

ISSN: 2786-6459 (Online)

ISSN: 2786-6467 (Print)

DOI: 10.33744/2786-6459-2025-81

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТРАНСПОРТНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ
ПРОФЕСОРСЬКО-ВИКЛАДАЦЬКОГО СКЛАДУ,
АСПІРАНТІВ, СТУДЕНТІВ ТА
СПІВРОБІТНИКІВ ВІДОКРЕМЛЕНИХ СТРУКТУРНИХ
ПІДРОЗДІЛІВ УНІВЕРСИТЕТУ**

ВИПУСК 81

ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ

Київ – 2025

Наукова конференція професорсько-викладацького складу, аспірантів, студентів та співробітників відокремлених структурних підрозділів університету. – К.: НТУ, 2025, Вип. 81 – 954 с.

У збірнику публікуються тези 81-ої наукової конференції професорсько-викладацького складу, аспірантів, студентів та співробітників відокремлених структурних підрозділів університету.

Даний збірник може бути використаний науковими співробітниками і студентами, що працюють над питаннями транспорту, машинобудування, транспортного будівництва, управління на транспорті та економіки.

Редколегія:

Голова оргкомітету:

канд. техн. наук, професор Гришук Олександр Казимирович.

Заступники голови оргкомітету:

д-р техн. наук, професор Славінська Олена Сергіївна;

канд. техн. наук, професор Мельниченко Олександр Іванович;

канд. техн. наук, професор Харута Віталій Сергійович.

Члени оргкомітету:

Автушенко І.Б., д-р іст. наук, професор, НТУ;	Марчук О.В., д-р техн. наук, професор, НТУ;
Аль-Амморі Алі Нурддинович, д-р техн. наук, професор, НТУ;	Мозговий В.В., д-р техн. наук, професор, НТУ;
Андрусенко С.І., канд. техн. наук, професор, НТУ;	Мусійко В.Д., д-р техн. наук, професор, НТУ;
Богачевська І.В., д-р філос. наук, професор, НТУ;	Нагорний Р.В., директор ВСП «Надвірнянський фаховий коледж Національного транспортного університету»;
Базиліук А.В., д-р екон. наук, професор, НТУ;	Ніколенко О.В., директор ВСП «Житомирський автомобільно- дорожній фаховий коледж Національного транспортного університету»;
Бакуліч О.О., канд. техн. наук, професор, НТУ;	Онищенко А.М., д-р техн. наук, професор, НТУ;
Бубела А.В., д-р техн. наук, професор, НТУ;	Прокудін Г.С., д-р техн. наук, професор, НТУ;
Воркут Т.А., д-р техн. наук, професор, НТУ;	Рутковська І.А., канд. техн. наук, професор, НТУ;
Гавриленко В.В., д-р фіз.-мат. наук, професор, НТУ;	Савенко В.Я., д-р техн. наук, професор, НТУ;
Гамеляк І.П., д-р техн. наук, професор, НТУ;	Савчук А.М., канд. техн. наук, доцент, НТУ;

Гульчак О.Д., канд. техн. наук, професор, НТУ;	Сахно В.П., д-р техн. наук, професор, НТУ;
Данчук В.Д., д-р фіз.-мат. наук, професор, НТУ;	Хабутдінов Р.А., д-р техн. наук, професор, НТУ;
Добровольський О.С., канд. техн. наук, доцент, НТУ;	Хрутьба В.О., д-р техн. наук, професор, НТУ;
Дуброва О.М., канд. пед. наук, доцент, НТУ;	Ципко В.В., д-р пед. наук, професор, НТУ;
Кібітлевський Й.Е., директор ВСП «Барський фаховий коледж транспорту та будівництва Національного транспортного університету»;	Цюман М.П., канд. техн. наук, доцент, НТУ;
Ковбасенко С.В., канд. техн. наук, доцент, НТУ;	Шатіло В.А., д-р юрид. наук, професор, НТУ;
Козак Л.С., канд. екон. наук, професор, НТУ;	Шевчук Л.О., канд. пед. наук, доцент, НТУ;
Кузьмінець М.П., д-р техн. наук, професор, НТУ;	Шпиг А.Ю., канд. техн. наук, доцент, НТУ;
Ліпецька Н.Ф., доцент, НТУ;	Шлюнь Н.В., канд. техн. наук, доцент, НТУ;
Ложачевська О.М., д-р екон. наук, професор, НТУ;	Шульга Н.Д., д-р наук з державного управління, директор ВСП «Київський транспортно-економічний фаховий коледж Національного транспортного університету»;
Лоза І.А., д-р фіз.-мат. наук, професор, НТУ;	Ярова Р.В., канд. юрид. наук, доцент, НТУ.

Секретар оргкомітету: мол. наук. співр. Духненко Я.С.

Затверджено: Вченою радою Національного транспортного університету
(протокол № 4 від 24 квітня 2025 р.)

Адреса редколегії: 01010, Україна, м. Київ, вул. М. Омеляновича-Павленка, 1, Національний транспортний університет, тел.: +38 (044) 280-20-77
e-mail: ndi@ntu.edu.ua

Зареєстровано: Міністрством юстиції України
Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації
КВ № 25201-15141Р від 20.07.2022 р.

Засновник, видавець, виготовлювач: Національний транспортний університет. Свідоцтво суб'єкта видавничої діяльності ДК № 1218 від 30.01.2003 р.

Адреса видавця: 01010, Україна, м. Київ, вул. М. Омеляновича-Павленка, 1, Національний транспортний університет, тел.: +38 (044) 280-84-48

Адреса виготовлювача: Національний транспортний університет, редакційно-видавничий відділ, 01103, Україна, м. Київ, вул. Михайла Бойчука, 39, тел.: +38 (044) 284-26-26, t-mail: nturv@gmail.com

ISSN 2786-6459 (Online), ISSN 2786-6467 (Print)

ЗМІСТ

Секція 1. Підвищення надійності та довговічності автомобілів і дорожніх машин, удосконалення методів їх ремонту з мінімальною енерго-та матеріаломісткістю.....	6
Підсекція виробництва, ремонту та матеріалознавства.....	6
Підсекція інженерії машин транспортного будівництва.....	17
Підсекція комп'ютерне моделювання та дизайн машин і споруд.....	48
Секція 2. Поліпшення економічних та екологічних показників автомобільного транспорту і розвиток його виробничої інфраструктури.....	70
Підсекція підвищення ефективності автомобільних транспортних засобів шляхом розробки та удосконалення їх конструкцій, застосування мікропроцесорів, нових видів палива та конструкційних матеріалів, зниження витрат палива та токсичності.....	70
Підсекція автомобілів.....	86
Підсекція автосервісу.....	114
Підсекція інформаційно-аналітичної діяльності та інформаційної безпеки.....	155
Секція 3. Екологія та збалансоване природокористування.....	185
Підсекція екології.....	185
Підсекція технологій захисту навколишнього середовища.....	203
Секція 4. Розробка науково обґрунтованих методів проєктування, будівництва та експлуатації автомобільних доріг і мостів, що сприятимуть найбільш швидкому оновленню країни.....	222
Підсекція транспортного будівництва та управління майном.....	222
Підсекція мостів, тунелів та гідротехнічних споруд.....	259
Підсекція дорожньо-будівельних матеріалів.....	287
Підсекція системного проєктування об'єктів транспортної інфраструктури та геодезії.....	295
Підсекція хімії.....	339
Секція 5. Механіка деформівних середовищ для транспортного будівництва та машинобудування.....	341
Секція 6. Транспортні технології.....	346
Секція 7. Розробка раціональної системи організації та управління міжнародними перевезеннями.....	391
Підсекція міжнародні перевезення та митний контроль.....	391
Підсекція дослідження операцій у транспортних системах.....	408
Секція 8. Управління процесами перевезень і безпекою дорожнього руху.....	426
Підсекція транспортних систем та безпеки дорожнього руху.....	426
Секція 9. Логістика і управління ланцюгами постачань, управління проєктами.....	447
Секція 10. Розвиток правової держави: актуальні проблеми теорії та практики.....	476
Підсекція правове регулювання публічно-правових відносин.....	476
Підсекція правове регулювання приватно-правових відносин.....	501
Секція 11. Перспективні напрями управління транспортною сферою.....	521
Секція 12. Динаміка розвитку туристично-рекреаційної сфери в Україні.....	593
Секція 13. Економіка на транспорті.....	632
Секція 14. Джерела та механізми фінансового забезпечення розвитку транспортних підприємств.....	687
Секція 15. Новітні інформаційні системи і технології, їх впровадження в навчальний процес НТУ.....	702
Підсекція новітніх інформаційних технологій.....	702

Підсекція застосування інтелектуальних інформаційних систем і технологій Інтернету речей у транспортних системах.....	751
Секція 16. Проблеми історії та культури в умовах становлення нового механізму економіки і ринку в Україні.....	766
Підсекція теорії та історії держави і права.....	766
Підсекція української мови за професійним спрямуванням.....	779
Секція 17. Теоретичне осмислення сучасних соціальних процесів.....	794
Підсекція філософії.....	794
Підсекція педагогіки та психології.....	804
Секція 18. Вища математика.....	833
Секція 19. Теоретична та прикладна механіка і машинознавство.....	837
Секція 20. Іноземні мови.....	840
Підсекція англійської мови.....	846
Підсекція німецької мови.....	854
Секція 21. Іноземна філологія та переклад.....	857
Підсекція іноземної філології та перекладу (напрямок підготовки «Філологія»).....	862
Підсекція німецької мови (напрямок підготовки «Філологія»).....	869
Секція 22. Фізичне виховання.....	873
Секція 23. Надвірнянський фаховий коледж НТУ.....	875
Секція 24. Барський фаховий коледж транспорту та будівництва НТУ.....	900
Секція 25. Житомирський автомобільно-дорожній фаховий коледж НТУ.....	909
Секція 26. Київський транспортно-економічний фаховий коледж НТУ.....	919
Секція 27. Діяльність закладів вищої освіти у сфері трансферу технологій.....	924
Секція 28. Реалізація освітнього та наукового процесу в умовах європейської інтеграції.....	932
Секція 29. Перспективні напрямки відновлення та розбудови транспортної інфраструктури України.....	944

СЕКЦІЯ 15
НОВІТНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ І ТЕХНОЛОГІЇ, ЇХ
ВПРОВАДЖЕННЯ В НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС НТУ

Підсекція новітніх інформаційних технологій

УДК 517.977.5

Оптимізація деяких лінійних розподілених систем з пам'яттю

**доц. Анікушин А.В., наук співр. Ляшко Н.І., провідн. інженер Бондар О.С.,
аспірант Ляшко В.С. (Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАНУ)**

При оптимізації математичних моделей багатьох задач прикладної математики у в'язкопружних середовищах часто виникає необхідність досліджувати гіперболічні інтегро-диференціальні рівняння з правими частинами у вигляді узагальнених функцій деякого скінченного порядку. Інтегро-диференціальні рівняння такого типу давно стали стандартним об'єктом вивчення. Так, наприклад, відомо, що поведінка деяких в'язкопружних матеріалів (полімери, суспензії, емульсії) проявляє властивості пам'яті. Зазвичай пам'ять зникає з часом: зміни, що відбулися у нещодавньому минулому, мають більший вплив на поточну напругу, ніж ті, які відбулися в далекому минулому. Виходячи з цих міркувань багато моделей для в'язкопружних матеріалів призводять до рівнянь руху, які мають форму лінійного гіперболічного диференціального рівняння, збуреного дисипативним інтегральним членом типу Вольтерра, що має невід'ємне, спадне згорткове ядро.

Деякими прикладами в'язкопружних матеріалів є аморфні полімери, напівкристалічні полімери, біополімери, метали при дуже високих температурах і бітумні матеріали. До в'язкопружних матеріалів можна віднести диски у хребті людини, шкірну тканину, дерево, полімерні піни, що використовуються у сидіннях, тощо. Матеріали, які ведуть себе еластично при кімнатній температурі, часто набувають значних в'язкопружних властивостей при нагріванні.

В'язкопружність також відіграє роль у русі та поведінці тектонічних плит, які плавають та рухаються незалежно по мантиї землі, і відповідальні за землетруси, вулкани, тощо.

Особливо актуальними є задачі, коли дія на систему має імпульсний, або точковий характер. Для деяких випадків операторів подібних задач вдалось отримати апріорні оцінки, що гарантують існування оптимальних розв'язків у відповідних моделях.

УДК 517.977.5

Існування імпульсних оптимальних керувань в гіперболічних системах з пам'яттю

аспірант Ляшко В.С. (Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАНУ)

Досліджуючи задачі імпульсного оптимального керування у в'язкопружних середовищах часто виникає необхідність дослідження гіперболічних інтегро-

диференціальних рівнянь у різних функціональних просторах. Для доведення існування узагальнених розв'язків в цих випадках є дуже ефективним підхід, що використовує апріорні оцінки стану системи в деяких нормах. У випадку імпульсної дії на систему необхідно використовувати норми деяких негативних гільбертових просторів до яких належать функції у відповідних математичних моделях. Завдяки апріорним оцінкам в негативних нормах вдається не лише дослідити питання узагальненої розв'язності та єдиності відповідних узагальнених розв'язків, але й довести існування імпульсних оптимальних керувань для ряду важливих функціоналів якості.

Також досліджено питання узагальненої імпульсної керованості та отримання необхідних умов оптимальності імпульсних керувань.

В доповіді використано не традиційні для подібних задач функціональні простори, а також отримані незвичні апріорні оцінки.

УДК 004.4

Напрямки оптимізації в front-end розробці

проф. Безверхий О.І., студент Дедул О.С.

Сучасні веб-додатки стають все більш складними, інтерактивними та багатофункціональними. Це значно підвищує вимоги до їхньої продуктивності та ефективності. Основна технічна проблема полягає в тому, що зі зростанням обсягу функціоналу, компонентів і бізнес-логіки, front-end частина додатку стає важчою, що, у свою чергу, впливає на час завантаження, швидкість реакції інтерфейсу та загальний користувацький досвід.

Веб-додатки з великим обсягом коду часто страждають від наступних проблем: затримки у завантаженні сторінок, важкі бандли, велика кількість скриптів та стилів негативно впливають на швидкість завантаження; занадто часті перерисовки та велике навантаження на CPU; обмежена масштабованість, погана структура, відсутність модульності та повторне використання коду можуть ускладнити додавання нових функцій і підтримку існуючих; управління станом, складні додатки мають безліч станів, які необхідно управляти.

Для вирішення описаних проблем важливо застосовувати інструменти та методи, які дозволяють ефективно впроваджувати оптимізацію та забезпечувати високу якість front-end додатків.

Оптимізація компонентів для мобільних пристроїв включає зменшення обсягу даних, що передаються, зменшення кількості перерисовок, а також зниження загального розміру зображень та скриптів. Оптимізація front-end розробки включає великий набір інструментів, методик та підходів, які дозволяють зробити додаток продуктивнішим, стабільнішим і зручнішим для користувача.

УДК 004.4

Розробка односторінкового додатка (SPA) для блогу

проф. Безверхий О.І., студент Дедул О.С.

Блог-додаток є веб-платформою, яка надає користувачам можливість читати, створювати та публікувати статті на різноманітні теми. Додаток побудований за принципом односторінкового додатка (SPA), що означає, що користувачам

надається безперервний досвід взаємодії без перезавантаження сторінок. Це забезпечує високу швидкість роботи додатка та зменшує затримки під час переходу між сторінками.

Для розробки блог-дodatка з урахуванням усіх вимог необхідно використовувати сучасні інструменти і підходи для оптимізації продуктивності. Цей підхід забезпечить якісну взаємодію з користувачами та високий рівень задоволеності від роботи з додатком.

УДК 004.4

Розробка мобільного додатку для відстеження курсів криптовалют із функціями портфоліо та аналітики

студент Якимчук Р.В., ст. викл. Донець В.В.

Сучасний рівень розвитку технологій створення мобільних додатків дозволяє реалізовувати продукти з будь-якими можливостями візуалізації даних та інтерактивності. Додатки для відстеження криптовалют, незалежно від специфіки їх функціоналу, дають змогу користувачам отримувати детальну інформацію про динаміку ринку та ефективно управляти своїми інвестиціями. Для людей, які цікавляться цифровими активами та бажають відслідковувати зміни вартісних показників у реальному часі, такий продукт надає можливість аналізувати курси криптовалют і оцінювати ефективність портфоліо, використовуючи математичні моделі. Цей додаток також може бути корисним для навчальних цілей, надаючи студентам можливість ознайомлюватися з принципами функціонування криптовалютного ринку, що є важливим для підготовки фахівців у цій сфері. Таким чином, створення додатків для управління криптовалютами відкриває нові можливості для розвитку фінансових технологій.

УДК 004.4

Розробка персоналізованого фітнес-трекера з використанням адаптивних алгоритмів

студент Галабурда Є.О., ст. викл. Донець В.В.

Сучасний стан розвитку веб-технологій створює сприятливі умови для розробки інноваційних застосунків, орієнтованих на індивідуальні потреби користувачів. Фітнес-трекери, як інструменти для моніторингу фізичної активності та підтримки здорового способу життя, можуть значно підвищити ефективність тренувань завдяки персоналізації. Застосунок персоналізованого фітнес-трекера, розроблений на основі MERN-стека, дозволяє користувачам створювати індивідуальні профілі, відстежувати показники активності, формувати плани тренувань, аналізувати прогрес та отримувати рекомендації на основі інтерактивних алгоритмів. Такий інструмент враховує фізіологічні особливості користувача та пропонує адаптивні рішення для досягнення його цілей. Крім того, застосунок сприяє популяризації здорового способу життя, а також може використовуватись для підвищення ефективності підготовки спортсменів та фітнес-ентузіастів. Таким чином, персоналізовані фітнес-трекери відкривають нові можливості для розвитку технологій у сфері охорони здоров'я та спорту.

УДК 004.738.5

Розробка інтернет-магазину гаджетів

студент Радашов Б.В., ст. викл. Донець В.В.

Сучасний розвиток технологій веброзробки забезпечує можливості створення багатофункціональних онлайн-платформ для електронної комерції. Інтернет-магазини смартфонів стають ефективним інструментом для бізнесу, дозволяючи залучати клієнтів, автоматизувати продажі та підвищувати рівень обслуговування в цифровому середовищі.

Проект інтернет-магазину смартфонів дозволяє реалізувати автоматизовану систему управління асортиментом товарів, замовленнями та інтеграцію з платіжними сервісами. Така платформа включає такі ключові функції: фільтрацію товарів за параметрами (бренд, ціна, технічні характеристики); персоналізовані рекомендації на основі вподобань користувачів; інтеграцію з популярними платіжними системами для безпечних онлайн-транзакцій; управління складськими залишками та оновлення статусів товарів у реальному часі; маркетингові інструменти, такі як акції, знижки та програми лояльності.

Додатково передбачається створення адаптивного дизайну, який забезпечує комфортне використання сайту на мобільних і настільних пристроях. Такий проект стане корисним інструментом для малого і середнього бізнесу, сприяючи автоматизації процесів, розширенню доступу до ринку та підвищенню конкурентоспроможності.

Реалізація сайту інтернет-магазину гаджетів не лише забезпечить зручність у здійсненні покупок, але й продемонструє можливості сучасних вебтехнологій для розвитку електронної комерції.

УДК 004.4

Розробка вебдодатку для управління файлами з інтеграцією хмарних сховищ

студент Зінник О.С., ст. викл. Донець В.В.

Наразі розвиток технологій веброзробки дозволяє створювати інноваційні та зручні сервіси для роботи з файлами, що відповідають сучасним потребам користувачів. Вебдодатки для управління файлами можуть забезпечити простий і швидкий доступ до інформації, незалежно від пристрою чи місця розташування користувача. Системи такого типу дозволяють виконувати основні операції з файлами (завантаження, видалення, перегляд), зберігати їх у локальних сховищах або інтегрувати з хмарними сервісами, такими як AWS S3 чи Google Cloud Storage.

Крім того, важливими аспектами є безпека та ефективність доступу до файлів. Для цього реалізуються механізми аутентифікації, авторизації та шифрування даних. Додаток може використовуватись як персональними користувачами для організації власних файлів, так і компаніями для створення систем колективного доступу. Також система управління файлами може бути інтегрована в інші сервіси (наприклад, корпоративні портали) через REST API. Таким чином, розробка вебдодатку для управління файлами відкриває широкі можливості для оптимізації роботи з інформацією, забезпечуючи сучасний підхід до її зберігання, доступу та обробки.

УДК 004.89

Інтелектуальна система підтримки прийняття рішень при контролі якості послуг мобільного зв'язку

проф. Зубрецька Н.А., магістр Цимбалюк В.В.

З метою створення інтелектуальної системи підтримки прийняття рішень при моніторингу та контролі якості показників роботи мереж рухомого (мобільного) зв'язку для встановлення залежності між показником числа контрольних викликів і нормованими одиничними показниками системи «Зв'язок-якість» виконано аналіз основних вимог до послуг зв'язку та розроблено модель прямошарової нейромережі з використанням мови програмування C++, алгоритму навчання Back Propagation of Error і функціями активації прихованих нейронів типу гіперболічний тангенс та експоненційною функцією активації вихідних нейронів моделі. Обчислювальні експерименти показали, що застосування моделі дозволить з достовірністю 99% отримувати прогноз числа контрольних викликів залежно від значення показника частки неуспішних викликів при загальній кількості викликів і частки викликів, що закінчилися роз'єднанням встановленого з'єднання не за ініціативою абонента.

