ДОПОМОГИ ПРИ НАВЧАННІ ПРОГРАМУВАННЮ

Об'єкт роботи – процес навчання програмуванню.

Предмет роботи – програмне забезпечення для допомоги при навчанні програмуванню.

Мета роботи – розробити програмне забезпечення для допомоги при навчанні програмуванню з підтримкою можливості навчання на основі курсів та проблемного навчання.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова Python, система MySQL, фреймворк Django, що є базовими засобами розробки.

Через виконання завдань роботи сукупно було досягнуто мету, а успішну розробку ПЗ для допомоги при навчанні програмуванню з підтримкою можливості навчання на основі курсів та проблемного навчання було перевірено за допомогою проведення тестування ПЗ за сценаріями, що мали ним виконуватись. Сценарії визначались для учня, експерта, який може

додатково бути також авторизованим автором курсів, а також для модератора. Для забезпечення підтримки визначених сценаріїв було детально опрацьовано структуру бази даних, що мало прямим результатом визначення моделей додатку, оскільки розроблене ПЗ у підсумку є Django-додатком.

Створена програма призначена для використання її експертами та учнями. Учнями програма може використовуватись для проходження курсів, підведення підсумків навчання та визначення власних проблемних питань, за якими потрібно виконати індивідуальне навчання, вибору потрібного варіанту серед тих, які запропонували експерти. Експертами програма може використовуватись для роботи над створенням власних курсів, на які може записуватися одразу багато учнів, та для формування власних пропозицій стосовно індивідуальної підготовки учнів, які потребують навчання за наявними проблемними питаннями (проблемного навчання).

Наявність можливостей проблемного навчання є особливістю виконаної розробки. Це дозволяє навчатися не тільки базовим знанням, але і досягати спеціалізованої підготовки в тих ситуаціях, коли, наприклад, існуючі джерела не дають чіткої відповіді, а навчання базується на професійному досвіді, врахуванні взаємозв'язків проблеми тощо. За рахунок наявності такого індивідуального навчання має реалізуватися привертання додаткової уваги до програми, що є важливим у даній розвиненій сфері.

Галузь використання. Навчання людей програмуванню за мовами і технологіями та проблемами, які виникають індивідуально та потребують індивідуальної підготовки.

УДК 004

Мертвіщев Д.В.¹, Льовкін В.М.²

¹ студ. гр. КНТ-223м НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДІВ ПРОГНОЗУВАННЯ ПІД ЧАС ПОСТАЧАННЯ ЖИВИХ КВІТІВ

Об'єкт роботи – процеси постачання і продажу живих квітів.

Предмет роботи – методи прогнозування під час постачання живих квітів.

Мета роботи – розробити програмне забезпечення продажу живих квітів для підвищення зручності роботи користувачів на основі інтеграції прогнозування вартості постачання квітів.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова Python з засобами веброзробки, включаючи фреймворк Django, бібліотеку Bootstrap, мови HTML, CSS, JavaScript, система керування базами даних PostgreSQL.

За підсумками роботи розроблено програмне забезпечення продажу живих квітів для підвищення зручності роботи користувачів на основі інтеграції прогнозування вартості постачання квітів.

Створений вебзастосунок продажу живих квітів дозволяє виконувати прогнозування вартості постачання живих квітів, враховуючи це при формуванні очікуваної вартості продажу квітів для гуртових та індивідуальних покупців, формувати замовлення букетів та сортів квітів, надає засоби для підтримки знаходження потрібних квітів та букетів, дозволяє висловлювати власні оцінки стосовно придбаних живих квітів та букетів. Розробку виконано мовою Python як основною мовою проекту та з використанням засобів веброзробки, включаючи фреймворк Django, бібліотеку Bootstrap, мови HTML, CSS, JavaScript, систему керування базами даних PostgreSQL.

У роботі описано основні етапи над створенням цього вебзастосунку, включаючи аналіз аналогів, до яких зокрема віднесено Flowers.ua та Dicentra, визначення переваг програми відносно цих аналогів, визначення засобів розробки, моделювання сценаріїв роботи представника магазину живих квітів.

Наукова новизна роботи полягає в методі прогнозування вартості постачання живих квітів, який визначає створення і навчання моделі ансамблю дерев рішень на основі методу Random Forest, що дозволяє визначити вартість продажу одиниці квітів на аукціоні. Експериментальне дослідження підтвердило зменшення похибки прогнозування вартості живих квітів порівняно з методом опорних векторів та окремим деревом рішень.

Галузь використання – продаж та постачання живих квітів зокрема для забезпечення роботи великого магазину.

УДК 004

Чумак М.В.¹, Льовкін В.М.²

¹ студ. гр. КНТ-213м НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДІВ КЕРУВАННЯ ПАРАМЕТРАМИ ПОЗИК

Об'єкт роботи – процес підтримки надання позик.

Предмет роботи – методи визначення параметрів фінансування позик.

Мета роботи – розробити програмне забезпечення підтримки надання позик на основі фінансування їх фізичними особами для зменшення вимог до визначення параметрів фінансування позик.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова Python, бібліотека XGBoost, фреймворк Django, система PostgreSQL.

У результаті виконання роботи розроблено програмне забезпечення підтримки надання позик на основі фінансування їх фізичними особами для зменшення вимог до визначення параметрів фінансування позик. Для роботи над програмним проєктом використано мову Python, бібліотеку XGBoost, фреймворк Django, пакети Numpy, Pandas, Scikit-learn, систему PostgreSQL.

Програма призначена для підтримки надання позик між фізичними особами, коли фінансові ресурси для позик надаються не банківськими установами, а безпосередньо фізичними особами, які згодні вкласти їх на фінансування певної діяльності інших осіб, отримуючи в підсумку відсотки за надані фінанси. Програма надає можливість формувати заявки на позики, опрацьовувати ці заявки, проводити процес збору коштів, шукати придатні для фінансування позики.

Програма має використовуватися позичальниками, кредиторами та представниками сервісу, які виконують керування позиками, визначаючи ті позики, які мають бути заблоковані від доступу до позичальників, а для всіх інших позик встановлюючи відсоткові ставки та надаючи їх таким чином до уваги потенційним позичальника. Для взаємодії та сприяння розумінню позичальників кредиторами першим надається можливість створювати власні публікації, таким чином знайомлячи кредиторів з інтересами, мисленням, позиціонуванням позичальників.

Наукова новизна роботи полягає в методі керування параметрами позик, який характеризується використанням дерев рішень на основі створення ансамблів методом XGBoost для прогнозування відсоткової ставки позики за значеннями вхідних ознак, що дозволяє встановлювати варіативні значення параметрів позик таким чином, щоб сприяти результативності процесу збору коштів від фізичних осіб. Запропонований метод характеризується середньою абсолютною похибкою, що на 29,99 % менша за дерево рішень та на 22,53 % за метод k-найближчих сусідів, та кореневою середньоквадратичною похибкою, яка на 30,63 % менша за дерево рішень та на 19,79 % менша за метод k-найближчих сусідів.

Галузь використання – надання позик користувачам на основі фінансування цих позик окремими фізичними особами.

УДК 004

Кочев Г.Г.¹, Льовкін В.М.²

¹ студ. гр. КНТ-213м НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДІВ ПЛАНУВАННЯ РОБОТИ ЗООМАГАЗИНУ

Об'єкт роботи – процес роботи зоомагазину.

Предмет роботи – методи планування роботи зоомагазину.

Мета роботи – розробити програмне забезпечення підтримки роботи зоомагазину для підвищення інформованості прийняття рішень стосовно планування роботи зоомагазину.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова Python разом з набором пакетів для роботи з даними та машинного навчання, фреймворк веброзробки Django разом з системою керування базами даних PostgreSQL.

У роботі розроблено ПЗ підтримки роботи зоомагазину, що цілісно дозволило підвищити інформованість прийняття рішень стосовно планування роботи зоомагазину, таким чином досягнувши мету роботи.

У роботі реалізовано вебзастосунок зоомагазину, який призначений для підтримки роботи зоомагазину шляхом пошуку, перегляду інформації, яка стосується кормів для тварин, замовлення цих кормів та керування такими замовленнями, визначення наявної кількості кормів у зоомагазині на основі даних про продані корми, наявні запаси та очікувані замовлення, що реалізовано за допомогою виконання класифікації замовлень на основі навченої моделі з використанням запропонованого методу. Для реалізації використано мову Python разом з набором пакетів для роботи з даними та машинного навчання, фреймворк веброзробки Django разом з системою керування базами даних PostgreSQL.

Наукова новизна роботи полягає в методі класифікації замовлень в зоомагазині стосовно подальшого замовлення вологого корму для планування роботи, який виконує класифікацію замовлень на основі моделі, побудованої методом Random Forest, визначає виконання відбору ознак для побудови даної моделі для конкретного типу вологого корму, підготовку вибірки даних для відповідного навчання моделі. У роботі виконано експериментальне дослідження запропонованого методу класифікації замовлень в зоомагазині стосовно подальшого замовлення вологого корму для планування роботи порівняно з деревами рішень на основі алгоритму CART та методу k-середніх. Було виявлено, що доцільним для практичного використання може бути застосування алгоритму CART та запропонованого методу, при цьому запропонований метод дозволив отримати кращі значення точності та влучності, що загалом демонструє його переваги та дозволило

впровадити класифікацію в програмі при створенні замовлення саме на основі даного методу.

УДК 004

Ушаков Д.В.¹, Льовкін В.М.²

¹ студ. гр. КНТ-123м НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДІВ ПІДТРИМКИ ВЗАЄМОДІЇ З КОРИСТУВАЧАМИ МАГАЗИНУ КОСМЕТИКИ

Об'єкт роботи – процес продажу косметики.

Предмет роботи – методи підтримки взаємодії з користувачами на основі прогнозування.

Мета роботи – розробити програмне забезпечення продажу косметики для підтримки взаємодії з користувачами на основі прогнозування оцінювання використання косметичних засобів на попередньому етапі.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова Python разом з відповідними засобами машинного навчання, фреймворк веброзробки Django, система керування базами даних PostgreSQL.

Розроблення програмного забезпечення продажу косметики було виконано у роботі для підтримки взаємодії з користувачами на основі прогнозування оцінювання використання косметичних засобів на попередньому етапі. Це повинно дозволити приймати рішення щодо проведення маркетингових компаній, планування роботи над продажами косметичних засобів, сприяючи ефективності відповідних процесів.

Програма створена як вебзастосунок, а для реалізації використано мову Python разом з пакетами Numpy, Pandas, Scikit-learn, Gensim, фреймворк веброзробки Django з забезпеченням повноцінного сховища на основі системи керування базами даних PostgreSQL.

Розроблена програма призначена для підтримки взаємодії з користувачами магазину косметики через надання їм інформації про наявні косметичні засоби в магазині, підбір потрібних засобів та замовлення цих засобів, надання працівникам магазину розуміння тенденцій в роботі магазину через аналіз обсягів продажів та прогнозування середньої оцінки косметичного засобу від користувачів.

Наукова новизна роботи полягає в методі прогнозування оцінювання використання косметичних засобів покупцями, що забезпечує формування ознак, які представляють назву косметичного засобу, на основі моделі Word2Vec, ознак, які представляють склад косметичного засобу, створення

моделі ансамблю дерев рішень, що дозволяє прогнозувати середню оцінку, яку отримає косметичний засіб від покупців.

Результати експериментального дослідження включають результати дослідження використання різних варіантів представлення переліку інгредієнтів косметичного засобу, його назви, набору базових ознак, формування підсумкового набору входних ознак, порівняння моделей на основі індивідуальних дерев рішень та ансамблів на основі методу Random Forest, що підтвердило практичну придатність запропонованого методу.

Галузь використання – підтримка роботи магазинів з продажу косметичних засобів.

УДК 004

Козій Д.В.¹, Льовкін В.М.²

¹ студ. гр. КНТ-123м НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДІВ ПІДТРИМКИ ПРОДАЖУ ЧОВНІВ

Об'єкт роботи – процес продажу човнів.

Предмет роботи – методи підтримки продажу човнів.

Мета роботи – розробити програмне забезпечення підтримки продажу човнів для забезпечення рішень стосовно визначення вартості продажу на основі даних.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова Python та Python-пакети для розробки, фреймворк веброзробки Django, система керування базами даних MySQL.

За результатами виконання роботи розроблено програмне забезпечення підтримки продажу човнів для забезпечення рішень стосовно визначення вартості продажу на основі даних.

Для розробки програми підтримки продажу човнів було використано:

– мову програмування Python та Python-пакети для розробки, що забезпечили реалізацію запропонованого методу прогнозування вартості продажу човна, роботу з даними;

– фреймворк веброзробки Django;

– систему керування базами даних MySQL.

Створена програма призначена для підтримки виставлення власних нових або вживаних човнів для продажу шляхом створення відповідних оголошень, створення, підтвердження або відхилення заявок на придбання човнів, пошуку необхідних користувача човнів. Користувачам надається можливість створювати власні добірки човнів, щоб повертатись до раніше

відібраних. Проектування програми виконано за результатами огляду вебзастосунків підтримки продажу човнів, в якому в основному було розглянуто програми Boatsales.com.au, AutoRia, Boat24, враховано їх основні можливості та спосіб підтримки цих можливостей, визначено основні недоліки, а також як результат встановлено ті характеристики програми, які мають бути відмінностями програми, що розробляється. Виключними особливостями виконаної розробки програми підтримки продажу човнів є наявність можливості створення добірок човнів, рекомендування вартості продажу човна для власника.

Наукова новизна роботи полягає в методі прогнозування вартості продажу човна, який на основі ознак оголошення про продаж човна визначає створення і навчання моделі як ансамблю дерев рішень Random Forest, що дозволяє провести рекомендаційне оцінювання вартості човна для формування підсумкового оголошення.

Галузь використання – підтримка продажу човнів, включаючи нові та ті, що були у використанні, від індивідуальних власників або дилерів чи власників з невеликою кількістю човнів.

УДК 004

Демченко М.Ю.¹, Льовкін В.М.²

¹ студ. гр. КНТ-123м НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДІВ РЕКОМЕНДУВАННЯ ШОКОЛАДУ

Об'єкт роботи – процес рекомендування шоколаду.

Предмет роботи – методи рекомендування шоколаду.

Метою роботи є розробка програмного забезпечення підтримки продажу та рекомендування шоколаду для інформування користувачів на різних етапах введення шоколаду в продаж.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова Python разом з екосистемою Python-пакетів для розробки, фреймворк Django, система керування базами даних MySQL.

У роботі виконана розробка програмного забезпечення підтримки продажу та рекомендування шоколаду для інформування користувачів на різних етапах введення шоколаду в продаж.

Реалізовано вибір для програмного забезпечення підтримки продажу та рекомендування шоколаду засобів реалізації, що включають в основі мову програмування Python, фреймворк Django, систему MySQL, моделювання сценаріїв роботи користувача-клієнта, оператора, менеджера компанії з

продажу шоколаду, визначення структури бази даних, описано створені програмні одиниці.

Створена програма призначена для виконання замовлення як окремих сортів шоколаду, так і плиток шоколаду, шоколадних цукерок або інших виробів з шоколаду, оцінювання власних вражень від споживання цих сортів та плиток шоколаду, використання цих даних для рекомендування шоколаду користувачам. Оцінювання здійснюється з врахуванням року врожаю.

Наукова новизна роботи полягає в методі рекомендування шоколаду, який виконує прогнозування відсутніх оцінок клієнтами сортів шоколаду за допомогою моделі XGBoost, визначає перетворення основних характеристик сорту шоколаду на конкретні вхідні ознаки, що дозволяє виконувати рекомендування шоколаду за допомогою виконання кластеризації на основі методу k-середніх.

Запропонований метод рекомендування шоколаду дозволив покращити результат дерева рішень стосовно прогнозування оцінок шоколаду на 20,49 % за показником MAE, на 22,55 % за показником RMSE, на 40,02 % за показником MSE, результат методу k-найближчих сусідів на 24,41 % за показником MAE, на 22,97 % за показником RMSE, на 40,66 % за показником MSE, результат методу опорних векторів на 61,4 % за показником MAE, на 56,4 % за показником RMSE, на 80,99 % за показником MSE.

Галузь використання – компанії, які займаються продажем шоколаду певних сортів або різних шоколадних виробів.

УДК 004

Діденко Н.О.¹, Сердюк С.М.²

¹ студ. гр. КНТ-130 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ЗАПИСУ ТА ОБРОБКИ ВІДЕО З ВЕБКАМЕРИ

Об'єктом дослідження є процеси отримання та переробки інформації з вебкамери.

Предметом дослідження є методи отримання та переробки інформації з вебкамери.

Мета роботи – розробка програми, що забезпечує користувачу змогу отримувати, обробляти та зберігати інформацію з вебкамери.

Матеріали, методи та технічні засоби: об'єктно-орієнтоване програмування; мова програмування C#; середовище розробки Microsoft Visual Studio 2019; персональний комп'ютер з процесором з частотою 1 ГГц під управлінням операційної системи (ОС) Microsoft Windows 10.

Під час виконання роботи було вирішено актуальну задачу розробки програмного застосунку, що забезпечує запис відео та створення скріншотів з вебкамери.

Були успішно виконані наступні завдання:

- проведено аналіз програмних аналогів;
- розроблено ТЗ;
- проведено аналіз функціональності та моделювання сценаріїв дій користувача;

– реалізовано застосунок з використанням бібліотек Accord.Video.FFMPEG та AForge.Video;

- реалізовано обробку виключних ситуацій;
- розроблено відповідну програмну документацію.

Розроблено програмне забезпечення, яке дозволяє користувачам записувати відео, застосовувати фільтри та створювати скріншоти з вебкамери. Застосунок має інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, призначений для користувачів будь-якого рівня кваліфікації.

Практична цінність розробленого програмного застосунку полягає в тому, що він надає користувачеві можливості зафіксувати важливі моменти або проводити відео-звіти з вебкамери з можливістю застосування різноманітних фільтрів для покращення зображення.

Галузь використання – системи спостереження та обробки відео.

УДК 004

Павлець О.Д.¹, Сердюк С.М.²

¹ студ. гр. КНТ-130 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

СИСТЕМА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО РОЗПОДІЛУ РОБОЧИХ МІСЦЬ ДЛЯ БІРЖИ ТРУДА

Об'єкт дослідження – процес інтелектуального розподілу робочих місць. Предмет дослідження – комп'ютерні програми для інтелектуального розподілу робочих місць. Мета роботи – розробка програмного забезпечення для інтелектуального розподілу робочих місць на біржі труда з метою автоматизації процесу пошуку роботи для працівників біржи труда.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова програмування C# як мова програмування, середовище розробки Microsoft Visual Studio, графічна платформа – Windows Forms.

У роботі була розглянута проблема неефективності та складнощів, які виникають у інспектора з працевлаштування при розподілі робочих місць на біржі труда. З метою покращення процесу та забезпечення ефективної

відповідності між вимогами роботодавців та параметрами робітників, була розроблена інтелектуальна система розподілу робочих місць.

На перших етапах дослідження було зроблено аналіз вимог ринку праці та огляд існуючих рішень у сфері працевлаштування. На основі цього аналізу були визначені функціональні та технічні вимоги до системи, а також сплановано архітектуру програмного продукту.

Під час реалізації програмного продукту був розроблений інтерфейс користувача, база даних та знань для зберігання інформації про вакансії та робітників, система продукційних правил для автоматизованого розподілу робочих місць та можливості збору відгуків для адаптації системи.

Створено програмний Windows-застосунок який має інтелектуальну систему для покращення розподілу робочих місць.

Після завершення розробки програмного продукту були проведені тестування та налагодження для виявлення та усунення помилок. Тестування показало, що система здатна ефективно здійснювати розподіл робочих місць на основі продукційних правил.

Результатом роботи є програмна система, яка забезпечує ефективний розподіл робочих місць на біржі праці та підвищує якість цього процесу завдяки використанню системи продукційних правил. Це дозволяє підвищити точність і швидкість прийняття рішень щодо відповідності робітників до вакансій.

Отже, розроблена система інтелектуального розподілу робочих місць може використовуватися як інструмент для покращення роботи біржі труда для забезпечення оптимального використання людських ресурсів у сучасному ринковому середовищі. Інтелектуальні можливості системи дозволяють їй адаптуватися до змін вимог ринку праці та автоматизувати складні процеси розподілу робочих місць.

УДК 004

Зуєв Б.В.¹, Сердюк С.М.²

¹ студ. гр. КНТ-213м НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДІВ ПЕРЕДБАЧЕННЯ ЧАСУ ЧИТАННЯ

Об'єкт дослідження – процес читання тексту людиною.

Предмет дослідження – моделі передбачення швидкості читання текстів.

Метою роботи є розробка моделі передбачення часу читання вебсторінок та документів та її програмна реалізація.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова програмування Python, середовище розробки графічних інтерфейсів Qt Designer.

В ході виконання роботи було проаналізовано та досліджено процес читання тексту людиною.

Було розглянуто актуальність дослідження, яка полягає в необхідності передбачення часу, необхідного для читання текстів. Проведено огляд існуючих моделей передбачення часу, серед них: окомоторні, лексичні та змішані стратегії. Виявлено, що кожна з моделей має свої особливості та обмеження, які необхідно враховувати для забезпечення більш точного результату оцінки. Визначено завдання дослідження для реалізації вдосконаленої моделі читання.

Розроблено метод обчислення розмірів літери на основі параметрів шрифту, такі як назва шрифту та його розмір. Розроблено спосіб оцінки часу, необхідного для виконання сакади. Створено алгоритм опрацювання документів та вебсторінок. Описано спосіб розпізнавання та врахування часу, що витрачається на перегляд чисел. Розроблено загальну вдосконалену модель передбачення часу, необхідного для читання. Кожен крок моделі відображає зміну стану процесу моделювання та сповіщає користувача про результат обробки текстового блоку.

Для відображення процесу моделювання було реалізовано програмний застосунок. Розглянуто всі класи, що реалізовані при створенні програмного застосунку, їх основні методи та взаємозв'язки.

Для врахування параметрів дисплею, відносно якого відбуватиметься аналіз документу чи вебсторінки, передбачено відповідні елементи керування для заповнення. Поле «Pixel Density» визначається автоматично, і впливає на визначення розмірів літери відносно роздільної здатності дисплею та діагоналі. Новизна розробленої моделі передбачення часу читання у тому, що на відміну від існуючих, вона враховує типографічні параметри тексту, параметри відображення (роздільна здатність монітора) та умови читання (відстань до монітору), що впливають на когнітивні процеси людини.

Практична цінність роботи полягає в тому, що точне передбачення часу читання людиною-оператором інформаційних повідомлень та технічної документації дозволяє мінімізувати ризик прийняття запізнених рішень у критичних ситуаціях, що сприяє підвищенню безпеки та зниженню ймовірності виникнення аварій, надзвичайних подій та загроз для життя людей та навколишнього середовища.

Це актуально при проєктуванні людино-машинної взаємодії, особливо в умовах обмеженого часу, доступного для прийняття рішень та є важливим фактором успішності дій оператора. Розроблена модель відкриває нові можливості та підходи до моделювання когнітивної діяльності людини.

Галузь використання – людино-машинна взаємодія.

УДК 004

Камінська Ж.К.¹, Сердюк С.М.²

¹ студ. гр. КНТ-123м НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДІВ ЕРГОНОМІЧНОГО ПРОЄКТУВАННЯ ЛЮДИНО-МАШИННИХ ІНТЕРФЕЙСІВ АСУТП

Об'єкт дослідження – процес проектування людино-машинних інтерфейсів (ЛМІ) SCADA-систем.

Предмет дослідження – методи проектування ЛМІ SCADA-систем.

Мета роботи – підвищення ергономічності ЛМІ SCADA-систем на основі нової інформаційної технології проектування.

Матеріали, методи та технічні засоби: методи ергономіки; методи представлення знань; метаонтології та онтології предметних областей; редактор онтологій Protege; мова запитів SPARQL; операційна система Windows 10 або вище.

В результаті виконання роботи було виконано наступні задачі:

- проведено аналіз проблем ергономічного проектування ЛМІ АСУТП;
- проведено аналіз сучасних метаонтологій, та виявлена у якості базової метаонтологія DOLCE + DNS UltraLite для подальшого використання;
- розроблено концептуальну модель предметної області "Проектування ЛМІ АСУТП";
- розроблено предметні онтології «Технологічний процес». «ЛМІ» та «Ерготехнічна система» на базі метаонтології DUL;
- проведено вирівнювання розроблених онтологій з метаонтологією DUL;
- розроблено систему запитів до онтології з використанням мови запитів SPARQL;
- адекватність розроблених моделей, перевірено на прикладі проектування ЛМІ для АСУТП виробництва газобетону.

Наукова новизна результатів дослідження полягає у тому, що вперше запропоновано інформаційну технологію інтелектуальної підтримки процесу ергономічного проектування ЛМІ, що розробляються за допомогою SCADA-систем. Проведено аналіз структури ЛМІ та виявлено властивості його типових елементів, які можуть бути представлені у вигляді відомих категорій кодування інформаційних моделей. Отримані результати є теоретичною основою розробки експертної системи, що здійснює інтелектуальну підтримку проєктувальника ЛМІ.

Вперше запропоновано багаторівневу онтологічну модель представлення знань, необхідних для інтелектуальної підтримки процесу ергономічного проектування ЛМІ. Використання метаонтології DUL забезпечило можливість інтеграції онтологій нижчого рівня – предметних онтологій. Модель предметної області «Технологічні процеси» на відміну від відомої онтології PROV-O була розширена знаннями «Ерготехнічна система», що дозволило описати взаємозв'язки між концептами «ергатичний елемент», «знаряддя праці», «предмет праці», «продукт праці» та «ресурси», необхідні для формального опису технологічних процесів.

Запропоновано систему запитів до онтологічної моделі, що забезпечує користувача (проектувальника ЛМІ) інформацією, релевантною до поточного кроку проектування.

Експериментальні дослідження підтвердили коректність запропонованих методів та ІТ. Достовірність отриманих практичних результатів підтверджена експериментальними дослідженнями створеного програмного забезпечення. Отримані результати дозволили зробити висновки, що поставлені завдання виконані та мета досягнута.

Практична цінність роботи полягає в тому, що на підставі проведених досліджень розроблено програмне та інформаційне забезпечення, що забезпечують підвищення ергономічності ЛМІ SCADA-систем та обізнаність операторів щодо поточної виробничої ситуації.

Галузь використання – проектування ЛМІ SCADA-систем.

УДК 004

Дубина О.Ю.¹, Скрупський С.Ю.²

¹ студ. гр. КНТ-220 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗНАХОДЖЕННЯ ОДНОДУМЦІВ ДЛЯ ПІШОГО ТУРИЗМУ

Об'єкт роботи – процес планування пішого походу.

Предмет роботи – програмне забезпечення знаходження однодумців для пішого туризму.

Метою роботи є розробка програмного забезпечення знаходження однодумців для пішого туризму, щоби сприяти підвищенню взаємодії в цій галузі та розвитку галузі загалом.