УДК 004.89

Клієнт-серверний додаток моніторингу погоди на базі мобільної платформи

проф. Зубрецька Н.А., магістр Черниш А.О.

На основі аналізу сучасних технологій розробки клієнт-серверних додатків для моніторингу погодних умов та існуючих програм-аналогів сформульовано їх переваги і недоліки, основні вимоги до програмного забезпечення для моніторингу погоди. Обрано оптимальні рішення для реалізації мобільного додатку, окрему увагу приділено опису цільової аудиторії додатка, визначенню його функціональні можливості. Розробку клієнт-серверного додатка виконано на базі мобільної платформи Android із використанням мови програмування Java та середовища розробки Android Studio. Основним джерелом даних про погоду став сервіс WeatherAPI, інтеграцію з яким виконано на основі використання бібліотеки Retrofit. Додаток включає функціонал для пошуку даних про погоду за назвою міста, відображення поточних погодних умов, а також – для прогнозу показників погоди на найближчі дні. Для перевірки коректності запитів до API використовувався інструмент Postman. Конфігурація XML забезпечує адаптивність інтерфейсу для різних розмірів екранів.

УДК 004.9

Інформаційна технологія створення системи управління житловим приміщенням АМХ

проф. Зубрецька Н.А., магістр Манжола М.В.

У результаті аналізу принципів і переваг системи АМХ, функціональних можливостей та інтерфейсу програмного забезпечення АМХ Soft Program, вимог і потреб замовника виконано проектування архітектури системи домашньої автоматизації, що включає вибір компонентів, схеми підключення

та налаштування пристроїв для забезпечення їх взаємодії та оптимальної роботи. Під час налаштування програмного забезпечення було реалізовано зручний інтерфейс користувача для керування та моніторингу системи, здійснена її інтеграція з іншими системами для забезпечення цілісності та зручності використання, проведені випробування та налагодження для перевірки її працездатності відповідно до вимог замовника. Загальна оцінка ефективності системи АМХ показала, що вона забезпечує зручність використання, енергоефективність та високий рівень безпеки, надає широкі можливості для контролю та керування різними пристроями та системами в будинку, покращуючи комфорт, енергоефективність і безпеку житлового приміщення.

УДК 378.147:004

Порівняльна характеристика інтелектуальних карт та інструментарію для їх розробки

проф. Зубрецька Н.А., студентка Корбецька Н.К.

З розвитком інформаційних технологій і переходом на дистанційну і гібридну форми організації роботи інтелектуальні карти стали невід'ємною частиною візуалізації інформації, ефективним ресурсом фахівців різних галузей для індивідуальної та командної роботи. Дослідження широкого переліку інтелектуальних карт і сучасних інструментів їх побудови дозволило визначити найбільш популярні платформи, такі як MindMeister, MindManager, XMind, EdrawMind, Coggle та Lucidchart. У результаті систематизації інформації про функціонал, сфери застосування сучасних інструментів розробки інтелектуальних карт визначено їх переваги та недоліки з огляду на доступність безкоштовного та ліцензованого використання, можливості кастомізації, доступу з будь-якого пристрою, підтримки спільної роботи та експорту у реальному часі, використання широкого переліку шаблонів та функцій штучного інтелекту для автоматизації процесу створення карт. Окрема увага приділена аналізу напрямків використання інтелектуальних карт у сфері освіти для підвищення ефективності освітнього процесу, зокрема для структуризації та візуалізації змісту навчальних планів, освітніх програм, методичних матеріалів навчальних дисциплін, актуалізації форм і методів навчання, удосконалення командної роботи здобувачів над навчальними завданнями.

УДК 004.891

Сучасні технології та аналітичні платформи інтелектуального аналізу даних

проф. Зубрецька Н.А., студент Фролов-Царалунга Б.В.

З метою систематизації сучасних технологій і платформ інтелектуального аналізу даних, що використовуються для обробки, аналізу великих обсягів інформації, виконано дослідження функціональних можливостей, переваг, недоліків і обмежень таких аналітичних платформ, як Tableau, Power BI, SAS, що надають користувачам інструменти для візуалізації, інтеграції з іншими системами та базами даних, налаштування під конкретні потреби бізнесу.

Аналіз показав, що ці платформи спрощують обробку великих обсягів даних, покращують розуміння зв'язків між показниками та підтримують стратегічне прийняття рішень. Однак деякі платформи мають обмеження у безкоштовних версіях, складний інтерфейс для новачків або обмежену інтеграцію з іншими системами, що може бути перешкодою в масштабних проєктах.

Окрему увагу приділено дослідженню інтерактивності, інтеграції та масштабованості зазначених платформ, які забезпечують ефективний підхід щодо виявлення прихованих закономірностей, прогнозування та прийняття оптимальних рішень при роботі з великими даними, визначено основні виклики, що постають перед аналітиками у процесі обробки великих даних, включаючи потребу у високій продуктивності систем, забезпечення конфіденційності й безпеки даних, а також необхідність дотримання стандартів для інтеграції різних джерел інформації. Розглянуті платформи здатні адаптуватися до потреб різних бізнес-структур завдяки інтеграційним можливостям, що забезпечує доступ до багатьох джерел даних. Продуктивність і точність аналізу великих обсягів інформації є важливими характеристиками, що підвищують цінність цих платформ для прийняття зважених рішень. Таким чином, аналітичні платформи, хоча й мають різний функціонал, забезпечують високий рівень автоматизації процесів та інтерактивності, що є вирішальним для підвищення ефективності та конкурентоспроможності бізнес-процесів.

УДК 004.41:640.43

Автоматизація бізнес-процесів у ресторанній сфері на основі програмних рішень з використанням Java та MySQL

проф. Федін С.С., ст. викл. Іващенко О.В., студент Макеєв М.К.

У сучасних умовах стрімкого розвитку інформаційних технологій автоматизація бізнес-процесів у сфері обслуговування є одним із ключових чинників підвищення конкурентоспроможності закладів. Зокрема, у ресторанному бізнесі автоматизація дозволяє значно знизити навантаження на персонал, підвищити продуктивність, забезпечити стабільність сервісу та підвищити рівень задоволеності клієнтів. Однак, більшість наявних програмних рішень мають обмежену функціональність, не враховують специфічні особливості конкретних закладів або є занадто складними у використанні для кінцевих користувачів.

У роботі запропоновано створення інтегрованого програмного продукту для автоматизації ключових бізнес-процесів у ресторанах. Програмне забезпечення забезпечує автоматизацію обробки замовлень, що дозволяє значно скоротити час виконання замовлень та мінімізувати кількість помилок. Крім цього, у програмі передбачена система управління базою даних клієнтів, яка дає змогу реалізувати персоналізоване обслуговування, формувати пропозиції на основі уподобань клієнтів тощо. Додатково створено механізм для оптимізації комунікацій між працівниками закладу, що дозволяє значно зменшити витрати часу на внутрішню взаємодію та підвищити ефективність роботи персоналу.

Для розробки програмного продукту обрано мову програмування Java, що забезпечує високу продуктивність та кросплатформність. Для створення сучасного графічного інтерфейсу застосовано JavaFX, який забезпечив

інтуїтивно зрозумілу та зручну взаємодію користувачів із системою, що значно скорочує час навчання персоналу. Збереження даних здійснюється за допомогою реляційної бази даних MySQL, яка забезпечує надійне та стабільне управління інформацією. Інтеграція бази даних з програмою реалізована через технологію JDBC, що гарантує коректну та безперебійну взаємодію між компонентами системи.

Особливу увагу приділено аналітичному модулю, що надає керівництву закладу можливість отримувати актуальні дані для прийняття оперативних управлінських рішень. Серед показників, що відображаються в аналітичному інтерфейсі, є завантаженість залу, середній чек, популярність страв, динаміка продажів тощо. Це дозволяє оперативно реагувати на зміни в поведінці клієнтів та оптимізувати бізнес-процеси.

Запропоноване рішення дозволяє значно підвищити ефективність роботи ресторану, скоротити витрати на управління бізнесом та покращити якість обслуговування клієнтів. Таким чином, впровадження даної системи є доцільним для закладів, які прагнуть відповідати вимогам сучасного ринку та забезпечувати високий рівень сервісу.

УДК 004.855.5:519.237.8

Вдосконалення алгоритму самоорганізаційних карт Кохонена для забезпечення стабільності кластеризації

проф. Федін С.С., ст. викл Іващенко О.В., студент Романчук Д.А.

Варіативність результатів кластеризації у стандартному алгоритмі самоорганізаційних карт Кохонена (SOM) виникає через випадкову ініціалізацію вагових коефіцієнтів нейронів та стохастичний вибір навчальних зразків, що призводить до значних відмінностей у результатах при кожному повторному запуску алгоритму. Це суттєво ускладнює застосування SOM у задачах, де важлива стабільність і відтворюваність отриманих результатів.

Для усунення цієї варіативності розроблено вдосконалений алгоритм SOM із параметром *seed*, який фіксує початкові ваги нейронів і забезпечує детерміновану послідовність вибору навчальних зразків. Запропонований підхід дозволяє отримувати однакові результати при повторних запусках алгоритму з однаковими вхідними даними, що є важливим у практичних задачах кластеризації великих обсягів інформації.

Проведено експерименти на наборі даних клієнтської бази телекомунікаційної компанії, що містить інформацію про демографічні характеристики клієнтів, їхню активність та інтенсивність використання послуг. Кластеризація виконувалася із застосуванням різних значень параметра *seed*, що дозволило проаналізувати стабільність кластерів. За однакових значень *seed* отримані результати були ідентичними незалежно від кількості запусків алгоритму, що підтверджує стабільність запропонованого методу. Крім того, візуалізація кластерів у вигляді карт Кохонена дозволила наочно продемонструвати їхню сталість, що спрощує подальший аналіз сегментів клієнтів для прийняття рішень та розробки персоналізованих пропозицій.

Результати експерименту підтвердили ефективність вдосконаленого алгоритму у забезпеченні стабільності та відтворюваності кластеризації, що є важливим у задачах аналізу великих даних і підтримки прийняття рішень.

УДК 004.8:658.78

Управління пріоритетами задач на розподільчому центрі за допомогою штучного інтелекту та методів машинного навчання

аспірант Пархоменко Д.О, студент Міщенко В.В., проф. Гавриленко В.В.

Ефективне управління задачами у розподільчому центрі є критично важливим для забезпечення своєчасної доставки товарів, оптимального використання ресурсів та дотримання показників ефективності. Розглядаються задачі поповнення товару, яке передбачає переміщення товарів із зони зберігання у зону відбору для комплектування замовлень, та задачі переміщення монопалет, що полягає в доставці цілих палет одразу у зону відвантаження.

Ці процеси потребують комплексного підходу, необхідно врахувати велику кількість факторів та критеріїв. У задачі поповнення важливо враховувати кілька ключових факторів. По-перше, система має знаходити найбільш оптимальну палету, оцінюючи такі критерії, як відстань до місця відбору, термін придатності товару, поточне місцезнаходження підйомника та прогнозовані обсяги відбору товару у найближчий час. Це дозволяє уникнути ситуацій, коли відбірник прибуває до місця відбору, а товар ще не поповнено, або ж коли поповнено надто багато товару, що перекриває проїзд і ускладнює виконання інших задач. У задачі переміщення монопалет важливими є такі аспекти, як відстань до зони відвантаження, пріоритетність замовлення та доступність, поточне місцезнаходження підйомника. Обидві типи задач мають виконуватися з коректним пріоритетом, бо для виконання одного замовлення необхідно виконати задачі поповнення та переміщення монопалет.

Для вирішення цих завдань буде розглянуто використання технологій штучного інтелекту та машинного навчання. Наприклад, для прогнозування обсягів відбору можна застосовувати алгоритми машинного навчання, такі як Підсилення градієнту чи метод випадкового лісу, які здатні аналізувати історичні дані та виявляти закономірності. Оптимізація маршрутів та вибір найкращої палети може здійснюватися за допомогою алгоритмів пошуку чи генетичні алгоритми. Алгоритми підкріплювального навчання дозволяють системі адаптуватися до змін у режимі реального часу, наприклад, коригуючи черги задач залежно від завантаженості зон або доступності підйомників.

Впровадження такої системи дозволяє значно підвищити ефективність розподільчого центру. Критеріями оцінки моделі є відсоток укомплектованого товару від плану, середнє значення відвантажених одиниць товару за зміну.

УДК 004.8:658.78

Розміщення товарних запасів у розподільчих центрах з використання штучного інтелекту та методів машинного навчання

аспірант Пархоменко Д.О, студент Голобородько Д.О., проф. Гавриленко В.В.

Складська логістика стикається з викликами зростаючих обсягів та високими критеріями до швидкості та якості відвантаження товарів. Ефективне розміщення товарів на складах має ключове значення для скорочення часу відбору, мінімізації довжини шляхів відбору, що забезпечує зниження логістичних витрат. Оператори розподільчих центрів та складів витрачають значні людські ресурси на зміну місцезнаходження товарів, оперування місцями відбору, зберігання товару, щоб покращити ключові показники розподільчих центрів.

Застосування штучного інтелекту (ШІ) та методів машинного навчання (МН) при створенні карти складу та при плануванні розміщення товарів може значно покращити показники переміщення та відвантаження товару, забезпечуючи динамічне управління місцями зберігання, комплектування товару.

В дослідженнях будуть використані методи машинного навчання для аналізу даних про переміщення товарів, обсяги замовлень та час комплектації. Буде застосовано методи підкріплювального навчання, які дозволяють моделі адаптуватися до змін у паттернах замовлень, об'ємах замовлень і динамічно коригувати розміщення товарів.

Для процесу сегментації та розміщення товарів буде застосований алгоритм кластеризації k-means, що допоможе визначити групи товарів за вимогами до зберігання, визначити краще місце розташування товару. Для пошуку асоціативних зв'язків модель буде використовувати метод Apriori, що дозволить виявляти часті асоціації між товарами, що замовляються разом одним замовником. Дані про замовлення конвертуватимуться у транзакції, за допомогою алгоритму Apriori виявлятимуться часті набори товарів. Модель враховуватиме результати асоціативних наборів при пошуку оптимального розміщення товарів.

Критеріями оцінки роботи моделі є зменшення часу відбору однієї одиниці товару, середнього часу переміщення товару зі зони зберігання в зону відбору.

УДК 004.6:378

Сучасні підходи до викладання ВІ-інструментів для ІТ-фахівців

доц. Кучер П.В., ст. викл. Бердо Р.С.

Сучасні вимоги до ринку праці зумовлюють необхідність удосконалення підходів до навчання ІТ-фахівців, зокрема через інтеграцію у навчальний процес дисципліни «Цифрова бізнес-аналітика: ВІ інструменти». Дана дисципліна передбачає формування у студентів навичок збору, обробки та візуалізації даних за допомогою таких ВІ-інструментів, як Power BI, Tableau, Looker Studio (Data Looker) тощо. Основною метою викладання є підготовка студентів до вирішення бізнес-задач через використання аналітичних платформ. Програма дисципліни складається з шести ключових тем, що охоплюють як теоретичні аспекти цифрової аналітики, так і практичні завдання,

такі як побудова інтерактивних дашбордів, аналіз показників ефективності та прогнозування тенденцій. Особлива увага приділяється міждисциплінарному підходу, де поєднуються знання з інженерії програмного забезпечення, Big Data та хмарних технологій. Для підвищення ефективності навчання застосовуються інтерактивні методи, такі як виконання практичних завдань, модульні контролі та створення власних ВІ-звітів. Інтеграція дисципліни сприяє розвитку професійних компетенцій майбутніх ІТ-фахівців, забезпечуючи їхню готовність до викликів сучасного цифрового середовища та підвищуючи конкурентоспроможність на ринку праці.

УДК 331.535

Використання SWOT-аналізу для побудови індивідуальної стратегії працевлаштування

доц. Кучер П.В., студент Пономаренко Д.С.

SWOT-аналіз є універсальним інструментом для розробки персональної стратегії кар'єрного розвитку. Цей підхід дозволяє оцінити індивідуальні сильні та слабкі сторони, а також зовнішні можливості і загрози, що впливають на перспективи працевлаштування. Його використання забезпечує глибше розуміння своїх професійних навичок, досвіду та особистих якостей, що сприяють ефективному плануванню кар'єри. Сильними сторонами можуть бути такі характеристики, як знання іноземних мов, розвинуті аналітичні здібності, здатність швидко опановувати нові технології та комунікативні навички. Водночас виявлення слабких сторін, наприклад, недостатнього досвіду в публічних виступах чи труднощів з управлінням часом, дозволяє зосередитися на вдосконаленні ключових аспектів. Аналіз зовнішніх можливостей розкриває перспективи, які можуть сприяти професійному зростанню, такі як участь у стажуваннях, проходження курсів або розвиток контактів через професійні мережі. Загрози, як-от висока конкуренція або швидкі зміни в технологіях, спонукають до формування адаптивних стратегій для підвищення своєї конкурентоспроможності. На основі такого аналізу створюється стратегія, що передбачає формулювання чітких цілей, визначення ключових дій для вдосконалення навичок та побудову персонального плану професійного розвитку. Це включає розвиток лідерських якостей, удосконалення спеціалізованих компетенцій та розширення професійного досвіду через участь у практичних проєктах чи міжнародних програмах. SWOT-аналіз дозволяє інтегрувати об'єктивну оцінку власних можливостей з реаліями ринку праці, формуючи основу для успішного працевлаштування та довгострокового кар'єрного зростання. Такий підхід сприяє прийняттю виважених рішень, які максимально відповідають індивідуальним амбіціям та умовам сучасного професійного середовища.

УДК 004.9

Тренди та інновації у веб-дизайні: як адаптивність і мінімалізм змінюють цифровий простір

асист. Богуславський М.Ю., студентка Василенко І.В., проф. Гавриленко В.В.

Сучасний веб-дизайн переживає трансформацію під впливом змін у поведінці користувачів і технологічного прогресу, де адаптивність і мінімалізм відіграють ключову роль. Адаптивність стала стандартом, адже зростання мобільного трафіку змушує дизайнерів створювати сайти, що підлаштовуються під будь-які пристрої, забезпечуючи швидкий доступ до інформації. Мінімалізм, зі своїм акцентом на простоті, функціональності та відсутності візуального шуму, створює комфортний користувацький досвід, роблячи дизайн не лише привабливим, а й ефективним. Інтерактивність через мікровзаємодії та анімації надає сайтам живості, а технології штучного інтелекту дозволяють персоналізувати інтерфейси для користувачів. Ці тренди спільно змінюють цифровий простір, створюючи більш естетичне, доступне та функціональне середовище, що відповідає потребам сучасного суспільства.

Ці зміни також формують нові стандарти у створенні веб-продуктів, де акцент робиться на швидкості завантаження, екологічності дизайну та інклюзивності. Оптимізація ресурсів, як-от зменшення розміру зображень і використання легких шрифтів, сприяє зниженню енергоспоживання та робить сайти екологічнішими. Інклюзивність веб-дизайну, яка враховує потреби людей з обмеженими можливостями, допомагає створювати продукти для ширшої аудиторії, впроваджуючи такі елементи, як контрастний текст, голосові команди та адаптивні клавіатури. Усе це демонструє, як веб-дизайн стає не лише естетичним і функціональним, а й соціально відповідальним, сприяючи розвитку цифрового простору, орієнтованого на потреби користувачів та довкілля.

УДК 004.8

Штучний інтелект у програмуванні: як автоматизація змінює підхід до створення коду

асист. Богуславський М.Ю., студентка Попружна О.П., проф. Гавриленко В.В.

Штучний інтелект революціонує програмування, змінюючи підхід до написання, тестування та оптимізації коду. Використання AI-інструментів, таких як GitHub Copilot і ChatGPT, дозволяє автоматизувати рутинні завдання, прискорюючи процес розробки та знижуючи ймовірність помилок. AI допомагає розробникам знаходити оптимальні рішення, аналізувати великі масиви коду та пропонувати ефективні алгоритми, тим самим підвищуючи продуктивність. Крім того, автоматизація тестування забезпечує вищу якість програмного забезпечення, скорочуючи час на його перевірку та реліз. Водночас AI сприяє демократизації програмування, відкриваючи можливості для новачків завдяки спрощенню складних процесів. Проте ця трансформація викликає і нові виклики, пов'язані з етикою, безпекою та необхідністю адаптації програмістів до змінюваних ролей у розробці. Штучний інтелект не замінює розробників, але стає потужним інструментом, що розширює їхні

можливості, змінюючи спосіб створення програмного забезпечення в сучасному світі.

Однак, разом із перевагами штучного інтелекту у програмуванні виникають і нові ризики. Залежність від AI-інструментів може знизити глибоке розуміння програмістами основних принципів програмування, що потенційно загрожує довгостроковій якості продуктів. Крім того, автоматизація кодування може призвести до надмірного спрощення складних завдань, через що розробники можуть пропустити важливі деталі, які AI не здатний врахувати. Етичні виклики, такі як прозорість роботи AI, можливі упередження в алгоритмах і ризик некоректного використання цих інструментів, потребують ретельного регулювання.