У роботі було досягнуто мету, якою є розробка програмного забезпечення знаходження однодумців для пішого туризму, щоби сприяти підвищенню взаємодії в цій галузі та розвитку галузі загалом.

Виконання завдання аналізу програмного забезпечення, придатного для знаходження однодумців для пішого туризму, дозволило виявити, що подібні рішення або підтримують організацію однієї конкретної туристичної групи, або мають функціональність, направлену на пошук учасників подій в широкому сенсі, не визначаючи ті складові пішого туризму, які є важливими в походах. На ліквідацію цих недоліків стосовно саме знаходження однодумців для пішого туризму було направлено дану розробку. Щоби визначити, які саме функціональні вимоги програма має забезпечувати, створено діаграму прецедентів на основі визначення відповідних сценаріїв користувача.

Результатом виконання завдання визначення засобів проєктування програми є набір технологій, до яких входять мови Python, JavaScript, система MySQL, ВФ Django. Ще одним результатом виконання роботи і одночасно загальним результатом є програма знаходження однодумців для пішого туризму, що охоплює не тільки можливості встановлення контактів між користувачами, але і визначення власних планів походів, щоби створити підґрунтя щодо взаємодії стосовно конкретних спільних походів, створення екосистеми пішого туризму, в якій визначено регіони пішого туризму, гірські вершини, маршрути.

Програма у підсумку призначена для знаходження однодумців для пішого туризму, визначення власних вражень від відвідування гірських вершин, регіонів пішого туризму, взаємодії з іншими користувачами, визначення спільних походів, визначення планів та маршрутів власних походів пішого туризму.

Галузь використання. Організація пішого туризму в групах, індивідуальна зацікавленість.

УДК 004

Ковальов Р.С.¹, Скрупський С.Ю.²

¹ студ. гр. КНТ-110 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТВОРЕННЯ ВІДГУКІВ ПРО САМОСТІЙНІ ПОДОРОЖІ АВТОМОБІЛЕМ

Об'єкт роботи – процес самостійного подорожування автомобілем.

Предмет роботи – програмне забезпечення створення відгуків про самостійні подорожі автомобілем.

Мета роботи – розробити програмне забезпечення створення відгуків про самостійні подорожі автомобілем для обміну інформацією стосовно можливостей відвідування різних місць автомобілем.

Виконана робота реалізує розробку програмного забезпечення створення відгуків про самостійні подорожі автомобілем для обміну інформацією стосовно можливостей відвідування різних місць автомобілем.

Виконано вибір технологій розробки, куди входять мова Python з вебфреймворком Django, визначення сценаріїв роботи з програмою користувача як основних, так і альтернативних, визначення структури БД.

У роботі вдалось виконати аналіз аналогів, який призвів до виділення можливостей, які доцільно в першу чергу реалізувати в програмі, забезпечити проектування, що стало підґрунтям для реалізації програми, де вдалось забезпечити як опис досвіду подорожі користувачем, так і створення маршрутів подорожей як через визначення окремих точок на мапі, так і через визначення широковідомих доріг, що сприяє подальшому пошуку такої інформації подорожуючими.

Розроблена програма реалізує ряд функцій, що включають формування маршруту, який може використовуватися для самостійної подорожі автомобілем, перегляд запису широковідомої дороги, перегляд всіх відгуків за широковідомою дорогою та за маршрутом самостійної подорожі автомобілем, перегляд всіх подорожей за широковідомою дорогою та за маршрутом самостійної подорожі автомобілем, перегляд маршруту самостійної подорожі автомобілем, додавання інформації про використовуваний автомобіль користувачем для самостійних подорожей, перегляд даних користувача, реалізацію опису виконаної самостійної подорожі автомобілем та перегляд цього опису, перегляд всіх самостійних подорожей автомобілем користувача, створення відгуку про маршрут самостійної подорожі або про широковідому дорогу, збереження широковідомої дороги та маршруту самостійної подорожі, перегляд збережених доріг, маршрутів самостійних подорожей, визначення відвідування дороги, перегляд всіх відвіданих користувачем доріг, перегляд відгуків користувача про маршрути самостійної подорожі, про дороги, пошук маршрутів самостійних подорожей автомобілем, виконаних подорожей, населених пунктів, перегляд запису населеного пункту.

Тестування програми створення відгуків про самостійні подорожі автомобілем проведено успішно.

Перевірка всіх функцій була здійснена і успішно завершена. Програма здатна забезпечувати підтримку самостійних подорожей автомобілем, дозволяючи надавати інформацію про досвід інших користувачів, шукати нові варіанти для подорожей, ділитися власним досвідом.

УДК 004

Надточий В.Е.¹, Скрупський С.Ю.²

¹ студ. гр. КНТ-211сп НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БРОНЮВАННЯ МІСЦЬ У КОВОРКІНГУ

Об'єкт дослідження – програмне забезпечення для бронювання місць у коворкінгах.

Предмет дослідження – процеси бронювання місць у коворкінгах та оптимізація взаємодії між користувачами та власниками просторів.

Мета роботи – розробка програмного забезпечення для бронювання місць у коворкінгах, яке дозволить користувачам легко знаходити та бронювати робочі місця, а власникам коворкінгів – ефективно керувати завантаженістю приміщень.

В роботі розглянуто актуальну проблему розробки програмного забезпечення для бронювання місць у коворкінгах. Зростання популярності віддаленої роботи та розвиток стартап-екосистеми в Україні зумовлюють потребу в ефективних інструментах для управління гнучкими робочими просторами.

У ході дослідження було проаналізовано сучасний стан ринку послуг коворкінгів в Україні, виявлено основні тенденції та особливості галузі. Аналіз існуючих систем бронювання місць у коворкінгах дозволив визначити ключові функції та особливості, які користувачі очікують від подібних систем.

На основі зібраної інформації було сформульовано функціональні та нефункціональні вимоги до розробки власного програмного забезпечення для бронювання місць у коворкінгах. Ці вимоги стали основою для проектування архітектури системи, вибору технологій та інструментів для реалізації.

Розроблене програмне забезпечення базується на клієнт-серверній архітектурі з чітким розподілом на фронтенд та бекенд компоненти. Для реалізації використано сучасні вебтехнології, такі як HTML, CSS, JavaScript, PHP, а також системи управління базами даних. Особливу увагу приділено забезпеченню безпеки, продуктивності та масштабованості системи.

Реалізована система включає зручний та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс користувача, який дозволяє легко здійснювати пошук, бронювання та управління робочими місцями в коворкінгах. Адміністративна панель надає власникам коворкінгів інструменти для ефективного управління просторами та взаємодії з клієнтами.

Тестування розробленого програмного забезпечення на різних рівнях (модульному та UI) підтвердило його функціональність, надійність та

відповідність вимогам. Виявлені недоліки були оперативно усунені, що дозволило підвищити якість та зручність використання системи.

Розроблене програмне забезпечення для бронювання місць у коворкінгах має практичну цінність для власників коворкінгів та їх клієнтів, оскільки дозволяє оптимізувати процеси управління робочими просторами, забезпечує зручність та доступність послуг для користувачів. Впровадження такої системи сприятиме розвитку ринку коворкінгів в Україні та підвищенню якості послуг в цій галузі.

Подальші напрямки розвитку розробленого програмного забезпечення можуть включати інтеграцію з іншими системами та сервісами, розширення функціональності, адаптацію до нових потреб ринку та користувачів. Регулярне оновлення та підтримка системи забезпечать її актуальність та ефективність у довгостроковій перспективі.

Галузь використання – управління коворкінгами, надання послуг оренди робочих місць, розвиток стартап-екосистеми та віддаленої роботи.

УДК 004

Погрібняк В.М.¹, Скрупський С.Ю.²

¹ студ. гр. КНТ-110 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ПОШУКУ ДРУЗІВ У МІСТАХ ПРИ ПЕРЕЇЗДІ

Об'єкт роботи – процес пошуку друзів у містах при переїзді.

Предмет роботи – програмне забезпечення для пошуку друзів у містах при переїзді.

Мета роботи – розробити програмне забезпечення для пошуку друзів у містах при переїзді, щоб забезпечити підтримку інформування людей під час даного процесу.

У роботі розроблено програмне забезпечення для пошуку друзів у містах при переїзді, що дозволило забезпечити підтримку інформування людей під час даного процесу.

Виконаний огляд програмних інструментів, придатних для пошуку друзів у містах при переїзді, встановив, що такі існуючі інструменти, як LinkedIn, Facebook мають певні окремі можливості, які сприяють пошуку друзів або інформації при переїзді в інше місто, проте не є цілеспрямованими для досягнення цього. Тому виділення корисних особливостей з цих програм та об'єднання їх з концепцією запитань є важливим для розв'язання задачі пошуку друзів у містах при переїзді.

Розробку програми виконано базовим набором засобів, що включає мову Python, систему MySQL, фреймворк Django та інші додаткові засоби.

Основним результатом роботи є програма, яка забезпечує пошук друзів у містах, в які користувачі бажають переїхати, та надає можливість підтримки цього процесу щодо публікації тих запитань, які виникають у користувачів та надання на них відповідей. Реалізовано можливості прив'язування запитань щодо переїзду в нове місто до професій, до сфер роботи, до параметрів навчання, до хобі. Створено потік запитань щодо переїзду в місто, де проживає авторизований користувач і щодо якого він може розглядатися як експерт, з можливістю відкидання запитань або створення відповідей на них.

Розробку програми виконано через забезпечення етапів, що охоплювали визначення особливостей аналогів і порівняння з розробкою, виділення основних засобів проєктування, реалізацію моделей, представлень, шаблонів для забезпечення всіх функціональних можливостей. Усі визначені завдання та безпосередньо сама розробка успішно завершені.

Галузь використання. Персональне використання, забезпечення комунікації людей між різними містами щодо питань, пов'язаних з переїздом.

УДК 004

Шолух А.С.¹, Скрупський С.Ю.²

¹ студ. гр. КНТ-130 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДАННЯ КЕРІВНИЦТВ З ВИГОТОВЛЕННЯ РЕЧЕЙ ВЛАСНОРУЧ

Об'єкт роботи – процес виготовлення речей власноруч.

Предмет роботи – програмне забезпечення надання керівництв з виготовлення речей власноруч.

Мета роботи – розробити програмне забезпечення надання керівництв з виготовлення речей власноруч для популяризації самостійного виготовлення.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова Python, система MySQL, фреймворк Django.

У роботі розроблено програмне забезпечення надання керівництв з виготовлення речей власноруч, що в підсумку має сприяти популяризації самостійного виготовлення. Такі керівництва можуть використовуватися як людьми без досвіду, так і достатньо досвідченими майстрами. Вони повинні містити опис чітких кроків, можуть мати відеоінструкції, що дозволяє досягти бажаного результату. За допомогою керівництв користувачі можуть отримати інформацію про те, які інструменти, обладнання, матеріали їм

потрібні для виготовлення потрібної їм речі та організувати робочий процес відповідним чином.

Розробку виконано з чітким врахуванням можливостей прототипу – програми AUTODESK Instructables і визначенням відмінностей: можливості створення власних пропозицій до виготовлення речей в межах існуючого керівництва, наявність структурованого, в тому числі за окремими параметрами, пошуку керівництв для виготовлення речей власноруч.

За результатами роботи спроектовано та розроблено програму, яка є вебзастосунком на основі мови Python і фреймворку Django, дозволяє користувачам виконувати публікацію керівництв з виготовлення речей власноруч, іншим користувачам шукати такі керівництва, впорядковувати процес роботи з ними, надавати власні пропозиції змін до цих керівництв, які можуть бути корисними, підписуватися та спілкуватися з авторами керівництв для виготовлення речей власноруч.

Результати тестування програми є повністю успішними, адже всі функціональні можливості забезпечені та результат, який є необхідним для кожної функції, у підсумку отримано. Розроблена програма призначена для пошуку керівництв з виготовлення речей власноруч, які можуть бути корисними користувачу для подальшого застосування, для публікації власних таких керівництв, організації конкурсів серед авторів керівництв.

Галузь використання – виготовлення речей власноруч, в тому числі в домашніх умовах.

УДК 004

Таран В.О.¹, Зайко Т.А.²

¹ студ. гр. КНТ-223м НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ПЛАНУВАННЯ РОБОЧОГО ПРОЦЕСУ

Об'єкт дослідження – процес розробки програмного забезпечення для планування робочого процесу.

Предмет дослідження – програмні засоби для планування робочого процесу.

Мета роботи – дослідження та розробка програмного забезпечення для вирішення проблеми з плануванням робочого процесу.

Матеріали, методи та технічні засоби: Visual Studio, мова програмування C#, мова програмування XAML, .Net Maui.

Результати. Розроблено програмне забезпечення для планування робочого процесу.

Практична цінність роботи полягає у розробці програмного забезпечення для вирішення проблеми з плануванням робочого часу та процесу.

Висновки. Виконано проєктування програмного забезпечення для планування робочого процесу для вирішення проблем з розподілом часу. Розроблено програмне забезпечення для планування робочого процесу.

Здійснено тестування розробленого програмного забезпечення.

Галузь використання – створення завдань для планування робочого процесу в галузі роботи, освіти та побутових моментів.

УДК 004

Підгорна Ю.Ю.¹, Скрупський С.Ю.²

¹ студ. гр. КНТ-223м НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДІВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЦІНОУТВОРЕННЯ ПІД ЧАС ПРОКАТУ СУКОНЬ

Об'єкт роботи – процес прокату суконь.

Предмет роботи – методи визначення ціноутворення під час прокату суконь.

Мета роботи – розробити програмне забезпечення прокату суконь для підвищення зручності прийняття рішень щодо визначення вартості прокату.

Матеріали, методи та технічні засоби: засоби машинного навчання, включаючи зокрема моделі прогнозування на основі дерев ухвалення рішень, методу опорних векторів та лінійної регресії, мова програмування Python, фреймворк Django, система MySQL.

Мету роботи, що полягала в розробці програмного забезпечення прокату суконь для підвищення зручності прийняття рішень щодо визначення вартості прокату, виконано. Усі завдання, необхідні для цього, включаючи аналіз програмних застосунків прокату суконь, розроблення методу визначення ціноутворення під час прокату суконь, проєктування вебзастосунку прокату суконь, реалізацію вебзастосунку прокату суконь, виконання експериментального дослідження прогнозування вартості прокату суконь, виконано.

Програма, яка була розроблена для підтримки процесу прокату суконь, призначена для виставлення на прокат власних суконь користувачами та надання варіантів прокату самим сервісом прокату суконь, керування взаємодією з користувачами стосовно прокату суконь, пошуку тих варіантів прокату суконь, які задовольняють користувачів. Під час створення нового оголошення про прокат сукні автоматично відбувається формування

пропозиції щодо встановлення вартості прокату на основі навченої моделі. Реалізацію програми забезпечено мовою Python з фреймворком Django.

Робота має наукову новизну, представлену методом визначення ціноутворення під час прокату суконь, який визначає процес формування вхідних ознак, виділення найбільш інформативних з них, створення моделі на основі дерева ухвалення рішень, що дозволяє прогнозувати вартість прокату сукні. Результати експериментального дослідження вказують, що застосування запропонованого методу визначення ціноутворення під час прокату суконь дозволило відібрати найбільш інформативні вхідні ознаки моделі та застосувати дерева ухвалення рішень, що призвело до досягнення найкращих результатів порівняно з лінійною регресією та методом опорних векторів, тому їх слід вважати придатними для впровадження у вебзастосунок прокату суконь, що і було виконано.

Галузь використання - прокат суконь від окремих власників та сервісу прокату загалом.

УДК 004

Славний Б.Ю.¹, Скруський С.Ю.²

¹ студ. гр. КНТ-123м НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДІВ ПЛАНУВАННЯ ДІЯЛЬНОСТІ ПІЦЕРІЇ

Об'єкт роботи – процеси підтримки та планування діяльності піцерії.

Предмет роботи – методи планування діяльності піцерії.

Метою роботи є розробка програмного забезпечення підтримки діяльності піцерії для забезпечення планування діяльності піцерії на основі прогнозування кількості проданих піц за певними групами.

Матеріали, методи та технічні засоби: методи прогнозування часового ряду, ARIMA, мова програмування Python, фреймворк Django, система керування базами даних MySQL.

У роботі здійснена розробка програмного забезпечення підтримки діяльності піцерії для забезпечення планування діяльності піцерії на основі прогнозування кількості проданих піц за певними групами. Програмне забезпечення може використовуватися для підтримки діяльності окремих піцерій стосовно підтримки роботи з замовленнями та планування подальших замовлень.

Для виконання розробки було виділено основні функції, виходячи з результатів огляду, встановлено відмінні можливості програми, що розроблялась, включаючи можливості прогнозування кількості проданих піц

за групами інгредієнтів, оцінювання піц, уподобання піц, що відсутні у всіх інших програм.

Розроблене програмне забезпечення призначене для забезпечення замовлення піц, додатків до піц і додаткових товарів у піцерії, планування діяльності цієї піцерії через прогнозування кількості проданих піц за певними групами. Для цього надаються засоби категоризації піц та додаткових продуктів, пошуку піц, вподобання та оцінювання піц та додаткових продуктів.

У програмне забезпечення, створене як вебзастосунок піцерії, було інтегровано модель прогнозування кількості проданих піц за групами інгредієнтів. Для розробки використано мову програмування Python, фреймворк Django, систему керування базами даних MySQL як основні засоби.

Наукова новизна роботи полягає в методі прогнозування кількості проданих піц за групами інгредієнтів, що характеризується розподілом піц на групи за конкретними інгредієнтами, застосуванням моделі ARIMA, що дозволяє визначати кількість піц з вмістом відповідного інгредієнта, яка буде продана в піцерії на певну дату.

УДК 004

Михайличенко В.О.¹, Скруський С.Ю.²

¹ студ. гр. КНТ-123м НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДІВ ПЛАНУВАННЯ ДІЯЛЬНОСТІ ПЕРУКАРНІ

Об'єкт роботи – процеси підтримки та планування діяльності перукарні.
Предмет роботи – методи планування діяльності перукарні.

Мета роботи – розробити програмне забезпечення підтримки діяльності перукарні для підвищення інформованості рішень щодо планування цієї діяльності.

Матеріали, методи та технічні засоби: засоби програмування мовою Python та веброзробки на основі фреймворку Django, методи машинного навчання, система керування базами даних MySQL.

За підсумками виконання роботи розроблено програмне забезпечення підтримки діяльності перукарні для підвищення інформованості рішень щодо планування цієї діяльності.

За результатами аналізу програмних застосунків підтримки діяльності перукарні розглянуто вебзастосунки Barberking, Barber Shop NYC, Larry King, Blue Tit, Komao. Виділено відмінності програми підтримки діяльності

перукарні, що створена в роботі, включаючи наявність можливості прогнозування кількості відвідувачів перукарні за день, наявність можливості створення відгуків про перукарів, можливість отримання розширеної інформації про перукарів та послуги.

Розроблене програмне забезпечення здатне підтримувати роботу перукарні з клієнтами, зокрема отримання основної необхідної інформації про ті послуги, які надаються перукарнею, бронювання послуг, планування діяльності перукарні. Для програми розроблено сценарії для клієнта та менеджера перукарні, які було реалізовано та описано. Виконано вибір Python разом з фреймворком Django для розробки за результатами порівняння. Визначено структуру бази даних, що включає всі необхідні сутності, пов'язані як з перукарськими послугами, так і з перукарськими засобами, які доступні для продажу, на основі системи керування MySQL.

Наукова новизна роботи полягає в методі прогнозування кількості відвідувачів перукарні за день, що характеризується використанням часового ряду, ансамблю дерев рішень на основі методу Random Forest, що дозволяє визначати сумарну кількість відвідувачів за день з інтервалом у задану кількість днів. До основних результатів роботи також відносяться результати експериментального дослідження, під час якого не тільки порівняно різні моделі, до яких належить ARIMA, метод опорних векторів, запропонований метод, але також і різна довжина часового інтервалу.

УДК 004

Нужний О.Ю.¹, Скрупський С.Ю.²

¹ студ. гр. КНТ-113м НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДІВ ПІДТРИМКИ ПРОДАЖУ ВЖИВАНИХ МОТОЦИКЛІВ

Об'єкт роботи – процес продажу вживаних мотоциклів.

Предмет роботи – методи підтримки продажу вживаних мотоциклів.

Метою роботи є розробка програмного забезпечення підтримки продажу вживаних мотоциклів для забезпечення зручності потенційних продавців під час публікації оголошень про продаж вживаних мотоциклів на основі засобів прогнозування вартості.

У результаті виконання роботи реалізована розробка програмного забезпечення підтримки продажу вживаних мотоциклів для забезпечення зручності потенційних продавців під час публікації оголошень про продаж вживаних мотоциклів на основі засобів прогнозування вартості. Це

дозволило створити платформу для підтримки продажу вживаних мотоциклів від власників або продавців, які мають одну або декілька одиниць.

Реалізацію програмного забезпечення підтримки продажу вживаних мотоциклів виконано мовою програмування Python з застосуванням фреймворку Django та на основі підтримки системи управління базами даних MySQL.

Створена програма призначена для забезпечення підтримки продажу вживаних мотоциклів шляхом надання відповідних засобів для виставлення власних вживаних мотоциклів на продаж, пошуку вживаних мотоциклів для придбання. Мотоцикли представлені виробниками, типами, моделями, версіями цих моделей, що визначаються представниками сервісу продажу вживаних мотоциклів, а вже на основі цих даних визначаються оголошення про продаж вживаних мотоциклів самими власниками.

Наукова новизна роботи полягає в методі прогнозування вартості вживаних мотоциклів, який базується на створенні та навчанні дерева рішень, визначає процес створення і відбору входних ознак, що дозволяє встановити вартість вживаного мотоцикла на етапі формування оголошення. Проведено експериментальне дослідження прогнозування вартості вживаних мотоциклів на основі відкритої вибірки даних з порівнянням запропонованого методу і відповідно дерев рішень з методом опорних векторів та регресійною моделлю на основі методу k-найближчих сусідів, що в результаті продемонструвало меншу похибку прогнозування у дерев рішень та запропонованого методу зокрема.

Галузь використання – платформа для підтримки продажу вживаних мотоциклів від власників або продавців, які мають одну або декілька одиниць.

УДК 004

Жеведь Д.С.¹, Казурова А.Є.²

¹ студ. гр. КНТ-111сп НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

РОЗРОБКА ВЕБСАЙТУ ДЛЯ КОМПРЕСІЇ ЗОБРАЖЕНЬ

Об'єкт дослідження – процес розробки програмного забезпечення для компресії зображень.

Предмет дослідження – програмні засоби для обробки зображень.

Мета роботи – розробка програмного забезпечення для обробки даних зображень.

В ході виконання роботи було проаналізовано та досліджено процес розробки програмного забезпечення компресії зображень.

Аналіз різних методів стиснення зображень показав, що існують різні підходи до оптимізації розміру файлів зображень. Методи можуть варіюватися від безвтратних до втратних, з різними алгоритмами стиснення та рівнем збереження деталей. Оцінка ефективності методів варіюється в залежності від типу зображення, потреб користувача та вимог до якості. Завдяки ретельному аналізу різних методів стиснення зображень, стало очевидним, що кожен метод має свої переваги та обмеження. Аналіз програмного забезпечення для стиснення зображень виявив, що існує різноманітність програм, що пропонують різні функції для оптимізації файлів зображень.

Виявлено, що багато програм пропонують різні рівні автоматизації та налаштування, що дозволяє користувачам підлаштовувати процес оптимізації під свої потреби. Зроблено висновок, що вибір програмного забезпечення для стиснення зображень повинен бути зроблений на основі конкретних потреб та вимог користувача, враховуючи різноманітність функцій та можливостей кожного інструменту. При проведенні аналізу зроблено висновок, що існує досить багато програмних засобів для стиснення зображень. Проте деякі програмні засоби для стиснення зображень є менш гнучкими у відношенні до специфічних потреб конкретного користувача. З метою специфічних користувацьких потреб важливо вибирати надійне програмне забезпечення або розробляти власне програмне забезпечення.

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення для стиснення зображень.

Для реалізації програмного забезпечення для стиснення зображень обрано мову програмування JavaScript, яка є мовою загального призначення високого рівня та характеризується своєю зрозумілістю і простотою синтаксису.

Для створення програмного забезпечення для стиснення зображень обрано фреймворк React, що є високо функціональним вебфреймворком, розробленим на мові програмування JavaScript для швидкого створення ефективних та чітко структурованих вебзастосунків.

Розроблено структуру програмного забезпечення для стиснення зображень. Визначено, що структура програмного забезпечення для стиснення зображень складається з клієнтської та серверної частин.

Розроблено алгоритм стиснення зображень для програмного забезпечення для стиснення зображень.

Розроблено програмне забезпечення для стиснення зображень.

Описано особливості реалізації програмного забезпечення для стиснення зображень. Виконано проектування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням для стиснення зображень.

Описано програмне забезпечення для стиснення зображень. Виконано тестування розробленого програмного забезпечення для стиснення зображень. Результати тестування програмного забезпечення показали, що розроблена програма дозволяє забезпечити дозволяє забезпечувати процес стиснення зображень.

Галузь використання – організації та користувачі, що займаються обробкою зображень.

УДК 004

Лашко М.С.¹, Голуб Т.В.²

¹ студ. гр. КНТ-211сп НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ БОНУСНОЇ СИСТЕМИ КАВ'ЯРНІ

Об'єкт дослідження – процеси управління бонусною системою кав'ярні та взаємодії з клієнтами.

Предмет дослідження – програмне забезпечення для автоматизації бонусної системи кав'ярні.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова програмування Kotlin для розробки Android-додатку, PHP для серверної частини, система управління базами даних MySQL, середовище розробки Android Studio, персональний комп'ютер.

У ході виконання роботи було розроблено програмне забезпечення для бонусної системи кав'ярні, яке дозволяє ефективно управляти процесами нарахування та використання бонусних балів клієнтами, підвищуючи їх лояльність та стимулюючи повторні відвідування закладу.

Було проведено ґрунтовний аналіз предметної області та існуючих рішень, що дозволило визначити основні вимоги та функціональні можливості програмного забезпечення. На основі цього аналізу було обґрунтовано вибір клієнт-серверної архітектури з використанням мобільного додатку для Android, що забезпечує зручність та доступність для клієнтів кав'ярні.

У процесі проектування було розроблено детальну архітектуру системи, змодельовано ключові бізнес-процеси за допомогою діаграм UML та обрано відповідний стек технологій, що включає мову програмування Kotlin для розробки мобільного додатку, PHP для серверної частини та СКБД MySQL для зберігання даних.

Реалізація програмного забезпечення здійснювалася з дотриманням принципів якісного кодування та використанням сучасних методологій

розробки. Було створено зручний та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс користувача, який забезпечує легку навігацію та доступ до всіх необхідних функцій. Взаємодія між клієнтом та сервером реалізована за допомогою REST API, що дозволяє ефективно обмінюватися даними та забезпечує масштабованість системи.

Для забезпечення якості та надійності розробленого програмного забезпечення було проведено ретельне тестування з використанням різних методів, таких як модульне, інтеграційне, функціональне тестування, а також тестування інтерфейсу користувача, продуктивності та безпеки. Виявлені недоліки були проаналізовані та успішно усунені, що підтверджено результатами повторного тестування.

Окрім цього, було розроблено детальні інструкції з впровадження та експлуатації бонусної системи, що охоплюють процеси розгортання серверної та клієнтської частин, налаштування бази даних, а також рекомендації щодо навчання персоналу та інформування клієнтів.

Підсумовуючи, можна стверджувати, що розроблене програмне забезпечення повністю відповідає поставленим вимогам та очікуванням, демонструючи високу якість, зручність використання та безпеку. Впровадження цієї бонусної системи дозволить кав'ярні ефективно управляти лояльністю клієнтів, збільшити кількість повторних відвідувань та, як наслідок, підвищити прибутковість закладу.

Подальші напрямки розвитку проекту можуть включати розширення функціональних можливостей системи, інтеграцію з додатковими сервісами та платіжними системами, а також адаптацію програмного забезпечення для інших платформ, таких як iOS. Крім того, важливо забезпечити регулярну підтримку та оновлення системи відповідно до змін у потребах бізнесу та технологічному ландшафті.

Галузь використання – заклади громадського харчування, сфера обслуговування.

УДК 004

Пікалов В.А.¹, Голуб Т.В.²

¹ студ. гр. КНТ-110 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

РОЗРОБКА ВЕБСАЙТУ МОДЕЛЬНОГО АГЕНТСТВА

Об'єкт дослідження – вебсайт модельного агентства та його компоненти.

Предмет дослідження – процес розробки вебсайту для модельного агентства з використанням сучасних вебтехнологій.

Мета роботи – розробка сучасного та функціонального вебсайту для модельного агентства, який дозволить підвищити ефективність діяльності компанії, розширити її присутність в онлайн-просторі та покращити взаємодію з цільовою аудиторією.

Матеріали, методи та технічні засоби: мови програмування HTML, CSS, JavaScript, PHP, система управління базами даних MySQL, фреймворк Laravel, методи оптимізації вебсайтів під пошукові системи, персональний комп'ютер з процесором Intel Core i5 під управлінням операційної системи Microsoft Windows 10.

У роботі було розроблено сучасний та функціональний вебсайт для модельного агентства з використанням актуальних вебтехнологій та з урахуванням специфіки діяльності у сфері модельного бізнесу.

Було проведено ґрунтовний аналіз предметної області, що включав дослідження принципів проектування сучасних вебсистем, вивчення актуальних вимог до вебсайтів в Україні та порівняльний аналіз існуючих сайтів модельних агентств. Це дозволило сформулювати чітке розуміння вимог та найкращих практик у сфері розробки сайтів для модельного бізнесу.

Було розроблено структуру сайту, спроектовано базу даних для зберігання інформації про моделі та послуги агентства, створено привабливий та зручний дизайн інтерфейсу користувача. Також було обґрунтовано вибір методів та технологій для розробки сайту, що включають HTML, CSS, JavaScript, PHP, Laravel, MySQL тощо.

Було представлено практичну реалізацію спроектованого вебсайту. Розроблено програмну частину сайту з використанням обраного стеку технологій, реалізовано функціональні можливості, такі як фільтрація та сортування моделей, подача заявок на співпрацю тощо. Також створено зручний та естетично привабливий інтерфейс користувача, який забезпечує ефективну взаємодію відвідувачів сайту з модельним агентством.

Було створено семантичне ядро сайту для покращення його видимості у пошукових системах, розроблено карту сайту для полегшення індексації сторінок та зручності навігації для користувачів. Також надано загальні рекомендації щодо подальшої підтримки та розвитку сайту.

Розроблено повнофункціональний вебсайт для модельного агентства з адаптивним дизайном, зручним інтерфейсом користувача та оптимізацією під пошукові системи.

Створений сайт відповідає актуальним вимогам та трендам у сфері веброзробки, враховує специфіку діяльності модельних агентств та забезпечує ефективну взаємодію з цільовою аудиторією. Впровадження розробленого сайту дозволить модельному агентству посилити свою присутність в онлайн-просторі, залучити нових клієнтів та моделей, а також підвищити ефективність своєї діяльності загалом.

Подальші напрямки розвитку проєкту можуть включати розширення функціональних можливостей сайту, інтеграцію з соціальними мережами та месенджерами, впровадження технологій віртуальної та доповненої реальності для презентації моделей, а також постійну оптимізацію та адаптацію сайту відповідно до змін у сфері модельного бізнесу та вебтехнологій.

Галузь використання – модельний бізнес, веброзробка, Інтернет-маркетинг.

УДК 004

Сивашенко І.О.¹, Голуб Т.В.²

¹ студ. гр. КНТ-220 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОНЛАЙН-ТЕСТУВАННЯ

Об'єкт розробки - процес оцінювання знань за допомогою онлайн технологій.

Предмет розробки - вебзастосунок для онлайн-тестування.

Мета роботи - дослідження та розробка програмного забезпечення для організації та проведення онлайн-тестування в освітньому процесі.

Матеріали, методи та технічні засоби: мови програмування JavaScript, PHP, система управління базами даних MySQL, фреймворки Vue.js, Open Server, вебсервер Apache, технологія AJAX.

У роботі було успішно розроблено вебзастосунок для онлайн-тестування, що відповідає сучасним вимогам освітньої сфери та забезпечує ефективну організацію та проведення тестувань і опитувань у навчальному процесі.

Аналіз сучасного стану онлайн-тестування показав стійку тенденцію зростання популярності та застосування цифрових технологій в освіті. Визначено ключові чинники, що сприяють розвитку онлайн-тестування, зокрема підвищення гнучкості, доступності, персоналізації навчання та інтеграції з освітніми платформами.

На основі дослідження вимог та потреб користувачів було розроблено концепцію вебзастосунку для онлайн-тестування, що враховує специфіку освітнього процесу та забезпечує зручність використання для всіх категорій користувачів.

Архітектура вебзастосунку базується на трирівневій структурі, що включає клієнтський рівень, серверний рівень та рівень бази даних. Для

реалізації кожного рівня було обрано оптимальний стек технологій, що забезпечує високу продуктивність, масштабованість та безпеку системи.

Реалізований прототип вебзастосунку складається з декількох модулів та функціональних блоків, центральним з яких є кабінет користувача. Розроблений інтерфейс є інтуїтивно зрозумілим та зручним у використанні для адміністраторів, викладачів та студентів.

Оцінка ефективності розробленого вебзастосунку за критеріями функціональності, продуктивності, користувацького сприйняття та взаємодії з користувачем підтвердила високу якість та успішність реалізації поставлених завдань.

Застосунок має зручний інтерфейс, високу продуктивність та відповідає сучасним вимогам освітньої сфери.

Апробація вебзастосунку в реальних умовах показала його стабільність, масштабованість та безпечність зберігання даних. Результати тестування та впровадження системи свідчать про її ефективність та готовність до використання в навчальних закладах.

Подальші кроки вдосконалення програмного рішення можуть включати розширення функціоналу, оптимізацію продуктивності, покращення користувацького досвіду та інтеграцію з іншими освітніми системами.

Таким чином, розроблений вебзастосунок для онлайн-тестування є цінним внеском у розвиток цифрових технологій в освіті та має значний потенціал для впровадження в навчальних закладах різного рівня. Створене програмне рішення відповідає сучасним вимогам, забезпечує ефективність та зручність організації тестувань і опитувань, сприяючи підвищенню якості освітнього процесу.

Галузь застосування – освітні установи різних рівнів, дистанційне навчання, системи управління навчальним процесом.

УДК 004

Ліпейко П.В.¹, Степаненко О.О.²

¹ студ. гр. КНТ-211сп НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ АВТОСЕРВІСУ

Об'єкт дослідження – програмне забезпечення, яке інтегрується з внутрішніми системами управління автосервісу та забезпечує взаємодію з клієнтами.

Предмет дослідження – процеси розробки веб орієнтованих систем для автосервісу.

Мета роботи – розробка вебсайту для автосервісу, який би задовольняв потреби сучасних автовласників у швидкому та ефективному сервісі.

В роботі було успішно розроблено програмне забезпечення для автосервісу, що дозволяє користувачам переглядати інформацію про послуги, записуватися на ремонт та залишати заявки на підбір запчастин через вебінтерфейс. Розробка такого програмного забезпечення є актуальним завданням, яке відповідає сучасним вимогам ринку та потребам клієнтів автосервісних підприємств.

Було проведено аналіз предметної області, розглянуто актуальність та необхідність створення сучасного вебсайту автосервісу. Аналіз існуючих веб-застосунків автосервісів дозволив виявити їх переваги та недоліки, а також сформулювати вимоги до розробки нового програмного забезпечення.

Було обґрунтовано вибір клієнт-серверної архітектури та шаблону проектування MVC для розробки веб-застосунку. Для ефективної організації процесу розробки було обрано гнучку методологію Scrum. Також було проаналізовано та обрано оптимальний стек технологій, що включає мову програмування PHP, фреймворк Laravel, бібліотеку React, базу даних MySQL та локальний веб-сервер Open Server.

Було детально описано процес розробки програмного забезпечення, включаючи проектування бази даних, розробку програмного коду та опис користування веб-сайтом. База даних була спроектована з урахуванням вимог до зберігання та управління даними автосервісу. Програмний код реалізовано з використанням обраних технологій та забезпечує функціональність та зручність використання веб-сайту.

Було проведено ретельне тестування розробленого програмного забезпечення, що охоплювало тестування функціоналу веб-сайту та бази даних. Результати тестування підтвердили високу якість, надійність та продуктивність розробленої системи, а також її відповідність заявленим вимогам та потребам користувачів.

Таким чином, розроблене програмне забезпечення для автосервісу є повноцінним та ефективним рішенням, яке дозволяє підвищити якість обслуговування клієнтів, оптимізувати бізнес-процеси та забезпечити конкурентні переваги на ринку. Використання сучасних технологій, дотримання кращих практик розробки та ретельне тестування гарантують високу якість, безпеку та продуктивність системи. Впровадження такого програмного забезпечення сприятиме успішному розвитку автосервісних підприємств та підвищенню задоволеності клієнтів.

Розроблено повнофункціональний вебсайт автосервісу з можливостями перегляду інформації про послуги, онлайн-запису на ремонт та подання заявок на підбір запчастин.

Галузь використання – автосервісні підприємства.

УДК 004

Міхайлова М.С.¹, Степаненко О.О.²

¹ студ. гр. КНТ-110 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ КЛІЄНТ-СЕРВЕРНОЇ СИСТЕМИ КУЛІНАРНИХ РЕЦЕПТІВ З БЕЗПЕЧНИМ ЗБЕРІГАННЯМ ПАРОЛІВ КОРИСТУВАЧІВ

Об'єкт дослідження – розробка десктопного програмного застосунку з кулінарними рецептами з використанням криптографічного шифрування паролів. Предмет дослідження – використання хеш-функцій у розробці програмного застосунку для шифрування паролів.

Метою роботи є створення функціонального та інтуїтивно зрозумілого застосунку з рецептами та шифруванням паролів з метою забезпечення високого рівня безпеки, який надасть користувачам зручність, вдосконалений пошук, організацію та обмін кулінарними рецептами.

Під час виконання роботи було використано: мову програмування C#, середовище розробки Microsoft Visual Studio 2019 з графічною підсистемою WPF, СКБД Microsoft SQL Server та клієнт-серверну архітектуру. Було проведено аналіз предметної області, описано існуючі методи вирішення завдання та методи шифрування, порівняно та визначено переваги та недоліки аналогів, а саме: 1000.menu, Smachno.ua та Allrecipes.

Основним завданням роботи стала розробка програмного рішення «Respie». Було проведено аналіз предметної області та обрано прототип проекту. Було обрано програмні засоби, що були використані в програмному рішенні. Проведено опис реалізації програми, наведені використані класи, їх поля та методи, описано інтерфейс та створену БД.

Було надано інструкції щодо використання програмного продукту. Проведено тестування та надано чек-лист тестів. Розроблене програмне рішення «Respie» має зручний та зрозумілий інтерфейс для організації роботи з рецептами, що дозволяє легко зберігати, організовувати та швидко знаходити рецепти будь-яких страв за допомогою вдосконаленого пошуку. забезпечує достатній рівень безпеки і допомагає краще організувати роботу з рецептами. В створеному проекті було реалізовано механізм роботи з рецептами, розроблено різні операції з ними, а саме: створення, зберігання, видалення, додавання до улюблених, коментування рецептів. Також в програмі створено дружній користувацький інтерфейс, який характеризується зрозумілістю та багатофункціональністю, і не потребує специфічних навичок у користувачів. Для забезпечення високого рівня надійності та безпека виконано шифрування паролів користувачів за допомогою хеш-функції.

УДК 004

Павленко К.Є.¹, Степаненко О.О.²

¹ студ. гр. КНТ-110 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

РОЗРОБКА ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ДЕСКТОПНОЇ КЛІЄНТ-СЕРВЕРНОЇ ГРИ BLACKJACK

Об'єкт проектування – клієнт-серверний десктопний ігровий застосунок.

Предмет дослідження – методи та технології розробки клієнт-серверних застосунків для реалізації мультиплеєрних ігрових сесій за правилами карткової гри «Блекджек».

Мета роботи – розроблення програмного забезпечення, яке буде реалізувати мультиплеєрні ігрові сесії, за правилами карткової гри «Блекджек».

Матеріали, методи та технічні засоби: мова програмування C#, середовище розробки Microsoft Visual Studio 2019, підсистеми WPF та WCF для розробки.

Під час виконання роботи було проведено аналіз предметної області та описано існуючі методи вирішення завдання. Було порівняно та визначено переваги та недоліки існуючих аналогів таких як «Blackjackist», «Blackjack Gold» і мобільна гра «Blackjack» та обрано за прототип програму «Blackjack Gold».

Основним завданням роботи стала розробка десктопного клієнт-серверного ігрового застосунку «Blackjack».

Було проведено аналіз предметної області та обрано прототип проекту.

Було обрано програмні засоби використані в розробці ПЗ.

Проведено опис реалізації програми, наведені створені класи та інтерфейси, описано користувацький інтерфейс та створену БД.

Було надано інструкції користувачу та оператору щодо використання програмного продукту.

Описано процес тестування та надано чек-лист виконаних тестів.

В створеному проєкті було реалізовано системи авторизації та реєстрації, створення та налаштування лобі, пошуку та підключення до лобі, готовності гравців лобі. Також було реалізовано мультиплеєрну ігрову сесію, яка надає користувачам ігровий процес за правилами гри «Blackjack», з якими можливо ознайомитися в застосунку.

Розроблене програмне забезпечення дозволяє грати в гру «Блекджек» з іншими гравцями по мережі використовуючи комп'ютер з ОС Windows.

УДК 004

Печерський М.В.¹, Степаненко О.О.²

¹ студ. гр. КНТ-130 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ВЕБСЕРВІС ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ТРАНСПОРТНИХ ЗАДАЧ

Об'єкт дослідження – є процес розробки вебзастосунку, що буде реалізувати алгоритм розподілу вантажів, який допомагає зменшити витрати на транспортування вантажів з одного пункту до іншого.

Предмет дослідження – програмні засоби для вирішення проблеми розподілу вантажів, що дає змогу зменшити витрати на транспортування вантажів з одного пункту до іншого. Класична транспортна задача, яку вже розглядали раніше, полягає у пошуку оптимального плану перевезень однорідного вантажу з (m) пунктів відправлення $A_1, A_2, \dots, A_m$, у яких знаходиться відповідно $a_1, a_2, \dots, a_m$ одиниць вантажу, у (n) пунктів призначення $B_1, B_2, \dots, B_n$, у кожний з яких потрібно завезти відповідно $b_1, b_2, \dots, b_n$. Вартість перевезення одиниць вантажу з пункту (A_i) відправлення у пункт (B_j) призначення відома і складає (C_{ij}) .

Транспортна задача полягає у пошуку найбільш вигідного плану перевезення однорідного продукту з пунктів виробництва (чи зберігання) до пунктів споживання, тобто від постачальників до споживачів, ефективність якого будемо оцінювати за критерієм найменшої вартості перевезення. Транспортні витрати визначаються як вартість переїзду від будь-якої точки в будь-яку іншу точку.

Мета роботи – розробка програмного забезпечення, для вирішення транспортної задачі, яка дає можливість автомобільним компаніям доставляти грузи з мінімальними витратами.

Було здійснено аналіз задачі маршрутизації транспортних засобів та надано огляд існуючих методів і алгоритмів їх розв'язання. Було наведено перелік аналогів програмних продуктів, що вирішують задачі маршрутизації транспортних засобів використовуючи обмежену кількість алгоритмів. З метою збільшення ефективності роботи відомих алгоритмів розв'язання даного типу задач, була сформульована відповідна постановка задачі та мета дослідження.

Було наведено вибір та обґрунтування структури системи що проектується. Було наведено перелік існуючого інструментарію розробки, який включає платформи на основі якої розробляється застосунок. Наведено та обґрунтовано використання СКБД, а також перелік алгоритмів, що включає:

- подвійної переваги;
- мінімального елементу;

- північно-західного кута;
- апроксимація Фогеля;
- метод потенціалів;
- Флойда-Уоршила;
- генетичний алгоритм.

Було зроблено опис та обґрунтування архітектури системи, що включає опис проєктування бази даних застосунку.

Наведено опис програмного забезпечення. Крім того, розписано покрокова інструкція роботи з програмою, що розв'язує задачу маршрутизації транспортних засобів.

У результаті роботи було:

- проаналізовано прикладів веб-версій для розв'язання транспортних задач;
- розроблено програмний застосунок для вирішення транспортних задач із використанням усіх найпопулярніших алгоритмів;
- проведено дослідження ефективності розроблених алгоритмів.

УДК 004

Рогожкін Я.А.¹, Степаненко О.О.²

¹ студ. гр. КНТ-130 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ ЗБЕРІГАННЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ТА ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ В ХОЛОДИЛЬНИХ УСТАНОВКАХ

Об'єкт дослідження – процес моніторингу температури зберігання, термінів придатності харчових продуктів та ліків та їх розміщення в холодильниках.

Предмет дослідження – методи моніторингу температури зберігання, термінів придатності харчових продуктів та ліків та їх розміщення в холодильниках.

Матеріали, методи та технічні засоби: об'єктно-орієнтоване програмування, мова програмування C#, середовище програмування Visual Studio 2022, персональний комп'ютер з процесором Intel Core i5 під управлінням операційної системи Microsoft Windows 10.

Під час виконання роботи було проведено аналіз предметної області, визначено основні поняття, пов'язані з предметною областю і об'єктом

дослідження та розробки, визначено проблематику поставленого завдання, наведено її актуальність та доцільність вирішення.

Було досліджено основні методи моніторингу температурних діапазонів та ТП ПХ, визначено їх переваги та недоліки, та проведено порівняльний аналіз цих методів.

Наукова новизна роботи полягає у тому, що запропоновано створення застосунку, який в своєму функціоналі об'єднує, автоматизує та спрощує виконання таких завдань, як моніторинг температурних діапазонів зберігання ПХ, моніторинг ТП ПХ, додавання продуктів в холодильник, переміщення продуктів між холодильниками, пошук продуктів та виймання продуктів з холодильника. Це допоможе значно зменшити витрати від псування ПХ та невчасного реагування на надзвичайні ситуації, особливо в період, коли відбуваються часті вимкнення світла.

Створено програмний Windows-застосунок, який здійснює моніторинг температурних діапазонів при яких зберігаються продукти харчування та моніторинг термінів придатності продуктів харчування та ліків.

Розроблений програмний продукт призначений для моніторингу температури зберігання ПХ в ХУ. Програмний продукт представлений у вигляді окремого віконного додатку (Windows-застосунок) завдяки якому можна переглядати температуру в холодильниках, моніторити продукти, які вже протерміновані, або у яких ТП закінчується. Також можна керувати розміщенням продуктів в холодильнику, а саме додавати, забирати, пошук та переміщення між холодильниками продукту.

Галузь використання – прогнозування передчасного псування продуктів та контроль температурних меж в холодильних установках.

УДК 004

Тищенко С.С.¹, Степаненко О.О.²

¹ студ. гр. КНТ-121сп НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

МОБІЛЬНИЙ ЗАСТОСУНОК ДЛЯ ВІДСТЕЖЕННЯ ТА АНАЛІТИКИ ТРЕНУВАНЬ

Об'єкт дослідження – програмні засоби для відстеження та аналітики тренувань.

Предмет дослідження – мобільні застосунки для відстеження тренувань.

Мета роботи – створення мобільного застосунку для відстеження та аналітики тренувань.

Матеріали, методи та технічні засоби: об'єктно-орієнтоване програмування, мова програмування TypeScript, фреймворк React Native,

мобільний пристрій з операційною системою Android, мобільний пристрій з операційною системою iOS.

В ході виконання роботи було розроблено повноцінний мобільний застосунок для відстеження та аналітики тренувань.

Обрані технології та архітектурні підходи забезпечують комплексне рішення для розробки нашого додатка, поєднуючи надійність, продуктивність і масштабованість. Вибір TypeScript підвищує якість коду і полегшує його підтримку, React Native забезпечує ефективну кросплатформенну розробку, а архітектура FLUX надає чітку і передбачувану структуру управління станом. Всі ці рішення разом створюють міцну основу для успішної реалізації проекту, дозволяючи зосередитися на створенні високоякісного, надійного і масштабованого продукту, який відповідає сучасним вимогам.

Створено мобільний застосунок для відстеження та аналітики тренувань, який є зручним у використанні та виконує усі необхідні функції.

Тестування розробленого застосунку не виявило критичних помилок.

Галузь використання – особисте використання при будь-яких тренуваннях.

УДК 004

Примаков В.В.¹, Степаненко О.О.²

¹ студ. гр. КНТ-223м НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБ'ЄКТІВ НА ЗОБРАЖЕННІ НА ОСНОВІ СІАМСЬКИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

Об'єктом дослідження є нейронні мережі для зіставлення об'єктів на основі їхніх ембеддингів, зокрема сіамські мережі, що застосовуються для класифікації, пошуку схожих об'єктів та зменшення розмірності даних.

Предметом дослідження є методи, архітектури та стратегії навчання сіамських мереж для задач класифікації образів.

Метою роботи є розробка, реалізація та аналіз ефективності сіамських нейронних мереж для задач зіставлення об'єктів на основі їхніх ембеддингів.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова програмування Python, фреймворк Pytorch, вибірка MNIST.

В процесі виконання роботи було досліджено та програмно реалізовано розпізнавання об'єктів на зображенні на основі сіамських нейронних мереж. Розглянуто та реалізовано різні функції втрат для сіамських НМ – контрастну

та триплетну. Вони забезпечують навчання моделей для задач класифікації та пошуку схожостей між об'єктами.

Наукова новизна роботи полягає у використанні генетичного алгоритму для оптимізації параметра відступу в контрастних та триплетних функціях втрат. Традиційно параметр відступу задається вручну або визначається емпірично, що може призводити до недосягнення оптимального значення і, як наслідок, погіршення якості навчання моделі. Запропонований підхід використовує генетичний алгоритм для динамічного налаштування цього параметра, дозволяючи враховувати специфіку кожного пакета даних під час тренування. Це забезпечує адаптивність моделі, покращує її здатність до узагальнення та підвищує точність роботи, особливо у складних задачах, таких як пошук схожих об'єктів чи класифікація з високою варіативністю даних.

Було розглянуто та використано стратегії Batch Hard, Batch All та Lifted Embedding, які дозволяють ефективно вибирати позитивні та негативні пари чи триплети в рамках одного пакету для оптимального навчання.

PyTorch було використано як основний інструмент для реалізації, завдяки його гнучкості, простоті та широкій підтримці інструментів для роботи з нейронними мережами.

Використано вибірку MNIST, яка є стандартним набором даних для навчання моделей обробки зображень.

Було обрано відповідні архітектури згорткових нейронних мереж для вирішення поставлених завдань. Враховано баланс між складністю моделі та її здатністю до узагальнення.

Створено класи для роботи з різними структурами нейронних мереж, які забезпечують навчання, тестування та збереження результатів у стандартизованому вигляді.

Розроблено архітектури сіамських мереж з контрастною та триплетною функціями втрат. Мережі реалізовані з використанням PyTorch, що забезпечило гнучкість і масштабованість. Створено механізм вибору позитивних і негативних пар, як Batch Hard.

Проведено експериментальні дослідження, що дозволили оцінити ефективність обраних архітектур та стратегій навчання. Чим складніше модель та стратегія вибору образів, тим краще класифікація моделі. Безпосередньо найкращу якість показала сіамська НМ з онлайн триплетною функцією втрат та стратегією Batch All.

УДК 004

Коростильов Д.Ю.¹, Степаненко О.О.²

¹ студ. гр. КНТ-123м НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДІВ КОНТРОЛЮ ТЕМПЕРАТУРИ В ПРИМІЩЕННІ

Об'єкт дослідження – процес контролю температури в житловому приміщенні.

Предмет дослідження – методи та програмні засоби реалізації автоматизованого контролю температури з інтеграцією в систему розумного будинку.

Мета роботи – дослідження та програмна реалізація методів контролю температури в житловому приміщенні.

Матеріали, методи та технічні засоби: методи математичного моделювання, мова програмування Python, фреймворк React, бібліотеки для розробки вебінтерфейсу, персональний комп'ютер з процесором Intel Core 4 Duo під управлінням операційної системи Microsoft Windows 10.

У результаті виконання роботи було проведено дослідження та розроблено програмну реалізацію методів контролю температури в приміщенні з можливістю інтеграції в систему розумного будинку. На основі проведеного аналізу існуючих рішень та методів контролю температури було визначено оптимальний підхід, що базується на використанні PID-регулятора з елементами предиктивного керування.

Створено програмну реалізацію системи контролю температури з точністю підтримання $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ та можливістю віддаленого керування через вебінтерфейс.

Розроблено комплексну систему контролю температури на базі PID-регулятора з елементами предиктивного керування, що забезпечує оптимальний баланс між комфортом та енергоефективністю. Система інтегрується з інфраструктурою розумного будинку та демонструє високу надійність роботи.

Розроблено архітектуру програмного забезпечення на основі модульного принципу, що забезпечує гнучкість системи та можливість її подальшого розширення. Реалізовано основні компоненти системи, включаючи модуль керування температурою, інтерфейс користувача, систему збору та аналізу даних. Створений веб-інтерфейс забезпечує зручний моніторинг та керування системою, включаючи можливість віддаленого доступу через мобільні пристрої.

Особливу увагу приділено безпеці системи - реалізовано багаторівневу систему автентифікації та авторизації, що забезпечує надійний захист від

несанкціонованого доступу. Впроваджено механізми валідації користувацького введення та журналювання всіх критичних операцій.