Разом з тим, AI відкриває нові горизонти в навчанні програмуванню, роблячи його доступнішим для людей без технічного бекграунду. У перспективі штучний інтелект може сприяти створенню автономних систем, здатних самостійно підтримувати, оновлювати та масштабувати програмні продукти. Таким чином, роль програмістів трансформується: замість механічного написання коду вони дедалі більше виконують роль архітекторів і стратегів, які розробляють концепції та контролюють роботу AI.

Отже, штучний інтелект не лише змінює процес розробки, але й формує нову епоху програмування, де співпраця між людиною та машиною стає ключовим фактором успіху.

УДК 004.056

Нові підходи до захисту даних та уникнення кіберзагроз

асист. Богуславський М.Ю., студентка Василенко І.В., проф. Гавриленко В.В.

Сучасний розвиток технологій змушує переглядати традиційні методи захисту даних, впроваджуючи нові підходи для протидії кіберзагрозам. Основний акцент робиться на проактивному захисті, який передбачає використання штучного інтелекту для виявлення загроз у реальному часі, аналізу аномальної поведінки та передбачення потенційних атак. Розширене шифрування, багатофакторна автентифікація та використання токенів стали стандартом у захисті особистої інформації та конфіденційних даних. Крім того, хмарні сервіси активно інтегрують спеціалізовані інструменти для моніторингу та автоматичного реагування на атаки.

Особливу увагу приділяють підвищенню обізнаності користувачів, адже більшість загроз виникають через соціальну інженерію та недбале поводження з даними. Регулярні оновлення програмного забезпечення, впровадження принципів Zero Trust і DevSecOps сприяють створенню комплексного підходу до безпеки, де кожен елемент системи перевіряється, а не довіряється за замовчуванням. Усе це дозволяє не лише ефективно протистояти сучасним кіберзагрозам, а й зменшувати їх вплив на бізнес та суспільство загалом, формуючи безпечніше цифрове середовище.

Попри значний прогрес у технологіях захисту, кіберзлочинці також вдосконалюють свої методи атак, створюючи нові виклики для безпеки. Фішингові кампанії стають дедалі складнішими, використовуючи

персоналізовані підходи завдяки викраденим даним, а атаки типу ransomware (вимагання викупу) продовжують зростати, завдаючи серйозних фінансових збитків. У цьому контексті важливими є не лише технологічні інновації, але й міжгалузева співпраця, коли уряди, бізнеси та експерти з кібербезпеки об'єднують зусилля для створення глобальних стандартів захисту та обміну інформацією про загрози.

Крім того, активно розвивається концепція кібергігієни, яка передбачає впровадження регулярних практик для зменшення ризиків, таких як використання унікальних паролів, контроль доступу до систем та навчання працівників реагуванню на кіберінциденти. Водночас перспективними напрямками є розвиток квантового шифрування для протидії майбутнім загрозам з боку квантових комп'ютерів та використання децентралізованих технологій блокчейну для забезпечення цілісності даних.

Таким чином, нові підходи до захисту даних і уникнення кіберзагроз є багатогранними та динамічними, орієнтованими на випередження атак і мінімізацію ризиків у постійно змінюваному цифровому середовищі. Успішна реалізація цих підходів залежить не лише від технологій, але й від активної участі суспільства у формуванні культури кібербезпеки.

УДК 004.042

Зміна підходу до розробки завдяки серверлесс-архітектурі

асист. Богуславський М.Ю., студентка Волосожар В.А., проф. Гавриленко В.В.

Серверлесс-архітектура радикально змінює підхід до розробки програмного забезпечення, дозволяючи зосередитися на створенні функціоналу без необхідності управління інфраструктурою. Цей підхід забезпечує автоматичне масштабування, високу доступність і оптимізацію витрат, оскільки розробники платять лише за фактичне використання ресурсів. Завдяки серверлесс-обчисленням, таким як AWS Lambda, Azure Functions або Google Cloud Functions, час розробки значно скорочується, а цикли оновлення стають швидшими, що сприяє впровадженню моделей DevOps та CI/CD.

Водночас серверлесс-архітектура змінює спосіб мислення про дизайн систем, переходячи до мікросервісної структури, де кожна функція виконує окреме завдання. Це дозволяє розробникам створювати більш гнучкі, модульні та надійні додатки. Однак із цими перевагами виникають і нові виклики, зокрема залежність від провайдерів хмарних послуг, питання безпеки та складнощі в моніторингу розподілених систем. Незважаючи на це, серверлесс-архітектура відкриває нові горизонти для інновацій, спрощуючи процес створення програм і роблячи його доступнішим для компаній будь-якого масштабу.

УДК 004.042

Чи зможуть Rust та Python витіснити інші популярні технології

асист. Богуславський М.Ю., студентка Образцова Б.С., проф. Гавриленко В.В.

Rust та Python, хоча й є потужними та популярними мовами програмування, не зможуть повністю витіснити інші технології, оскільки кожна мова має свої унікальні переваги, що визначають її застосування в певних сферах. Python,

завдяки своїй простоті, багатій екосистемі бібліотек і широкому застосуванню в областях машинного навчання, обробки даних і веб-розробки, вже закріпився як основний інструмент для наукових досліджень та аналізу даних. Водночас Rust, з його орієнтацією на безпеку пам'яті і високу продуктивність, ідеально підходить для системного програмування та розробки високонавантажених додатків, однак він ще не має такої широкої підтримки в багатьох галузях, як більш зрілі мови, наприклад C++ або Java. Крім того, існує багато випадків, де інші технології, як-от JavaScript для фронтенд-розробки чи Java для корпоративних додатків, залишаються більш підходящими через свою екосистему, масштабованість та вже наявний досвід у виробництві. Замість того щоб витіснити один одного, ці мови зростають у різних нішах, надаючи розробникам інструменти для вирішення специфічних задач, що дозволяє їм співіснувати в рамках різних екосистем і підходів до розробки програмного забезпечення.

Це означає, що замість того, щоб змагатися за домінування в усіх сферах, Rust, Python та інші мови програмування виконують різні ролі в екосистемі розробки. Python продовжує бути вибором номер один для швидкої розробки прототипів, наукових досліджень і обробки даних завдяки своїй легкості в освоєнні та багатству бібліотек, таких як TensorFlow, Pandas та Django. У той час як Rust набирає популярність серед системних розробників і тих, хто створює програми, що вимагають високої продуктивності і низького рівня доступу до апаратного забезпечення, зокрема у сферах, де важлива безпека пам'яті, наприклад, в розробці ігор або програмного забезпечення для вбудованих систем. Вони можуть доповнювати одне одного, забезпечуючи різні інструменти для вирішення проблем в різних контекстах.

Крім того, розвиток нових технологій і практик, таких як мікросервіси, контейнеризація та хмарні обчислення, сприяє розвитку багатомовних середовищ, де різні мови програмування використовуються разом для досягнення максимальної ефективності. Це дозволяє вибирати найбільш підходящий інструмент для кожного завдання, комбінуючи переваги Rust, Python і інших мов, замість того, щоб спробувати замінити одну на іншу. Проте, з огляду на постійно змінювані вимоги до програмного забезпечення, можемо очікувати, що як Python, так і Rust, а також інші технології, будуть адаптуватися до нових реалій, продовжуючи зміцнювати свої позиції в своїх відповідних нішах.

УДК 519.87

Про застосування модифікованого алгоритму Мамдані для розв'язання задачі впорядкування послідовності виконання нерегулярних завдань

проф. Івохін Є.В., докторант Юштіні К.Е. (Київський національний університет імені Тараса Шевченка)

Класичний режим роботи служби або підрозділу підтримки в структурі організації зазвичай передбачає опрацювання групи завдань, які необхідно оперативно виконувати. З метою ефективного використання ресурсів

відповідного відділу при виконанні завдань потрібно визначити правила розподілу та строки виконання кожного завдання.

Для визначення продуктивності роботи персоналу часто застосовують показник Key Performance Indicator, який дозволяє оцінювати різні аспекти практичної діяльності. Його використання є особливо важливим при виконанні завдань у ІТ-компаніях та відділах. Це пояснюється тим, що значна частина робіт в відділах розробки та супроводу пов'язана із вирішенням незапланованих проблем, що виникають, і потребують оперативного втручання (виправлення) в процесі створення, тестування та експлуатації інформаційних систем.

Ефективність такої роботи залежить від якості оперативного планування процесу виконання завдань, що вимагає визначення пріоритету у послідовності обробки вхідних завдань співробітниками, максимізації використання робочого часу наявних спеціалістів та мінімізації загального часу виконання завдань або показника сукупної корпоративної ефективності реакції на звернення. Завдання, що виконуються ІТ-спеціалістами служби підтримки, можна класифікувати як періодичні завдання (регулярно виконуються через рівні проміжки часу) та неперіодичні, необхідність виконання яких в процесі розробки та експлуатації виникає випадково. Система планування повинна реагувати на вхідні запити протягом заданого проміжку часу, який називається кінцевим терміном реакції.

За умови необхідності виконання незапланованих завдань важливим фактором є вплив реакції клієнта на час обробки запиту. Це вимагає високої оперативності у виконанні неперіодичних завдань. Іншим суттєвим фактором, що потребує уваги, є суб'єктивність у визначенні важливості завдань. Зважаючи на це, необхідно розробити підхід, який дозволить визначити порядок виконання завдань у системі обслуговування шляхом застосування методології визначення пріоритетів у послідовності виконання завдань і створення орієнтовного графіку виконання у вигляді конкретної черги. Така схема має базуватись на раціональному балансуванні навантаження, для чого використовують різні алгоритми у виробничих процесах.

У роботі запропоновано дворівневу схему нечіткого висновку на основі алгоритму Мамдані для вирішення проблем пріоритизації в системах підтримки користувачів, сутність якої полягає у послідовній реалізації двох етапів: на першому кроці обробляються вхідні параметри впливу для отримання проміжних результатів, а на другому - вони об'єднуються з метою формування підсумкового пріоритету щодо порядку виконання.

Розроблений підхід може бути використаний для оптимізації обсягів ресурсів, необхідних для виконання набору завдань, що характеризуються показниками важливості, критичності, складності та термінів виконання.

УДК 004.4:004.62:004.77

Розробка мобільного додатку для роботи з платформами управління даними з акцентом на візуалізацію даних та аналітику

доц. Шумейко О.А., студент Еркімбаєв Т.А.

Розглядається процес розробки мобільного додатку на основі React Native для інтеграції з платформами управління даними, такими як Notion. Основна увага приділяється створенню персоналізованого середовища для користувачів, включаючи адаптацію інтерфейсу, організацію даних відповідно до потреб користувачів та реалізацію зручних функцій сортування й фільтрації. Особливу увагу приділяється інтегрованої системі віджетів для швидкого доступу до важливої інформації. Розглядається процесі розробки сучасні технології, такі як Redux для управління станом і REST API для інтеграції з платформами баз даних.

УДК 004.4:004.62:004.77

Розробка електронного гаманця для зберігання, обміну та використання криптовалют з інтеграцією API та сучасних веб-технологій

доц. Шумейко О.А., студент Кащенко О.О.

Розглядається процес розробки електронного гаманця, який забезпечує зберігання, обмін та використання криптовалют для оплати товарів і послуг. Основна увага приділяється інтеграції зовнішніх API для отримання актуальних курсів валют та обробки транзакцій, а також створенню сучасного інтерфейсу користувача з використанням технологій React і Node.js. Запропоноване рішення включає систему реєстрації користувачів, управління акаунтами та функціонал адміністративної панелі для моніторингу активності. Проект спрямований на створення зручного та безпечного сервісу для взаємодії з криптовалютами.

УДК 004.42:004.67:004.77:004.8:004.93:005.93

Інформаційна система для відстежування транспортних засобів на територіях промислових зон

доц. Шумейко О.А., студент Лещенко Д.М.

У доповіді розглядається розробка програмного додатку для відстежування транспортних засобів на територіях промислових зон який призначений бути компонентом так званої системи управління двором (YMS – Yard Management System). YMS – це система, призначена для підтримки управління рухом транспортних засобів і людей у приміщеннях підприємства. Точне планування часових вікон для операцій із завантаження та розвантаження транспортних засобів дозволяє компанії оптимізувати використання наявних ресурсів підприємства та звести до мінімуму випадки непотрібного накопичення роботи. Поточні повні знання про транспортні засоби та людей, присутніх на території підприємства, також є перевагою, коли справа доходить до планування кожної наступної логістичної події. YMS дозволяє операторам приймати точніші рішення щодо маневрового майданчика підприємства – важливої ланки в усьому логістичному ланцюжку. Базовим функціоналом додатку є: аналіз

фактичного місця розташування транспортного засобу на кожному етапі розвантаження; попередження або автоматизоване реагування у випадку, якщо транспортний засіб знаходиться в забороненій зоні; повідомлення про простій транспортного засобу (можлива поломка); моніторинг вільного місця на парковці або розвантажувальному майданчику; контроль швидкості та виконання правил техніки безпеки транспортними засобами. Принцип функціонування додатку полягає у автоматизованому аналізі відео, яке отримується з камер відеоспостереження у режимі реального часу з використанням штучного інтелекту. Додаток реалізовано мовою програмування Python з використанням бібліотек ByteTrack, YOLOv8 та OpenCV. Бібліотека ByteTrack дозволяє реалізувати одночасне стеження за кількома об'єктами у відео, навіть у випадку часткового перекриття об'єктів у кадрі. Бібліотека YOLOv8 - дозволяє виявляти об'єкти у кадрі за допомогою нейронної мережі, це одна з найдосконаліших моделей для виявлення об'єктів, відома своєю швидкістю та точністю, що робить її ідеальною для завдань у реальному часі. Бібліотека OpenCV - стандартний інструмент для роботи з зображеннями і відео, який дозволяє виконувати повний спектр необхідних базових функцій для роботи з відео.

УДК 004.62:004.65:004.77:005.93

Розробка веб-додатку для сервісу прокату автомобілів

доц. Шумейко О.А., студент Урусов Г.В.

Доповідь присвячена розробці інтерактивного веб-додатку для сервісу прокату автомобілів. Веб додаток реалізовано мовою програмування Python з використанням спеціалізованого фреймворку Django, який дозволяє прискорити швидкість розробки додатку та забезпечує його стабільність і масштабованість. Особливу увагу присвячено питанню впровадження функціоналу онлайн бронювання (з опціями контролю наявності автомобіля та можливості замовлення додаткових послуг, таких як, наприклад, замовлення автомобіля з водієм) та інтеграції різних сервісів оплати послуги. Окремо розглядається питання розробки адаптивного ергономічного інтерфейсу додатку.

УДК 004.62:004.67:004.77:004.92

Розробка веб-додатку з функціоналом візуалізації даних на базі бібліотеки PyScript

доц. Шумейко О.А., студент Іщенко Д.О.

У доповіді пропонується технологія створення інтерактивного веб-додатку з функціоналом візуалізації даних з використанням бібліотеки PyScript. PyScript дозволяє створювати багатофункціональні програми Python безпосередньо у браузері (тобто програму буде працювати будь-якому пристрої з підтримкою браузера) за допомогою Pyodide (версія CPython), MicroPython, WASM і сучасних веб-технологій, що в свою чергу надає можливості зручної реалізації інтерактивних веб-інтерфейсів, шляхом реалізації взаємодії PyScript з елементами HTML (можливість вбудовувати Python код у HTML-документах

через теги <py-script>), роботи з введенням користувача та оновлення веб-сторінок. PyScript використовує WebAssembly, щоб запускати Python у клієнта з можливістю використовувати бібліотеки Python сумісні з Pyodide (NumPy, Pandas, Matplotlib тощо), що дає можливість реалізовувати алгоритми маніпулювання даними та графічної візуалізації даних.

УДК 004.67:004.77

Розробка програмного забезпечення для оброблення онлайн замовлень інтернет магазину

доц. Шумейко О.А., студент Бовтуненко О.С.

Розглядаються питання розробки спеціалізованого програмного забезпечення для автоматизованої обробки онлайн замовлень. Розвиток електронної комерції стає невід'ємною частиною сучасної економіки та життя людей в цілому. Сучасними інтернет-магазини активно використовуються програмне забезпечення для автоматизації обробки онлайн-замовлень, що значно підвищує ефективність бізнес-процесів, а також знижує витрати ресурсів, які можуть виникнути у процесі оброблення замовлень. Основними завданнями таких рішень є організація прийому замовлень та їх опрацювання, бо значною мірою від цього залежить швидкість та точність обробки замовлень. Доповідь демонструє переваги використання програмних рішень, які дозволяють зменшити операційні витрати, підвищити швидкість обробки замовлень і забезпечити високий рівень клієнтського сервісу.

УДК 004.62:004.65:004.77

Розробка програмного забезпечення для ведення складського обліку

доц. Шумейко О.А., студент Городний Є.Ю.

У доповіді розглянуто розробку спеціалізованого програмного забезпечення для ведення складського обліку майна підприємства, яке дозволяє автоматизувати процеси обліку майна, контролю залишків та управління складськими операціями. Основна увага приділена створенню зручного інтерфейсу, інтеграції з базами даних та реалізації функціоналу для аналітики і звітності. Також розглянуто питання впровадження такого програмного забезпечення для сприяння підвищенню якості обліку, зменшенню кількості помилок та підвищенню ефективності управління складськими процесами.

УДК 004.8

Використання штучного інтелекту в електроенергетиці

проф. Вітер М.Б., аспірант Миськів С.Б., студент Бабенко А.Г.

Зростаючий попит на електроенергію, поступовий перехід до «зеленої енергетики» вимагають заміни старих методів управління енергетичними системами на нові, так як традиційні методи часто не встигають за динамічними процесами в енергетичному секторі. Потреба в ефективних та гнучких інструментах управління призводить до зростання інтересу до інтелектуальних систем управління в енергетиці. Впровадження технологій штучного інтелекту (ШІ) в даній галузі також пов'язане із загальними

тенденціями цифровізації суспільства. Воно відкриває широкі можливості для оптимізації виробництва і споживання енергії, підвищення ефективності управління енергетичними системами та забезпечення їх надійності. Серед основних напрямів використання ШІ можна назвати: персоналізацію (алгоритми створення «профілю клієнта»), забезпечення обміну даними між машинами і людьми (наприклад, у формі чат-ботів), виявлення шаблонів і аномалій, прогнозування та підтримка прийняття рішень тощо. Для учасників енергетичного ринку засоби штучного інтелекту забезпечують ефективнішу інтеграцію різних джерел енергії та типів споживачів.

У роботі здійснено аналіз сучасних досліджень щодо використання штучного інтелекту в електроенергетиці, вказано переваги і недоліки його використання у даній сфері.

УДК 004

Технології розробки веб сайтів з використанням інтеграції з додатком Trello

проф. Вітер М.Б., магістр Сторожик М.О., студент Бодня А.В.

У роботі проведено детальний аналіз існуючих вебсайтів волонтерських організацій, щодо ефективності їх основних функціональних компонентів, зокрема, автоматизації процесів збору, відображення та аналізу даних. На основі даних аналізу було зроблено висновок про необхідність вдосконалення функціонування волонтерського сайту шляхом поєднання його з платформою Trello. Trello є оптимальним вибором для волонтерської діяльності завдяки своїй простоті, гнучкості та можливостям інтеграції. Інтеграція Trello API забезпечує автоматизацію рутинних процесів, зручну організацію завдань і прозору звітність. У порівнянні з іншими платформами, такими як, наприклад, Jira, Trello пропонує збалансований набір функцій, доступність і легкість використання, що відповідає потребам волонтерських проєктів. У ході роботи було розроблено вебсайт із можливістю автоматичного отримання даних із Trello. Завдяки цій інтеграції забезпечується автоматичне формування звітів, відображення актуальної інформації у реальному часі та зручність управління задачами. Це рішення дозволяє уникнути ручного введення даних, що значно скорочує витрати часу та підвищує точність даних, що, у свою чергу, сприяє підвищенню ефективності організації волонтерських процесів, прозорості звітності та зручності використання для кінцевих користувачів.

У майбутньому планується вебсайт доповнити такими функціями, як інтеграція з іншими платформами (наприклад, платіжними системами або платформами комунікації), розширення можливостей фільтрації звітів та створення мобільного додатку на основі вебсайту.

УДК 004.94

Технології автоматизації процесів, що описуються імітаційними моделями СМО

проф. Вітер М.Б., магістр Бородій О.Р., студент Мась М.О.

Імітаційне моделювання є одним з найбільш універсальних методів дослідження організаційних і технічних систем різного призначення. Воно дозволяє описати структуру і відтворити поведінку реальної системи в часі, отримати детальну інформацію про різні аспекти її функціонування в залежності від вхідних даних. Імітаційне моделювання забезпечує можливість випробування, оцінки та проведення експериментів з пропонованою системою без будь-яких безпосередніх впливів на неї – експеримент проводиться з комп'ютерною програмою, яка є моделлю системи. У даній роботі розроблено концептуальний алгоритм реалізації імітаційної моделі системи масового обслуговування, який базується на технології просування модельного часу з параметром Δt . Він дозволяє ефективно відслідковувати та моделювати багато паралельних процесів, які відбуваються в системі масового обслуговування. Розроблені алгоритми реалізації окремих подій, які виконуються в рамках імітаційної моделі, зокрема, таких як вибір розподілів інтервалів між заявками та часу обслуговування, вплив вхідних параметрів на продуктивність системи, та методи статистичного аналізу отриманих результатів.

УДК 004

Аналіз ефективності застосування сучасних криптографічних алгоритмів для шифрування тексту

проф. Вітер М.Б., магістр Ковтун В.О., студент Корж Д.М.

У сучасному інформаційному суспільстві дані стали одним із найцінніших і найвразливіших ресурсів. Втрата або компрометація конфіденційної інформації може призвести до значних збитків як для приватних осіб, так і для організацій. Це спонукає до розробки ефективних засобів захисту даних, зокрема, вдосконалення побудови і використання криптографічних алгоритмів, які могли б протистояти новітнім загрозам. У даному дослідженні здійснено аналіз ефективності та безпеки криптографічних алгоритмів шифрування в умовах сучасних загроз, проведено порівняльний аналіз їхньої стійкості до атак та ефективності в різних середовищах. Сформовано рекомендації щодо застосування відповідних криптографічних алгоритмів для конкретних сценаріїв.

У роботі також розроблено відповідне програмне забезпечення із зручним у використанні веб-сервісом, яке дозволяє здійснювати шифрування і дешифрування різного типу даних за допомогою сучасних криптографічних алгоритмів, таких як AES, 3DES та DES.

УДК 004

Автоматизація обслуговування клієнтів у ресторанному бізнесі

проф. Вігер М.Б., бакалавр Дубров Р.Ю., студент Мороз Д.О.

У сучасному інформаційному суспільстві автоматизація стає ключовим елементом підвищення якості обслуговування клієнтів. Використання спеціалізованого програмного забезпечення дає змогу оптимізувати управління замовленнями, запасами, фінансами та персоналом, що є важливим аспектом для успішного ведення бізнесу в сучасних умовах.

Однією з ключових переваг автоматизації ресторанного бізнесу є здатність приймати та обробляти замовлення набагато швидше та точніше, порівняно із традиційними методами. Системи електронних замовлень та інтерактивні меню дозволяють клієнтам з легкістю вибирати страви, а замовлення автоматично передаються на кухню чи бар. Це не лише прискорює процес, але й зменшує ймовірність помилок. Автоматизовані системи управління запасами дозволяють рестораторам точно відстежувати кількість товарів на складі, уникати перевитрат та дефіциту. Вони також можуть аналізувати попит, допомагаючи планувати закупівлі. Це оптимізує формування запасів та сприяє оптимізації витрат.

У роботі здійснено аналіз застосування сучасних інформаційних технологій у ресторанному бізнесі, а також визначено проблеми і перспективи розвитку даної галузі.

УДК 004.5

Методи та засоби моніторингу психофізичного стану водія для адаптації інтерфейсу автомобільних дисплеїв

асист. Карманов Р.В., проф. Зубрецька Н.А.

Сучасні автомобілі оснащуються різноманітними сенсорами та камерами для відслідковування параметрів втоми водія, таких як частота або тривалість моргання, положення голови, рівень пульсу або зміни тиску. Аналіз даних про ці параметри за допомогою інтелектуальних алгоритмів дозволяє визначити, коли водій починає втрачати концентрацію або перебуває в стані втоми, що може вплинути на безпечність керування автомобілем. На основі отриманої інформації інтерфейс дисплея автомобіля може адаптуватися в реальному часі, забезпечуючи зручніші та безпечніші умови для користувача. Наприклад, більшості сучасних дисплеїв характерні нічні режими адаптації інтерфейсу, що відсікають синій спектр, зменшують навантаження на очі і довели свою ефективність в покращенні користувацького досвіду. Інтерфейси автомобільних дисплеїв також можуть враховувати психологічний стан водія, пропонуючи певні елементи для зниження стресу, такі як створення певного звукового фону або ритму, налаштування температурного контролю в салоні або допомоги в безпосередньому керуванні автомобілем. Завчасне сповіщення про можливість переходу на автономне керування дозволяє автомобільній системі передавати контроль в критичних ситуаціях, якщо водій перебуває в стані крайньої втоми та не може безпечно керувати транспортним засобом.

УДК 004.5

Напрямки оптимізації автомобільного інтерфейсу за рівнем втоми водія

асист. Карманов Р.В., проф. Зубрецька Н.А.

Умови руху, тривалість подорожей та психофізичне навантаження впливають на стан водія, що часто стає причиною аварійних ситуацій через зниження уваги, сповільнення реакції та втрату концентрації. Розробка інтерфейсів, які враховують індивідуальні особливості водія, зокрема його фізичний і емоційний стан, має стати пріоритетом у створенні автомобілів нового покоління. При цьому ключовим підходом є зменшення інформаційного навантаження, коли, наприклад, при фіксації показників втоми водія автоматично скорочується кількість інформації, що виводиться на панель приладів, і залишаються лише критично важливі показники, такі як швидкість, рівень пального або найближчі маневри. Це дозволяє мінімізувати відволікання та підвищити сконцентрованість водія. Іншим важливим аспектом, що може зменшити навантаження на очі та запобігти швидкому виснаженню водія, є регулювання яскравості та контрастності екранів, особливо у нічний час або при довготривалому керуванні. Крім того, інтеграція систем голосових підказок, які не лише інформують про зміну маршруту чи небезпеку, але й нагадують про необхідність зробити перерву, є ефективним способом підтримки водія. Такі функції можуть бути доповнені активацією фізичних сигналів, наприклад, вібрацією керма чи сидіння, щоб привернути увагу водія при виявленні ознак втрати концентрації уваги.

УДК 378.018.43:004.9-051

Застосування інтерактивних засобів на рефлексивному етапі підготовки майбутніх БСКТ

аспірант Лобацький А.О. (Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка)

У контексті впровадження змішаного навчання у вищих навчальних закладах важливою складовою професійної підготовки майбутніх БСКТ (Бакалаврів сфери комп'ютерних технологій) є рефлексивний етап. Основна мета цього етапу – сформувати у здобувачів уміння критично оцінювати власні досягнення, а також удосконалювати професійні компетентності з урахуванням специфіки галузі комп'ютерних технологій.

Для цього застосовуються інтерактивні платформи (GitHub, CodeSandbox, GitHub Pages тощо), що надають можливості:

1. *Аналізувати результати навчання.* Студенти документують власний прогрес і отримують швидкий зворотний зв'язок щодо виконаних проєктів чи лабораторних робіт. Використання GitHub забезпечує зберігання коду у відкритому репозиторії, де кожен може відстежувати хронологію змін, вносити пропозиції та формувати пул-реквести.
2. *Розвивати навички колаборації.* Завдяки інструментам спільної розробки (CodeSandbox, GitHub Pages) здобувачі мають змогу працювати над груповими проєктами в реальному часі, обмінюючись ідеями та кодом. Така взаємодія

сприяє кращому розумінню складних програмних рішень і формуванню комунікаційних компетентностей.

3. *Застосовувати рефлексивні практики.* Онлайн-щоденники чи блоги допомагають систематично описувати досвід, виявляти сильні та слабкі сторони й формувати план подальшого вдосконалення.

4. *Гнучко налаштовувати навчання.* Використання інтерактивних платформ дає змогу персоналізувати процес здобуття знань, зважаючи на початковий рівень підготовки та професійні інтереси кожного студента. Залучення додаткових матеріалів (онлайн-курси, відеотutorialи, практичні приклади) у вільному доступі дозволяє поглиблювати знання за обраним напрямом.

Практичне значення. Завдяки рефлексивним методам, реалізованим на інтерактивних платформах, студенти краще усвідомлюють власну відповідальність за якість знань, формують здатність до самостійного прийняття рішень і впевнено опановують професійну термінологію та інструментарій. Це забезпечує підвищення їхньої конкурентоспроможності на ринку праці, оскільки вони здатні оперативно реагувати на постійно змінні вимоги сфери ІТ та швидко адаптуватися до нових технологій.

УДК 004.942:656.013

Інноваційні підходи до прогнозування транспортних потоків на основі технологій штучного інтелекту та цифрових двійників

доц. Сватко В.В., аспірант Попченко Є.С.

Сучасне прогнозування транспортних потоків переходить до використання інноваційних технологій, що значно підвищують точність моделей та ефективність управління. Глибинне навчання, зокрема графові нейронні мережі, дозволяє обробляти складні просторово-часові залежності, тоді як алгоритми навчання з підкріпленням адаптують стратегії управління потоками в реальному часі. Концепція цифрових двійників створює інтерактивні моделі транспортної системи для симуляції та оптимізації сценаріїв. Гібридні моделі, які поєднують фізичні закономірності руху з методами штучного інтелекту, враховують як традиційні принципи, так і динамічну поведінку учасників руху. Використання цих підходів дозволяє створювати стійкі, гнучкі та точні прогностичні системи для сучасних мегаполісів і розвивати інтелектуальні транспортні мережі.

УДК 004.942:656.013

Інтеграція багатосенсорних систем для підвищення точності розпізнавання об'єктів на вулично-дорожній мережі

доц. Сватко В.В., аспірант Шишлянніков О.Ю.

Інтеграція кількох сенсорних рішень для розпізнавання об'єктів на вулично-дорожній мережі передбачає об'єднання даних з різних джерел, таких як відеокамери, радіолокаційні пристрої, датчики LIDAR, GPS-модулі та IoT-пристрої. Штучний інтелект обробляє ці дані для створення комплексного уявлення про транспортну ситуацію в реальному часі. Наприклад, відеокамери можуть фіксувати візуальні об'єкти, LIDAR визначає їхні контури та відстань, а

GPS надає координати руху. Цей підхід дозволяє розпізнавати об'єкти навіть у складних умовах, таких як погана видимість або інтенсивний рух.

Основні сфери застосування включають інтелектуальні транспортні системи для керування світлофорами, системи моніторингу дорожньої безпеки, автономні транспортні засоби, а також аналітичні системи для оптимізації руху та зменшення заторів. Такі рішення забезпечують більш точне розпізнавання об'єктів і дозволяють оперативно реагувати на зміни транспортних потоків, підвищуючи ефективність міської інфраструктури та безпеку на дорогах.

УДК 004.942:656.013

Сучасні тенденції у розробці інформаційних систем для доставки вантажів
доц. Сватко В.В., аспірант Ракушин С.О.

Сучасні інформаційні системи для підвищення ефективності доставки вантажів орієнтовані на інтелектуальне управління та автоматизацію процесів. Використання штучного інтелекту дозволяє покращити прогнозування попиту та оптимізувати маршрути, знижуючи витрати. Автоматизація складів і логістичних операцій сприяє прискоренню обробки замовлень і зменшенню людських помилок. Системи моніторингу в реальному часі з IoT-пристроями забезпечують прозорість і контроль за доставкою на всіх етапах. Хмарні платформи та SaaS-рішення дозволяють знизити витрати на впровадження та підвищують гнучкість управління даними. Інтеграція блокчейну покращує безпеку транзакцій і зменшує ризик шахрайства. Підтримка мультимодальних перевезень сприяє вибору оптимальних комбінацій видів транспорту. Аналітика великих даних допомагає виявляти закономірності для оптимізації процесів та прогнозування можливих затримок. Поєднання цих технологій створює комплексні рішення для ефективного управління ланцюгами поставок. Такий підхід забезпечує підвищення точності, швидкості та якості логістичних послуг.

УДК 004.94

Аналіз технології визначення впливу принципів гейміфікації на взаємодію користувача з веб-інтерфейсами
доц. Сватко В.В., аспірант Бодня А.В.

Принципи гейміфікації використовуються для підвищення залученості користувачів до веб-інтерфейсів, додаючи ігрові елементи до неігрового середовища. Основні елементи включають бали, досягнення, рейтинги, а також системи зворотного зв'язку, що мотивують користувачів до активної взаємодії. Технології для аналізу впливу гейміфікації фокусуються на зборі даних про поведінку користувачів і застосуванні аналітики для оцінки ефективності інтерфейсних рішень.

Основні сучасні підходи до визначення впливу принципів гейміфікації на взаємодію користувача з веб-інтерфейсами включають кілька ключових методів. По-перше, аналіз поведінкових даних за допомогою інструментів веб-аналітики, таких як Google Analytics або Hotjar, дозволяє відслідковувати активність користувачів і визначати ефективність гейміфікаційних елементів. По-друге, A/B тестування дає змогу порівняти варіанти інтерфейсу з різними гейміфікаційними

компонентами, оцінюючи їхній вплив на залученість користувачів. Крім того, моделювання користувацької поведінки за допомогою машинного навчання дозволяє прогнозувати реакцію на зміни в інтерфейсі і надає рекомендації для його вдосконалення. Опитування та UX-дослідження забезпечують якісне зібрання зворотного зв'язку від користувачів, що дозволяє краще зрозуміти їхні вподобання та задоволеність. Такі підходи дають можливість комплексно оцінити, як гейміфікація впливає на залучення користувачів і покращує їхній досвід взаємодії з веб-інтерфейсами.

Системи для аналізу впливу гейміфікації включають інтеграцію спеціальних API для додавання ігрових елементів і відстеження їхнього впливу. Ефективність гейміфікації оцінюється за показниками збільшення часу на сайті, частоти повернень користувачів і рівня завершення цільових дій.

УДК 004.67

Нечіткий інтервальний аналіз для розв'язання багатоіндексної задачі розподілу ресурсів

**аспірант Акімов Д.Д., проф. Гавриленко В.В., студент Киричек М.П.
(Київський національний університет імені Тараса Шевченка)**

Традиційні методи розв'язання багатоіндексних транспортних задач ґрунтуються на детермінованих моделях, що не відповідає умовам реальних систем. Можливості постачальників, попит споживачів та тарифи на перевезення змінюються у широких діапазонах і залежать від сезону, дня тижня, погодних умов, стану доріг, кваліфікації водія тощо.

У роботі пропонується використати апарат нечіткого інтервального аналізу для розв'язання багатоіндексної задачі розподілу ресурсів. Запропонований нечітко-інтервальний метод узгоджується з інтуїтивними уявленнями експертів щодо прогнозованих параметрів та забезпечує формалізацію невизначених параметрів задачі.

Математична модель задачі. Модель нечіткої багатоіндексної задачі розподілу ресурсів приймає вигляд функції мінімізації нечіткої вартості транспортування ресурсів:

$$\min \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \sum_{k=1}^K \sum_{l=1}^L \sum_{r=1}^R \tilde{c}_{ijklr} \tilde{x}_{ijklr}$$

де $\tilde{c}_{ijklr}, i \in I, j \in J, k \in K, l \in L, r \in R$ — нечітка множина, задана на множині дійсних чисел Θ_c та визначає нечітку вартість перевезення одиниці ресурсу r з i -го центру виробництва до j -го центру споживання через k -й Центр акумуляції ресурсів, використовуючи передавальний елемент l -го типу; $\tilde{x}_{ijklr}, i \in I, j \in J, k \in K, l \in L, r \in R$ — нечітка множина, задана на множині дійсних чисел Θ_x і визначає нечітку кількість ресурсу r , що перевозиться з i -го пункту виробництва в j -й пункт споживання через k -й ЦАР передавальним елементом l -го типу.

Результати дослідження вказують, що запропонована модель забезпечує оптимізацію розподілу ресурсів з урахуванням невизначеності умов та даних. Використання нечітких множин дозволяє гнучко враховувати експертні оцінки та адаптувати модель до реальних умов експлуатації транспортних систем.

Електронна торгівля становить важливий сегмент сучасного універсального ринку, який трансформує звичайні торгові рамки та відкриває нові шляхи для підприємств і клієнтів. Завдяки легкому доступу до Інтернету сайти електронної комерції стали основним каналом взаємодії між продавцями та споживачами, пропонуючи такі переваги, як швидка торгівля та масштабоване розширення бізнесу. Але використання Інтернету для продажу товарів залежить від повного розуміння споживачів, які відвідують ці сайти. Моніторинг аудиторії є фундаментальним елементом онлайн-комерції, оскільки він допомагає фірмам пристосовувати свою тактику до вимог та бажань споживачів. Маючи представлення про клієнтів, а саме: їхню поведінку, уподобання, бажання, є можливість укласти спеціальні пропозиції, завдяки яким вони залишаються і стають шанувальниками нашого бізнесу. Застосування сучасних аналітичних методів, зокрема штучного інтелекту, групування та хронологічного аналізу, допомагає помітити поділ аудиторії, передбачити потреби споживачів і розпізнати тенденції, що впливають на них.

Одним із ефективних інструментів аналізу є використання TensorFlow для вимірювання та прогнозування демографічних показників відвідувачів, що дає змогу продавцям детально розуміти потреби клієнтів, оптимізувати комерційні операції та підвищити свою позицію на ринку цифрової торгівлі. TensorFlow виступає як надійна основа для розробки та розповсюдження алгоритмів машинного навчання для ретельного аналізу та прогнозування дій споживачів на платформах онлайн-магазинів. Завдяки своїй адаптивності, розширюваності та підтримці різноманітних моделей TensorFlow надає потужні інструменти для керування величезними обсягами даних, виявлення закономірностей і формулювання точних прогнозів.

Поєднання TensorFlow р фреймворками аналітики даних Spark або Google BigQuery дають можливість оперативно обробляти великі набори даних, що дозволяє оперативно реагувати на зміни поведінки аудиторії, оцінювати успіх маркетингової кампанії та переглядати тактику на основі отриманих даних.

Під час оцінки ринкових даних для платформ електронної комерції TensorFlow дозволяє створювати складні нейронні мережі з такими опціями, як повторювані структури, стійкі блоки пам'яті (LSTM) або трансфігураційні моделі (трансформери). Ці моделі чудово підходять для аналізу часових рядів, допомагають у прогнозуванні моделей трафіку веб-сайту, а також оцінюють періодичні відхилення попиту та важливі показники. Передбачення часу максимального залучення користувачів допомагає у розподілі ресурсів, мінімізує ймовірність обчислювального перевантаження та підтримує постійну продуктивність системи.

УДК 004.9

Використання інтелектуального аналізу даних та машинного навчання в закладах громадського харчування

проф. Грибков С.В., ст. викл. Сєдих О.Л., здобувач PhD Скригун В.О. (Національний університет харчових технологій)

Усі заклади громадського харчування, які обслуговують громадськість, функціонують у дуже мінливих ринкових умовах, що вимагає пристосування до змін у потребах клієнтури, розумного поводження з ресурсами та зусиль щодо скорочення витрат. Для забезпечення конкурентоздатності закладам потрібно удосконалювати методи управління та забезпечувати на необхідному рівні запаси сировини, щоб задовільнити клієнтський попит.

Сучасні інформаційні технології відіграють ключову роль у трансформації управлінських процесів у закладах харчування. Вони сприяють підвищенню ефективності операційної діяльності, забезпечують оптимізацію використання ресурсів і створюють нові можливості для збільшення прибутку в цілому. Використання автоматизованого адміністрування ресурсів полегшує оптимізацію критичних операційних аспектів, надаючи миттєву інформацію та прогнозування всебічних подій, що дозволяє мінімізувати втрати, спричинені нераціональним розподілом ресурсів або помилками в управлінських рішеннях. Інтегрування сучасних інтелектуального аналізу даних та машинного навчання забезпечить прогнозування поведінки споживачів, підвищення точності управлінських рішень і адаптації до мінливих ринкових умов. Алгоритми машинного навчання дозволяють обробляти великі обсяги даних, виявляти приховані закономірності та адаптувати бізнес-моделі до конкретних потреб споживачів. Це сприяє не лише зниженню операційних витрат, але підвищить ефективність, економія коштів і більше задоволення клієнтів, життєво важливі елементи для перемоги на жорсткому конкурентному ринку, забезпечить формуванню довгострокових конкурентних переваг, що є важливим елементом для успішного функціонування в умовах конкуренції та невизначеності.

Методи аналізу зображень, зокрема моделі глибокого навчання, призначені для обробки візуальної інформації, можуть автоматизувати перевірку стандартів і спостерігати за дотриманням правил у закладах харчування. Вони дозволяють виявити недоліки продукції або стежити за чистотою у виробничих приміщеннях. Використання штучного інтелекту в роботі ресторанів дає помітні переваги

УДК 004.9

Підвищення якості постачання сировини для виробників молочної продукції з використанням сучасних інформаційних технологій

проф. Грибков С.В., ст. викл. Сєдих О.Л., здобувач PhD Чорнобай К.Ю. (Національний університет харчових технологій)

Оптимізація процесів постачання сировини для підприємств молочної промисловості за допомогою сучасних інформаційних технологій є важливим фактором підвищення ефективності виробничо-логістичних ланцюгів. Використання інноваційних рішень у галузі управління постачаннями сприяє

зниженню операційних витрат, мінімізації втрат через дефіцит чи надлишок ресурсів, а також забезпеченню стабільної якості вхідної сировини. Застосування аналітичних інструментів і алгоритмів машинного навчання дозволяє виробникам ефективніше прогнозувати обсяги поставок, оптимізувати витрати та створювати конкурентні переваги у динамічних ринкових умовах. Сучасні алгоритми забезпечують не лише підвищення якості поставок сировини для молочного виробництва, а й сприяють побудові прозорої та ефективної системи управління поставками, що є запорукою успіху у конкурентному середовищі.

Застосування алгоритмів машинного навчання для аналізу великих обсягів даних (Big Data) сприяє виявленню прихованих закономірностей у процесах постачання та вироблення рекомендацій щодо покращення логістичних і управлінських рішень.