Експериментальні дослідження показали високу ефективність розробленої системи. Досягнуто точність підтримання температури $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$ в нормальному режимі роботи, що перевищує поставлені вимоги. Система демонструє стабільну роботу з показником надійності 0.998 та швидким відновленням після збоїв (середній час відновлення 0.5 години).

Розроблена система може бути легко інтегрована в існуючу інфраструктуру розумного будинку та масштабована для використання в різних типах приміщень.

Таким чином, поставлені в роботі завдання повністю виконані, а отримані результати мають практичну цінність та можуть бути використані при розробці систем автоматизації житлових та комерційних приміщень. Подальший розвиток системи може бути спрямований на вдосконалення алгоритмів прогнозування та розширення функціональних можливостей інтеграції з іншими системами розумного будинку.

Галузь використання – автоматизація житлових приміщень.

УДК 004

Іванов Д.О.¹, Степаненко О.О.²

¹ студ. гр. КНТ-123м НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДІВ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАЧУЩОСТІ ОПИСОВИХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБ'ЄКТІВ

Об'єкт дослідження – процес синтезу розпізнавальних моделей.

Предмет дослідження – методи відбору інформативних ознак.

Мета роботи – дослідження та програмна реалізація методів оцінювання значущості ознак.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова програмування Python, середовище розробки PyCharm.

В ході виконання роботи було проаналізовано та досліджено процес синтезу розпізнавальних моделей.

Визначено, що модель є способом опису системи з метою розпізнавання, прогнозування і аналізу стану реальних об'єктів, процесів або явищ; висока складність моделі не завжди гарантує покращення якості розпізнавання, іноді простіші моделі можуть дати кращі результати. Проаналізовано процес моделювання. Відзначено, що важливим етапом в процесі моделювання є визначення змінних і параметрів, на цьому етапі

важливо оцінити інформативність кожної ознак з метою недопущення включення в модель неінформативних ознак або надлишкових ознак. Відбір ознак є процесом зменшення кількості вхідних даних при створенні прогнозної або розпізнавальної моделі, зменшення кількості вхідних змінних може допомогти знизити обчислювальні витрати на моделювання та іноді поліпшити ефективність моделі. Проаналізовано методи відбору ознак. Відзначено, що не існує універсального методу для відбору ознак, тому потрібно знайти найбільш ефективний підхід для конкретної задачі розпізнавання або регресії шляхом систематичних експериментів, необхідно експериментувати з різними моделями, які працюють з різними підмножинами вхідних ознак, відбираючи їх за допомогою різних методів, і визначаючи, який підхід найкраще підходить для конкретної проблеми. Відповідно, для вирішення таких завдань необхідно розробити програмне забезпечення, що дозволяє виконувати оцінювання інформативності ознак за допомогою різних методів.

За результатами проведеного аналізу зроблено висновок, що у наш час існує досить багато програмних засобів для підтримки процесу синтезу розпізнавальних моделей, зокрема, для оцінювання інформативності ознак. Проте деякі програмні засоби для синтезу розпізнавальних моделей можуть не підтримувати широкий спектр методів оцінки інформативності ознак, що може обмежувати можливості аналізу і вибору найбільш релевантних ознак. Іншим недоліком є те, що деякі програмні рішення можуть бути дорогими або вимагати значних обчислювальних ресурсів, що може бути недоступно для невеликих компаній або індивідуальних дослідників. Деяке програмне забезпечення може не завжди ефективно справлятися з незбалансованими наборами даних, де певні ознаки домінують над іншими, що може вплинути на точність оцінки інформативності. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення для оцінювання інформативності ознак.

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення для оцінювання інформативності ознак.

Для реалізації програмного забезпечення для підтримки процесу для оцінювання інформативності ознак обрано мову програмування Python, яка має зрозумілий та простий синтаксис, що полегшує написання і читання програмного коду. Python пропонує велику кількість бібліотек для обробки даних і машинного навчання, таких як NumPy, pandas, Scikit-learn, TensorFlow, Keras. Ці бібліотеки надають інструменти для оцінювання важливості ознак, що значно спрощує реалізацію алгоритмів і моделей. Крім того, Python дозволяє швидко тестувати та перевіряти фрагменти коду в інтерактивному режимі, що зручно для експериментів з різними методами оцінювання ознак.

Для створення програмного забезпечення для підтримки процесу оцінювання інформативності ознак обрано середовище розробки PyCharm, що надає потужні інструменти для розробки, налагодження та тестування Python-коду, зокрема, інструменти для автоматичного завершення коду, перевірки синтаксису та інші функції, які полегшують розробку програмного забезпечення. PyCharm підтримує інтеграцію з системами контролю версій, що полегшує співпрацю в командах і керування версіями коду.

Наукова новизна роботи полягає у тому, що створено модель взаємодії користувача з програмним забезпеченням для оцінювання інформативності ознак, яка подана у вигляді діаграми прецедентів, та дозволяє розроблювати програмне забезпечення для відбору інформативних ознак та синтезу розпізнавальних моделей.

Практична цінність результатів роботи полягає у тому, що розроблено програмне забезпечення для оцінювання інформативності ознак.

Запропоновано структуру програмного забезпечення для підтримки процесу оцінювання інформативності ознак. Визначено, що програмне забезпечення для оцінювання інформативності ознак складається з таких основних частин: програмні модулі для оцінювання інформативності ознак (містять програмну реалізацію методів та критеріїв оцінювання інформативності ознак), інтерфейсна частина (містить форми користувача для роботи з програмою), програмні модулі для роботи з вибірками даних (містять засоби для роботи з файлами, що містять вибірки вхідних даних).

Описано особливості реалізації програмного забезпечення для оцінювання інформативності ознак. Виконано проєктування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням для підтримки процесу оцінювання інформативності ознак.

Виконано тестування розробленого програмного забезпечення для оцінювання інформативності ознак. Результати тестування програмного забезпечення показали, що розроблена програма дозволяє забезпечити автоматизацію процесів, пов'язаних з підтримкою процесу оцінювання інформативності ознак.

Галузь використання – розпізнавання образів, моделювання.

УДК 004

Карнаух Д.М.¹, Степаненко О.О.²

¹ студ. гр. КНТ-113м НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДІВ КЕРУВАННЯ РОЗУМНИМ БУДИНКОМ

Об'єкт дослідження - процеси автоматизованого керування інженерними системами житлових приміщень.

Предмет дослідження - методи та програмні засоби реалізації систем керування розумним будинком.

Мета роботи - дослідження та програмна реалізація методів керування розумним будинком з використанням сучасних технологій та методів автоматизації.

Методи дослідження: системний аналіз, об'єктно-орієнтоване проектування, математичне моделювання та програмна інженерія.

В результаті проведеного дослідження та розробки системи керування розумним будинком було досягнуто комплексних результатів у декількох ключових напрямках. Проведений аналіз предметної області продемонстрував високу актуальність розробки систем розумного будинку та необхідність вдосконалення методів керування такими системами. При цьому було встановлено, що найбільш ефективним є комбінований підхід до керування, який поєднує переваги централізованої та децентралізованої архітектури.

Дослідження методів керування дозволило розробити комплексний підхід до автоматизації, що включає алгоритми обробки даних з датчиків, механізми прийняття рішень та систему сповіщень.

Програмна реалізація системи базується на сучасному технологічному стеку, що включає Node.js, React та MongoDB. Використання мікросервісної архітектури та протоколу MQTT забезпечило високу масштабованість та надійність системи, а впровадження Redis для кешування та Prometheus для моніторингу суттєво підвищило її продуктивність та керованість. Створений користувацький інтерфейс надає зручний доступ до всіх функцій системи через веб-додаток та мобільний додаток, а реалізована система сповіщень забезпечує своєчасне інформування користувачів про важливі події та зміни стану системи.

Створено програмну реалізацію системи керування розумним будинком на базі мікросервісної архітектури з використанням Node.js, React та MongoDB.

Розроблено комплексну систему керування розумним будинком з використанням сучасних технологій. Система базується на комбінованому

підході до керування, що забезпечує оптимальний баланс між централізованою та децентралізованою архітектури.

Проведене тестування системи в різних режимах роботи продемонструвало її стабільну роботу при підключенні до віртуальних пристроїв із середнім часом відгуку менше 100 мс. Впровадження розроблених рекомендацій щодо оптимізації дозволило покращити загальну продуктивність системи на 25-30%, що підтверджує ефективність обраних технічних рішень.

Подальший розвиток системи передбачає впровадження алгоритмів машинного навчання для оптимізації роботи, розробку системи предиктивної аналітики та вдосконалення механізмів балансування навантаження. Розроблена система повністю відповідає поставленим вимогам та може бути ефективно використана для автоматизації житлових приміщень, а її модульна архітектура та використання сучасних технологій забезпечують можливість подальшого розвитку та масштабування відповідно до зростаючих потреб користувачів.

УДК 004

Смірнов Д.М.¹, Ільяшенко М.Б.²

¹ студ. гр. КНТ-133м НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ПРОДАЖУ АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

Об'єкт дослідження – процес розробки програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів.

Предмет дослідження – програмні засоби для продажу автомобілів.

Мета роботи – дослідження та розробка програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова програмування C#, середовище розробки Microsoft Visual Studio.

В ході виконання роботи було проаналізовано та досліджено процес розробки програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів.

Визначено, що продаж автотранспортних засобів є комплексним процесом, який включає багато факторів, від розвитку технологій до зміни споживчих уподобань, він залишається одним із ключових секторів економіки, який постійно адаптується до нових викликів. Продаж автомобілів є важливою складовою автомобільної індустрії, яка включає різні аспекти, такі як маркетинг, взаємодія з клієнтами, управління інвентарем, ціноутворення та фінансування. Проаналізовано особливості, що стосуються

продажу автомобілів. Відзначено, що з розвитком Інтернету продаж автомобілів все більше переміщується в онлайн, оскільки клієнти можуть переглядати автомобілі, порівнювати ціни, читати відгуки та навіть купувати автомобілі, не виходячи з дому. Вебсайти дозволяють продавати нові та вживані автомобілі як дилерам, так і приватним особам, крім того мобільні застосунки для телефонів стають все більш популярними для пошуку та покупки автомобілів, забезпечуючи зручний доступ до інформації в будь-який час.

За результатами проведеного аналізу зроблено висновок, що у наш час існує досить багато програмних засобів для продажу автотранспортних засобів. Проте деякі програмні засоби для продажу автотранспортних засобів можуть бути досить дорогими, особливо для малих і середніх авто дилерів. Витрати включають початкове впровадження, навчання персоналу, регулярні оновлення та технічну підтримку. Деяке програмне забезпечення може мати складний або незручний інтерфейс, що ускладнює його використання працівниками автосалонів, що може вимагати додаткового навчання персоналу або призводити до помилок у роботі та ускладнювати процес продажу автотранспортних засобів. Деяке програмне забезпечення для продажу автотранспортних засобів може мати обмежений функціонал або не відповідати специфічним потребам авто дилерів, що може вимагати додаткових витрат на придбання додаткових програмних модулів або пошук альтернативних рішень. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів.

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів.

Для реалізації програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів обрано мову програмування C#, яка є основною мовою для платформи .NET, що дозволяє легко інтегруватися з іншими інструментами та сервісами, зокрема, з SQL Server для роботи з базами даних, що, у свою чергу, забезпечує високу продуктивність і стабільність системи. Крім того, C# підтримує принципи об'єктно-орієнтованого програмування, що дозволяє створювати добре структуровані та масштабовані програмні застосунки. Це особливо важливо для розробки систем для авто дилерів, де потрібно управляти великою кількістю різномірних даних (клієнти, автомобілі, транзакції). Завдяки .NET Core, C# може бути використаний для розробки кросплатформних застосунків, які працюють на різних операційних системах, що робить його гнучким вибором для різних середовищ експлуатації.

Для створення програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів обрано середовище розробки Microsoft Visual Studio, що є основним середовищем розробки для C# і платформи .NET, а

також пропонує інтелектуальну підсвітку синтаксису, автоматичне доповнення коду та інші можливості, що допомагають підвищити продуктивність розробки. Ці функції особливо корисні при створенні складного програмного забезпечення для автомобільної індустрії.

Новизна роботи полягає у тому, що створено модель взаємодії користувача з програмним забезпеченням для продажу автотранспортних засобів, яка подана у вигляді діаграми прецедентів, та дозволяє розроблювати програмне забезпечення для продажу автотранспортних засобів.

Практична цінність роботи полягає у тому, що розроблено програмне забезпечення для продажу автотранспортних засобів.

Запропоновано структуру програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів, яка побудована на основі шаблону проектування Model-View-Controller. Цей підхід передбачає розподіл даних, інтерфейсу користувача та керуючої логіки на три окремі компоненти: модель, представлення та контролер, що дозволяє змінювати кожен компонент незалежно від інших.

Розроблено базу даних програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів, яка відображає концептуальні зв'язки між обраними елементами у відповідній предметній області. Визначено, що основними сутностями бази даних є такі: автотранспортні засоби (Cars), Замовлення (Orders), Типи автомобіля (Types), Тип палива (Fuels) та інші.

Описано функціонування програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів.

Описано особливості реалізації програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів. Виконано проектування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням для продажу автотранспортних засобів.

Виконано тестування розробленого програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів. Результати тестування програмного забезпечення показали, що розроблена програма дозволяє забезпечити автоматизацію процесів, пов'язаних з підтримкою процесу продажу автотранспортних засобів.

УДК 004

Шкарупа Д.С.¹, Ільяшенко М.Б.²

¹ студ. гр. КНТ-123м НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ЗАСОБІВ ПРОДАЖУ КОМП'ЮТЕРНОЇ ТЕХНІКИ

Об'єкт дослідження – процес розробки програмного забезпечення для продажу товарів.

Предмет дослідження – програмні засоби, зокрема, Інтернет магазини для продажу комп'ютерної техніки.

Мета роботи – дослідження та розробка програмного забезпечення для продажу комп'ютерної техніки.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова програмування PHP, система управління вмістом WordPress.

В ході виконання роботи було проаналізовано та досліджено процес розробки програмного забезпечення для продажу товарів.

Визначено, що продаж товарів, зокрема, комп'ютерної техніки, є ключовим аспектом бізнесу і охоплює кілька важливих процесів; товари можна продавати через різні канали, такі як фізичні магазини, Інтернет магазини, платформи електронної комерції, соціальні мережі або прямі продажі. Важливим каналом продажу товарів, зокрема, комп'ютерної техніки, є Інтернет магазини та відповідне програмне забезпечення. Проаналізовано процес створення програмного забезпечення Інтернет магазину для продажу комп'ютерної техніки.

За результатами проведеного аналізу зроблено висновок, що у наш час існує досить багато програмних засобів для продажу комп'ютерної техніки. Проте деякі програмні засоби для підтримки процесу продажу комп'ютерної техніки можуть бути досить дорогими для придбання та впровадження, особливо для малих і середніх торгових підприємств. Впровадження інших програмних систем для продажу комп'ютерної техніки може бути досить складним і вимагати значного часу для інтеграції з існуючими процесами та програмними системами, що може спричинити тимчасові перерви в бізнес-операціях магазину. Деякі програми для продажу комп'ютерної техніки можуть не забезпечувати необхідну гнучкість або можливість налаштування під конкретні потреби бізнесу, що може обмежити їх ефективність у певних випадках. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення для продажу комп'ютерної техніки.

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення для продажу комп'ютерної техніки.

Для реалізації програмного забезпечення для продажу комп'ютерної техніки обрано мову програмування PHP, яка є широко використовуваною мовою для веброзробки, що забезпечує широку підтримку спільноти та велику кількість готових бібліотек і фреймворків. Крім того, мова PHP добре інтегрується з різними системами управління базами даних, такими як MySQL, що робить цю мову зручною для створення динамічних вебсайтів, які потребують ефективного управління даними, таких як програмні системи для продажу комп'ютерної техніки. Іншим, не менш важливим аспектом є те, що мова PHP має низькі вимоги до ресурсів сервера, що може бути вигідно для середніх і малих підприємств, які шукають економічно ефективні рішення для реалізації своїх вебзастосунків.

Для створення програмного забезпечення для продажу комп'ютерної техніки обрано систему управління вмістом WordPress, яка є гнучкою та розширювальною платформою, що дозволяє швидко створювати та налаштовувати вебсайти. Завдяки великій кількості плагінів і тем, існує можливість легко інтегрувати функціональність Інтернет магазину комп'ютерної техніки, таку як управління товарами, обробка замовлень і платіжні системи. Крім того, WordPress має велику спільноту розробників і користувачів, що забезпечує легкий доступ до підтримки, навчальних матеріалів і ресурсів для вирішення можливих проблем або питань. Це може бути особливо корисно при розробці та підтримці вебсайту Інтернет магазину для продажу комп'ютерної техніки.

Новизна роботи полягає у тому, що створено модель взаємодії користувача з програмним забезпеченням для продажу комп'ютерної техніки, яка подана у вигляді діаграми прецедентів, та дозволяє розроблювати програмне забезпечення для продажу комп'ютерної техніки.

Практична цінність результатів роботи полягає у тому, що розроблено програмне забезпечення для продажу комп'ютерної техніки.

Запропоновано структуру програмного забезпечення для продажу комп'ютерної техніки. Визначено, що структура програмного забезпечення для продажу комп'ютерної техніки складається з трьох частин: серверна частина, клієнтська частина та база даних.

Розроблено базу даних програмного забезпечення для продажу комп'ютерної техніки, яка призначена для зберігання даних про користувачів програми, про комп'ютерну техніку, що може бути виставлена на продаж, а також для зберігання інформації про замовлення користувачами відповідної комп'ютерної техніки. Схема бази даних програмного забезпечення для продажу комп'ютерної техніки включає кілька ключових таблиць, які організовані для забезпечення ефективного зберігання та управління даними про продукцію, покупців і замовлення.

Описано функціонування програмного забезпечення для продажу комп'ютерної техніки.

Описано особливості реалізації програмного забезпечення для продажу комп'ютерної техніки. Виконано проєктування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням для продажу комп'ютерної техніки.

Виконано тестування розробленого програмного забезпечення для продажу комп'ютерної техніки. Результати тестування програмного забезпечення показали, що розроблена програма дозволяє забезпечити автоматизацію процесів, пов'язаних з підтримкою процесу продажу комп'ютерної техніки.

Галузь використання – Інтернет магазини для продажу комп'ютерної техніки.

УДК 004

Пахомов Р.С.¹, Ільшанко М.Б.²

¹ студ. гр. КНТ-123м НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ЗАСОБІВ АДМІНІСТРУВАННЯ ГРУПОВИХ ЧАТІВ

Об'єкт дослідження – процес розробки програмного забезпечення для адміністрування чатів.

Предмет дослідження – програмні засоби для підтримки процесу адміністрування групових чатів.

Мета роботи – дослідження та розробка програмного забезпечення для адміністрування групових чатів.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова програмування C#, середовище розробки Microsoft Visual Studio.

В ході виконання роботи було проаналізовано та досліджено процес розробки програмного забезпечення для адміністрування чатів.

Визначено, що чати являють собою програмні інструменти, що дозволяють людям спілкуватися в режимі реального часу, вони сприяють взаємодії між людьми, які можуть бути географічно віддаленими один від одного. Відзначено, що програмні засоби, які являють собою чат-платформи, складаються з віртуальних кімнат, де користувачі можуть надсилати текстові, голосові або відео повідомлення, такі програми дозволяють миттєво спілкуватися, забезпечуючи безперервний обмін інформацією навіть на великих відстанях. Проаналізовано класифікацію чатів. Програмні засоби для підтримки функціонування чатів, як правило, дозволяють надсилати текстові, голосові або відео повідомлення, а також пропонують різноманітні формати

для задоволення різних потреб користувачів у спілкуванні. Проаналізовано особливості та функції програмних платформ для чату.

За результатами проведеного аналізу зроблено висновок, що у наш час існує досить багато програмних засобів для підтримки групових чатів. Проте деякі програми для підтримки групових чатів не забезпечують достатній рівень шифрування, що може стати проблемою для компаній, які обробляють чутливі дані. Інше програмне забезпечення для підтримки адміністрування групових чатів може мати проблеми з інтеграцією і бути несумісним з програмами, що вже використовуються в організації. Деякі програми для адміністрування чатів можуть не забезпечувати достатній рівень функціональності. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення для адміністрування групових чатів. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення для адміністрування групових чатів.

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення для адміністрування групових чатів.

Для реалізації програмного забезпечення для адміністрування групових чатів обрано мову програмування C#, яка має вбудовані механізми безпеки, зокрема, засоби управління автентифікацією та авторизацією користувачів, засоби захисту даних та інші функції, що важливо для захисту конфіденційної інформації чату та збереження даних користувачів. Крім того, C# є об'єктно-орієнтованою мовою програмування, що дозволяє організувати код у вигляді класів і об'єктів, полегшуючи його підтримку, розширюваність та повторне використання.

Для створення програмного забезпечення для адміністрування групових чатів обрано середовище розробки Microsoft Visual Studio, яке пропонує розширений редактор коду, засоби авто доповнення, рефакторингу та інші інструменти, які значно полегшують написання, читання та підтримку коду. Крім того, середовище розробки Microsoft Visual Studio забезпечує інтеграцію з .NET Framework, що дозволяє розробникам ефективно використовувати можливості цих платформ та розробляти програмні продукти мовою C#.

Новизна роботи полягає у тому, що створено модель взаємодії користувача з програмним забезпеченням для адміністрування групових чатів, яка подана у вигляді діаграми прецедентів, та дозволяє розроблювати програмне забезпечення для адміністрування групових чатів.

Практична цінність результатів роботи полягає у тому, що розроблено програмне забезпечення для адміністрування групових чатів.

Запропоновано структуру програмного забезпечення для адміністрування групових чатів. Визначено, що основними класами є чат, учасник чату, користувач та інші.

Розроблено базу даних програмного забезпечення для адміністрування групових чатів, яка відображає концептуальні зв'язки між обраними елементами у відповідній предметній області. Основними сутностями бази даних обрано такі: чат (Chat), користувач (User), тригер чату (Trigger) та інші.

Описано функціонування програмного забезпечення для адміністрування групових чатів.

Описано особливості реалізації програмного забезпечення для адміністрування групових чатів. Виконано проєктування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням для адміністрування групових чатів.

Виконано тестування розробленого програмного забезпечення для адміністрування групових чатів. Результати тестування програмного забезпечення показали, що розроблена програма дозволяє забезпечити автоматизацію процесів, пов'язаних з підтримкою процесу адміністрування групових чатів.

Галузь використання – програмні засоби для спілкування користувачів.

УДК 004

Тюнін Т.Ю.¹, Ільяшенко М.Б.²

¹ студ. гр. КНТ-113м НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ЗАСТОСУНКУ З ПРОДАЖУ КВИТКІВ

Об'єкт дослідження – процес розробки програмного забезпечення для продажу товарів та послуг.

Предмет дослідження – програмні засоби для підтримки процесу продажу квитків.

Мета роботи – дослідження та розробка програмного забезпечення для продажу квитків.

В ході виконання роботи було проаналізовано та досліджено процес розробки програмного забезпечення для продажу товарів та послуг.

Визначено, що продаж квитків є процесом обміну квитків на грошові кошти для доступу до транспортних засобів на відповідних маршрутах, або доступу до різних заходів, таких як концерти, театральні вистави, спортивні події, конференції, фестивалі тощо. Розглянуто основні етапи та інструменти, які можуть бути використані для продажу квитків. Відзначено, що вибір або розробка відповідної програмної платформи для продажу квитків є важливим кроком у процесі оптимізації продажів квитків для заходу або транспортного маршруту. Відзначено, що програмне забезпечення для продажу квитків

дозволяє автоматизувати процес купівлі та продажу квитків на різні заходи, включаючи концерти, спортивні події, театральні вистави та інші масові заходи. Таке програмне забезпечення може включати функції для управління замовленнями, бронювання місць, обробки платежів та генерування звітів. Описано застосування програмного забезпечення для підтримки процесу продажу квитків. Проаналізовано способи використання інформаційних технологій та програмних засобів для продажу квитків.

За результатами проведеного аналізу зроблено висновок, що у наш час існує досить багато програмних засобів для продажу квитків. Проте деякі програмні засоби для підтримки процесу продажу квитків можуть бути досить дорогими щодо розробки, впровадження та підтримки, особливо для малих підприємств та незалежних організаторів подій. Відомі програмні платформи для продажу квитків, як правило, стягують додаткові комісії за кожен проданий квиток, що може збільшити загальну вартість для кінцевого споживача та, відповідно, зменшити конкурентоспроможність компаній, що організовують події або надають послуги, на які продають квитки. Деякі програми для продажу квитків можуть не мати всіх необхідних функцій для певних типів подій або вимог організаторів, що може вимагати додаткового налаштування або використання декількох платформ. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення для підтримки процесу продажу квитків.

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення для продажу квитків.

Для реалізації програмного забезпечення для продажу квитків обрано мову програмування РНР, яка є широко використовуваною мовою для веброзробки, внаслідок чого для неї доступно багато ресурсів, бібліотек і фреймворків. Вона також має велику спільноту, яка може допомогти вирішити проблеми. Крім того, РНР легко інтегрується з багатьма базами даних, що робить її зручною для створення динамічних вебзастосунків, де важливо зберігати та обробляти великі обсяги даних, наприклад, інформацію про квитки та замовлення.

Для створення програмного забезпечення для підтримки процесу продажу квитків обрано фреймворк Yii, що пропонує багато готових рішень та компонентів, які можна швидко налаштувати під конкретні потреби, зокрема, для розробки ПЗ для продажу товарів та послуг, що дозволяє зменшити час розробки та швидше впровадити систему в експлуатацію. Крім того, фреймворк Yii дозволяє легко розширювати функціональність за рахунок додавання модулів, що забезпечує адаптацію програмної системи до специфічних вимог та можливість додавання нових функцій без значних змін у вже існуючому коді.

Новизна роботи полягає у тому, що створено модель взаємодії користувача з програмним забезпеченням для продажу квитків, яка подана у

вигляді діаграми прецедентів, та дозволяє розроблювати програмне забезпечення для продажу квитків.

Практична цінність роботи полягає у тому, що розроблено програмне забезпечення для підтримки процесу продажу квитків.

Запропоновано структуру програмного забезпечення для продажу квитків. Визначено, що основними класами програмного забезпечення для продажу квитків є Користувач, Замовлення, Квиток та ін.

Розроблено базу даних програмного забезпечення для продажу квитків, яка відображає концептуальні зв'язки між обраними елементами у відповідній предметній області. Визначено, що основними сутностями бази даних обрано такі: Користувач, Маршрути, Рейси, Замовлення та інші.

Описано функціонування програмного забезпечення для продажу квитків.

Описано особливості реалізації програмного забезпечення для продажу квитків. Виконано проєктування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням для підтримки процесу продажу квитків.

Виконано тестування розробленого програмного забезпечення для продажу квитків. Результати тестування програмного забезпечення показали, що розроблена програма дозволяє забезпечити автоматизацію процесів, пов'язаних з підтримкою процесу продажу квитків.

УДК 004

Золотаренко Д.О.¹, Ільяшенко М.Б.²

¹ студ. гр. КНТ-113м НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ГРИ В ЛОГІЧНУ ГОЛОВОЛОМКУ

Об'єкт дослідження – процес розробки ігрового програмного забезпечення.

Предмет дослідження – програмні засоби для логічних комп'ютерних ігор.

Мета роботи – дослідження та розробка програмного забезпечення для гри в логічну головоломку.

В ході виконання роботи було проаналізовано та досліджено процес розробки ігрового програмного забезпечення.

Визначено, що комп'ютерна гра є видом електронних розваг, в яку можна грати за допомогою пристрою введення, такого як контролер, клавіатура або джойстик. Проаналізовано категорії комп'ютерних ігор. Відзначено, що комп'ютерні ігри у жанрі логічних головоломок дозволяють

користувачам-гравцям шукати розумні рішення, дозволяють перевіряти навички користувача щодо розв'язання різних проблем, таких як логічне мислення, розпізнавання образів, вирішення послідовностей, просторове мислення та творчі здібності. Багато головоломок виконуються в режимі реального часу і вимагають швидкого мислення. Проаналізовано види логічних комп'ютерних ігор. Відзначено, що одним з видів логічних комп'ютерних ігор є sudoku, що являє собою головоломку з числами, мета якої полягає у тому, щоб заповнити сітку цифрами таким чином, щоб кожен стовпець, кожен рядок і кожна з дев'яти сіток нижчого рівня містила усі цифри у певному діапазоні. Проаналізовано основні аспекти логічної комп'ютерної гри в sudoku.

За результатами проведеного аналізу зроблено висновок, що у наш час існує досить багато програмних засобів комп'ютерних ігор у жанрі логічних головоломок. Проте деяке програмне забезпечення для комп'ютерних ігор у вигляді логічних головоломок може не мати регулярних оновлень, що знижує рівень мотивації та тривалість інтересу до гри. Деяке програмне забезпечення для логічних комп'ютерних ігор може мати помилки або недоліки, які впливають на ігровий процес і зручність використання. В інших програмах, що реалізують логічні комп'ютерні ігри, користувачам необхідно виконувати ручне перенесення даних з паперу в комп'ютерну гру (наприклад, в гру типу sudoku). Деякі гравці можуть витратити більше часу на введення даних, ніж на сам процес гри, що може знижувати загальне задоволення від гри. Ручне введення даних для логічної комп'ютерної гри збільшує ризик помилок, таких як неправильні числа або пропущені клітинки, що може призвести до некоректного рішення головоломки або потреби повторного введення даних. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення для комп'ютерної гри в логічну головоломку.

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення мобільного застосунку для гри в логічну головоломку.

Для реалізації програмного забезпечення мобільного застосунку для гри в логічну головоломку мову програмування C++, яка характеризується високою продуктивністю, що є досить важливим для складних обчислень, які можуть виникнути при розв'язуванні логічних головоломок. Крім того, C++ дозволяє створювати кросплатформенні застосунки, що можуть працювати як на Android, так і на iOS, що дозволяє використовувати один код для різних операційних систем, зменшуючи витрати на розробку. Інша перевага мови C++ полягає у тому, що для цієї мови існує багато бібліотек, які можуть бути корисними для створення мобільних додатків для комп'ютерних ігор, зокрема графічні бібліотеки, бібліотеки для роботи з мережею та бібліотеки для роботи з базами даних.

Для створення програмного забезпечення мобільного застосунку для гри в логічну головоломку обрано фреймворк Qt, що дозволяє розробляти кросплатформні застосунки, які можуть працювати на різних операційних системах, що забезпечує широке охоплення аудиторії користувачів без необхідності написання коду окремо для кожної платформи. Крім того, Qt має великий набір бібліотек для роботи з графікою, мережами, базами даних, обробкою зображень і багатьма іншими аспектами розробки, що дозволяє легко реалізувати необхідний функціонал для логічних головоломок.

Новизна роботи полягає у тому, що створено модель взаємодії користувача з програмним забезпеченням мобільного застосунку для гри в логічну головоломку, яка подана у вигляді діаграми прецедентів, та дозволяє розроблювати програмне забезпечення мобільного застосунку для гри в логічну головоломку.

Практична цінність роботи полягає у тому, що розроблено програмне забезпечення мобільного застосунку для гри в логічну головоломку.

Запропоновано структуру програмного забезпечення мобільного застосунку для гри в логічну головоломку. Як базис для створення програмного забезпечення для гри в логічну головоломку обрано клієнт-серверну архітектуру. Клієнтська частина (мобільний застосунок) програмного забезпечення для гри в логічну головоломку призначена для отримання даних від користувачів, попередньої обробки даних логічної головоломки, надсилання даних та отримання даних логічної головоломки з сервера, вивід даних у зрозумілому для користувача вигляді.

Основними класами серверної частини програмного забезпечення для гри в логічну головоломку є класи, призначені для роботи з базою даних, розпізнавання вхідних даних, розв'язання логічної гри та ін.

Описано функціонування програмного забезпечення мобільного застосунку для гри в логічну головоломку.

Описано особливості реалізації програмного забезпечення мобільного застосунку для гри в логічну головоломку. Виконано проєктування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням мобільного застосунку для гри в логічну головоломку.

Виконано тестування розробленого програмного забезпечення мобільного застосунку для гри в логічну головоломку. Результати тестування програмного забезпечення показали, що розроблена програма дозволяє забезпечити автоматизацію процесів, пов'язаних з підтримкою процесу гри в логічну головоломку.

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ МУЛЬТИПРОЦЕСНОГО МІКРОСЕРВІСНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ ПЕРЕГЛЯДУ ФІЛЬМІВ ТА КЕРУВАННЯ ЇХ КОЛЕКЦІЯМИ

Об'єкт дослідження – мультипроцесні програмні засоби для перегляду фільмів та керування їх колекціями, реалізовані на основі мікросервісної архітектури з використанням підходу Domain Driver Design (DDD).

Предмет дослідження – сайти (сервіси) з високою швидкістю обробки великих даних для перегляду фільмів та менеджментом колекцій фільмів.

Мета роботи – створення програмної системи для зручного завантаження відео та швидкого менеджменту колекційних конфігурацій за умов високої продуктивності системи.

Матеріали, методи та технічні засоби: об'єктно-орієнтоване програмування, асинхронність і багатопоточність, Spatie-Async, AMPHP, DDD архітектура, Firebase, PHP, Laravel, React, MySQL.

У результаті роботи по перегляду і редагуванню фільмів і їх колекцій, в умовах застосування складних масштабованих оптимізацій, було виявлено найкращі засоби, що дозволяють знизити фізичне навантаження на сервер і покращити енергозбереження системи, за рахунок застосування мультіпроцесних, асинхронних і багатопотокових операцій у конкретних прикладах.

На мою думку найбільш універсальною технологією серед чотирьох розглянутих засобів, які мають різні типи оптимізацій, функцій, результати виконання, навіть мають різний клас, від звичайного розширення до повноцінної бібліотеки, є AMPHP. Ця бібліотека змогла суттєво оптимізувати навантаження на оперативну пам'яті і процесор, порівняно з аналогами. Також завдяки використанню мікросервісної архітектури DDD і значно послабленої віртуальної машини, було доведено що навіть в системах, що розбиті на окремі сервіси і використовують особливі підходи для реалізації окремих рівнів системи, такі як Domain і Infrastructure, є простір для оптимізації. Якщо фундамент архітектури вибудовано згідно встановлених правил, то такий простір має необмежені можливості для впровадження бібліотек і технологій, таких як SpatieAsync і AMPHP, що надають змогу більш прискіпливо контролювати процеси для забезпечення швидкодії, не тільки в контексті перегляду і редагуванню фільмів. Також слід зазначити, що бібліотека фаворит на відміну від інших технологій має ряд додаткових функцій, а саме – блокування запитів до БД, балансування між ядрами

процесору, розробка і застосування побітових операцій, які не було дослідженні в силу специфіки застосування, що залишає певний простір для подальшого дослідження.

Отже, під час реверсної оцінки дослідження і реалізації проекту, було втілено поставлену мету, а саме виявлено і реалізовано найкращі способи оптимізації, які можна застосувати в умовах різноманітних завдань.

Розроблено мікросервісний проект для перегляду фільмів і створення улюблених колекцій з асинхронними і багатопоточними модулями, які максимально адаптовані під функціонування в незалежності від потреб користувача і обмежень HTTPS протоколу або конфігурацій серверу.

Актуальність роботи пов'язана з зростанням потреб у збільшенні комп'ютерних потужностей та подолання проблем зниження продуктивності під час пікових навантажень на фізичні сервери і мережи.

Галузь використання – сервіси послуг з перегляду і меджемнту медіа контенту, а саме фільмів, відео, афіш, трейлерів.

УДК 004

Тоцький Е.Ф.¹, Поляков М.О.²

¹ студ. гр. КНТ-120 НУ «Запорізька політехніка»

² д-р техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОБЛІКУ РОБОТИ ВІДДІЛУ ОХОРОНИ ТОРГІВЕЛЬНОГО ПІДПРИЄМСТВА

Об'єкт роботи – процес обліку роботи відділу охорони торговельного підприємства.

Предмет роботи – програмне забезпечення обліку роботи відділу охорони торговельного підприємства.

Метою роботи є розробка програмного забезпечення обліку роботи відділу охорони торговельного підприємства для забезпечення обґрунтованих рішень щодо керування роботою відділу.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова Python, база даних PostgreSQL, фреймворк Django.

Виконана робота сумарно за результатами виконання всіх завдань дозволила досягти мету роботи, якою була розробка ПЗ обліку роботи відділу охорони торговельного підприємства для забезпечення обґрунтованих рішень щодо керування роботою відділу.

У роботі забезпечено всі етапи розробки програми обліку роботи відділу охорони торговельного підприємства, включаючи вибір технологій розробки з обґрунтуванням рішень, що підсумково включили мову Python, базу даних на основі PostgreSQL, фреймворк Django, включаючи

проектування самої програми, програмну реалізацію функціональних можливостей. Це дозволило створити програму, здатну до накопичення даних стосовно різних сторін обліку роботи, включаючи облік робочого часу, виконання завдань, виявлених інцидентів з можливістю подальшого опрацювання накопичених даних. Наявність таких функціональних можливостей порівняно з програмами-аналогами, які потребують сплати за користування, робить її достатньо привабливою для практичного застосування, а використані технології здатні підтримувати таке практичне використання.

Розроблена програма призначена для забезпечення обліку роботи відділу охорони торгівельного підприємства, включаючи реєстрацію перебування працівників на робочому місці, графіків роботи, визначення завдань з охорони, інцидентів з безпеки, які сталися, отриманих поставчань та вибуття товарів, реєстрації видачі та повернення обладнання.

Тестування підтвердило забезпечення виконання реалізації всіх запланованих функцій з отриманням тих результатів, які визначали успішне виконання.

Галузь використання – організація роботи відділу охорони торгівельного підприємства.

УДК 004

Довгаль Д.Ф.¹, Пархоменко А.В.²

¹ студ. гр. КНТ-113м НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ВИЗНАЧЕННЯ ОБ'ЄКТІВ ДЛЯ НАЗЕМНОГО ДРОНУ

Об'єкт дослідження – ідентифікація об'єктів за допомогою програмно-апаратного забезпечення наземного дрону.

Предмет дослідження – методи та алгоритми обробки зображень і машинного навчання для ідентифікації об'єктів в умовах обмежених обчислювальних ресурсів мобільних платформ.

Мета роботи – розробити програмне забезпечення прототипу системи визначення об'єктів, що дозволяє ідентифікувати об'єкти у реальному часі з використанням алгоритмів комп'ютерного зору для мобільних платформ із обмеженими ресурсами.

Матеріали, методи та технічні засоби: плата розробки ESP32-Cam, мобільна платформа (наземний дрон), базовий комплект сенсорів для забезпечення стабільності руху платформи, алгоритми комп'ютерного зору,

Python, бібліотека OpenCV, методи машинного навчання для розпізнавання об'єктів.

В результаті виконання роботи було розроблено програмне забезпечення прототипу системи визначення об'єктів, що дозволяє ідентифікувати об'єкти у реальному часі з використанням алгоритмів комп'ютерного зору для мобільних платформ із обмеженими ресурсами.

Розроблено та протестовано програмне забезпечення прототипу системи визначення об'єктів на ESP32-Cam для наземного дрону.

Проведено аналіз мобільних платформ із обмеженими ресурсами, методів обробки зображень і технологій машинного навчання. Розглянуто платформи ESP32-CAM, Raspberry Pi 4 і NVIDIA Jetson Nano. На основі порівняльного аналізу обрано ESP32-Cam як оптимальну платформу для розробки системи визначення об'єктів із обмеженим використанням апаратних ресурсів, враховуючи її низьку вартість, компактність і енергоефективність.

Проведено аналіз вимог до програмного забезпечення та розроблено діаграми варіантів використання (прецедентів) за допомогою мови UML на основі визначених функціональних вимог. Обґрунтовано вибір мови програмування Python для основної частини програмного забезпечення з використанням бібліотеки OpenCV. Для програмування модуля ESP32-Cam було вирішено використовувати C/C++ в середовищі Arduino IDE. Також спроектовано архітектуру програмного забезпечення системи визначення об'єктів для наземного дрону, що представлена у вигляді діаграми компонент.

Розроблено діаграму розгортання та діаграму класів системи, а також описано архітектуру інтеграції YOLO з OpenCV для обробки відео в реальному часі. Розроблено програму для модуля ESP32-Cam, яка забезпечує дистанційне керування наземним дроном і моніторинг навколишнього середовища в реальному часі. Система дозволяє передавати відеопотік через Wi-Fi, забезпечуючи високу якість зображення завдяки використанню камери OV2640.

Розроблено алгоритм, що складається з таких основних кроків: завантаження моделі, обробка відеопотоку та відображення результатів. На основі цього алгоритму реалізовано систему розпізнавання об'єктів у режимі реального часу на відеопотоці з використанням моделі YOLO. Розроблено вебзастосунок з використанням фреймворку Django, який відображає відеопотік з камери мікроконтролеру ESP32-CAM на вебсторінці.

Результати досліджень підтвердили можливість застосування розробленого програмного забезпечення для задач ідентифікації об'єктів, але потрібно вжити додаткових заходів для підвищення точності та швидкості обробки зображень в умовах обмежених обчислювальних ресурсів.

Було проведено тестування та експериментальне дослідження розробленого програмного забезпечення для системи визначення об'єктів для мобільних платформ на базі ESP32-CAM.

Проведене експериментальне дослідження програмного забезпечення підтверджує, що розроблена система має достатній рівень продуктивності для використання в умовах стабільних параметрів, однак для роботи в складніших умовах (погане освітлення, низька швидкість передачі даних) необхідне подальше вдосконалення.

Наукова новизна роботи полягає в тому, що розроблено алгоритм розпізнавання об'єктів у режимі реального часу на відеопотоці з високою достовірністю розпізнавання за рахунок використання моделі YOLO.

Практична цінність результатів роботи полягає в тому, що розроблене програмне забезпечення може бути використано як система відстеження та розпізнавання об'єктів для моніторингу навколишнього середовища в реальному часі для рухомих мобільних платформ з обмеженими ресурсами.

Майбутні дослідження будуть спрямовані на подальше вдосконалення та розширення функціональних можливостей системи в умовах обмежених обчислювальних ресурсів, на оптимізацію використання обчислювальних ресурсів, покращення достовірності розпізнавання в складних умовах і забезпечення стабільної роботи при низькому рівні сигналу Wi-Fi.

Галузь використання – охорона та безпека, екологічний моніторинг.

УДК 004.92

Баклицька А.Р.¹, Пархоменко А.В.²

¹ студ. гр. КНТ-111 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ГРИ З ДИНАМІЧНОЮ ГЕНЕРАЦІЄЮ МАПИ

На сьогоднішній день індустрія відеоігор є однією з найбільш динамічних сфер розробки програмного забезпечення. Починаючи від геймдизайну та охоплюючи навіть застосування штучного інтелекту – вона об'єднує в собі безліч аспектів. За оцінками аналітичних компаній, ринок відеоігор щорічно зростає, що обумовлює високий попит на ефективні методи їх створення [1]. Це спонукає на пошуки нових нестандартних рішень, методів та підходів до вже існуючих концептів, що дозволяє створювати в межах одного жанру ігри з нетиповими механіками. Процедурна генерація - це потужна техніка, яку розробники ігор використовують для створення динамічного та різноманітного ігрового контенту. Вона передбачає використання алгоритмів та математичних

функцій для створення вмісту в реальному часі, забезпечуючи неповторний та мінливий досвід для кожного гравця. Такий підхід дозволяє створювати величезні світи, складні рівні та інші ігрові елементи [2].

Динамічна генерація мапи є ключовим елементом багатьох сучасних ігор, оскільки дозволяє збільшити реіграбельність та підтримувати інтерес гравців до процесу. Реалізація класичної гри використовуючи сучасні методи є, майже, безпрограшним варіантом, який може дати їй друге життя серед її фанатів, а також додати їй нових прихильників. Такі ігри сприймаються більш тепло вже на початку релізу через позитивний досвід з минулого.

Метою роботи є програмна реалізація алгоритму побудови лабіринту для гри з механікою динамічної генерації мапи.

Для реалізації гри було обрано кросплатформний ігровий рушій Unity. Він підтримує більшість цільових платформ, пропонує широкий спектр інструментів та має сильну спільноту, що робить його універсальним [3]. У Unity розробники можуть використовувати можливості процедурної генерації для створення рельєфу, рівнів, текстур тощо.

Тема генерації лабіринтів є доволі актуальною. Наразі створено декілька популярних алгоритмів, таких як алгоритм Прима, Крускала, алгоритми глибинного пошуку та інші. Кожен з методів має свої переваги та недоліки, а їх вибір залежить від кінцевої цілі продукту та наявних ресурсів. Головними характеристиками для вибору підходящого алгоритму є структура створеного лабіринту та складність реалізації. Додатково можна звернути увагу на час побудови та використання пам'яті. Ще одним важливим критерієм є розмір генерованого поля, тож наведені алгоритми по різному показують себе в залежності від величини мапи [4], [5].

Щільність та кількість глухих кутів безпосередньо впливають на складність генерованого лабіринту, що збільшує шанси пропустити правильний шлях. Тож під час вибору алгоритму треба зважати на складність шляху аби втримати користувачів у фокусі. Надто простий лабіринт буде нецікавим, тоді, як надто складний теж може визвати негативні враження у гравців. Алгоритм Hunt and Kill є оптимальним вибором серед наявних алгоритмів для генерації мапи, оскільки він має середню складність проходження та високу швидкість генерації на малих та середніх мапах.

За основу була взята класична гра «лабіринт», проте використання динамічної генерації мапи дозволяє реалізувати безкінечно велику кількість варіацій поля без залучення дизайнера рівнів. Цей проект може стати як окремою грою так і основою для створення більш масштабних ігор в таких жанрах як пригодницькі, стратегії чи шутери. Також, початковий алгоритм може бути модифіковано для отримання кращих результатів чи масштабування ігрового поля.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Подскребко, О. С. Аналіз ринку цифрових відеоігор та його вплив на економіку/ О.С Подскребко, Н.О. Іванченко// Економічний простір. – 2021. – №175. – С. 130 – 135.
2. Вступ до процедурної генерації в Unity [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <https://uk.sharpcodeblog.com/>.
3. Making Cyberglads 1: choosing a game engine [Electronic resource]. – Access mode: <https://cyberglads.com/making-cyberglads-1-choosing-a-game-engine.html>.
4. Аналіз та порівняння існуючих методів генерації лабіринтів в комп'ютерних іграх / [Г.В. Марчук, М.С. Граф, В.Л. Левківський та ін.] // Вісник Херсонського національного університету. – 2024. – №3. – С. 228-237.
5. Марчук Г.В Генерація лабіринтів за допомогою алгоритму hunt and kill / Г.В. Марчук, Д.В. Любленко //Вчені записки Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського. Серія Технічні науки. – 2024. – №3. – С. 130-136.

УДК 004.5

Кірієнко А.С.¹, Пархоменко А.В.²

¹ студ. гр. КНТ-221 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

РОЗРОБКА ВЕБПОРТАЛУ ДЛЯ ПІДТРИМКИ ЗЕЛЕНОЇ СТРАТЕГІЇ РОЗВИТКУ УНІВЕРСИТЕТУ

У сучасному світі університети виступають не лише освітніми та науковими центрами, а й активними учасниками екологічних трансформацій. Вони дедалі частіше впроваджують ініціативи, спрямовані на зменшення впливу на довкілля та популяризацію принципів сталого розвитку серед студентської спільноти. UI GreenMetric - це рейтинг, що враховує різноманітні показники, зокрема стан інфраструктури, енергозбереження, кліматичні зміни, управління відходами та водними ресурсами, розвиток транспортної системи, а також екологічну освіту і дослідження [1]. Високі позиції у цьому рейтингу свідчать про системну екологічну політику університету та його прихильність до ідей сталого розвитку.

Багато університетів створюють спеціалізовані вебпортали для інформування громадськості про свої екологічні ініціативи та досягнення. Наприклад, Університет Маямі має сайт "Green U", де представлено інформацію про програми сталого розвитку, студентські організації та заходи, спрямовані на підвищення екологічної свідомості [2].

Розробка вебпорталу, присвяченого підтримці зеленої стратегії розвитку університету, дозволяє централізовано представити інформацію про екологічні ініціативи, заходи та досягнення закладу. Такий портал сприяє підвищенню обізнаності студентів, викладачів та співробітників щодо екологічних питань, залученню їх до участі в екологічних програмах та підвищенню загального рівня екологічної культури в університеті.

Метою роботи є розробка та впровадження вебпорталу, який забезпечить зручний доступ до інформації про екологічну політику університету, його ініціативи та досягнення у сфері сталого розвитку. Портал має стати платформою для обміну інформацією, залучення спільноти до екологічних заходів та сприяти підвищенню позиції університету в рейтингу UI GreenMetric.

Вебпортал буде включати розділи, присвячені різним аспектам екологічної діяльності університету, таким як енергозбереження, управління відходами, водні ресурси, транспортна політика та освітні програми. Інтерактивні елементи, такі як форуми, опитування та календарі подій, сприятимуть активній участі користувачів та обміну ідеями.

Впровадження такого вебпорталу є важливим кроком у цифровізації екологічної комунікації та сприяє підвищенню обізнаності та залученості університетської спільноти до питань сталого розвитку. Це також може позитивно вплинути на позицію університету в глобальному індексі UI GreenMetric.

У межах розробки проекту, спрямованого на підтримку стратегії зеленого розвитку університету, планується реалізація низки функціональних можливостей, які сприятимуть ефективному відображенню та аналізу екологічних даних.

Одним із ключових елементів буде підключення до бази даних системи Home Assistant [3], з якої здійснюватиметься динамічне підвантаження інформації. Дані, які будуть використовуватись для аналізу та візуалізації, включають: температуру, вологість, атмосферний тиск, напрям вітру, хмарність, УФ-індекс, сонячну радіацію та рівень CO₂. Ці показники надходитимуть з датчиків, встановлених на території кампусу та інтегрованих з системою Home Assistant. Для порівняльного аналізу ці дані будуть зіставлятися з аналогічними показниками, отриманими з відкритого метеорологічного API – OpenWeatherMap [4]. Візуалізація результатів порівняння у вигляді інтерактивних графіків дозволить оцінити точність та актуальність екологічних вимірювань. Крім того, на вебпорталі буде реалізовано інтерактивну мапу, на якій користувачі зможуть побачити маркери з точним розташуванням датчиків, що сприятиме більш глибокому просторовому аналізу зібраних екологічних даних.

Таким чином, створення сучасного, функціонального та інтерактивного вебпорталу дозволить університету не лише покращити внутрішню екологічну комунікацію, а й зробити свій внесок у глобальний рух за сталий розвиток. Портал стане важливим елементом цифрової інфраструктури закладу, орієнтованої на досягнення високих екологічних стандартів, залучення громадськості та зростання престижу університету на міжнародному рівні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. UI GreenMetric [Electronic resource]. – Access mode: <https://greenmetric.ui.ac.id/>.
2. Sustainability | University of Miami: Home [Electronic resource]. – Access mode: <https://greenu.miami.edu/>.
3. Home Assistant [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.home-assistant.io>.
4. OpenWeatherMap [Electronic resource]. – Access mode: <https://openweathermap.org/api>.

УДК 004.5

Салій Д.В.¹, Пархоменко А.В.²

¹ студ. гр. КНТ-131 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ЧАТБОТА ДЛЯ ЦИФРОВОЇ ПЛАТФОРМИ ЗЕЛЕНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Сучасні університети відіграють важливу роль у впровадженні екологічних ініціатив і сталого розвитку [1]. Одним із глобальних інструментів оцінки екологічної відповідальності вищих навчальних закладів є рейтинг GreenMetric, який аналізує діяльність університетів за такими критеріями як енергетична ефективність, управління відходами, водні ресурси, транспортна політика та освітні програми. Висока позиція в GreenMetric свідчить про активну екологічну політику університету та його прагнення до сталого розвитку [2].

Університети виконують багато екологічних досліджень, результати яких зберігаються в репозиторіях та впливають на екологічну позицію університету, однак рейтинг — це не те, на що дивиться користувач у першу чергу. Провівши дослідження того, як університети будують своє цифрове обличчя, можна сказати, що для підтвердження своєї активної участі університети використовують різні способи надання інформації на своїх порталах, такі як величезні звіти, текстові новини та інколи відео.

Разом із цим, одним із сучасних засобів комунікації, який майже не використовується на порталах зелених університетів, є чатботи. Жоден із проаналізованих вебпорталів не пропонує інтерактивного інструменту, який би забезпечував швидкий доступ до структурованої екологічної інформації. Впровадження чатбота могло б стати унікальною особливістю, що вирізняла б університет серед інших, а також підвищило б ефективність інформування про екологічну політику та сталий розвиток. Такий інструмент дозволяє не лише зручно поширювати інформацію, а й адаптувати її до потреб різних категорій користувачів, формуючи культуру сталого розвитку в університетській спільноті.

У ході аналізу цифрових платформ провідних університетів, що входять до рейтингу UI GreenMetric, було виокремлено основні інформаційні блоки, які ефективно формують сталий імідж університету. До таких блоків належать: позиція у рейтингу, актуальні екологічні новини, стратегічні плани розвитку, політики університету, звіти про досягнення, посилання на наукові публікації, а також окремі розділи або сторінки, присвячені сталому розвитку. Саме ці елементи буде враховано при формуванні структури меню чатбота, щоб забезпечити користувачеві повне та зручне уявлення про екологічну діяльність університету.