Згорткові нейронні мережі (CNN) є потужним інструментом для аналізу візуальних даних, що дозволяє автоматизувати процеси контролю якості та забезпечити високий рівень точності при обробці великих обсягів інформації. У контексті перевірки фізичного стану сировини, CNN можуть ідентифікувати пошкодження, дефекти або відхилення від стандартів із набагато більшою швидкістю й точністю, ніж традиційні методи, зменшуючи залежність від людського фактору. Такі алгоритми також здатні розпізнавати домішки та інші небажані елементи у сировині, що сприяє покращенню якості кінцевої продукції. Завдяки можливості навчатися на великих наборах даних і адаптуватися до змін у вхідних параметрах, CNN забезпечують гнучкість у застосуванні до різних типів сировини та умов виробництва.

УДК 004

Реалізація елементів штучного інтелекту мовою програмування Swift

студент Вдовенко Д.О., ст. викл. Сєдих О.Л. (Національний університет харчових технологій)

Штучний інтелект (ШІ) сьогодні є ключовою технологією, що трансформує усі галузі від медицини до розваг.

Одним із ключових інструментів інтеграції ШІ у Swift-додатки є фреймворк Core ML, який забезпечує єдине представлення для більшості моделей машинного навчання. Core ML дозволяє додаткам використовувати API для прогнозування та навчання моделей безпосередньо на пристрої користувача, що гарантує збереження конфіденційності даних.

Моделі машинного навчання створюються за допомогою інструменту Create ML -, що входить до складу Xcode. Моделі, навчені в Create ML, автоматично конвертуються у формат Core ML і готові для використання в додатках. Також моделі з інших бібліотек, як TensorFlow чи PyTorch, можна конвертувати у формат Core ML за допомогою спеціальних інструментів.

Core ML забезпечує оптимальну продуктивність завдяки використанню ресурсів пристрою, зокрема CPU, GPU та Neural Engine. Це дозволяє запускати моделі без підключення до мережі, що не тільки підвищує швидкість роботи програмного додатка, але й зберігає приватність даних користувачів. Він

інтегрується з різними технологіями Apple: Vision – аналіз зображень, включно з розпізнаванням об’єктів; Natural Language – обробка текстів і аналіз мовлення; Speech – конвертація аудіо у текст; Sound Analysis – розпізнавання звуків у аудіозаписах.

Можливості Create ML доступні не лише як окремий додаток, але й у вигляді Swift-фреймворків, що працюють на всіх платформах Apple: iOS, macOS, iPadOS, tvOS, visionOS та watchOS. Завдяки цьому розробники можуть тренувати моделі безпосередньо у своїх додатках, створюючи персоналізовані й адаптивні інноваційні рішення, які є одночасно продуктивними, безпечними та орієнтованими на конфіденційність користувачів.

УДК 004.827+519.87

Формалізація процесу створення рекомендаційних систем на основі обробки результатів колаборативної та семантичної фільтрації

проф. Івохін Є.В., PhD студент Шелякін Г.В. (Київський національний університет імені Тараса Шевченка)

У інформаційному суспільстві, де кількість доступної інформації зростає з неймовірною швидкістю, проблема «перевантаження інформацією» стає все більш актуальною. Неперервний потік новин, соціальних медіа-повідомлень, електронних листів, реклами, величезна кількість контенту на стрімінгових платформах і в електронних магазинах створюють інформаційний шум, який може паралізувати здатність особи до прийняття рішень. В такому середовищі системи рекомендацій відіграють ключову роль, допомагаючи фільтрувати непотрібну інформацію та визначати те, що найбільш релевантно для конкретного користувача.

Існує багато підходів для створення рекомендаційних систем, серед яких потрібно відзначити, наприклад, ті, що базуються на використанні нейронних мереж або статистичних математичних моделей.

Розглядаючи проблеми формування рекомендацій щодо вибору або способу обробки того чи іншого об’єкта, можна вважати, що існує/задана скінченна група факторів (параметрів) $G_i, i = \overline{1, m}$, що описуються відповідними наборами значень, які визначають конкретний зміст рекомендаційного висновку як об’єкту аналітичного дослідження.

Такі параметри кожної групи задаються характеристиками, які можна отримати на основі спостережень, проведених у деякій проблемній області, та аналізу поведінки або оцінок користувачів. В якості оцінок групових характеристик найчастіше розглядають рівень відповідності між користувачем та досліджуванним об’єктом (задається, як правило, на базі деякої числової шкали), міру подібності семантичних ознак об’єктів, яка може бути отримана на основі текстової інформації (описів, назв тощо), та вплив часових ознак (час або тривалість конкретної дії користувача по відношенню до об’єкта, врахування старіння інформації і т.і.). Такі характеристики називаються сутностями, що визначають відповідні групи факторів оцінювання можливих рекомендацій.

Для згаданого вище набору сутностей, які складаються з оцінки відповідності, семантичної подібності та часових ознак, маємо три групи G_1, G_2, G_3 .

У загальному випадку, систему генерування (формування) рекомендацій з урахуванням наборів значень параметрів заданих груп $G_i, i = \overline{1, m}$, назовемо рекомендаційною системою, яку позначатимемо через $S(G_1, G_2, \dots, G_m)$. Зрозуміло, що такі значення можуть бути точно визначеними або наближено оцінені шляхом проведення деякої експертної процедури та/або розрахунку оцінок за допомогою спеціальних алгоритмів обробки даних в умовах невизначеності (наближеності, нечіткості) інформації. До таких алгоритмів відносяться різні евристичні методи, що базуються на застосуванні колаборативної (з використанням зв'язків користувач – об'єкт) та семантичної фільтрації (на основі оцінок близькості або подібності змісту наявних величин сутностей).

УДК 004.4

Розробка платформи для управління проєктами

студент Дяченко В.В., мол. наук. співр. Ляшко В.С. (Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України), ст. викл. Огарков А.В.

З кожним роком зростає потреба в ефективному управлінні завданнями та оптимізації робочих процесів, особливо у сфері командної роботи та розробки програмного забезпечення. Наразі існуючі рішення часто мають обмежену функціональність, складність інтеграції та відсутність персоналізації, що стримує їхнє ефективне використання. Тема розробки веб-додатка для управління завданнями на основі Django та Django Rest Framework є актуальною, оскільки дозволяє створити сучасний, зручний і масштабований інструмент для організації командної роботи.

Метою роботи є створення веб-додатка для управління завданнями, який дозволить ефективно організовувати проєкти, взаємодіяти з командою та автоматизувати облік виконаних завдань.

Особливу увагу буде приділено безпеці, продуктивності та зручності використання.

Результатом роботи стане веб-додаток, який дозволить скоротити час на виконання організаційних завдань, забезпечити ефективне управління проєктами та покращити комунікацію в команді. Це рішення буде корисним для ІТ-компаній, стартапів, малих і середніх підприємств, які прагнуть ефективніше організовувати робочі процеси й підвищувати свою продуктивність.

УДК 004.8

Створення інтелектуальних карт з використанням API від OpenAI

студентка Корбецька Н.К., мол. наук. співр. Ляшко В.С. (Інститут кібернетики ім. В. М. Глушкова НАН України), ст. викл. Огарков А.В.

Сучасні технології штучного інтелекту відкривають нові можливості для візуалізації знань та побудови інтелектуальних карт. Наразі існуючі інструменти для створення інтелектуальних карт мають обмежену

функціональність, високі вимоги до часу та ресурсу, що стримує їхнє ефективне використання для автоматизації процесів. Тема створення інтелектуальних карт з використанням OpenAI API є актуальною, оскільки це дозволяє значно оптимізувати процеси організації та візуалізації великих обсягів даних.

Метою роботи є розробка автоматизованої системи для створення інтелектуальних карт, яка дозволить за допомогою OpenAI API значно знизити часові витрати на побудову карт та спростити процес аналізу інформації. Для досягнення цієї мети передбачається використання Python як основної мови програмування, бібліотеки openai для інтеграції з API та інструментів для візуалізації, зокрема graphviz. Особливу увагу буде приділено ефективності роботи системи та точності генерованих карт.

Результатом роботи стане програмне забезпечення, яке дозволить автоматично створювати інтелектуальні карти на основі текстових запитів користувачів, відображаючи зв'язки між ідеями та категоріями інформації. Це рішення може бути корисним для освітніх установ, бізнесу та інших сфер, сприяючи підвищенню ефективності аналізу інформації та оптимізації процесів візуалізації.

УДК 004.4

Розробка веб-додатка для управління документами в податковій службі

студент Трубілов С.О., мол. наук. співр. Ляшко В.С. (Інститут кібернетики ім. В. М. Глушкова НАН України), ст. викл. Огарков А.В.

Оптимізація документообігу в державних установах є ключовим фактором підвищення ефективності та прозорості процесів. Наразі існуючі рішення часто мають незручний інтерфейс, обмежену функціональність та недостатню оптимізацію для щоденної роботи співробітників, що стримує їхнє ефективне використання. Тема розробки веб-додатка для управління документами в податковій службі є актуальною, оскільки вдосконалення таких систем дозволить підвищити ефективність роботи державних установ.

Метою роботи є створення сучасного веб-додатка, який дозволить автоматизувати ключові процеси документообігу: створення, редагування, погодження, зберігання та пошук документів, а також забезпечить зручний інтерфейс для користувачів. Для досягнення цієї мети передбачається використання таких інструментів і технологій, як Bootstrap, React.js, MySQL, JWT-аутентифікація та Docker. Особливу увагу буде приділено забезпеченню безпеки даних, масштабованості системи та її доступності для користувачів у різних регіонах.

Результатом роботи стане веб-додаток, який дозволить мінімізувати час, витрачений на виконання рутинних операцій, підвищити ефективність роботи співробітників, а також забезпечити інтеграцію з іншими державними системами. Це рішення може бути корисним для державних установ і сприятиме вдосконаленню процесів документообігу та оптимізації роботи державної податкової служби.

УДК 004.4

Розробка API системи оповіщення про надзвичайні ситуації

студент Федько Р.В., проф. Гавриленко В.В., ст. викл. Огарков А.В.

Повномасштабна війна продемонструвала критичну необхідність оперативного та надійного сповіщення населення про загрози. В умовах надзвичайних ситуацій, своєчасне інформування може рятувати життя, що підкреслює важливість розробки ефективних та стійких систем оповіщення. Наразі існуючі рішення часто мають обмежену масштабованість, складність інтеграції та недостатню стійкість до збоїв, що ускладнює їхнє ефективне використання. Тема розробки API для системи оповіщення про надзвичайні ситуації є актуальною, оскільки вона спрямована на вирішення проблеми швидкого і масового інформування людей у випадках екстрених подій.

Метою роботи є створення API, який забезпечить можливість користувачам легко і швидко надсилати повідомлення про надзвичайні ситуації своєму колу контактів. Для досягнення цієї мети використовується сучасний технологічний стек, включаючи мікросервісну архітектуру (Spring Boot, Spring Cloud), RabbitMQ для черг повідомлень, а також PostgreSQL для збереження даних. Особливу увагу приділено масштабованості, стійкості до збоїв та підтримці високої продуктивності, необхідної для одночасного сповіщення до мільйона отримувачів.

Результатом роботи стане мікросервісна система сповіщення, яка дозволить автоматизувати масове розсилання повідомлень через SMS, email або інші канали; враховувати можливі збої системи за допомогою механізмів повторних спроб; забезпечити інтеграцію із зовнішніми сервісами через стандартизоване API.

Це рішення буде корисним для державних установ, медичних центрів, служб безпеки та інших організацій, які потребують оперативного інформування населення чи співробітників. Впровадження такої системи сприятиме підвищенню ефективності управління у кризових ситуаціях та мінімізації наслідків надзвичайних подій.

УДК 004.4

Система інтерактивного навчання для водіїв з безпеки дорожнього руху

студент Голишев Д.Ю., проф. Гавриленко В.В., ст. викл. Огарков А.В.

Збільшення кількості транспортних засобів на дорогах супроводжується зростанням ризиків дорожньо-транспортних пригод, що підкреслює необхідність сучасних і ефективних підходів до навчання водіїв. Інтерактивні навчальні системи сприяють кращому засвоєнню правил безпеки та підготовці до реальних дорожніх ситуацій. Наразі існуючі рішення часто мають обмежену інтерактивність, недостатню практичну складову та не враховують індивідуальних потреб водіїв, що знижує їхню ефективність.

Тема розробки системи інтерактивного навчання для водіїв є актуальною, оскільки дозволяє поєднати теоретичні знання з практичними навичками, використовуючи сучасні цифрові технології. Метою роботи є створення інтерактивної системи, яка допоможе водіям краще засвоїти правила дорожнього

руху, розвинути навички відповідальної поведінки та підвищити обізнаність щодо потенційних небезпек на дорозі.

Для досягнення цієї мети передбачається використання Node.js та Django для backend-розробки, PostgreSQL для управління даними, WebGL для дорожніх симуляцій, REST API для взаємодії між компонентами системи, а також сучасні вебтехнології для розробки зручного інтерфейсу, такі як React. Особливу увагу буде приділено доступності системи, її адаптивності для різних категорій водіїв та відповідності чинним правилам дорожнього руху.

Результатом роботи стане програмне забезпечення, яке дозволить водіям не лише покращити знання правил дорожнього руху, але й підготуватися до реальних дорожніх ситуацій, мінімізуючи ризик помилок. Це рішення буде корисним як для початківців, так і для досвідчених водіїв, а також сприятиме загальному підвищенню культури безпеки на дорогах.

УДК 004.4

Розробка симулятора збірки ПК

студент Інсаров К.І., доц. Харитонova Л.В., ст. викл. Огарков А.В.

Підбір та конфігурація апаратного забезпечення персональних комп'ютерів, особливо для ігрових потреб, стає дедалі складнішим завданням, що вимагає зручних і доступних інструментів. Наразі існуючі рішення часто мають обмежену функціональність, відсутність інтерактивності та складність у використанні, що стримує їхнє ефективне застосування серед користувачів із недостатнім технічним досвідом. Тема створення симулятора для збірки ПК є актуальною, оскільки багато користувачів стикаються з труднощами у виборі сумісних компонентів та оцінці їх відповідності для конкретних завдань.

Метою роботи є створення інтерактивного симулятора, який дозволить користувачам візуалізувати процес збірки ПК, підбирати сумісні компоненти та аналізувати їх придатність для різних сценаріїв. Для досягнення цієї мети передбачається використання таких технологій, як Python (з використанням Django для бекенд-розробки), OpenAI API для інтеграції інтелектуального аналізу характеристик, а також бази даних для зберігання інформації про компоненти та системні вимоги. Особливу увагу буде приділено зручності користування, інтерактивності інтерфейсу та точності рекомендацій.

Результатом роботи стане веб-додаток, який дозволить користувачам моделювати збірку ПК, отримувати поради щодо сумісності компонентів та рекомендації щодо покращення конфігурації для тих або інших задач. Це рішення може бути корисним як для геймерів-початківців, так і для IT-фахівців, чи людей які тільки знайомляться з комп'ютерами, а також сприятиме популяризації знань про апаратне забезпечення серед широкої аудиторії.

УДК 004.4

Інформаційна система для пошуку та моніторингу наявності товарів на складах підприємства

студент Олійник Є.С., наук. співр. Ляшко Н.І. (Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України), ст. викл. Огарков А.В.

Автоматизація процесів пошуку та моніторингу товарів на складах є важливим аспектом ефективного управління логістикою. Наразі існуючі рішення часто мають обмежену функціональність, низьку продуктивність і недостатню зручність для кінцевих користувачів, що стримує їхнє ефективне використання. Тема розробки веб-додатка для пошуку та моніторингу наявності товарів на складах є актуальною, оскільки забезпечення швидкого доступу до даних і зручного управління складськими процесами є критично важливим для оптимізації діяльності підприємств.

Метою роботи є створення веб-додатка, який дозволить здійснювати швидкий пошук товарів, моніторинг їхньої наявності, управління переміщенням товарів між складами та оформлення супровідних документів. Для досягнення цієї мети передбачається використання сучасних веб-технологій, таких як реляційні бази даних для зберігання даних, JavaScript-фреймворки (наприклад, React або Angular) для створення інтерактивного інтерфейсу, а також REST API для забезпечення зв'язку між клієнтською та серверною частинами. Особливу увагу буде приділено зручності використання, продуктивності та адаптивності додатка для роботи на різних пристроях.

Результатом роботи стане веб-додаток, який дозволить скоротити час на виконання логістичних задач, підвищити швидкість отримання даних і забезпечити зручність роботи зі складськими запасами. Це рішення може бути корисним для малих і середніх підприємств, логістичних компаній і торговельних мереж і сприятиме оптимізації процесів і підвищенню конкурентоспроможності.

УДК 004.4

Розробка API для пошуку інформації про авто

студент Савченко Д.Р., наук. співр. Ляшко Н.І. (Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України), ст. викл. Огарков А.В.

Доступ до структурованих даних про транспортні засоби відіграє ключову роль у сфері автосервісу, страхування та продажу авто. Наразі існуючі рішення часто мають обмежену функціональність, складність інтеграції з іншими системами та значну залежність від ручного введення даних, що призводить до помилок і зниження ефективності. Тема розробки API для пошуку інформації про автомобілі є актуальною, оскільки дозволяє створити сучасний інструмент, який спрощує роботу з даними про транспортні засоби.

Метою роботи є створення API, який забезпечить можливість автоматизованого пошуку інформації про автомобілі за державним номером або номером кузова. Система надаватиме дані про реєстрацію автомобіля (дата, місце та вид операції), а також його технічні характеристики (марка, модель, рік випуску, тип палива, об'єм двигуна, колір, тип кузова і т.д.).

Головною перевагою системи є значне спрощення роботи для автосервісів та автопідприємств, де ведення реєстру зазвичай супроводжується ручним введенням всієї інформації про авто. За допомогою нашої системи введення простого державного номера, що складається з двох пар буквених символів і чотирьох цифр, дозволяє автоматично отримати всю необхідну інформацію, включно з номером кузова. Це усуває потребу в ручному переписуванні даних, що знижує ризик помилок і суттєво економить час. Номер кузова, який складається з 17 символів, часто доводиться переписувати вручну, оскільки саме він є ключовим параметром для підбору запчастин. Цей процес завжди супроводжується ризиком помилок і значними витратами часу. Наша система автоматизує цей аспект, надаючи можливість легко копіювати номер кузова без додаткових зусиль, що значно полегшує обслуговування автомобілів. Крім цього, функція формування щомісячної та річної статистики дозволяє автопідприємствам аналізувати тренди купівлі та продажу автомобілів, що є ключовим для прийняття стратегічних рішень у сучасному світі.

Для досягнення мети передбачається використання таких технологій: Java як основна мова програмування; Spring Boot (Web, Data, MVC) для створення серверної частини; PostgreSQL для зберігання даних; Jsoup для парсингу вебсторінок порталу *diia.gov.ua*; Junrar для роботи з архівами, що завантажуються з порталу *diia.gov.ua*; Lombok для покращення читабельності коду та зменшення його обсягу завдяки автоматизації створення стандартних методів.

Особливу увагу буде приділено забезпеченню продуктивності, зручності інтеграції та точності отриманих даних.

Результатом роботи стане API, який дозволить автоматизувати пошук інформації про автомобілі, забезпечить швидкий доступ до необхідних даних та можливість їх аналізу. Це рішення сприятиме оптимізації роботи автосервісів та автопідприємств, допомагаючи їм уникати помилок, економити час та ефективно аналізувати інформацію для подальшого розвитку.

УДК 004.4

Розробка API для обліку товарів на складі

студент Трохимчук І.О., наук. співр. Ляшко Н.І. (Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України), ст. викл. Огарков А.В.

Сучасний бізнес все більше потребує ефективних рішень для управління даними та автоматизації облікових процесів, зокрема у сфері збереження та контролю товарів. Наразі існуючі рішення, такі як використання Excel для ведення обліку, часто мають обмежену функціональність, складність у роботі з великими обсягами даних і високий ризик помилок, що стримує їхнє ефективне використання. Тема розробки API для обліку товарів на складі є актуальною, оскільки вона допоможе мінімізувати ризик втрати даних, забезпечить точність обліку та спростить навчання нових співробітників.

Метою роботи є створення REST API, який дозволить автоматизувати облік товарів, забезпечити зручне формування звітів і інтеграцію з хмарними сервісами для збереження файлів. Для досягнення цієї мети використано

сучасні інструменти та технології, такі як Java, Spring, MySQL, Docker і інші. Особливу увагу приділено надійності програмного забезпечення, автоматизації звітності та інтеграції з хмарними сховищами.

Результатом роботи стане API для управління складською діяльністю. Це рішення стане корисним для приватних підприємців, які займаються роздрібною торгівлею, і сприятиме оптимізації процесів обліку, підвищенню точності даних і мінімізації людського фактора.

УДК 004.8

Інтеграція штучного інтелекту для розпізнавання мовлення та жестів у реальному часі

ст. викл. Луц В.Є., проф. Безверхий О.І.

Штучний інтелект (ШІ) займає центральне місце в розвитку технологій, які сприяють покращенню взаємодії між людиною та комп'ютером. Одним із ключових напрямків є розпізнавання мови та жестів, яке стає незамінним у вирішенні завдань комунікації, інклюзивності та автоматизації процесів.