Метою роботи є розробка та впровадження чатбота, який забезпечує зручний доступ до екологічної інформації та допомагає формувати позитивний імідж університету як активного учасника зелених ініціатив. Чатбот структурує та інтегрує інформацію про екологічні заходи та політики університету у зручному форматі, дозволяючи користувачам швидко отримувати необхідні відомості. Він також демонструє готовність закладу до впровадження цифрових рішень для досягнення сталого розвитку та відповідності критеріям GreenMetric.

Чатбот реалізовано у вигляді вебзастосунку, що може бути інтегровано з офіційним ресурсом університету, та забезпечує простий та інтуїтивно зрозумілий доступ до екологічної інформації. Архітектура рішення складається з серверної частини, яка обробляє запити користувачів, та клієнтського інтерфейсу, що дозволяє взаємодіяти з чатботом через зручний інтерфейс. Чатбот використовує заздалегідь сплановану базу питань і відповідей, охоплюючи ключові аспекти екологічної політики університету. Він надає структуровану інформацію про екологічну політику університету, заходи та досягнення у зручному форматі, що дозволяє користувачам швидко знайти необхідні відомості.

Розробка та впровадження такого інструменту є важливим кроком у цифровізації екологічної комунікації та сприятиме підвищенню рейтингу університету у глобальному індексі GreenMetric. Ця робота стане складовою реалізації стратегічної цілі 7.5 Стратегії розвитку НУ «Запорізька

політехніка» на 2023–2027 роки, адже забезпечить зручний механізм моніторингу та оцінювання досягнень університету у сфері сталого розвитку [3]. Завдяки інтерактивному доступу до структурованої екологічної інформації, чатбот підсилить інформованість користувачів, сприятиме формуванню екологічної культури та прозорості діяльності університету, що відповідає очікуваним результатам реалізації цієї стратегічної цілі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Попело, О. В. Світовий досвід стимулювання закладів вищої освіти до розвитку на основі принципів сталості / О. В. Попело, А. В. Жаворонок, О. П. Попело // Бізнесінформ. – 2023. – № 10. – С. 45–53.
2. Greenmetric methodology [Electronic resource]. – Access mode: <https://greenmetric.ui.ac.id/about/methodology>.
3. Стратегія розвитку Національного університету «Запорізька політехніка» на період 2023 – 2027 років [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://zp.edu.ua/uploads/pubdocs/2025/Nakaz_N61_vid_24.02.25.pdf.

УДК 004.9

Пархоменко А.В.¹, Пархоменко І.А.²

¹ канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

² студент гр. КНТ-212 НУ «Запорізька політехніка»

МОДЕЛЮВАННЯ СТІЙКОСТІ ТА ГНУЧКОСТІ ЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ НА ОСНОВІ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

Гнучкість і стійкість енергетичних систем – це важливі властивості, що допомагають підтримувати стабільність мережі та безперебійну доставку енергії. Вони відіграють важливу роль у сучасних енергетичних системах, забезпечуючи стабільне та ефективне електропостачання в енергетичному секторі України. На сьогоднішній день зростання частки відновлюваних джерел енергії, таких як сонячна та вітрова генерація, створює додаткові проблеми через мінливість і непередбачуваність генерації. Вирішення цих проблем вимагає нових інтелектуальних підходів до підвищення рівня гнучкості та стійкості енергосистеми, тому тема роботи є актуальною.

Метою роботи є аналіз методів та засобів моделювання для дослідження шляхів забезпечення стійкості та гнучкості електроенергетичних систем.

Аналіз показав, що інтеграція відновлюваних джерел енергії, модернізація інфраструктури та зовнішні загрози є ключовими факторами, що впливають на показники гнучкості та стійкості енергетичної системи.

Інвестиції в технології розумних електромереж, такі як передові методи прогнозування, інфраструктура вимірювання та системи моніторингу в реальному часі, забезпечують покращену обізнаність про ситуацію та контроль, дозволяючи ефективніше реагувати на порушення.

Забезпечення стійкості енергосистеми вимагає спеціальних підходів, спрямованих на її здатність протистояти навмисним руйнівним атакам і відновлюватися після них. Методології аналізу ризиків визначають потенційні загрози та пов'язані з ними ймовірності та наслідки, що дозволяє кількісно оцінити вразливість системи.

Моделювання сценаріїв оцінює продуктивність системи за низки вірогідних майбутніх умов, включаючи екстремальні погодні явища, кібератаки та зовнішні руйнівні загрози.

Існуючі програмні засоби, зокрема платформи з відкритим кодом, такі як PyPSA (Python for Power System Analysis), набули популярності завдяки своїй гнучкості та адаптивності та надають можливості такого моделювання. Зокрема, PyPSA-Eur надає комплексну модель європейської системи передачі, що дозволяє аналізувати широкомасштабні сценарії. Дослідження підкреслило потенціал таких інструментів для аналізу енергетичного майбутнього України та вивчення шляхів інтеграції відновлюваних джерел енергії за умови забезпечення стійкості та гнучкості енергосистеми.

УДК 004.02: 519.85

Дубровін В.І.¹, Дейнега Л.Ю.², Щербина О.О.³

1 канд. техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»

2 старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»

3 студ. гр. КНТ-121 НУ «Запорізька політехніка»

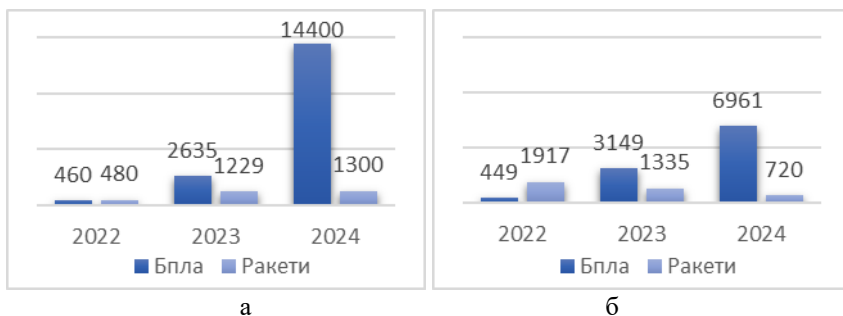
ОГЛЯД МЕТОДІВ ЗАХИСТУ ІНФРАСТРУКТУРИ

Починаючи з 24 лютого 2022 року на території всієї України постало питання захисту критичної інфраструктури переважно від надзвичайних ситуацій соціального, військового характеру та втручань в кіберпросторі.

Згідно звіту Київської школи економіки з початку повномасштабного вторгнення загальна сума прямих збитків нерухомості, іншій інфраструктурі, транспортним засобам та запасам склала майже 170 млрд. дол., а збитки інфраструктури становлять близько 35% від загальних втрат [1].

Під час прогнозування подальшого розвитку подій, враховуючи дані, що представлені на рисунку 1, надані силами ППО про кількість збитої техніки [2]-[4] та від української агенції Top Lead, щодо кількості випущеної техніки ворогом з 2022 року по жовтень 2024 року [5], [6], можна дійти до висновку, що кількість випущених БПЛА ворогом зростає в

експоненціальному темпі. Це може бути зумовлено низкою факторів, серед яких низька собівартість виробництва, технологічний розвиток тощо.



а – кількість збитої техніки [2]-[4];
 б – кількість випущеної техніки ворогом [5], [6].

Рисунок 1 – Аналітичні дані про кількість техніки за 2022 – 2024 роки

Враховуючи ці фактори, ефективний захист критичної інфраструктури потребує не лише посилення протиповітряної оборони, а й розвитку програмного забезпечення для аналізу інформаційних загроз. Такий підхід дасть змогу виявляти потенційно небезпечні повідомлення, що можуть містити дані про пересування БПЛА, і на основі цього прогнозувати можливі загрози для конкретних об'єктів та визначати найкращі методи протидії ним.

Текстологічний метод – це метод видобутку знань з документів. Завдання отримання інформації з тексту складається з таких підзавдань: розуміння та виокремлення сенсу тексту. Складність даного процесу полягає в принципіальній неможливості збігу сенсу, який намагався закласти автор, та сенсу, який був трактований користувачем. Умовно текст можна поділити на наступні ключові елементи: спостереження; наукові поняття; суб'єктивні погляди; спільні місця та запозичення. Тобто, головне завдання аналітика – це здійснення декомпозиції тексту для реалізації бази знань фрагментів [7].

Емпіричний метод охоплює в собі різноманітні способи дослідження, серед яких є спостереження, статистика, порівняння, тощо. Спостереження – систематичне та цілеспрямоване вивчення об'єктів, явищ, процесів у їх природних умовах. В результаті отримуються дані, які відображають об'єктивність поведінки чи розвитку подій. У процесі спостереження можуть фіксуватися окремі характеристики або кількісні показники, на основі яких визначаються певні закономірності з використанням інших технік [8].

Для вирішення завдання захисту критичної інфраструктури варто комбінувати декілька методів, які призначені для вирішення різних типів

завдань, серед них: обробка текстових даних, прогнозування та робота з нетекстовими даними.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Звіт про прямі збитки інфраструктури [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://surl.cc/gbk1vw>
2. Підсумок бойової роботи [Електронний ресурс]. – 2022. – Режим доступу: <https://t.me/kpszsus/2240>.
3. Підсумок бойової роботи [Електронний ресурс]. – 2023. – Режим доступу: <https://t.me/kpszsus/9208>.
4. Підсумок бойової роботи [Електронний ресурс]. – 2024. – Режим доступу: <https://t.me/kpszsus/25847>.
5. Звіт про бойову роботу [Електронний ресурс]. – 2024. – Режим доступу: <https://surl.li/sjwake>.
6. 9100 ракет та ударних дронів запустили росіяни по Україні із початку повномасштабного вторгнення [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://surl.li/osmgyi>.
7. Штучний інтелект. Текстологічні методи в інженерії знань [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://surl.li/umivtb>
8. Методологія наукових досліджень : конспект лекцій з навчальної дисципліни для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти освітньої програми «Комп'ютерні науки» галузі знань 12 Інформаційні технології спеціальності 122 Комп'ютерні науки денної та заочної форм навчання / уклад. І. М. Козубцов. – Луцьк : ЛНТУ, 2022. – 242 с.

УДК 004.4

Рязанцев О.В.¹, Дубровін В.І.²

¹ студ. гр. КНТ-141 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»

ЗНЕШУМЛЕННЯ МЕДИЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ

Знешумлення медичних зображень є важливою задачею в галузях, таких як медична діагностика, магнітно-резонансна томографія (МРТ) та комп'ютерна томографія, оскільки забруднення зображень шумом може значно погіршити точність діагностики.

Шум на зображеннях може бути викликаний різними факторами, такими як недосконалість приладів, проблеми з процесом збору даних або природні явища, що заважають.

Зображення зазвичай забруднене адитивним білим гаусівським шумом, який має нульове середнє значення і стандартне відхилення, що впливає на точність візуалізації [1].

У дискретному мультівейвлет-перетворенні використовується симетрична пара масштабуючих функцій із короткою підтримкою, які забезпечують ортогональність завдяки матричним коефіцієнтам фільтрів. Вхідний скалярний сигнал перетворюється у векторний за допомогою префільтра, після чого проходить двосмуговий аналіз із подальшою децимацією. Банк синтезу забезпечує точну реконструкцію сигналу з низькочастотних та високочастотних компонентів [2]-[4].

Підсмуги однорівневого мультівейвлет розкладання показано на рис. 1. Воно має 16 підсмуг зображення [5], [6].

L_1L_1	L_1L_2	L_1H_1	L_1H_2
L_2L_1	L_2L_2	L_2H_1	L_2H_2
H_1L_1	H_1L_2	H_1H_1	H_1H_2
H_2L_1	H_2L_2	H_2H_1	H_2H_2

Рисунок 1 – Підсмуги зображення після одного рівня мультівейвлет розкладання

Мультівейвлети характеризуються кількома функціями масштабування та пов'язаними з ними вейвлет-функціями, як показано в рівняннях (1) та (2) відповідно [7]-[9].

$$\phi(t) = \sum c_k (2t - k), \quad (1)$$

$$W(t) = \sum d_k (2t - k), \quad (2)$$

де $f(t)$ - мультимасштабна функція; $W(t)$ - мультівейвлет-функція.

Для зашумлення зображень застосовуються різні методи порогового перетворення, такі як жорстке, м'яке, універсальне та модифіковане універсальне порогові перетворення[10], [11].

Жорстке порогове перетворення зберігає коефіцієнти, що перевищують поріг, а інші встановлює в нуль. Має обмежену ефективність при видаленні великих коефіцієнтів шуму (3):

$$F_h(x) = \begin{cases} x & \text{if } |x| \geq \lambda \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}, \quad (3)$$

М'яке порогове перетворення зменшує коефіцієнти на поріг до нуля, що забезпечує меншу похибку порівняно з жорстким порогом (4):

$$F_s(x) = \begin{cases} x - \lambda & \text{if } x \geq \lambda \\ 0 & \text{if } |x| < \lambda \\ x + \lambda & \text{if } x \leq -\lambda \end{cases}, \quad (4)$$

Універсальний поріг залежить від стандартного відхилення шуму та розміру вибірки. Використовується однаковий поріг для всіх коефіцієнтів (5):

$$\lambda_{\text{universal}} = \sigma \sqrt{2 \log N}, \quad (5)$$

де σ – стандартне відхилення шуму; N – розмір вибірки.

Модифікований універсальний поріг удосконалює універсальний поріг для більшої ефективності в різних ситуаціях (6):

$$\lambda_{\text{mod}} = \sigma \sqrt{2 \log 2N}, \quad (6)$$

де σ – стандартне відхилення шуму; N – розмір вибірки.

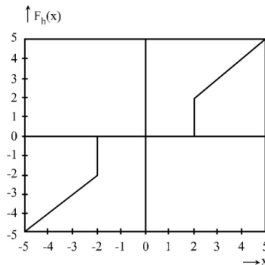


Рисунок 2 – Жорстке порогове значення

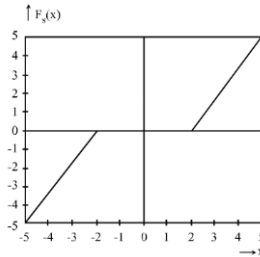


Рисунок 3 – М'яке порогове значення

Мультивейвлети на відміну від скалярних вейвлетів забезпечують більшу свободу для побудови фільтрів, дозволяючи отримати такі властивості, як ортогональність, симетрія, вища точність зникаючих моментів, коротка підтримка [12], [13].

Мультивейвлети забезпечують ефективнішу фільтрацію за рахунок використання кількох масштабувань та вейвлет-функцій, що дозволяє знижувати шум при збереженні важливих деталей зображень [12], [13].

Вимірювання ефективності за допомогою таких показників, як середньоквадратична помилка (MSE), пікове співвідношення сигнал/шум (PSNR), відношення сигнал/шум (SNR), допомагають оцінити якість денойзингу.

Важливими параметрами для оцінки якості денойзингу є середньоквадратична помилка (MSE), середньоквадратична помилка під корінь (RMSE), пікове співвідношення сигнал/шум (PSNR), відношення сигнал/шум (SNR). Вищі значення SNR і PSNR свідчать про кращу якість зображення після обробки.

При порівнянні різних мультивейвлетів та методами порогової обробки. Виявлено, що CL є найкращим мультивейвлетом, коли він використовується з модифікованим універсальним порогом і префільтром повторних рядів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. The Application of Multiwavelet Filterbanks to Image Processing / [V. Strela, P. N. Heller, G. Strang et al.] // IEEE Transactions on Image Processing. – 1999. – Vol. 8. – № 4. – P. 548-563.
2. Johnson B. R. Multiwavelet Moments and Projection Prefilters / B. R. Johnson // IEEE Transactions on Signal Processing. – 2000. – Vol. 48. – № 11. – P. 3100-3108.
3. Chui C. K. A Study of Orthogonal Multiwavelets / C. K. Chui, J. A. Lian // Applied Numerical Mathematics. – 1996. – Vol. 20. – № 3. – P. 273-298.

4. Hardin D. P. W. Multiwavelet Prefilters-I: Orthogonal Prefilters Preserving Approximation Order $P \leq 2$ / D. P. Hardin, D. W. Roach // IEEE Transactions on Circuits and Systems-II: Analog and Digital Signal Processing. – 1998. – Vol. 45. – № 8. – P. 1106-1112.
5. Downie T. R. The Discrete Multiple Wavelet Transform and Thresholding Methods / T. R. Downie, B. W. Silverman // IEEE Transactions on Signal Processing. – 1998. – Vol. 46. – № 9. – P. 2558-2561.
6. A General Approach for Analysis and Application of Discrete Multiwavelet Transforms / [J. Y. Tham, L. X. Shen, S. L. Lee et al.] // IEEE Transactions on Signal Processing. – 2000. – Vol. 48. – № 2. – P. 457-464.
7. Attakitmongcol K. Multiwavelet Prefilters-Part II: Optimal Orthogonal Prefilters / K. Attakitmongcol, D. P. Hardin, D. M. Wilkes // IEEE Transactions of Image Processing. – 2001. – Vol. 10. – № 10. – P. 1476-1487.
8. Denoising Filter to Improve the Quality of CT Images / [G. Andria, F. Attivissimo, G. Cavone et al.] // Proceedings of IEEE Conference on Instrumentation and Measurement Technology, 5-7 May 2009 : proceedings. – IEEE, 2009. – P. 947-950.
9. Shen L. X. Some Properties of Symmetric-Antisymmetric Orthonormal Multiwavelets / L. X. Shen, H. H. Tan, J. Y. Tham // IEEE Transactions on Signal Processing. – 2000. – Vol. 48. – № 7. – P. 2161-2163.
10. Bala E. A Multivariate Thresholding Technique for Image Denoising Using Multiwavelets / E. Bala, A. Ertuzun // EURASIP Journal on Applied Signal Processing. – Cairo : Hindawi Publishing Corporation, 2005. – P. 1205-1211.
11. Hsung T.-C. Optimizing the Multiwavelet Shrinkage Denoising / T.-C. Hsung, D. P.-K. Lun, K. C. Ho // IEEE Transactions on Signal Processing. – 2005. – Vol. 53. – № 1. – P. 240-251.
12. Strang G. Short Wavelets and Matrix Dilation Equations / G. Strang, V. Strela // IEEE Transactions on Signal Processing. – 1995. – Vol. 43. – № 1. – P. 108-115.
13. Strang G. Orthogonal Multiwavelets with Vanishing Moments / G. Strang, V. Strela // Journal of Optical Engineering. – 1994. – Vol. 33. – № 7. – P. 2104-2107.

УДК 004.4

Петунін О.В.¹, Дубровін В.І.²

¹ студ. гр. КНТ-114 м. НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»

ДІАГНОСТИКА ГЛАУКОМИ МЕТОДАМИ МАШИННОГО НАВЧАННЯ

Глаукома – невиліковна хвороба, яка спричиняє погіршення зору, і є другою за частотою причиною сліпоти у світі [1]. Для виявлення глаукоми необхідно спостерігати кілька особливостей структури сітківки, таких як головка зорового нерва (ONH), чашка, перипапільна атрофія та шар нервових волокон сітківки. На зображенні очного дна ONH є яскравою та округлою областю, а всередині ONH є менша округла ділянка, яка називається чашкою. Перипапільна атрофія проявляється у вигляді півмісяця, який збігається з областю за межами ONH. Шар нервових волокон сітківки також розташований поза ONH, який має білу смугасту структуру [2].

Перш ніж можна буде виконати виділення ознак на зображенні ONH, необхідний процес локалізації та сегментації ONH (рисунок 1). Локалізація виконується для формування підзображення, яке містить цікаву область у розділі ONH. Потім це підзображення називається зображенням області інтересу (ROI), і воно містить весь ONH. Мета сегментації – відрізнити ONH від фону.

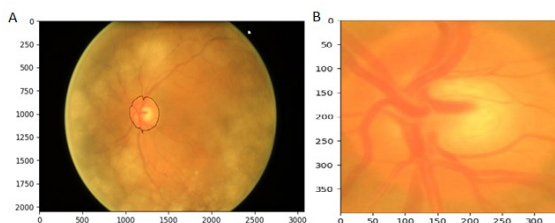


Рисунок 1 – Виділений контур на зображенні та зона інтересу зображення

Опісля із зони інтересу зображення виділяються ознаки – збирається значення кольорів кожного пікселя у виділеній зоні з яких вираховуються певні значення (середнє значення, середньоквадратичне відхилення, асиметрія, гладкість). Отримані таким чином дані використовуються для класифікації зображення.

Методи класифікації, що ґрунтуються на машинному навчанні та штучному інтелекті, пропонують систематичну основу для аналізу

різноманітних наборів даних, щоб розрізняти закономірності та приймати обгрунтовані рішення. У контексті діагностики глаукоми ці методи використовують різні функції, отримані з методів візуалізації ока, таких як оптична когерентна томографія (ОКТ), тести поля зору та фотографія очного дна [3].

Для огляду у цій роботі були обрані два найпопулярніші методи класифікації: метод найближчого сусіда та Найвного Байєса.

k-NN — це тип класифікації, де функція апроксимується лише локально, а всі обчислення відкладено до оцінки функції. Оскільки цей алгоритм покладається на відстань для класифікації, якщо об'єкти представляють різні фізичні одиниці або мають дуже різні масштаби, то нормалізація навчальних даних може значно підвищити їх точність.

Навчальними прикладами є вектори багатовимірного простору ознак, кожен з яких має мітку класу. Фаза навчання алгоритму складається лише із збереження векторів ознак і міток класів навчальних вибірок. На етапі класифікації k є визначеною користувачем константою, а немаркований вектор класифікується шляхом призначення мітки, яка є найбільш поширеною серед k навчальних вибірок, найближчих до цієї точки запиту. Матриця відстані обчислюється за допомогою евклідової відстані d , яка визначається як (1):

$$d = \sqrt{\sum_{i=1}^c (x_i - y_i)^2}, \quad (1)$$

де i - індекс повторюваності, який є кількістю ознак. Матриця характеристик вибірових даних виражається через x_i , тоді як для тестових даних — y_i .

Класифікатор Байєса — це популярний керований алгоритм машинного навчання, заснований на теоремі Байєса. Ця теорема базується на ймовірності гіпотези, враховуючи дані та деякі попередні знання. Наївний класифікатор Байєса припускає, що всі ознаки у вхідних даних незалежні одна від одної, що часто не відповідає дійсності. Однак, незважаючи на це спрощене припущення, наївний класифікатор Байєса широко використовується через його ефективність і хорошу продуктивність у багатьох реальних програмах.

Наївні класифікатори Байєса є одними з найпростіших моделей байєсівських мереж, але вони можуть досягти високого рівня точності в поєднанні з оцінкою щільності ядра. Ця техніка передбачає використання функції ядра для оцінки функції щільності ймовірності вхідних даних, що дозволяє класифікатору покращити свою продуктивність у складних сценаріях, де розподіл даних не визначено чітко.

Теорема Байєса забезпечує спосіб обчислення апостеріорної ймовірності $P(c|x)$ із $P(c)$, $P(x)$ і $P(x|c)$ (2):

$$P(c|x) = \frac{P(x|c) \cdot P(c)}{P(x)}, \quad (2)$$

де $P(c|x)$ – апостеріорна ймовірність класу (c , ціль) із заданим предиктором (x , атрибут); $P(c)$ – апіорна ймовірність класу; $P(x|c)$ – ймовірність, яка є ймовірністю даного класу предиктора; $P(x)$ – це пріоритетна ймовірність предиктора.

Використовуючи ці алгоритми можна значно зменшити час та ціну розпізнавання глаукоми серед пацієнтів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Quigley H. A. The number of people with glaucoma worldwide in 2010 and 2020 [Electronic resource] / H. A. Quigley, A. T. Broman // Br J Ophthalmol. – 2006. – 90(3). – P. 262–267. – Access mode: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1856963/>
2. Rangayyan R. M. Detection of the optic nerve head in fundus images of the retina with Gabor filters and phase portrait analysis / R. M. Rangayyan, X. Zhu, F. J. Ayres, A. L. Ells // J Digit Imaging. – 2010 Aug. – 23(4). – Epub 2010 Jan 12. – PMID: 20066466; PMCID: PMC3046656. – P. 438–453
3. Mrad Y. A Fast and Accurate Method for Glaucoma Screening from Smartphone-Captured Fundus Images [Electronic resource] / Y. Mrad, Y. Elloumi, M. Akil, M. H. Bedoui // IRBM. – 2022. – Vol. 43. – № 4. – P. 279–289. – Access mode: <https://doi.org/10.1016/j.irbm.2021.06.004/>

УДК 004.8

Нікулін В.В.¹, Леощенко С.Д.²

¹ студ. гр. БК-512сп НУ «Запорізька політехніка»

² д-р філософ., доц. НУ «Запорізька політехніка»

ПРОБЛЕМИ ПАРАЛЕЛІЗАЦІЇ МЕТОДІВ НЕЙРОСИНТЕЗУ

Методи нейросинтезу – це клас обчислювальних методів, заснованих на структурі та функціонуванні мозку. Ці методи часто включають біологічно обґрунтовані моделі, такі як штучні нейронні мережі (ШНМ), імпульсні нейронні мережі (ІНМ) та нейроморфні системи. З огляду на високу складність і ресурсомісткість таких моделей, розпаралелювання – розподіл обчислень по декількох ядрах або пристроїв – має важливе значення для забезпечення практичної реалізації.

Однак розпаралелювання нейросинтезу пов'язане зі значними труднощами. Вони обумовлені тісним взаємозв'язком нейронних

компонентів, залежностями даних і необхідністю збалансувати біологічну точність з ефективністю обчислень.

Нейронні моделі, особливо біологічно правдоподібні, передбачають тісні взаємозв'язки, при яких стан одного нейрона може впливати на багато інших. Це ускладнює розпаралелювання, оскільки затримки синхронізації та взаємозалежності між процесами можуть призвести до неефективності та виникнення вузьких місць.

Різні частини нейронної моделі часто вимагають абсолютно різних обсягів обчислень. Системи нейросинтезу часто використовують правила навчання, такі як зворотне поширення помилки. Вони включають оновлення, засновані на моделях активності з часом, що вимагає постійного уявлення про стан мережі. Поширення цих оновлень по паралельних системах може поставити під загрозу точність моделі або вимагати додаткових витрат на синхронізацію, що зводить нанівець переваги паралелізму.

Нейронні моделі вимагають частого доступу до параметрів мережі. У паралельних системах доступ до спільної пам'яті або обмін даними між вузлами може стати вузьким місцем, особливо при моделюванні великих моделей.

Взаємодія між нейронами відбувається часто і часто на високому рівні. У розподілених обчислювальних системах це призводить до високих витрат на зв'язок порівняно з обчисленнями, особливо у великомасштабних моделюваннях або додатках реального часу. Затримки та обмеження пропускну здатності можуть значно знизити продуктивність.

Нейроморфні платформи, такі як IBM TrueNorth або Intel Loihi, розроблені для забезпечення паралельності, але все ще стикаються з обмеженнями. У міру масштабування систем маршрутизація та підтримка синхронізації між багатьма ядрами стають все складнішими. Апаратні з'єднання насилу справляються з вимогами до зв'язку в масових паралельних мережах.

Більшість платформ паралельних обчислень (таких як CUDA або MPI) не оптимізовані для моделей нейросинтезу. Інструменти, розроблені для нейронного моделювання, такі як Brian, NEST або SpiNNaker, забезпечують обмежену масштабованість або простоту використання при розгортанні у великомасштабних паралельних середовищах. Це перешкоджає широкому експериментуванню та впровадженню.

Моделі паралельного нейросинтезу часто демонструють недетерміновану поведінку через асинхронні сплески або стохастичне навчання. Це надзвичайно ускладнює налагодження. Невеликі відмінності в часі або порядку виконання операцій можуть призвести до різних результатів, що ускладнює відтворення та перевірку продуктивності.

Такі програми, як інтерфейси мозок-комп'ютер, робототехніка та автономні транспортні засоби, вимагають логічного висновку та навчання в режимі реального часу. У паралельних системах затримки синхронізації та залежності даних можуть призвести до затримок, що знижують продуктивність у режимі реального часу. Розробка паралельних моделей, здатних миттєво реагувати та адаптуватися в режимі реального часу, залишається складним завданням.

Розпаралелювання має життєво важливе значення для успіху нейросинтезних обчислень, але пов'язане зі складними завданнями на декількох фронтах. Від алгоритмічних взаємозалежностей і накладних витрат на зв'язок до апаратних і програмних обмежень - кожен рівень системи повинен бути ретельно продуманий. Подолання розриву між біологічним натхненням та інженерною практичністю вимагає міждисциплінарних зусиль та інноваційних рішень в архітектурі, алгоритмах та інструментах. У міру продовження досліджень подолання цих бар'єрів стане ключем до розкриття всього потенціалу нейросинтезних обчислень як в науковій, так і в прикладній областях.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Menon V. 20 years of the default mode network: A review and synthesis [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0896627323003082>
2. Parallel transmission in a synthetic nerve [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.nature.com/articles/s41557-022-00916-1>

УДК 004.8

Нікуліна А.С.¹, Леощенко С.Д.²

¹ студ. гр. КНТ-114м НУ «Запорізька політехніка»

² д-р філос., доц. НУ «Запорізька політехніка»

ТОПОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СУЧАСНИХ АРХІТЕКТУР ШТУЧНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ АНАЛІЗУ МОВЛЕННЯ

Структурні особливості рекурентних нейронних мереж (RNN) роблять їх особливо ефективними для завдань аналізу мови завдяки їх здатності обробляти послідовності та залежності з часом. Розглянемо конкретні кейси таких структурних особливостей RNN, що сприяють поліпшенню результатів аналізу мовлення.

Управління тимчасовими залежностями. Послідовна обробка даних – на відміну від мереж прямого зв'язку, RNN мають у своїй архітектурі цикли, які

дозволяють їм зберігати інформацію з попередніх часових кроків [1]. Це важливо для аналізу мови, оскільки мовні сигнали за своєю суттю є послідовними; кожен звук або фонема залежать від попередніх. Пам'ять про минулі стани – RNN зберігають інформацію про попередні вхідні сигнали, що дозволяє їм обробляти та пов'язувати звуки з часом, що є важливою функцією для розуміння контексту мови. Ця можливість розширює можливості таких завдань, як розпізнавання фонем, сегментація слів та ідентифікація мовця, зберігаючи контекст у звуковому сигналі [2].

Обробка послідовностей змінної довжини. Адаптація до різної довжини вхідних даних – мовленнєві сегменти, такі як слова, фрази або пропозиції, розрізняються по довжині [1]. RNN, природно, враховують ці відмінності без необхідності фіксованих розмірів вхідних даних, що робить їх ефективними при аналізі безперервної або неоднорідної мови. Обробка в режимі реального часу – оскільки RNN обробляють введення по одному часовому кроку за раз, вони можуть обробляти потокові дані та забезпечувати розпізнавання мови в режимі реального часу, що важливо в таких додатках, як голосові помічники та транскрипція в режимі реального часу [1].

Довготривала короткочасна пам'ять (LSTM) і закриті рекурентні блоки (GRU). Вирішення проблем із зникаючим градієнтом – на практиці стандартні RNN стикаються з довгостроковими залежностями через зникаючі градієнти, які можуть призвести до того, що мережа забуде попередні частини послідовності. Архітектури LSTM та GRU, дві просунуті форми RNN, вирішують цю проблему, впроваджуючи механізми управління, які вибірково оновлюють, забувають або зберігають інформацію протягом більш тривалих періодів часу [2].

Уловлювання контекстуальних нюансів у мовленні – LSTM та GRU покращують виконання мовленнєвих завдань, допомагаючи моделі запам'ятовувати важливі контекстуальні сигнали в довгих послідовностях, що особливо важливо для розуміння довгих фраз, контекстуального тону або навіть настроїв у мовленні [2].

Двонаправлена обробка. Прямий та зворотний контекст – двонаправлені RNN обробляють дані як у прямому, так і в зворотному напрямку, що дозволяє їм використовувати як минулий, так і майбутній контекст у мовленнєвій послідовності. Це корисно в таких завданнях, як розпізнавання мови та обробка природної мови, де розуміння майбутнього контексту (наприклад, цілого речення) може прояснити неоднозначні звуки чи слова. Покращене розпізнавання фонем – при розпізнаванні мови деякі звуки можуть бути фонетично неоднозначними без урахування навколишнього контексту. Двонаправлені RNN допомагають усунути неоднозначність цих звуків, отримуючи доступ як до попередньої, так і до подальшої фонетичної інформації, що дозволяє більш точно розпізнавати фонему та слова [1].

Здатність справлятися з контекстуальними варіаціями. Чутливість до акустичних коливань – RNN за своєю суттю чутливі до послідовних даних, що робить їх ефективними при розпізнаванні акустичних змін з часом. Така чутливість забезпечує більш високу продуктивність при виявленні унікальних рис мовця, емоційного тону або варіацій висоти тону, які мають вирішальне значення для таких завдань, як ідентифікація мовця, розпізнавання емоцій і аналіз інтонації [1], [2]. Стійкість до перешкод – оскільки RNN можуть використовувати минулу інформацію для прогнозування або згладжування поточного сигналу, вони більш стійкі до шуму, що є поширеною проблемою при обробці мовних даних у реальному світі. Така надійність забезпечує більш високу продуктивність при аналізі мови в неідеальних умовах запису [2].

Структурні особливості RNN, зокрема їх механізми пам'яті, двонаправлена обробка та спеціалізовані модулі (такі як LSTM та GRU), дозволяють їм фіксувати та підтримувати залежності в послідовних мовних даних. Ці функції мають вирішальне значення для ефективного аналізу, Транскрибування та інтерпретації розмовної мови, що робить RNN добре придатним для вирішення складних проблем аналізу мовлення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. What is RNN (Recurrent Neural Network) [Electronic resource]. – Access mode: https://aws.amazon.com/what-is/recurrent-neural-network/?nc1=h_ls
2. Understanding Recurrent Neural Networks (RNN) — NLP [Electronic resource]. – Access mode: <https://medium.com/@praveenraj.gowd/understanding-recurrent-neural-networks-rnn-nlp-c2f4cae03a4f>

УДК 004.9

Паничук К.С.¹, Примаков В.В.², Туркевич В.М.³, Степаненко О.О.⁴

¹ студ. гр. КНТ-114м НУ «Запорізька політехніка»

² студ. гр. КНТ-223м НУ «Запорізька політехніка»

³ асп. НУ «Запорізька політехніка»

⁴ канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБ'ЄКТІВ НА ЗОБРАЖЕННІ НА ОСНОВІ СІАМСЬКИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

З розвитком комп'ютерних наук та машинного навчання методи порівняння даних та пошуку схожих об'єктів набувають все більшої актуальності. Традиційні метрики, такі як евклідова та косинусна відстані, коефіцієнти кореляції Пірсона і Спірмена тощо [1], добре працюють при

порівнянні даних однакового типу, однак є неефективними для об'єктів зі складною структурою. Однією з перспективних архітектур для таких задач є сіамські нейронні мережі [1], що дозволяють ефективно визначати подібність між зображеннями, наприклад, у задачах розпізнавання рукописних підписів та біометричної автентифікації. Розроблене дослідження має на меті аналіз ефективності сіамських нейронних мереж у задачах класифікації та пошуку схожих зображень. Для реалізації використовувався фреймворк PyTorch, що забезпечує гнучкість у зміні архітектури моделей та пришвидшує навчання завдяки підтримці обчислень на GPU. Вибіркою для навчання слугував набір даних MNIST, який містить 60 000 зображень рукописних цифр для тренування та 10 000 для тестування. Аналіз предметної області охоплює архітектуру сіамських нейронних мереж, зменшення розмірності даних шляхом навчання інваріантного відображення, функції втрат та методи генерації пар і триплетів онлайн (стратегії Batch Hard, Batch All та Lifted Embedding) [2]-[4]. Зменшення розмірності дозволяє ефективно працювати з високовимірними даними, використовуючи метод DrLIM для навчання інваріантних представлень. Функції втрат, зокрема контрастна та триплетна, допомагають мережам краще розрізнити схожі та відмінні об'єкти. Генетичний алгоритм використовується для оптимізації відступу у функціях втрат, покращуючи здатність моделі до розрізнення навіть в умовах шуму чи зміщення в даних. Генерація пар і триплетів онлайн оптимізує процес навчання, забезпечуючи вибір найскладніших позитивних і негативних прикладів для підвищення якості класифікації.

Для порівняння були створені три варіанти мереж: згорткова нейронна мережа для класифікації, сіамська мережа з сигмоїдальною функцією активації для бінарної класифікації та сіамська мережа для пошуку ембедингів. Використання згорткових шарів дозволило автоматично виділяти суттєві ознаки зображень, що підвищило точність моделей. Архітектури сіамських мереж включали спільні згорткові шари для обох входів, а також повнозв'язні шари для остаточного порівняння ембедингів. Навчання моделей проводилося на 20 епохах із використанням оптимізатора Adam. Згорткова мережа досягла точності 98,26%, сіамська мережа з сигмоїдальною функцією активації – 98,97%, сіамська мережа з контрастною функцією втрат (онлайн та Batch Hard) – 99,56% (99,52%), сіамська мережа з триплетною функцією втрат (онлайн та Batch Hard) – 99,81% (99,83%). Результати зображено на рисунку 1.

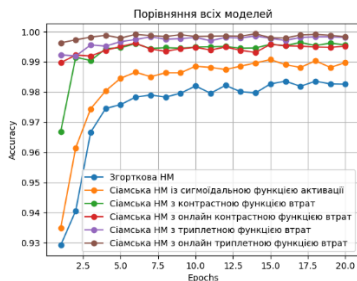


Рисунок 1 – Точність класифікації всіх мереж

Найкращі результати продемонструвала модель з триплетною функцією втрат та стратегією Batch Hard. Крім того, моделі з онлайн стратегіями вибірки образів показали кращі результати, ніж випадкові вибірки образів. Дослідження підтверджує ефективність вдосконалених методів навчання сіамських мереж у задачах розпізнавання та зіставлення об'єктів. Подальші дослідження можуть включати вдосконалення архітектури мереж, застосування більш складних вибірок та оптимізацію функцій втрат для покращення точності та продуктивності моделей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Chicco, D. Siamese Neural Networks: An Overview / D. Chicco // Artificial Neural Networks. Methods in Molecular Biology. – New York, NY: Humana, 2020. – Vol. 2190. – P. 73–94.
2. Hadsell, R. Dimensionality Reduction by Learning an Invariant Mapping / R. Hadsell, S. Chopra, Y. LeCun // CVPR'06 : 17–22 June 2006 : proceedings. – New York, NY: IEEE, 2006. – Vol. 2. – P. 1735–1742.
3. Hermans, A. In Defense of the Triplet Loss for Person Re-Identification / A. Hermans, L. Beyer, B. Leibe // arXiv: Computer Vision and Pattern Recognition. – 2017. – P. 1–17.
4. Katoch, S. A review on genetic algorithm: past, present, and future / S. Katoch, S. S. Chauhan, V. Kumar // Multimedia Tools and Applications. – 2020. – Vol. 80. – № 5. – P. 8091–8126.

СИСТЕМА ІНВЕНТАРИЗАЦІЇ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ МІСТА ЗАПОРІЖЖЯ

У сучасному урбанізованому середовищі цифрові технології відіграють ключову роль в оптимізації управлінських процесів. Інформаційні системи, мобільні додатки та автоматизовані рішення стають невід'ємними інструментами у сфері моніторингу міської інфраструктури. Одним із критично важливих аспектів розвитку міст є збереження та ефективне управління зеленими насадженнями, які виконують екологічні, естетичні та соціальні функції. У контексті міста Запоріжжя, що є одним із найбільших промислових центрів України, питання збереження зелених зон набуває особливої актуальності.

Інтенсивна урбанізація, розширення промислової діяльності та зростаюче навантаження на екосистему міста спричиняють необхідність системного підходу до інвентаризації зелених насаджень. Основними факторами, що визначають актуальність цього дослідження, є:

погіршення екологічного стану через високу концентрацію промислових підприємств;

зменшення площі зелених насаджень унаслідок урбанізаційних процесів;

необхідність ефективного моніторингу та планування заходів з озеленення міста для забезпечення його сталого розвитку.

Розроблена система інвентаризації зелених насаджень покликана забезпечити комплексний підхід до збору, обробки та аналізу інформації про міські зелені зони. Центральним елементом системи є інтеграція сучасних інформаційних технологій, що дозволяють автоматизувати процеси збору та управління даними.

Функціональна структура системи включає такі основні етапи:

– збір даних від користувачів через Telegram-бот, що містить інформацію про геолокацію, тип насадження, його стан та зображення;

– передача отриманих даних на серверну частину для обробки та аналізу;

– формування інтерактивної карти міста із зазначеними місцями розташування зелених насаджень;

– аналіз отриманих даних для оцінки стану міської екосистеми та планування заходів із благоустрою.

Архітектура системи базується на двох основних потоках інформації:

- зовнішні потоки: дані, отримані від користувачів через Telegram-бот;
- внутрішні потоки: обробка інформації сервером для створення аналітики та інтерактивних карт.

Для серверної частини використано JavaScript у поєднанні з Node.js, що забезпечує високу продуктивність, асинхронне виконання процесів та можливість масштабування системи відповідно до зростаючого навантаження. Клієнтська частина реалізована на основі Vue.js – високопродуктивного фреймворку, що дозволяє створювати динамічні веб-застосунки з інтерактивним інтерфейсом. Для прискорення розробки та тестування застосовано Vite, який забезпечує швидке завантаження та гаряче перезавантаження модулів.

Для інтеграції користувацького інтерфейсу з базою даних реалізовано Telegram-бот, створений за допомогою фреймворку Telegraf. Його функціонал дозволяє отримувати інформацію від користувачів, проводити верифікацію отриманих даних та передавати їх до серверної частини. Налаштування бота виконано через сервіс BotFather, що забезпечує швидку конфігурацію та інтеграцію.

Запропонована система інвентаризації зелених насаджень є важливим інструментом для підвищення ефективності екологічного моніторингу міських територій. Використання цифрових технологій дозволяє суттєво оптимізувати процеси збору та аналізу інформації, що сприятиме збереженню та розвитку зелених зон у місті Запоріжжя. Подальші дослідження будуть зосереджені на інтеграції системи з муніципальними екологічними службами та впровадженні алгоритмів штучного інтелекту для прогнозування стану міських насаджень і визначення оптимальних заходів з їх утримання та розвитку.

СЕКЦІЯ «СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ОБЧИСЛЮВАЛЬНА МАТЕМАТИКА»

УДК 681.121.89.082.4

Денисенко О.І.

канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ГІДРОДИНАМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК УЛЬТРАЗВУКОВОГО ВИТРАТОМІРА

Ультразвукові витратоміри досить часто використовують як в побутових мережах водопостачання, так і в промислових галузях, таких як нафтогазовидобування, системах вентиляції і опалення, хімічній промисловості, медичних пристроях.

Зазвичай, конструкція витратоміра складається з фрагмента циліндричної труби, на поверхні якої вбудовуються два або більше пристроїв, які можуть випромінювати або фіксувати ультразвукові сигнали. Принцип дії більшості існуючих витратомірів базується на порівнянні швидкостей проходження ультразвукових сигналів вверх та вниз течії. Існують також конструкції витратомірів, коли ультразвукові сигнали відзеркалюються від вбудованих в патрубок конструктивних елементів і проходять вздовж осі вимірювальної ділянки. Наявність вбудованих елементів в циліндричному патрубку формує складну неоднорідну структуру потоку рідини, а в деяких режимах спонукає виникненню циркуляційних зон.

В роботі досліджувались гідродинамічні характеристики витратоміра з вбудованими елементами, які відбивають ультразвукові сигнали. Використовувалась тривимірна система диференціальних рівнянь $k-\omega$ моделі турбулентності. Для ламінарного режиму використовувалась система рівнянь Нав'є-Стокса. Розглядався ізотермічний режим течії. Враховуючи нелінійний характер рівнянь та складну геометрію розрахункової області задача не має аналітичного розв'язку та допускає тільки чисельну реалізацію. Чисельний розв'язок задачі виконувався методом скінчених елементів за допомогою програмного пакету COMSOL Multiphysics. Враховуючи симетрію геометрії задачі обчислення проводилось для половини розрахункової області.

Проведена серія чисельних експериментів для середньої швидкості на вході в витратомір в діапазоні від 0.05 м/с до 15 м/с. На рис. 1 та рис. 2 наведено приклади розрахунку структури потоку для різних середніх швидкостей на вході в витратомір. Як показали розрахунки, починаючи зі швидкості $V_{in}=0.25$ м/с за другим датчиком починає утворюватись циркуляційна зона. Профіль швидкостей в центральній області та на виході витратоміра суттєво відрізняється від розподілу швидкостей у вхідній

області. На формування профілів в перерізах витратоміра впливають вбудовані конструктивні елементи, які відбивають сигнал та зменшення діаметра патрубку.

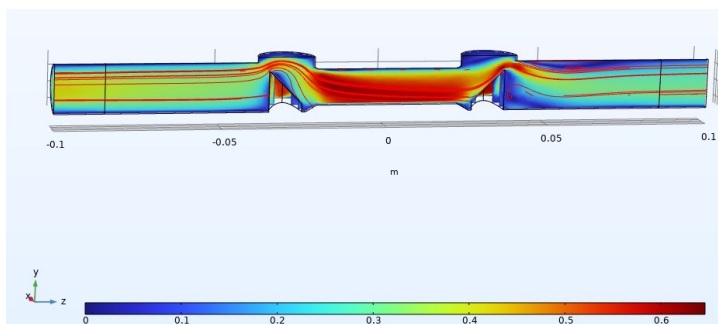


Рисунок 1 – Розподіл швидкостей та лінії току для $V_{in}=0.25$ м/с

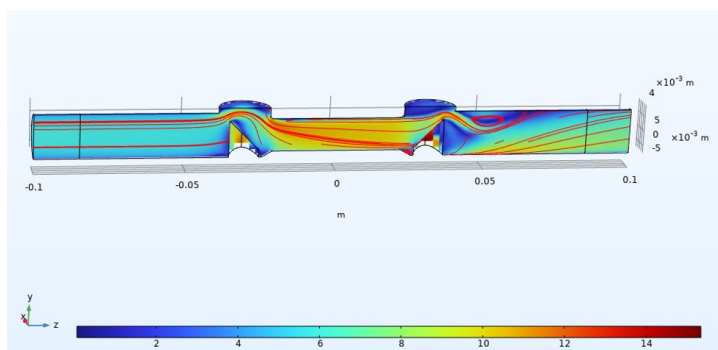


Рисунок 2 – Розподіл швидкостей та лінії току для $V_{in}=5$ м/с

Неоднорідний розподіл швидкостей на вимірювальній ділянці вимагає використовувати поправочні коефіцієнти для остаточного обрахунку витрат контролером.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

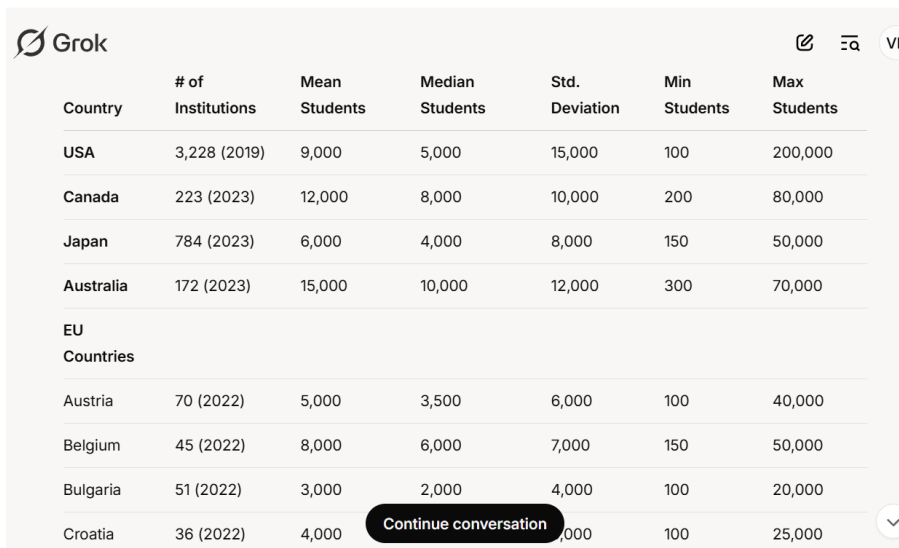
1. Ultrasound Flowmeter with Generic Time-of-Flight. - Режим доступу: https://www.comsol.com/model/download/902221/models.aco.ultrasound_flow_meter_generic.pdf

Застосування GROK 3 та ChatGPT 4 для збирання та попереднього аналізу даних для дослідження складних освітніх систем

Штучний інтелект є новим напрямом у сфері інформаційних систем і технологій, який швидко розвивається і охоплює питання створення, дослідження і застосування систем, орієнтованих на розв'язування задач, які зазвичай розв'язують люди. Зокрема, це стосується загальних проблем наукових досліджень, таких як пошук і оброблення інформації, її оцінювання, візуалізація результатів досліджень, оформлення наукових публікацій, ..., так і специфічних задач системного аналізу, пов'язаних з розв'язуванням проблем, прийняттям оптимальних рішень, прогнозуванням поведінки складних систем тощо. GROK 3 (<https://grok.com>) та ChatGPT 4 – це популярні інструменти генеративного штучного інтелекту, що поєднують великі мовні моделі і чат-бот для їх застосування, а також діалоговий режим, що підтримує запити різними мовами. Перша версія GROK була представлена у листопаді 2003 р. і позиціонувалася як така, що на відміну від конкурентів оперує з актуальними даними. Перша версія ChatGPT з'явилася на рік раніше – у листопаді 2022. Основні публікації щодо цих інструментів стосуються можливостей їх застосування у різних сферах, але приділяють набагато менше уваги надійності і достовірності одержуваних результатів. Саме цим аспектам присвячене це дослідження.

У цій роботі було досліджено можливості застосування GROK 3 та ChatGPT 4 для збирання і первинного статистичного аналізу наявних даних про системи вищої освіти різних країн. Зокрема, це стосувалося наявних в Інтернет даних про кількість здобувачів вищої освіти, обсяги фінансування, охоплення населення вищою освітою тощо. Особливістю таких даних є те, що вони представлені у різних форматах, часто є неповними навіть у межах країни, сформовані за різними методиками тощо.

Одне з поставлених запитань було таке: «Give me please in table format such data (by country) for USA, Canada, Japan, Australia and each of EU countries: number of higher education institutions, mean and median values of number of students in institutions of relative country, standard deviations for these distributions, and minimum/maximum values of number of students». Відповіді GROK 3 та ChatGPT 4 на нього були істотно різними. GROK 3, відповідно до запиту, надає інформацію у табличному форматі (фрагмент таблиці зображено на рис. 1).



Country	# of Institutions	Mean Students	Median Students	Std. Deviation	Min Students	Max Students
USA	3,228 (2019)	9,000	5,000	15,000	100	200,000
Canada	223 (2023)	12,000	8,000	10,000	200	80,000
Japan	784 (2023)	6,000	4,000	8,000	150	50,000
Australia	172 (2023)	15,000	10,000	12,000	300	70,000
EU Countries						
Austria	70 (2022)	5,000	3,500	6,000	100	40,000
Belgium	45 (2022)	8,000	6,000	7,000	150	50,000
Bulgaria	51 (2022)	3,000	2,000	4,000	100	20,000
Croatia	36 (2022)	4,000			100	25,000

Рисунок 1 – Фрагмент видачі результатів GROK 3.

При цьому GROK 3 зазначає джерела інформації, надає додаткову інформацію у текстовому форматі, зокрема, щодо методів оцінювання показників за неповними вибірками. Вибіркова перевірка, зокрема, шляхом ручного розрахунку за наявними первинними даними, показує, що результати у цілому є достовірними. Невелика частка сумнівних результатів цілком може бути пояснена особливостями даних, які наведені у коментарях, наданих GROK 3. Результати ChatGPT 4 є менш повними і надійними. Аналогічна ситуація була і при виконанні завдань побудови таблиць загальних даних і окремих показників описової статистики щодо фінансування закладів вищої освіти та охоплення населення вищою освітою. Краща робота GROK 3 при виконанні таких завдань може бути пов'язана як з кращими пошуковими алгоритмами, так і з можливістю прямого доступу до ресурсів Інтернет, що позбавляє необхідності оптимізовувати локальну базу для більш ефективного розв'язання масових, а не вузькоспеціальних задач.

ФЕНОТИПУВАННЯ РОГІВ ОЛЕНІВ ЗА ЗОБРАЖЕННЯМИ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ АНОМАЛІЙ І НЕБЕЗПЕКИ

Мисливська галузь України відіграє ключову роль у збереженні біорізноманіття, зокрема популяцій благородного оленя (*Cervus elaphus*), які є важливими для екосистем України. Для захисту генетично чистої популяції оленів створюються ферми, де необхідний постійний моніторинг здоров'я тварин. Аномалії рогів, такі як односторонній ріг, асиметрія, надмірна кількість відростків, крихкість чи деформація (наприклад, атипова спіралеподібність або надмірна гострота), можуть свідчити про генетичні порушення, гормональні збої чи захворювання, що загрожують чистоті популяції та безпеці інших особин [1, 2]. Односторонній ріг підвищує ризик агресивної поведінки через порушення балансу, асиметричні роги можуть вказувати на стресові фактори (нестача поживних речовин, паразити), а гострі чи деформовані роги становлять пряму небезпеку для інших оленів чи працівників ферми [3]. Традиційні методи огляду рогів є трудомісткими та ризикованими, тоді як використання фотопасток і відеокамер дозволяє автоматизовано фіксувати зображення для подальшої обробки. Автоматизоване фенотипування рогів за даними фотопасток забезпечує швидке виявлення аномалій і потенційних загроз, сприяючи ефективному управлінню популяцією.