Використання алгоритмів глибокого навчання, таких як згорткові нейронні мережі (CNN), повторювані нейронні мережі (RNN) і трансформатори, дозволяє створювати високоточні моделі, здатні аналізувати складні звукові та візуальні шаблони.

Розпізнавання мовлення передбачає перетворення звукового сигналу в текст з урахуванням контексту, наголосів і мовних діалектів. Сучасні системи, такі як Google Speech-to-Text, Microsoft Azure Speech API і OpenAI's Whisper, досягають значної точності завдяки великим наборам даних і розширеним алгоритмам. З іншого боку, розпізнавання жестів базується на аналізі відеопотоку, який обробляється за допомогою комп'ютерного зору та алгоритмів машинного навчання. Це дозволяє розшифровувати жести з високою деталізацією, враховуючи рухи рук, міміку та положення тіла.

Інтеграція цих технологій має величезний потенціал у багатьох галузях. Наприклад, у сфері освіти AI може сприяти створенню освітніх платформ для людей з вадами слуху та мови, забезпечуючи переклад жестової мови в текстову або аудіоформу.

У медицині такі системи можуть бути використані для діагностики та реабілітації, де читання жестів або мови пацієнтів з руховими порушеннями має вирішальне значення. У комерційному секторі технології розпізнавання сприяють створенню більш зручних і доступних інтерфейсів користувача.

Незважаючи на значний прогрес, існують проблеми, які обмежують широкомасштабне впровадження таких систем. Серед них низька точність у шумному середовищі, висока залежність від обчислювальних ресурсів, проблеми з інтерпретацією складних мовних структур або жестів, а також потреба у великих високоякісних наборах даних. Крім того, важливі такі етичні питання, як забезпечення конфіденційності даних користувача та уникнення упередженості моделі.

Подальший розвиток технологій штучного інтелекту та їх адаптація до реальних потреб суспільства відкриває можливості для створення інклюзивного

середовища, де мовні та жестові бар'єри будуть зведені до мінімуму. Це сприятиме не лише покращенню якості життя, а й підвищенню продуктивності та ефективності взаємодії в різних сферах діяльності.

УДК 004.8:620.9

Інтеграція штучного інтелекту в процеси прогнозування попиту на ресурси в енергетичних системах

ст. викл. Луц В.Є., студент Чернова К.С.

Використання передових технологій у енергетичних системах відкриває нові можливості для підвищення ефективності та надійності енергопостачання. Зокрема застосування ШІ дозволяє обробляти великі обсяги даних у режимі реального часу, що сприяє точнішому прогнозуванню споживання енергії та оптимізації роботи енергосистем.

Точне прогнозування попиту на енергію є критичним для ефективного функціонування енергетичних систем. Штучний інтелект, зокрема методи глибокого навчання, такі як згорткові нейронні мережі (CNN), демонструють високу ефективність у короткостроковому прогнозуванні споживання електричної, газової та теплової енергії. Дослідження показують, що CNN можуть забезпечувати точні прогнози на півгодинний період, що є важливим для оперативного управління енергосистемами.

Інтеграція ШІ сприяє оптимізації роботи генераційних потужностей та балансуванню навантаження між різними джерелами енергії. Завдяки аналізу великих масивів даних, ШІ може передбачати зміни в споживанні та відповідно коригувати режими роботи генераторів, що підвищує ефективність та знижує експлуатаційні витрати.

Впровадження ШІ в інтелектуальні енергомережі дозволяє автоматизувати процеси управління потоками енергії, інтегруючи дані від споживачів, накопичувачів енергії та відновлюваних джерел. Це забезпечує гнучкість та адаптивність системи до змін у споживанні та виробництві енергії, підвищуючи її надійність та стійкість.

Попри значні переваги, інтеграція ШІ в енергетичні системи стикається з низкою викликів, таких як необхідність забезпечення кібербезпеки, захисту конфіденційних даних та адаптації до швидких змін у технологіях. Проте, з огляду на швидкий розвиток технологій та накопичення досвіду, очікується, що ШІ відіграватиме все більш важливу роль у забезпеченні стійкості та ефективності енергетичних систем у майбутньому.

Впровадження ШІ в енергетичні системи є важливим кроком до підвищення ефективності та надійності енергопостачання, що сприяє розвитку більш інтелектуальних та адаптивних енергомереж.

Штучний інтелект (ШІ) є однією з найбільш перспективних технологій сучасності, яка має потужний вплив на всі аспекти життя. Основним напрямом розвитку ШІ є створення систем, здатних обробляти великі обсяги даних (Big Data), знаходити приховані закономірності та надавати точні прогнози. У світі стрімкого зростання інформаційних потоків традиційні методи аналізу даних не забезпечують достатньої ефективності. Тому впровадження інтелектуальних систем, що базуються на методах машинного та глибинного навчання, є необхідним для досягнення нових стандартів продуктивності. У рамках цього дослідження була створена інтелектуальна система, яка інтегрує алгоритми обробки природної мови (NLP) та нейронних мереж для автоматизації аналізу текстових даних. Розроблена система була протестована у кількох прикладних сценаріях, таких як аналіз медичних записів, прогнозування фінансових ризиків та оцінка ефективності маркетингових кампаній. У випадку аналізу медичних записів система досягла точності 92%, що значно перевищує результати традиційних методів аналізу. У фінансовій сфері використання розробленої системи дозволило скоротити час на обробку даних на 40%, що сприяло швидкому прийняттю рішень. Ключовою особливістю розробленої системи є її здатність до адаптації в умовах змінних даних, що забезпечується використанням методів глибинного навчання на основі рекурентних нейронних мереж (RNN) та трансформерів. Ці алгоритми дозволяють моделювати складні тимчасові залежності, що є критично важливими для аналізу динамічних процесів, таких як зміни в медичних станах пацієнтів або фінансові тренди. Додатково дослідження включало вивчення етичних аспектів використання ШІ у сфері аналізу даних, таких як забезпечення конфіденційності інформації та прозорість прийняття рішень. Запропоновані підходи передбачають використання механізмів Explainable AI (XAI), які дозволяють пояснювати користувачам, як система прийшла до конкретного результату. Результати дослідження відкривають широкі перспективи для застосування ШІ у різних галузях, включаючи охорону здоров'я, фінанси, логістику та кібербезпеку. Подальша робота буде зосереджена на розробці модулів для більш ефективної інтеграції системи в реальні процеси, зокрема, впровадження моделей із самонавчанням для постійного вдосконалення аналізу даних. Подальший розвиток запропонованої системи передбачає інтеграцію технологій штучного інтелекту з квантовими обчисленнями для досягнення ще більшої швидкості обробки великих обсягів даних. Використання квантових алгоритмів може значно підвищити продуктивність у задачах оптимізації, моделювання та аналізу складних систем. Очікується, що така інтеграція відкриє нові горизонти у дослідженні багатовимірних даних, забезпечуючи більш точні прогнози та рекомендації в умовах складної невизначеності.

УДК 004.056: 004.738.5

Дослідження та розробка засобів тестування веб-сайтів на вразливості

ст. викл. Бердо Р.С., студент Троцюк П.Б.

Безпека веб-додатків – одне з найгостріших питань у контексті інформаційної безпеки. Як правило, більшість веб-сайтів, доступних в Інтернеті, мають різного роду вразливість і постійно піддаються атакам.

При виборі засобів захисту інформації виникають деякі умови до алгоритмів: алгоритм має бути гнучким; алгоритм має бути масштабованим; алгоритм має бути об'єктивним; алгоритм має передбачати інтегрованість.

Значна частина атак призводить або до відмови в обслуговуванні, або до перехоплення трафіку користувача, і в більшості випадків жертвами стають кінцеві пристрої. Більш небезпечні атаки з використанням заголовків розширення, внаслідок яких може статися відмова в обслуговуванні на рівні маршрутизаторів, або витік інформації.

Оцінка певних вразливостей розраховується за основною групою метрик, в результаті дають числове значення основної оцінки CVSS, оцінки впливу та оцінки вразливості.

Одним із розповсюджених інструментів зловмисником для виявлення їхніх жертв та визначення можливих атак на запуск є сканери. IPv6 пропонує певний захист цих інструментів. Великий розмір адрес IPv6, доступних для інтерфейсів, ускладнює використання сканерами традиційного способу тестування всіх IP-адрес, відправляють ICMP-пакети. Використання ехо-пакетів ICMPv6, а також простих пакетів echo ICMPv6, спрямованих на багатоадресу-адреси, є найкращим способом пошуку адрес IPv6. Перевага цих пакетів полягає в тому, що вони також можуть знайти хости Windows.

УДК 004.738.5:004.42+005.336.4

Реалізація адаптивності сайту з використанням технологій SCSS та JavaScript

ст. викл. Бердо Р.С., студент Філімончук М.С.

Мобільні пристрої широко використовуються в сьогоденні і стали частиною повсякденного життя. З поширенням смартфонів і планшетів споживачі все частіше використовують ці гаджети для перегляду веб-сайтів і здійснення покупок в Інтернеті.

Адаптивний дизайн став невід'ємною частиною успіху електронної комерції. Адаптивний дизайн дозволяє пристосувати зовнішній вигляд веб-сайту до всіх пристроїв, включаючи настільні комп'ютери, ноутбуки, планшети та смартфони, що дає змогу адаптувати веб-сайти до різних розмірів екранів. Навіть якщо у світі з'явиться новий вид гаджетів з іншим розміром екрану, сайти з підтримкою адаптивності залишатимуться функціональними та зручними для користувачів. Пошукові системи, такі як Google, надають перевагу сайтам з адаптивним дизайном у своїх рейтингах. Тобто такі сайти з більшою ймовірністю будуть вище в результатах пошуку, що сприятиме збільшенню трафіку.

Створення адаптивного дизайну реалізується декількома ключовими технологіями, серед яких SCSS та JavaScript. SCSS (Sassy Cascading Style Sheets чи Sassy CSS) – це препроцесор CSS, який додає додаткову функціональність та покращує продуктивність написання стилів. Для досягнення адаптивності використовують змінні, що спрощує управління стилями; міксіни, для повторного використання груп CSS-правил; наслідування, для зменшення дублювання коду та медіа-запити, для адаптації стилів під різні розміри екранів та пристроїв.

JavaScript додає інтерактивність та динамічність веб-сайтам. Впровадження адаптивних функцій реалізується через маніпуляцію DOM, тобто динамічне змінення елементів сторінки в залежності від розміру екрану або дій користувача; відстеження розмірів вікна, через подію `resize` та бібліотеки та фреймворки, наприклад, `jQuery`, `React` тощо, що дозволяють спростити розробку складних адаптивних компонентів.

В якості перспектив подальшого розвитку вбачаємо спрощення доступності для людей з обмеженими можливостями, використання штучного інтелекту для автоматизації процесу оптимізації макетів для різних гаджетів на основі поведінки користувачів та підтримку нових веб-стандартів.

УДК 004.738.5:004.43

Розробка веб застосунку для приймання онлайн замовлень

ст. викл. Бердо Р.С., студент Романчук Д.А.

В сучасних умовах цифровізації бізнесу веб-застосунки стають важливим інструментом для автоматизації процесів онлайн замовлень. Вони дають змогу підвищити якість обслуговування клієнтів та оптимізувати внутрішні процеси підприємства. В роботі розглянуто етапи аналітичного огляду, логічного та фізичного проектування, розробки та тестування веб-додатку. Використані сучасні методи проектування веб-додатків, такі як UML, IDEF0, ER-модель. Фронтенд веб-застосунку реалізовується через стандартні можливості розмітки HTML з використанням таблиці стилів CSS. Функціональність програми забезпечується скриптовою мовою програмування JavaScript. Взаємодія фронтенду з бекендом реалізовується технологією AJAX з форматом обміну даними у форматі JSON. Як бекенд програми вибрано мову програмування PHP з підключеним модулем для роботи з СУБД MySQL, де мають зберігатися дані, що формуються в процесі функціонування програми. Інтерфейс клієнтської частини програми (фронтенду) має працювати в 2х режимах роботи – режимі користувача та режимі адміністратора. Для перемикання роботи у веб-додатку за участю адміністратора відбувається авторизація за логіном та паролем. Для роботи у веб-застосунку як користувач існує інтерфейс, що містить необхідні поля для формування заявки.

Веб-додаток для приймання онлайн-замовлень характеризується високим рівнем захищеності даних, прозорістю та надійністю архітектури, можливістю масштабування.

УДК 004

Розробка системи розпізнавання об'єктів на відеозображенні

ст. викл. Ковальчук О.П., студенти Кащенко О.О., Солодкий Д.В.

Системи відеоспостереження, що використовують штучний інтелект, на сьогоднішній день активно розвиваються та з успіхом починають застосовуватись на масштабному рівні. Покращується як наукова база штучних нейронних мереж, так і обчислювальні потужності технічного обладнання. Результати даного дослідження пропонують новий погляд на використання системи відеоспостереження з комп'ютерним зором, а саме, для підвищення фізичного рівня захисту інформації.

Результати роботи пропонують альтернативний спосіб використання камер відеоспостереження, як доповнюючому способі контролю персоналу для підвищення рівня захисту ІС.

Також результати цього дослідження можуть надаватися для використання компаніям, що надають технічну підтримку для відстеження місцезнаходження своїх співробітників на робочому місці. Впровадження запропонованої системи дозволить підвищити ефективність роботи компанії.

УДК 004

Розробка інформаційної системи розпізнавання графічних образів з використанням нейромережі

ст. викл. Ковальчук О.П., студент Остапенко С.С.

Зростанні інтересу до задач розпізнавання образів зумовлена необхідністю автоматизації як функції моніторингу та управління складними динамічними об'єктами в реальному часі, так і процесу встановлення комунікації в інтелектуальних системах. Тому пошук і реалізація ефективних принципів передачі когнітивних функцій людини комп'ютеризованим системам не припиняється. Один з найбільш перспективних шляхів вирішення цієї проблеми базується на використанні штучних нейронних мереж і нейрокомп'ютерів, які найкраще підходять для класу задач розпізнавання образів. Як показує аналіз досліджень, досі не існує моделі, яка була б нечутливою до будь-якого виду спотворень. Зазвичай цю проблему вирішують за допомогою нейронних мереж зі зворотним поширенням щодо несиметричних або зашумлених зображень. Однак такі типи спотворень, як зміна розміру та обертання зображень, залишаються складними. Надія на подолання цих проблем лежить у моделі перцептронів - новій парадигмі нейронних мереж, яка використовує якісно нову архітектуру та некероване навчання.

Отримані результати можуть бути застосовані для ефективного використання нейронних мереж для задач розпізнавання образів. Слід також зазначити, що запропонована модель може бути модифікована для отримання кращих результатів розпізнавання.

УДК 004

Оптимізація паралельних обчислень в розподілених комп'ютерних системах шляхом перерозподілу процесів

доц. Харитонova Л.В., ст. викл. Ковальчук О.П., студент Мазур Д.Д.

На сьогодні, все більше і більше комп'ютерних систем з гетерогенними структурами покладаються на використання процесорів і прискорювачів з різною архітектурою, у той же час через достатній рівень продуктивності складних програмних систем недостатньо не тільки використовувати паралельні системи, але і використовувати високонавантажені обчислення. Стандартною практикою є розгортання в розподіленій комп'ютерній системі, де паралельна система є лише одним компонентом. У всіх розподілених системах одним з найважливіших факторів, що визначають ефективність системи, є ефективне балансування навантаження на всіх рівнях цієї системи. Зараз час розподілені системи мають велику кількість стандартних методів балансування навантаження, але більшість з них орієнтовані на конкретні типи завдань, а сучасні засоби організації паралельних обчислень в розподілених обчислювальних системах з використанням певних прискорювачів завдань займають низький рівень абстракції і призводять до ряду проблем і обмежень. Загалом, дослідження, спрямовані на підвищення ефективності паралельних обчислень в гетерогенних розподілених комп'ютерних системах через оптимальний розподіл та балансування навантаження, мають значну практичну цінність для підвищення продуктивності, надійності, масштабованості та економічної ефективності таких систем.

УДК 004

Застосування методів розпізнавання образів для розпізнавання рукописного тексту

доц. Харитонova Л.В., ст. викл. Ковальчук О.П., студент Непорада В.Ю.

Актуальність такого дослідження полягає у тому що у розпорядженні людства є безліч різноманітних рукописів – як порівняно нових, так і стародавніх, написаних на малозрозумілих і малознайомих мовах. Їх важко оцифрувати навіть за допомогою оператора-людини – адже часто треба не просто розпізнати кожен окремий символ або слово, необхідно відновити зміст тексту, колись очевидний для сучасників.

Підключення словника для рукописного тексту розпізнавання не завжди дає результат, так як словник помилок не фіксує.

Втім, розумне розпізнавання рукописного тексту здатне значно допомогти в роботі і з такими текстами. Реалізації методу розпізнавання рукописного тексту на графічних зображеннях на основі використання нейронних мереж.

Цінність результатів роботи полягає у розробці програмного забезпечення, що планується використовувати у навчальному процесі, як практична складова у вивченні застосування нейронних мереж в системах розпізнавання графічних файлів.

УДК 004

Розробка методів виявлення шахрайства з застосуванням машинного навчання

ст. викл. Ковальчук О.П., студент Левчук Д.О.

Сучасні зміни в управлінні, економічних і соціальних умовах обумовлені в основному цифровими технологіями, які змінюють спосіб життя людини, а також алгоритмами функціонування підприємств і державних установ. Враховуючи прискорення впливу інформаційних технологій на суспільство, взаємопроникнення різних сфер і напрямків, межі дій адміністрації щодо підоб'єктів стають нечіткими. Важливість цього дослідження обумовлена тенденцією до глобалізації та оцифрування банківських послуг, зокрема, до здійснення грошових переказів та інших банківських операцій. Щоб запобігти незаконним операціям, необхідно розробити нові методи виявлення злочинних дій, особливо платіжних карток. Рекомендується використовувати методи машинного навчання для своєчасного виявлення шахрайських транзакцій.

Програмне забезпечення для автентифікації без пароля, засноване на основі ритму клавіатури, яке забезпечує доступ до окремих програмних застосунків, автентифікацію онлайн-ресурсів тощо.

УДК 004

Застосування паралельних обчислень для реалізації чисельного прогнозування погоди

доц. Харитонova Л.В., ст. викл. Ковальчук О.П., студент Різун І.О.

Системи прогнозування з року в рік ускладнюються, а обсяг обчислювальних даних стрімко зростає, удосконалюються математичні моделі, які вони застосовують. Завдання метеорологічного прогнозування не є винятком. З огляду в різних галузях людської діяльності, великий попит на метеорологічні прогнози, проектування й розробка програм для вирішення цієї проблеми надзвичайно актуальна.

Задача прогнозування погоди є складною прикладною обчислювальною задачею з жорсткими часовими обмеженнями і високими вимогами до точності результатів обчислень. Великі масиви даних передбачають великий обсяг обчислень, що вимагає розробки та оптимізації паралельних додатків. Одними з основних параметрів якісного прогнозу погоди є географічна точність і своєчасність. Для досягнення високих значень цих параметрів розроблено спеціальні моделі та чисельні методи регіонального прогнозування погоди. Крім того, глобальні методи прогнозування погоди створюють серйозні проблеми для довгострокових прогнозів, оскільки вони не можуть описати всі атмосферні процеси, не враховують особливості земної поверхні, погано підходять для районів з високим градієнтом і вимагають великої кількості обчислювальних зусиль.

УДК 004

Використання методів паралельних обчислень для обробки зображень

доц. Харитонов Л.В., ст. викл. Ковальчук О.П., студент Рудник Н.І.

Сьогодні існує безліч інструментів для реалізації паралельної обробки, починаючи від платформ GPGPU (NVIDIA CUDA, AMD FireStream, OpenSL) і закінчуючи відкритими стандартами та бібліотеками для конкретних мов програмування (OpenMP, Cilk, TBB та ін.). Нижче наведені деякі з найпопулярніших. Велика кількість опцій дозволяє вибрати найбільш ефективний інструмент для кожної конкретної задачі. Їх також можна комбінувати для досягнення ще вищого рівня розпаралелювання і подальшого підвищення продуктивності.

Проблеми обробки зображень, розпізнавання, ідентифікації та автентифікації особливо гостро стоять у зв'язку з постійним збільшенням обсягів інформації та зростанням вимог до динаміки обробки. Зі збільшенням розміру зображень, що підлягають ідентифікації, експоненціально зростає і обчислювальна складність. Тому паралельні і розподілені обчислення, зокрема обчислення загального призначення на графічних процесорах (GPGPU), кластери, хмарні обчислення і GRID-обчислення, набувають все більшого значення в останні роки. Паралельні ієрархічні перетворення використовуються для вилучення і кодування ознак зображень та зменшення їх розміру під час обчислень. Відмінні властивості збіжності паралельних ієрархічних перетворень використовуються в паралельних структурах пам'яті, аналізі та розпізнаванні зображень, кодуванні та стисненні даних. Аналіз останніх тенденцій всебічного впровадження розпаралелювання обчислень дозволяє зробити висновок, що тема є дуже актуальною та затребуваною. Поєднання інноваційних методів паралельної ієрархічної обробки зображень і розподілених кластерних обчислень можна розглядати як логічний і дуже розумний крок, що дозволяє виконувати паралельні алгоритми ієрархічних перетворень за прийнятний для користувача час.

УДК 004.055.2:37

Дослідження програмних систем таскменеджменту для раціонального планування завдань та обліку успішності здобувачів освіти

доц. Топольськов Є.О., студент Шевченко Н.С. (Київський національний університет імені Тараса Шевченка)

В сучасних умовах динамічного розвитку технологій та інформаційного перевантаження багато людей стикаються з труднощами ефективного управління своїм часом і завданнями. Це у значній мірі відноситься до здобувачів освіти. Освітній процес вимагає чіткої організації та контролю навчального процесу для успішного досягнення поставлених цілей, уникаючи при цьому перевантажень, що знижують ефективність навчання. Саме тому актуальною задачею є створення програмної системи таскменеджменту, яка спрямована на вирішення цих проблем, забезпечуючи автоматизацію процесів планування завдань та обліку успішності здобувачів освіти.

У доповіді представлені результати проведеного аналізу архітектурних рішень і функціональних можливостей програмних систем для тайм- і таскменеджменту у галузі бізнесу та освіти, що присутні на ринку. Зокрема проаналізовано такі програмні застосунки та системи як MS Teams, Todoist, To-Do List, Taskworld, Teamwork, Trello, Connecteam, Hitask, Worksection, Basecamp, Plutio, Accelo, Hive, Wrike, Zoho Projects та ін. Також було досліджено функції планування завдань та обліку успішності на таких популярних платформах дистанційного навчання як Google Class та Moodle. В результаті було оцінено переваги та недоліки аналогічних розробок, визначені функціональні вимоги до власного проекту. Також було обрано інструментальні засоби для реалізації власної програмної систем для раціонального планування завдань та обліку успішності здобувачів вищої освіти в університеті.

На основі проведеного дослідження розпочато роботу над власною розробкою, яку планується завершити до захисту кваліфікаційної роботи бакалавра.

УДК 004.8

Автоматизація процесу перетворення відео зображень у технологічну схему

доц. Комісаренко О.С., студент Іващенко В.О.

В сучасних технологіях обробка зображень займає одне з передових місць у різних сферах діяльності, серед яких є задачі автоматизації процесів ручної вишивки. Автоматизація процесів створення моделей, методів та алгоритмів, що забезпечують якісну обробку зображень авторського дизайну вишивки. Після цього етапу, починається автоматичний процес реалізації операцій на натурному матеріалі вишиваної форми готового продукту.

Аналіз сучасних технологічних процесів вишивки з кольоровими елементами згідно авторського дизайну дозволяє відзначити наступні етапи: 1. Отримання завдання на виготовлення ручної вишивки з кольоровими фрагментами авторського дизайну на конкретному матеріалі. Трансляція завдання з структуризацією цифрових масивів відповідно до їх назви. 2. Діалогова формалізація архітектури комп'ютерної інформаційної технології, що найбільш відповідає структурованим описам завдання. 3. Визначення проектних обмежень на організаційні витрати ресурсів комп'ютерних інформаційних технології, яка попередньо означена, як аналог. 4. Синтез компромісної технології шляхом сервісних додатків до вибраного аналогу програмно-апаратного комплексу. За критеріями мінімізації оперативної пам'яті та тривалості затримок на процесорні перетворення. 5. Підготовка авторських фрагментів ключових зображень з відповідними елементами для технологічних видів вишивки включаючи контрастування та корекції кольору. Кожен структурований елемент дозволяє отримати більш яскраве та чітке зображення, що важливо для оригінальної вишивки з якісною схемою. 6. Сегментація та виділення об'єктів типових елементарних зображень дозволяє чітко визначити не лише контури об'єктів, а також зберегти їх позицію на авторському зображенні. Це здійснюється за допомогою накопичених методів автоматизації, кластеризації та машинного навчання, а також штучного інтелекту.

7. Реалізація створення якісної схеми вишивки необхідно чітко визначити контури об'єктів та їх подальшу реконструкцію. Для цього використовуються різні методи, зокрема оптичний потік та топологічна аналітика.

Конструктивна інтеграція етапів генерації схем вишивки з відеозображень дозволяє значно скоротити час на отримання готового продукту та подальшого тиражування запропонованих засобів інформаційних технологій.

УДК 004.8

Наукові Авідо для розвитку майбутньої європейської мережі в сучасних умовах не стаціонарного всесвіту

доц. Комісаренко О.С., студенти Гурбанов А., Фролов-Царалунга Б.В., Хомазюк О.Я., Шатунова С.О.

Розробка інноваційних підходів до створення та впровадження енергетичних мобільних транспортних засобів (EMV) для майбутньої європейської логістичної транспортної мережі. Це дослідження спрямоване на подолання екологічних проблем, пов'язаних зі зміною клімату, забрудненням довкілля та вичерпанням цінних ресурсів. Основна увага приділяється розробці нових типів двигунів, які забезпечуватимуть силу тяги для заданих транспортних місій та відповідатимуть високим європейським стандартам.

Необхідні винаходи в галузі машинобудування, яка застосовує автоматизовані комп'ютерні спеціалізовані програмно – апаратні комплекси (ПАК) типу САПР залежать від потоку наукових авторських ідей дієвих об'єктів (Авідо на стадії патентування) інноваційного класу EMV. Конкретні двигуни, як силові машини з власним запасом енергетичних ресурсів, на борту рухомого мобільного носія повинні реалізовувати звичайно нові (поки це не доведено до масового виробництва) процеси для транспортної роботи у оточуючому змінному середовищі.

УДК 004.8

Науково керований розвиток комп'ютерних технологій в умовах наявних кризових явищ

доц. Комісаренко О.С., студенти Василенко В.В., Дорошенко Є.Ю., Дяченко В.А.

Поняття потоку для інженерної практики розв'язання задач у різних галузях людської діяльності визначає транспортування, рух, динамічний процес взаємодії у критичних каналах мережі. Умови експлуатації дискретних об'єктів змінюються, тому ПЧК з'єднань варіюються відповідно між пунктами передачі та прийому матеріальних форм. Конструктивні носії поточкових модульних об'єктів можуть бути актуальні для суспільства й ПЕВО. Частіше засобами комп'ютерного управління оптимізують обсяги замовлень: матеріали, речовини, рідина, газ, енергетичні палива, порції ресурсів для відновлення витрат різноманітних інформаційних продуктів. Життєві цикли (LC – life cycle) об'єктів ПВО доцільно цифрувати. Запропоновано для необхідного LC режиму експлуатації на оперативний термін часу у заданому фрагменті мережі вирішувати задачі, що пов'язані з моделюванням стійких (сталих) потоків.

Знання, що накопичуємо, надають дані для оцінок витрат: заробітку, транспортного обслуговування, ремонтів, GRD відновлення обладнання, потреб у фінансованих відносинах. Обізнаність фактів попередньої експлуатації модулів дозволяє використовувати достовірність вхідних даних А, В, С, Д кожного чотириполюсника. Теорія рішення інженерних задач (ТРИЗ), теоретичні основи електронних ланцюгів та електроенергетичних систем з різними технологічними мережами, а отже теорія трансформації й перетворень на множинах й графах, є базою технології, що запропонована.

Інженерна практика моделювання тривалої експлуатації довела, що потокові системи з захисними поверхнями – оболонками (труби, канали, тунелі) забезпечують високу швидкість руху внутрішніх продуктів та на протязі будь – якої довжини маршруту не змінюють екологічну чистоту ноосфери. Комп'ютерні моделі технологічних поточкових процесів у формах диференціально - інтегральних рівнянь для модулів з адекватними граничними умовами математично точно відображають ціль інженерного різноманіття надійних способів безпечної та ефективної реалізації замовлень. Методи комплексного моделювання, що на базі символьних алгоритмів багатокритеріальної самоорганізації символьних алгоритмів, прискорюють генерацію інноваційного конструктивного рішення для будівництва екологічно чистих транспортних мереж, інфраструктурних комплексів, без кризових систем.

УДК 004.9

Вивчення функціональних 3D характеристик нано-, мікро- шорсткої поверхні матеріалів в середовищі програмного пакету Origin

мол. наук. співр. Бондар Є.А. (Інститут металофізики ім. Г.В. Курдюмова НАН України), ст. викл. Поляков В.В.

Програмний пакет Origin є потужним інструментом аналізу і візуалізації даних, особливо експериментальних даних наукових досліджень, відомий і визнаний в науковому середовищі.

Для вивчення теплопередавальних характеристик на межі контакту двох тіл, важливо знати не тільки параметри шорсткості, але й параметри хвилястості їх поверхонь.

В даній роботі на прикладі полірованого матеріалу алюмінію марки АД0 вивчалася різниця функціональних 3D характеристик поверхонь (кореляційних, спектральних) між шорсткими поверхнями 11 класу обробки ($Ra=0,08\text{мкм}$) із хвилястістю і ця сама поверхня з виключеною за допомогою цифрових фільтрів хвилястістю. Зображення поверхні площею $100\times 75\text{мкм}$ отримане інтерференційним профілометром. Цифрову обробку зображення поверхні алюмінію проводили в середовищі програмного пакету Origin, OriginLab Corporation. Отримана матриця нерівностей (висота-висота) шорсткої поверхні матеріалу в мкм. Порівнюючи 3D функціональні характеристики шорсткої поверхні з хвилястістю із поверхнею без хвилястості маємо наступні відмінності. Коефіцієнт анізотропії поверхні шорсткості в першому випадку в 4,4 рази більший, автокореляційна довжина в 35 раз більша, змінюється напрямок текстури поверхні, коефіцієнт асиметрії розподілу ординат поверхні

змінюється в бік збільшення виступів. Непараметричні тести показали, що з імовірністю 95% ці поверхні не є ідентичні.

Тому при вивченні контактних теплових взаємодій між двома поверхнями на рівні 11 класу обробки поверхні потрібно враховувати хвилястість поверхні.

УДК 004.9

Методи та засоби побудови веб-застосунку пошуку втрачених речей

**доц. Топольськов Є.О., доц. Ваціліна О.В., студентка Мінаєва В.І.
(Київський національний університет імені Тараса Шевченка)**

У сучасному світі цифрових технологій проблема втрати речей набуває дедалі більшого значення через зростання мобільності населення та кількості персональних речей, які потребують моніторингу. Традиційні методи пошуку часто є неефективними, тоді як сучасні технології пропонують значний потенціал для автоматизації та оптимізації цього процесу. Представлений веб-застосунок базується на концепції прогресивних веб-застосунків (PWA), що дозволяє поєднати переваги веб-сайтів і мобільних застосунків. Такий підхід забезпечує високу доступність, швидкодію та зручність використання як для настільних комп'ютерів, так і для мобільних пристроїв. Основними функціональними модулями застосунку є можливість реєстрації та публікації інформації про загублені чи знайдені речі, інтеграція з геолокаційними сервісами для точного визначення місця знаходження об'єкта та впровадження інтуїтивно зрозумілого інтерфейсу. Наукова новизна роботи полягає у застосуванні передових підходів до архітектури та дизайну PWA, використанні інноваційних UX-досліджень і сучасних принципів проектування інтерфейсів. Унікальність підходу проявляється у впровадженні механізмів автоматизованого персоналізованого пошуку через алгоритми машинного навчання, що аналізують запити користувачів, а також у використанні адаптивних елементів дизайну, які підвищують зручність і швидкість взаємодії. Запропоноване рішення демонструє нові можливості прогресивних веб-застосунків у вирішенні соціально важливої проблеми пошуку загублених речей, підвищуючи ефективність, доступність та інтуїтивність цифрових інструментів для широкого кола користувачів.

УДК 004.75:004.8

Інформаційна технологія побудови розподіленої мікросервісної архітектури інформаційної системи цифрового бізнесу

студент Нікітенко О.О. (Київський національний університет імені Тараса Шевченка)

Розвиток цифрового бізнесу вимагає динамічного розгортання й управління високонавантаженими застосунками, які повинні забезпечувати належну масштабованість і доступність послуг в умовах постійних змін ринкових потреб. У цьому контексті мікросервісна архітектура постає перспективним підходом до побудови інформаційних систем, оскільки розподіляє функціональність на незалежні сервіси, що можуть модульно розгортатися та оновлюватися. Однак ефективне управління масштабуванням у розподіленому

середовищі залишається складним завданням, особливо за умови пікових навантажень, які можуть бути непередбачуваними (наприклад, у святкові періоди або під час різких маркетингових кампаній). Традиційні підходи, що базуються на статичних правилах або аналітиці минулих періодів, часто не здатні забезпечити оперативне та точне налаштування кількості реплік мікросервісів у реальному часі.

Запропонована наукова новизна полягає у створенні динамічного механізму масштабування на основі машинного навчання. Розроблена система здійснює автоматичний збір метрик (зокрема, числа запитів на секунду, рівня використання ресурсів тощо) з розподілених джерел за допомогою Prometheus або подібних інструментів моніторингу. На основі цих метрик алгоритми машинного навчання (наприклад, моделі регресії, рекурентні нейронні мережі типу LSTM тощо) прогнозують майбутнє навантаження та приймають рішення щодо оптимального збільшення чи зменшення кількості реплік відповідних мікросервісів у кластері (Kubernetes, Docker swarm, OpenShift тощо).

Попередні результати дослідження показали, що такий підхід знижує ймовірність перевантаження системи та оптимізує використання обчислювальних ресурсів, що особливо важливо для великих компаній та хмарних провайдерів. Застосування методів машинного навчання, які враховують фактори добової активності користувачів, сезонні коливання попиту, неочікувані пікові навантаження, дозволяє виконувати дійсно гнучке й проактивне масштабування. Подальші дослідження будуть присвячені вдосконаленню алгоритмів прогнозування, зокрема використанню ансамблевих методів та механізмів онлайн-навчання, що забезпечить швидку адаптацію системи до нових патернів навантаження. Також планується детально проаналізувати вплив різних гіперпараметрів на точність і швидкість процесу масштабування, а відтак – підвищити надійність і продуктивність цифрових бізнес-систем у глобальних масштабах.

Підсекція застосування інтелектуальних інформаційних систем і технологій Інтернету речей у транспортних системах

УДК 004.8

Цифровізовані інформаційно-інтелектуальні технології розв'язку інженерних задач

проф. Баранов Г.Л., доц. Комісаренко О.С., PhD студент Войденко О.К., PhD студент Метельська Д.В.

Відомі прикладні інформаційні системи та технології чисельного аналізу великого обсягу даних сприяють розвитку цифрового суспільства кожної зони глобальної ноосфери. Найстаріші університети Європи та усього світу підтримують методологію набуття наукових знань впродовж усього життя для учнів, студентів та роботодавців й громадян різних полієргатичних виробничих організацій. За майбутніми стандартами інтелектуальної транснаціональної

освіти також розвивається комп'ютерна символна алгебра для міжінституційного співробітництва, консолідації, вдосконалення дієвого інженерного конструктивного потенціалу. У світовому масштабі цифровізовані інформаційно інтелектуальні технології розв'язку інженерних задач забезпечують парадигмальний ефект самоорганізованого накопичування. По-перше, це знання стосовно творчої обізнаності та навичок якісно працювати. По-друге, володіння комп'ютерними інформаційними технологіями сучасності, треба реалізовувати прогресивні, перспективні проекти подальшого розвитку: економіки, енергетики, екології, машинобудування, побудови нової інфраструктури, транспорту, агровиробництва, інформатики та багатьох інших галузей людської діяльності, включаючи медицину, бізнес, фінансово-кредитну економіку. Інтеграція практичного досвіду розв'язку складних (важких, нових) інженерних задач та результатів наукових математичних теорій існування лише за теоремами цікавих властивостей та відношень разом сприяють результатам конкретизації та обґрунтування стійкості функціонування якісних ефектів завдяки майбутнім точним прогнозам за потреб й вимог цифровізованого суспільства геоеосфери. Дана робота формалізує нові моделі, методи та засоби гібридної інтелектуальної цифровізації для технологій розв'язку інженерних задач побудови поточних складних динамічних систем. Ієрархічні різноманітні процеси задовольняють потреби життєвого циклу біоорганізмів та умовам існування геоеосфери, яку зараз спрямовують до загибелі масові викиди двоокису вуглецю та інших отрут й сміття.

УДК 004.8

Проблеми лінгвістичних моделей зростаючих обсягів та інноваційні методи цифровізації інформаційних інтелектуальних технологій

проф. Баранов Г.Л., студенти Васильєв В.М., Золоторучко Я.О., Королевич С.Л., Сахно А.Ю.

Сучасна інформаційно-комунікаційна технологія є однією з провідних галузей людської діяльності на усіх етапах створення та документального опису готових продуктів полієргатичних виробничих організацій (ПЕВО), включаючи подальший розвиток за майбутніх потреб суспільства. Відповідно до національної програми цифровізації інформаційних інтелектуальних технологій (ЦІТ) державного управління України об'єктами виконання директивних завдань є економіка, енергетика, транспорт, машинобудування, освіта, наука, інженерія, тощо. Така різноманітність та потужність кожної складної динамічної системи (СДС) визначає важливість ПЕВО для обов'язкового задоволення потреб кінцевих споживачів.

Новим напрямком ЦІТ є подання значного впливу зростаючого обсягу лінгвістичних моделей які циркулюють та необхідні для розробки чи створення майбутніх засобів інтегрованих інтелектуальних транспортних систем (ІТС). Проте сучасне буремне життя постійно вимагає створювати нові програмно-апаратні комплекси (ПАК) для обробки великих мовних моделей (LLM) та пояснення різноманітної сутності, особливості та специфіки функціонування (СОСФ) для роботів зі штучним інтелектом (AIR) та автоматів критичного

реагування при загрозах безпеки життя. Різноманіття ергатичних технологій включаючи моделювання СДС не можливе без аналогів, прототипів та науково–технологічної інформації пошуку даних. Сучасні досягнення у вигляді ПАК на прикладі ChatGPT-4 здатні виконувати різного роду допомогу, шляхом застосування штучного інтелекту, що паралельно працює з активними агентами ПЕВО.

УДК 004.8

Інноваційна цифровізація інформаційних інтелектуальних технологій для розвитку потокових мереж та комунікаційних систем

проф. Баранов Г.Л., студенти Шабатура О.Ю., Шабатура Р.Ю., Богурський С.Г.

Запропоновано для подальшого розвитку носіїв потокових мереж та комунікацій завчасно здійснювати цифровізацію інформаційних інтелектуальних технологій майбутньої ноосфери. Обґрунтована мета, як підвищення ефективності конкурентоздатності, живучості, потокових систем на базі інноваційних двигунів без проблемних негараздів існуючих об'єктів, що забруднюють оточуюче середовище. Визначені об'єкти дослідження інноваційних процесів перетворення первинного палива у нових двигунах в енергію руху та технологічних формотворень замовлених продуктів під час транспортної роботи. Розроблені моделі, методи, засоби багатокритеріального ієрархічного управління режимами ситуаційного функціонування потокових систем в умовах різноманіття природних факторів впливу нестаціонарного середовища та множини споживачів різних регіонів. Доведено методами ергатичного моделювання необхідність розвитку ролевих системо утворюючих функцій відношень в освіті та науці, від яких напряду парадигмально залежать життєві інноваційні стани поетапні еволюції суспільства.

УДК 004.896

Оптимізація енергоспоживання сенсорних вузлів IoT за допомогою машинного навчання

асист. Улесєв А.А., студент Махинько І.Ю., проф. Гавриленко В.В.

Інтернет речей (IoT) значно трансформував наше сприйняття світу та способи взаємодії з ним. Сьогодні технології IoT пронизують майже всі аспекти сучасного життя – від розумних будинків і переносних пристроїв до промислових сенсорів і автономних транспортних засобів. Однак ця масштабна інтеграція пов'язаних між собою пристроїв поставила серйозні виклики, зокрема в управлінні енергоспоживанням. Більшість пристроїв IoT працюють у середовищах із обмеженими ресурсами, використовуючи батареї або енергію, отриману з навколишнього середовища. Ефективне управління енергією в таких умовах стає критично важливим для забезпечення стабільної роботи пристроїв, продовження терміну служби батарей та зниження загального енергоспоживання.

Традиційні методи управління енергоспоживанням, хоч і довели свою ефективність у багатьох випадках, часто не здатні адаптуватися до швидких змін у поведінці користувачів або умовах навколишнього середовища. Для

вирішення цих складних завдань останнім часом все активніше використовуються методи машинного навчання (ML). Алгоритми ML дозволяють аналізувати великі обсяги даних, виявляти закономірності та приймати розумні рішення без необхідності чіткого програмування. У контексті IoT це відкриває нові можливості для оптимізації енергоспоживання на основі аналізу контекстних факторів, поведінки користувачів та доступності енергії. Наприклад, алгоритми ML можуть динамічно коригувати моделі споживання енергії пристроями, що дозволяє значно підвищити ефективність роботи систем та забезпечити їхню екологічну стійкість.

Впровадження ML у процеси управління енергією IoT пристроїв створює перспективи для вирішення багатьох актуальних проблем. Ці технології можуть забезпечити адаптивність пристроїв до змінних умов, враховувати індивідуальні потреби користувачів і навіть передбачати енергетичні потреби на основі зібраних даних. Наприклад, у розумних будинках ML використовується для прогнозування моделей споживання електроенергії, що дозволяє оптимізувати роботу систем освітлення та клімат-контролю, знижуючи витрати. У переносних медичних пристроях машинне навчання дозволяє регулювати частоту зчитування сенсорів і передачі даних, забезпечуючи баланс між точністю моніторингу та економією енергії. Таким чином, інтеграція ML у системи IoT є ключовим кроком на шляху до створення більш енергоефективних, надійних і сталих технологій майбутнього.