Мета дослідження полягає в розробці алгоритму для аналізу фенотипічних характеристик рогів оленів на основі зображень із фотопасток і відеокамер для виявлення аномалій і оцінки небезпеки для інших особин. Нами було визначено такі завдання:

- 1) виділити ознаки рогів (форма, симетрія, кількість відростків);
- 2) розробити класифікацію аномалій (односторонній ріг, асиметрія, деформація) та небезпечних ознак;
- 3) оцінити ефективності алгоритму для умов ферм.

Пропонується алгоритм, що інтегрує методи комп'ютерного зору та машинного навчання. Зображення рогів, отримані з фотопасток або відеокамер, обробляються для підвищення якості (наприклад, за допомогою технологій суперроздільності) з метою чіткого виділення деталей [4]. Бібліотека OpenCV використовується для аналізу контурів рогів, вимірювання асиметрії (різниця між лівою та правою частинами), підрахунку відростків і оцінки форми (периметр, співвідношення сторін) [5]. Класифікація виконується алгоритмом k-найближчих сусідів (k-NN), який розподіляє роги на категорії: нормальні, аномальні (односторонні,

асиметричні, деформовані) та небезпечні (гострі, надмірно масивні). Очікується, що алгоритм досягне точності 85-90% на датасеті з 100-200 зображень, із часом обробки одного фото менше 1 секунди.

Алгоритм забезпечує автоматизований моніторинг рогів оленів на фермах, виявляючи аномалії та небезпечні особини для їхньої ізоляції чи ветеринарного обстеження. Це сприяє збереженню генетичної чистоти популяції, зниженню ризиків для інших оленів і працівників, а також оптимізації управління мисливськими господарствами. У контексті України алгоритм може застосовуватися на фермах Карпат, де утримуються олені, підвищуючи безпеку та ефективність. Науковий внесок полягає в розробці методу фенотипування для даних із фотопасток, що є новим для мисливської галузі.

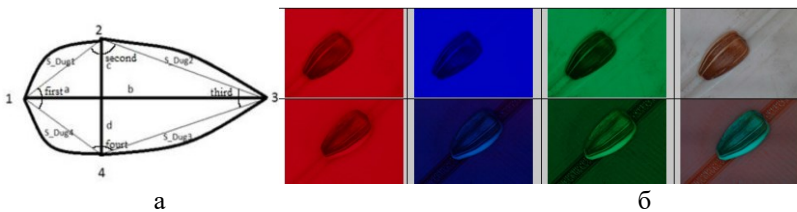
Фенотипування рогів оленів за зображеннями з фотопасток і відеокамер є ефективним інструментом для мисливських ферм України. Алгоритм дозволяє швидко виявляти аномалії (односторонні роги, асиметрію, деформації) та оцінювати безпеку, сприяючи збереженню популяції. Перспективи включають інтеграцію алгоритму в системи автоматичного моніторингу та аналіз інших фенотипічних ознак.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Муравйов Ю. В. Ресурси мисливських тварин як передумова становлення еколого-економічного розвитку мисливського господарства / Ю.В. Муравйов // Науковий вісник НЛТУ України. - 2019. - Т. 29 .No 4. - С. 86 - 88.
2. Lincoln, G. A. The role of antlers in the behaviour of red deer / G. A. Lincoln // Journal of Zoology. - 1992. - Vol. 226, № 4. - P. 611-630.
3. Clutton-Brock, T. H. Antlers, body size and breeding group size in the Cervidae /T. H. Clutton-Brock, S. D. Albon // Nature. - 1989. - Vol. 337. - P. 260-262.
4. ESRGAN: Enhanced super-resolution generative adversarial networks / Wang, X. et al // European Conference on Computer Vision (ECCV). - 2018. - P. 63-79.
5. Bradski, G. The OpenCV Library / G. Bradski // Dr. Dobb's Journal of Software Tools. - 2000. - Vol. 25, № 11. - P. 120-125.

СТВОРЕННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ РОЗПІЗНАННЯ РІЗНОКОЛЬОРОВИХ НАСІНИН НА РІЗНИХ ФОНАХ

Постановка завдання дослідження полягає у створенні програмного продукту для точного вимірювання площі та розміру насінин, що включає вибір якісного кольору зображення для ефективного розпізнавання насіння. Особливу увагу необхідно приділити дослідженню білих насінин, оскільки вони можуть бути важкими для виявлення через схожість з фоном. Це дозволяє не тільки отримати детальні характеристики насіння, але й створити базу даних, яка стане важливим інструментом для аналізу селекційного матеріалу [1]. Метою наших досліджень є розробка програмних засобів для автоматизації збору та аналізу даних про насіння соняшнику, що сприятиме створенню цінної бази даних для подальших селекційних досліджень. Алгоритм вирішення завдання включає кілька етапів збору та обробки даних. Для цього було зібрано понад 3000 фотографій насіння соняшнику, що включають 250 зразків з різних ліній соняшнику, що дає можливість врахувати широкий спектр варіацій у характеристиках насіння. Для фотографування використовувався спеціальний стаціонарний прилад, що забезпечує стабільність знімків завдяки однаковій відстані та налаштуванням на всіх фотографіях, що дозволяє мінімізувати похибки, пов'язані з умовами освітлення та перспективою. Червоні та сині насінини фіксувалися в положенні, орієнтованому по побічній діагоналі, в той час як зелені насінини були зняті в різних проекціях, щоб забезпечити більш детальне і точне представлення їхніх характеристик (рис.1). Для подальшого аналізу зібраних фотографій було розроблено спеціальний алгоритм пошуку кольорових меж, що дозволяє автоматично виявляти контури насінин на зображеннях. Цей алгоритм значно спрощує та прискорює процес обробки зображень, забезпечуючи точність визначення кольору і розміру насіння, що є основою для подальшої роботи з даними. Програма автоматично визначає мінімальні та максимальні кольорові обмеження ділянку контуру насінини на зображенні. Далі програмно здійснюється поворот насінини на 315 градусів для вирівнювання її по горизонталі. На наступному етапі програма обрізає чорні ділянки зображення, усуваючи зайву частину, яка не містить інформації про насінину. Після цього вона створюється матриця з нулів та одиниць, де одиниці вказують на місця, що належать насінині, а нулі — на фон або інші частини зображення. Програма виявляє рядок та стовпець з максимальною сумою одиничних значень, що дозволяє визначити довжину та ширину насінини.



а – модель для вимірювання метричних характеристик та форми насінини;
б – зображення смугастої насінини у різних умовах фотографування: верхній ряд на білому фоні, нижній на червоному, зліва на право фото у червоному світлі, синьому, зеленому та білому.

Рисунок 1 –Модель для розрахунків метричні характеристики насінини та фото насінини соняшнику

Оскільки насінини може бути не зовсім ідеальною формою, на основі отриманої матриці програма знаходить площу насінини, підсумовуючи всі одиничні значення. В кінці програма записує отримані дані в CSV файл для подальшого аналізу та зберігання. Програма розроблена мовою Python. Назви даних в таблиці: Name - назва файлу обробки, в якому перші цифри назва зразку, перша літера колір фону, друга літера колір освітлення; lineA - перша частина довжини; lineB - друга частина довжини; lineC - перша частина ширини; lineD - друга частина ширини; square - площа насінини; heightSeed - ширина насінини; widthSeed - довжина насінини; LimitRedMin - мінімальний показник червоного; LimitRedMax - максимальний показник червоного; LimitGreenMin - мінімальний показник зеленого; LimitGreenMax - максимальний показник зеленого; LimitBlueMin - мінімальний показник синього; LimitBlueMax - максимальний показник синього.

Цей підхід дозволяє автоматизувати процес вимірювання параметрів насінин, що є важливим для селекційних та агрономічних досліджень.

Робота виконана в рамках договору про співробітництво між Інститутом олійних культур НААНУ та Національним університетом «Запорізька політехніка», НДР 05014 “Прийняття ефективних рішень на основі інтелектуальних технологій та відкритих даних”.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Bakurova, A. On-tological Model of Helianthus Cultivation in Ukrainian Conditions / A. Bakurova, K. Vedmedeva, S. Vedmedev, E. Tereschenko // CEUR Work-shop ProceedingsThis link is disabled. - 3396. – 2023. P. 130–140.

ONTOLOGY MANAGER: ІНТЕРАКТИВНА СИСТЕМА ДЛЯ ОБ'ЄДНАННЯ ОНТОЛОГІЙ

Сучасні дослідники в галузі біології, медицини, аграрних наук та ІТ все частіше використовують онтології для структуризації знань [1]. Проте інструментів, які дозволяють зручно взаємодіяти з RDF/OWL-файлами, візуалізувати структуру та об'єднувати схожі онтології, все ще бракує. Програмний застосунок Ontology Manager є інтерактивною системою для візуального керування, імпорту та злиття онтологій на основі графових баз даних, надає інтуїтивно зрозумілий інтерфейс для роботи з онтологіями, підтримує імпорт RDF/OWL-файлів, їх перегляд, обробку в графовій базі Neo4j, та автоматизоване злиття схожих класів за допомогою алгоритмів обчислення схожості [2].

Функціональні можливості системи: імпорт онтологій з файлів або URL, автоматичне визначення формату RDF (RDF/XML, TTL, JSON-LD тощо), завантаження та збереження онтологій у Neo4j з використанням модуля n10s, злиття схожих класів на основі обчислення схожості (Sorensen-Dice), вивід статистики: кількість класів до і після злиття, кількість об'єднаних пар, веб-інтерфейс для зручної взаємодії з системою (React + FastAPI), підтримка експорту онтологій із Neo4j у формат OWL. Було застосовано такі технології. Бекенд реалізовано Python (FastAPI), Neo4j (n10s, APOC), фронтенд реалізовано React.js. Імпорт/експорт: n10s.rdf.import.fetch, n10s.rdf.export.fetch. Злиття: APOC.refactor.mergeNodes, Sorensen-Dice similarity

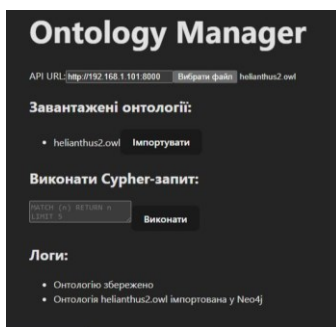
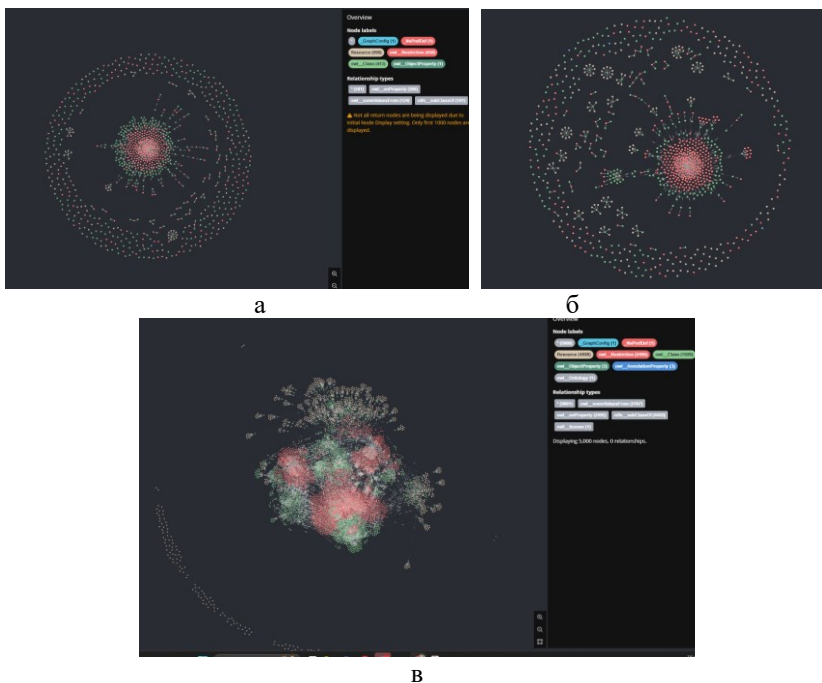


Рисунок 1 – Інтерфейс користувача.

Запропоновано підхід до семантичного злиття онтологій за допомогою гібридної моделі. Структурний аналіз класів (на основі URI та наслідування), текстова схожість імен з гнучким порогом, універсальне розпізнавання онтологічних структур незалежно від використовуваних просторів імен.



а – перша онтологія; б – друга онтологія; в – результат злиття.
Рисунок 2 – Злиття онтологій.

Робота виконана в рамках договору про співробітництво між Інститутом олійних культур НААНУ та Національним університетом «Запорізька політехніка», НДР 05014 “Прийняття ефективних рішень на основі інтелектуальних технологій та відкритих даних”.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Bakurova, A. On-tological Model of Helianthus Cultivation in Ukrainian Conditions / A. Bakurova, K. Vedmedeva, S. Vedmedev, E. Tereschenko // CEUR Work-shop ProceedingsThis link is disabled. - 3396. – 2023. P. 130–140.
2. Neo4j. - Режим доступу: <https://neo4j.com/>.

ОГЛЯД ПІДХОДІВ ПОБУДОВИ ТА ПРИКЛАД РЕАЛІЗАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНОЇ СИСТЕМИ

Інформаційно-аналітичні системи (ІАС) у сучасних умовах виконують ключову роль у підтримці управлінських рішень, особливо в контекстах кризових подій, де потрібна оперативна обробка великого обсягу даних. Протягом останнього десятиліття в архітектурі ІАС спостерігається перехід від монолітних централізованих рішень до модульних, децентралізованих платформ з відкритими інтерфейсами обміну даними [1]. Найпоширенішими архітектурними підходами є тришарова архітектура, мікросервісна архітектура, а також гібридні моделі. Тришарова архітектура передбачає поділ системи на три логічно незалежні рівні: презентаційний, бізнес-логіки, доступу до даних. Перевагами тришарової архітектури є чітке розділення відповідальності між рівнями. Однак цей підхід має обмеження у масштабованості та гнучкості в умовах зростаючих обсягів даних і підвищених вимог до швидкості їх обробки. Мікросервісна архітектура базується на ідеї поділу системи на набір незалежних сервісів, кожен з яких виконує одну конкретну бізнес-функцію і взаємодіє з іншими через чітко визначені інтерфейси (зазвичай REST або GraphQL). Цей підхід є більш гнучким і краще масштабується, оскільки є можливість проводити розробку і оновлення модулів незалежно один від одного. Однак через таку розподілену структуру значно зростає складність впровадження та підтримки такої системи, оскільки потрібно налаштування взаємодії між усіма сервісами та слідкувати за їх роботою окремо [2]. Гібридні архітектури об'єднують кращі риси попередніх підходів, використовуючи мікросервіси для певних функцій, де потрібно забезпечити високу масштабованість та незалежність, але зберігаючи централізовану модель для інших частин системи. До особливостей гібридних архітектур також належить підтримка потокової (streaming) аналітики - тобто обробки даних у режимі реального часу або з мінімальною затримкою, одразу в момент їх надходження [3, 4].

На основі аналізу сучасних архітектурних підходів була реалізована власна інформаційно-аналітична система для збору, обробки та візуалізації даних щодо руйнувань цивільної інфраструктури та об'єктів культурної спадщини внаслідок повномасштабної війни в Україні. Зважаючи на вимоги до масштабованості, швидкої обробки великого обсягу даних, зручної аналітики та інтерактивності, було прийнято рішення про реалізацію гібридної архітектури, що поєднує елементи тришарової моделі, REST-

інтерфейсів та окремих модулів для аналітики в реальному часі [5]. Основу системи складає класична тришарова структура: клієнтський інтерфейс (frontend), серверна логіка (backend) та рівень зберігання даних (база даних). Клієнт реалізований у вигляді SPA (Single Page Application) із використанням фреймворку Vue.js, що забезпечує динамічну взаємодію користувача з даними, зокрема - з інтерактивною мапою пошкоджень. Серверна частина реалізована на PHP-фреймворку Laravel, що виконує роль API-шлюзу, відповідає за авторизацію, маршрутизацію запитів, обробку бізнес-логіки та формування відповіді у форматі JSON.

Для забезпечення аналітичної складової в систему було інтегровано OLAP-аналітику, реалізовану на рівні backend за допомогою спеціалізованих запитів до агрегованих таблиць. Аналітика підтримує фільтрацію за кількома вимірами - час, категорія об'єкта, тип, регіон, ступінь пошкодження, та дозволяє оперативно отримати ключові метрики: кількість зруйнованих об'єктів і вартість їх відновлення. Дані для аналізу виводяться у вигляді динамічної таблиці з можливістю зміни виміру та додаткової фільтрації. Окрім цього, архітектура системи передбачає потенційне розширення за рахунок модулів потокової аналітики, що дозволить у перспективі автоматично обробляти вхідні дані (наприклад, нові повідомлення про пошкодження) у режимі реального часу без необхідності попереднього збереження в базу. Такий підхід дозволяє гнучко адаптуватися до нових сценаріїв використання, де потрібна оперативна реакція на події - зокрема для оновлення дашбордів, інформування відповідальних осіб, або запуску автоматичних сценаріїв реагування.

Завдяки поєднанню переваг різних архітектурних підходів, розроблена система досягає високої гнучкості, масштабованості та зручності для користувача. Водночас, вона залишається доступною для підтримки та подальшого розвитку, оскільки побудована на популярних фреймворках із відкритим кодом.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Анісімов В. Перехід від монолітної до мікросервісної архітектури: методологія та досвід впровадження / В. Г. Анісімов, Н. Е. Кунанець // Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво. - 2023. - № 45. - С. 50–64.
2. The rise of “big data” on cloud computing: Review and open research issues / I. Hashem [et al.] // Information Systems. - 2015. - Vol. 47. - P. 98-115. - DOI: <https://doi.org/10.1016/j.is.2014.07.006>
3. Нефьодов Д. А. Мікросервісна архітектура системи потокової обробки великих даних / Д. А. Нефьодов, С. Г. Удовенко, Л. Е. Чала // АСУ та прилади автоматики : всеукраїнський міжвідомчий науково-технічний

збірник. – Харків : ХНУРЕ. – 2022. – Вип. 178. – С. 50–64. - DOI: <https://doi.org/10.30837/0135-1710.2022.178.050>

4. Подійно-орієнтована архітектура системи збору та обробки даних / В. О. Кузьмич [та ін.] // Телекомунікації та інформаційні технології. – 2023. - № 1(2). - С. 45–59. - DOI: <https://doi.org/10.31673/2412-9070.2023.012126>

5. Analytics module for the system for recording destruction due to russian aggression / A. Bakurova [et al.] // XVII International Scientific Conference "Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment", 7 - 10 November 2023. - Kyiv, 2023, - P. 1 – 5 - DOI: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.2023520232>

УДК 519.213

Клімов В.О.

студ. гр. КНТ-813 НУ «Запорізька політехніка»

ГЕНЕРАЦІЯ ЛІНІЙНОЇ КОНГРУЕНТНОЇ ПОСЛІДОВНОСТІ

Псевдовипадкові генератори чисел використовуються в сферах, де потрібні випадкові числа без високих вимог до їхньої непередбачуваності. Основними застосуваннями є моделювання та симуляції, зокрема у методах Монте-Карло для оцінки ймовірностей. У випадковому виборі, псевдовипадкові числа застосовуються для вибірки учасників опитувань або створення лотерейних результатів. У тестуванні програмного забезпечення ці генератори забезпечують випадкові вхідні дані для перевірки стійкості алгоритмів.

Для генерації послідовності рівномірно розподілених випадкових чисел було реалізовано лінійний конгруентний метод. Цей метод ґрунтується на використанні операції $\text{mod}(x, y)$, яка визначає залишок від ділення першого числа на друге. Кожне наступне псевдовипадкове число генерується за допомогою попереднього числа за математичною формулою:

$$r_{i+1} = \text{mod}(k * r_i + b, M),$$

де M – модуль ($0 < M$); k – множник ($0 \leq k < M$); b – приріст ($0 \leq b < M$) r_0 – початкове значення ($0 \leq r_0 < M$).

Теорема. Лінійна конгруентна послідовність, визначена параметрами M , k , b й r_0 , має період довжиною M тоді й тільки тоді, коли числа b й M взаємно прості; $k - 1$ є кратним p для кожного простого p , що є дільником M ; $k - 1$ є кратним 4, якщо M є кратним 4.

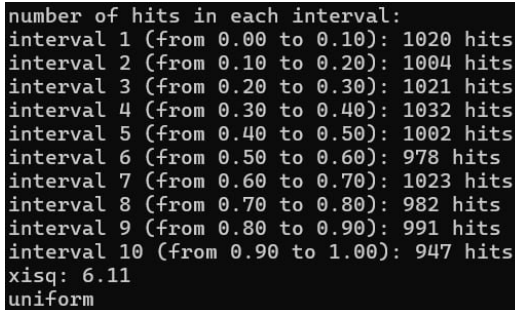
Засобами C++ реалізовано генератор випадкових чисел з параметрами $M = 2^{31} - 1$; $k = 1\ 220\ 703\ 125$; $b = 7$; $r_0 = 7$. Доведено, що такі значення параметрів дозволяють отримати неповторювані числа з періодом, рівним 7

мільйонам. Для перевірки якості реалізованого генератора було проведено експерименти по генерації 100, 1000, 10000 псевдовипадкових чисел.

Фрагмент програмного коду:

```
{    long long k = 1220703125;
    int n = 10000;
    vector<long long> x1(n);
    x1[0] = 7;
    const long long MOD = (1LL << 31) - 1;
    for (int i = 1; i < n; i++) {
        x1[i] = (k * x1[i - 1] + 7) % MOD;
    }
```

На рис.1 показано результат проведеного експерименту.



```
number of hits in each interval:
interval 1 (from 0.00 to 0.10): 1020 hits
interval 2 (from 0.10 to 0.20): 1004 hits
interval 3 (from 0.20 to 0.30): 1021 hits
interval 4 (from 0.30 to 0.40): 1032 hits
interval 5 (from 0.40 to 0.50): 1002 hits
interval 6 (from 0.50 to 0.60): 978 hits
interval 7 (from 0.60 to 0.70): 1023 hits
interval 8 (from 0.70 to 0.80): 982 hits
interval 9 (from 0.80 to 0.90): 991 hits
interval 10 (from 0.90 to 1.00): 947 hits
xisq: 6.11
uniform
```

Рисунок 1 – Реалізація лінійного конгруентного генератора.

Далі проводилося перевірка за тестом χ^2 Пірсона статистичної гіпотези H_0 про те, що задана вибірка відповідає генеральній сукупності з рівномірним розподілом на рівні значущості 0,1. Для всіх проведених експериментів гіпотеза H_0 прийнято. Також, експериментальне значення лежить в діапазоні між двома значеннями, які відповідають, рівню значущості 0,5 та 0,75, що дає підстави вважати, що згенерована послідовність є послідовністю випадкових чисел. Лінійний конгруентний метод є простим у реалізації і досить ефективним для багатьох задач, де не потрібно досягати високої ступені випадковості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Knuth, D. E. The art of computer programming. Vol. 2: Seminumerical algorithms / D. E. Knuth. – Reading (MA): Addison Wesley, 1998. – P. 93–118. – ISBN 978-0-201-89684-8.
2. Amrullah, A. Analysis of linear congruent methods and multiplicative random number generator in computer-based test / A. Amrullah,

A. Al-Khowarizmi, F. Rizky // Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science. – 2023. – Vol. 32, no. 3. – P. 1521–1532. – DOI: 10.11591/ijeecs.v32.i3.pp1521-1532.

UDC 004.65

Riabenko A.¹, Shyrokorad D.¹, Boyar E.²

¹ assistant professor NU «Zaporizhzhia polytechnic»

² student gr. KNT-811 NU «Zaporizhzhia polytechnic»

AUTOMATING DATABASE INTERACTION USING ORM IN PYTHON

Python is one of the most popular programming languages in the world. It is widely used in web development, data analysis, machine learning, and many other fields. One of the key aspects of web development is working with databases. Although raw SQL queries provide full control, they can be difficult to implement and maintain, especially in large projects. That's why ORMs (Object-Relational Mapping) — libraries that allow developers to interact with databases through object-oriented programming — are becoming increasingly popular.

Today, Python is one of the leading languages for backend web development. Popular frameworks such as Django and Flask make extensive use of ORM solutions, which simplify interaction with databases.

ORM enables developers to interact with data through classes and objects rather than SQL queries. This improves security, reduces the amount of code required for database operations, and abstracts away from specific DBMSs (Database Management Systems). Thus, ORM provides:

- Simplified data management;

- Code portability between different databases;

- Reduced errors related to SQL query syntax;

- Better integration with object-oriented programming approaches.

The main goal of ORM is to automate database interaction, making it more flexible, secure, and efficient. To achieve this, ORM libraries offer a wide range of features:

Automatic creation of tables and database schemas. ORM allows defining data models as Python classes and then automatically creates corresponding tables in the database. This simplifies the process of developing and modifying the database structure without the need to write SQL code.

Performing CRUD (Create, Read, Update, Delete) operations. CRUD are the basic database operations. With ORM, it's easy to create, retrieve, update, and delete records in tables using Python objects without writing SQL queries. To create records in the database, ORM provides methods that allow adding new

entries using Python dictionaries. In our implementation, the `insert_entries` method of the `BaseModel` class allows adding multiple entries at once.

Migration support. Migrations are a vital component of modern ORMs because they allow automatic updates to the database structure in accordance with changes in the models. This is especially useful in large projects, where the database schema can change frequently.

Query optimization. One of the key benefits of ORM is the ability to optimize queries to the database. This helps reduce the number of SQL queries, improve application performance, and avoid unnecessary load on the database. Our ORM can implement several optimization mechanisms that are commonly used in modern ORM libraries.

Modern ORM libraries allow developers to add custom logic for query processing, extend functionality using plugins and middleware, and implement additional methods for specific tasks. Below are several aspects of extensibility and examples of their implementation:

Conclusion. Developing a custom ORM library can be a challenging yet rewarding endeavor. It provides a deeper understanding of how databases work, how queries can be optimized, and how object-oriented principles can be applied effectively. ORM gives programmers a powerful tool to interact with databases, simplifying development, increasing code security, and reducing the risk of errors.

Considering the growing popularity of Python and the need for effective data management, the use of ORM is becoming an essential aspect of modern development. Understanding the basic principles of ORM allows developers to create scalable, efficient, and maintainable applications.

Наукове електронне видання
Можна використовувати в локальному та
мережному режимах

ТИЖДЕНЬ НАУКИ-2025

Факультет комп'ютерних наук і технологій

Збірник тез доповідей щорічної
науково-практичної конференції серед студентів, викладачів, науковців,
молодих учених і аспірантів

14–18 квітня 2025 року

Один електронний оптичний диск (DVD-ROM); супровідна документація.
Тираж 100 прим. Зам. №487

Видавець і виготовлювач
Національний університет «Запорізька політехніка»
Україна, 69063, м. Запоріжжя, вул. Університетська, 64
Тел.: (061) 769–82–96, 220–12–14

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 6952 від 22.10.2019.