УДК 004.896

Адаптивні алгоритми для глибоких нейромереж у задачах прогнозування технічного обслуговування (Predictive Maintenance)

асист. Улесв А.А., студент Міщенко В.В., проф. Гавриленко В.В.

Глибоке навчання (Deep Learning, DL) демонструє значний потенціал у вирішенні завдань прогнозного обслуговування (Predictive Maintenance, PdM) завдяки здатності аналізувати складні дані та виявляти приховані закономірності. Основними задачами, які виконують методи DL, є прогнозування залишкового ресурсу (RUL), ідентифікація пошкоджень або дефектів, а також прогнозування відмов. Архітектури LSTM відзначаються своєю ефективністю у роботі з часовими рядами, тоді як CNN успішно справляються з аналізом локальних і глобальних особливостей у даних, зокрема масивів значень та зображень. Використання відповідної DL-архітектури залежить від типу задачі, характеристик вхідних даних та вимог до аналітичних можливостей.

Огляд літератури дозволив сформулювати рекомендації щодо вибору архітектур DL для PdM. DNN ефективні при низькій розмірності даних та складних умовах моделювання. SAE відзначаються здатністю виділяти ієрархічні ознаки для ідентифікації несправностей. DBN ефективні для аналізу високорозмірних даних із складними залежностями, тоді як DRNN, зокрема LSTM, забезпечують збереження довготривалої історичної інформації, необхідної для прогнозування. CNN вирізняються здатністю аналізувати

складні локальні й глобальні ознаки, що робить їх актуальними для аналізу стану обладнання.

Попри значні досягнення, виявлено прогалини в дослідженнях, зокрема обмежене використання методів трансферного навчання у PdM, що може бути перспективним напрямком майбутніх досліджень. Подальший розвиток включає вивчення переваг DL-архітектур з точки зору теоретичного аналізу, розробку нових підходів для зниження обчислювальної складності та підвищення точності прогнозування, а також інтеграцію DL з фізичними моделями для покращення інтерпретованості та надійності систем у промислових застосуваннях.

УДК 004.896

Розробка алгоритмів розподіленого навчання в граничних обчисленнях (Edge Computing) для IoT

асист. Улесв А.А., студент Махинько І.Ю., проф. Гавриленко В.В.

З розвитком технологій навіть малопотужні IoT-пристрої стають здатними виконувати завдання, пов'язані з машинним навчанням (ML), що сприяє інтеграції IoT, Edge і Cloud в єдиний обчислювальний континуум. Федеративне навчання (FL) дозволяє локальним пристроям навчати моделі без передачі даних на сервери, зменшуючи ризики витоку інформації. Розділене навчання (SL) вирішує проблему високої обчислювальної складності, розподіляючи модель між пристроями, що знижує навантаження на кожен окремий вузол. Трансферне навчання (TL) полегшує передачу знань від потужних вузлів до менш ресурсних пристроїв. Поєднання цих методів дозволяє створювати ефективні системи, адаптовані до умов розподілених обчислень. Проте із віддаленням від хмарного рівня обмеження обчислювальних потужностей IoT-пристроїв стають помітними, що вимагає розробки більш ефективних підходів до навчання та використання ресурсів.

Основними проблемами розподіленого навчання є компроміси між конфіденційністю, продуктивністю та надійністю моделей. Наприклад, у FL дані залишаються на локальних пристроях, але обмін градієнтами або локальними моделями може бути вразливим до атак на конфіденційність, таких як інверсія градієнтів. Розділене навчання також потребує захисту обчислювальних процесів і забезпечення безпеки проміжних даних. Для вирішення цих проблем використовуються технології, такі як гомоморфне шифрування, безпечна багатостороння агрегація та блокчейн для побудови довірених середовищ. Диференціальна конфіденційність дає змогу знизити ризики витоків, хоча й вимагає ретельного налаштування параметрів для балансу між конфіденційністю та продуктивністю. Інструменти для впровадження FL, TL та SL активно розробляються, проте SL залишається менш поширеним через високу складність реалізації. У перспективі ці підходи відкривають значні можливості для використання розподіленого навчання в таких сферах, як охорона здоров'я, автономний транспорт, фінансові технології та аналіз IoT-даних, сприяючи створенню систем, що забезпечують одночасно високу продуктивність, безпеку та приватність.

Використання технології цифрових двійників для підвищення ефективності виробничих процесів у рамках Індустрії 4.0

асист. Улесєв А.А., студент Комар Г.М., проф. Гавриленко В.В.

Digital Twin – це технологія, яка дозволяє створити цифрову модель фізичних об'єктів, процесів або систем, що функціонують в реальному часі. Це віртуальне відображення може використовуватися для аналізу та оптимізації фізичних об'єктів, таких як промислові машини, транспортні системи чи навіть цілі виробничі лінії. Завдяки використанню Інтернету речей (IoT), штучного інтелекту (AI) та великих даних, цифрові двійники забезпечують постійний потік інформації про стан об'єктів, що дозволяє ефективно реагувати на зміни в реальному часі. Ці моделі можуть імітувати різноманітні ситуації, прогнозувати поведінку в майбутньому та допомагати у прийнятті управлінських рішень. У контексті Industry 4.0, Digital Twin є важливим інструментом для зниження витрат і підвищення ефективності. Вони дозволяють значно покращити управління ресурсами та оптимізувати виробничі процеси, зокрема через моніторинг стану обладнання, прогнозування його поломок, та оптимізацію витрат матеріалів. Крім того, ці цифрові копії можуть бути використані для віртуального тестування нових продуктів і процесів, зменшуючи необхідність у фізичних прототипах, що дозволяє скоротити час і витрати на розробку.

Однією з основних переваг використання Digital Twin є можливість отримувати точні дані в реальному часі, що дозволяє краще розуміти та управляти роботою виробничих систем і процесів. Наприклад, використання цифрових двійників для моніторингу виробничих ліній дозволяє своєчасно виявляти неефективності, уникати простоїв і знижувати витрати на обслуговування обладнання. Ця технологія також дає змогу проводити детальний аналіз використання ресурсів, що дозволяє зменшити витрати на матеріали, енергію та зменшити відходи. Важливою сферою застосування є медична галузь, де Digital Twin може використовуватися для моделювання пацієнтів, персоналізуючи лікування на основі даних про їхнє здоров'я. Зокрема, це може допомогти у прогнозуванні реакції пацієнтів на певні методи лікування та оптимізації медичних процедур. Крім того, цифрові двійники можуть бути використані для тестування різноманітних сценаріїв, таких як реагування на надзвичайні ситуації або катастрофи в лікарнях чи на виробництві, що дозволяє знижувати ризики і підвищувати безпеку. У майбутньому, з розвитком когнітивних технологій, таких як машинне навчання і доповнена реальність, Digital Twin стане ще більш потужним інструментом, здатним в реальному часі адаптуватися до змінних умов і надавати рекомендації для оптимізації процесів. Одним із основних викликів є висока вартість впровадження цієї технології, що вимагає значних інвестицій та технологічної підготовленості компаній. Крім того, необхідно забезпечити високий рівень безпеки даних, адже зібрана інформація може бути вкрай чутливою. Проте, попри ці труднощі, потенціал Digital Twin в майбутньому значно перевищує поточні обмеження, і ця технологія стає важливим елементом на шляху до створення розумних фабрик і забезпечення ефективності у виробничих процесах.

З кожним роком зростає використання Інтернету речей (IoT), що призводить до значного розширення можливостей для взаємодії пристроїв, забезпечення автоматизації різноманітних процесів та інтеграції у повсякденне життя. Однак, із таким зростанням також виникає низка нових загроз, пов'язаних з кібербезпекою, оскільки ці пристрої стають привабливою цілью для зловмисників. IoT-пристрої часто мають обмежені ресурси, що ускладнює використання традиційних методів захисту. Це створює умови для розповсюдження різних видів атак, таких як сканування вразливостей, ін'єкційні атаки, розповсюдження шкідливого програмного забезпечення, а також маніпуляції з даними, що передаються між пристроями. З огляду на масштаб проблеми важливо створювати надійні та ефективні системи виявлення вторгнень (IDS), здатні швидко виявляти аномальні події в мережі і попереджати про загрози на ранніх етапах. У цьому контексті, глибоке навчання (DL) є потужним інструментом, який дозволяє побудувати більш точні та адаптивні IDS, здатні обробляти великі обсяги даних та виявляти навіть складні, невидимі для традиційних систем, патерни атак.

Застосування технологій глибокого навчання для підвищення ефективності систем виявлення вторгнень у сфері IoT дає змогу не лише значно поліпшити точність виявлення загроз, а й адаптувати ці системи до специфічних умов різних IoT-мереж. Глибоке навчання дозволяє створювати моделі, які можуть навчатися на великих обсягах даних, відзначаючи й аналізуючи навіть незначні зміни в поведінці мережі, що можуть вказувати на кібератаки. Одним із основних завдань є інтеграція глибоких нейронних мереж, рекурентних мереж, а також інших архітектур глибокого навчання для вирішення таких проблем, як дисбаланс класів у навчальних даних, що є типовим для задач виявлення аномалій, де нормальні та аномальні події значно відрізняються за кількістю. Одним із викликів є також великий обсяг даних, які необхідно обробляти у реальному часі. Для вирішення цих проблем пропонуються нові підходи, зокрема використання федеративного навчання, що дозволяє розподіляти навчання моделі між різними пристроями, а також застосування обчислень на краю мережі (edge computing), що знижує навантаження на центральні сервери та прискорює обробку даних. Таким чином, застосування технологій глибокого навчання дозволить значно поліпшити точність виявлення вторгнень в реальному часі, підвищити ефективність захисту IoT-мереж і зменшити ризики для цих пристроїв та їхніх користувачів.

Про один метод пошуку компромісного розв'язку багатокритеріальної задачі комівояжера

**проф. Гавриленко В.В., аспірантка Івохіна К.Є., студент Киричек М.П.
(Київський національний університет імені Тараса Шевченка)**

На сьогоднішній день завдання пошуку найкоротшого шляху між двома пунктами є дуже затребуваним: обсяг ринку логістичних послуг росте з кожним днем. Їх головна мета - побудова найбільш точного та економного маршруту для обслуговування максимальної кількості клієнтів.

Однією з важливих задач, яка потребує швидкого та конструктивного розв'язування, є задача комівояжера. Формальне завдання полягає у тому, щоб знайти найкоротший маршрут (за часом, довжиною, вартістю тощо), який проходить через задану сукупність зв'язаних між собою пунктів (міст), що утворюють транспортну мережу конкретного регіону, та закінчується в точці відправлення. У такій постановці задача називається замкненою задачею комівояжера, яка є відомою задачею математичного цілочисельного програмування. Найчастіше у цій задачі в якості критерію розглядається довжина маршруту. Проте існує набір чинників, що характеризує тривалість проходження шляху: час доби, погодні умови, рельєф і, навіть, «навантаженість» проходження тієї чи іншої ділянки, невіддале врахування яких може спричинити додаткові витрати.

Розглядаючи задачу комівояжера з критерієм мінімального часу пересування за маршрутом, необхідно звернути увагу на доцільність розгляду додаткових критеріїв, за якими потрібно врахувати довжину маршруту комівояжера, вартість проїзду, умови порядку відвідування пунктів маршруту тощо.

Така постановка потребує узагальнення моделі оптимізаційної задачі комівояжера шляхом врахування сукупності критеріїв. У випадку їх антагоністичності це призводить до необхідності пошуку маршруту у вигляді компромісного розв'язку.

В роботі розглянуто різні методи розв'язання багатокритеріальних задач оптимізації, запропоновано модифікації методів з урахуванням специфіки задачі комівояжера. Отримано постановку задачі з урахуванням трьох критеріїв, для розв'язання якої запропоновано метод згортки. Розроблено метод розв'язання двохкритеріальної задачі оптимізації маршруту комівояжера на основі послідовного розв'язування однокритеріальних задач комівояжера з додатковим обмеженням, що накладається на величину отриманого значення альтернативного критерію. Визначено умови узгодженості критеріїв, сформульовано поняття двохкритеріальної задачі оптимізації з нечіткою компромісною функцією цілі.

Для аналізу ефективності розв'язків було проведено обчислювальні експерименти на основі практичного застосування методів оптимізації, в рамках яких розв'язано приклад задачі комівояжера на заданій мережі з визначеними параметрами переміщень між окремими містами транспортної мережі.

УДК 004.934.2:681.3

Застосування моделей машинного навчання для прогнозування змін у навколишньому середовищі

доц. Топольськов Є.О. (Київський національний університет імені Тараса Шевченка)

Моніторинг та прогнозування змін параметрів навколишнього середовища є важливим завданням, яке на сьогоднішній день вирішується з використанням мереж датчиків IoT та алгоритмів машинного навчання. Численні датчики екологічного моніторингу, що розподілені на великих території, створюють величезні обсяги даних, які можуть бути використані для отримання цінної інформації про стан навколишнього середовища та прийняття обґрунтованих рішень. Машинне навчання дозволяє автоматично виявляти закономірності та тенденції у зібраних даних і прогнозувати майбутні значення параметрів.

Проте моделі машинного навчання по своїй суті є «чорними ящиками», результат роботи яких буває важко спрогнозувати. Тому важливим завданням є зважене застосування і адоптація методів машинного навчання до конкретних типів та наборів даних, наприклад отриманих від IoT-системи моніторингу радіаційного фону на території України.

У дослідженні проводиться аналіз застосування моделей ARIMA та LSTM на базі рекурентних (RNN) і конволюційних (CNN) нейронних мереж для прогнозування часових рядів радіаційного фону на основі обробки історичних даних, представлених на веб сайті SeveEcoBot.

Як показали дослідження модель ARIMA вимагає стаціонарності даних і не є ефективною для обробки нелінійних залежностей та прогнозування складних часових рядів. У той час модель LSTM на базі рекурентною нейромережі позбавлена недоліків моделі ARIMA, проте вимагає для навчання більших обчислювальних ресурсів та вимагає складних налаштування гіперпараметрів.

Конволюційні нейронні мережі, які зазвичай використовуються для обробки зображень, також можна застосовувати для аналізу часових рядів. При цьому кожен відрізок часового ряду можна розглядати як одновимірне зображення. Саме тому модель на основі CNN доцільно використовувати для виявлення аномалій та локальних закономірностей у даних. Зокрема ця модель добре підходить для аналізу зображень з камер IoT, які фіксують радіоактивне випромінювання.

Для покращення результатів машинного навчання доцільно проводити попередню нормалізацію та очищення даних. Отже у подальших дослідженнях планується збільшити обсяги обробки даних, проводити їх попереднє очищення та спробувати розробити модель, яка зможе самостійно адаптуватися до різких змін та шумів у навколишньому середовищі. Також для підвищення ефективності моделі планується застосувати алгоритм випадкового дерева рішень.

Ініціалізація ваг у штучних нейронних мережах на основі аналізу біологічних систем для підвищення ефективності глибинного навчання

доц. Золотухін О.В., аспірант Єрємєєв Є.Ю. (Харківський національний університет радіоелектроніки)

Штучні нейронні мережі є одним із найпотужніших інструментів глибинного навчання, призначених для вирішення задач класифікації, прогнозування та розпізнавання образів. Початкова ініціалізація ваг суттєво впливає на швидкість збіжності та стабільність оптимізації. Традиційні методи, засновані на рівномірних або нормальних розподілах, часто є недостатньо ефективними у складних умовах через неврахування динаміки реальних процесів.

Запропонований підхід використовує математичні моделі, що відображають характерні риси біологічних систем, зокрема їх адаптивність і стійкість. Біологічні системи, такі як природні нейронні мережі та динаміка рухів риб, демонструють складні адаптивні патерни, які можуть бути використані для створення стохастичних моделей початкових ваг у штучних нейронних мережах. Дослідження підтверджують, що оптимізація на основі біологічних алгоритмів може значно підвищити якість ініціалізації ваг у штучних нейронних мережах. Це дозволяє врахувати складну динаміку біологічних процесів і покращити ефективність навчання.

Ф-трансформація дозволяє обробляти шумові дані, які часто зустрічаються в біологічних системах, та адаптивно моделювати їх стохастичну природу. Завдяки цьому методу можна створювати початкові ваги для штучних нейронних мереж, які краще відповідають реальній динаміці та підвищують стійкість моделей до впливу шуму.

Стохастичні моделі, розроблені на основі аналізу біологічних систем, дозволяють генерувати початкові ваги, які враховують складні ймовірнісні патерни. Використання таких моделей забезпечує швидшу збіжність навчання та знижує ризик потрапляння у локальні мінімуми функції втрат. Це позитивно впливає на загальну ефективність глибинного навчання, особливо в умовах високої невизначеності.

Дослідження підкреслюють важливість адаптивних методів і стохастичних моделей у задачах розпізнавання образів та аналізу великих обсягів даних. Зокрема, ці підходи демонструють свою ефективність у реальних умовах, таких як обробка зображень у медицині для діагностики захворювань, аналіз супутникових знімків для моніторингу змін у навколишньому середовищі, а також в автоматизованих системах управління, які працюють із високим рівнем шуму чи невизначеності.

Очікується, що запропонований підхід підвищить точність класифікації, швидкість збіжності та стійкість нейронних мереж до шуму, забезпечуючи ефективну обробку великих обсягів даних у реальних умовах. Це закладає основу для створення нових адаптивних методів у глибинному навчанні, здатних вирішувати задачі із високою невизначеністю.

УДК 004.94

Аналіз ефективності геоінформаційних систем для регіонального розвитку в умовах війни

ст. викл. Бердо Р.С., проф. Гавриленко В.В., студент Киричек М.П. (Київський національний університет імені Тараса Шевченка)

Задля вдосконалення процесу фіксації та оцінки екологічних збитків, також в рамках реалізації пункту 8 «Екологічна безпека» Української Формули миру в Україні постійно фіксують наслідки екоциду з використанням геоінформаційних систем (ГІС). За 1000 днів від початку повномасштабного вторгнення природні заповідники та ліси були знищені пожежами та мінуванням, річки забруднені вибухівкою, а в атмосферу викинуто тисячі тон токсичних речовин. Громадська організація «Природоохоронні геоінформаційні системи України» використовує космічні знімки та геоінформаційні технології для визначення пошкоджень природних комплексів та їх окремих частин в Харківській області, що виникли внаслідок бойових дій у 2022 році. Команда складається з біологів, географів та екологів із різних університетів та природоохоронних установ країни. Контент-маркетингова агенція ТОВ «ТОП ЛІД» випустила щорічний огляд впливу війни на довкілля. Використання сучасних технологій дозволили зафіксувати кожен змін в довкіллі України.

Іншим прикладом використання ГІС в Україні на регіональному рівні є створення Єдиної геоінформаційної системи здійснення моніторингу та оцінювання розвитку регіонів і територіальних громад. Вона забезпечує доступ до даних у вигляді набору шарів на інтерактивній мапі (дані руйнувань, зміни в чисельності населення, кількість юридичних осіб, доступ до соціальних послуг, функціональні типи територій тощо). Впровадження системи дозволяє перейти до «розумного» планування розвитку громад та реалізації регіональної політики на основі даних.

Отже, використання сучасних геоінформаційних технологій дозволяє ефективно оцінювати та реагувати на будь-які зміни в соціальних, екологічних, економічних чи інфраструктурних категоріях країни для забезпечення сталого розвитку.

УДК 004.415

Нормалізація часу генерації блоків на основі розрахунку базового цільового показника модуля консенсуса блокчейн-платформи «Aeneas»

доц. Кобринець А.К. (Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»)

Відомим класом задач, які стоять перед розробниками блокчейн-систем, зокрема при проектуванні та оптимізації роботи компонентів консенсуса, є нормалізація часу генерації блоків.

Публічний блокчейн-проект «Aeneas» наслідує принципи платформи «NXT» та, в загальному, реалізує підхід PoS (Proof-of-Stake, «доказ володінням часткою») в якості організації алгоритму консенсуса.

На відміну від концепції динамічної складності PoW-консенсусів, центральним елементом алгоритму PoS є функція обчислення базового цільового показника,

значення якого є фактичним мірилом складності генерації блоків, та застосовується для практичного відліку часу генерації, включно з його нормалізацією. Даний підхід є еволюцією концепції динамічної складності PoW та потребує подальшого вдосконалення.

Базовий цільовий показник (base-target) — це числовий параметр, який визначає поточне значення складності знаходження чергового блока та є динамічно залежним від поточного навантаження та продуктивності мережі.

В PoS-консенсусі реалізована обернена залежність базового цільового показника від складності генерації блока, що означає поскладнення синхронізації при зменшенні base-target, і, навпаки, її збільшення при зростанні числового значення базового цільового показника.

В роботі наведені експериментальні заміри часу генерації блоків та показаний шлях подальшої оптимізації розрахунків на основі використання часу генерації попередніх блоків.

Важливим аспектом подальших досліджень є вивчення впливу розміру стейка (частки володіння — як вагового коефіцієнта вузла, та його шансу на право генерації чергового блока) на рівномірність розподілу прав генерації серед вузлів із різними частками володіння та різними ваговими коефіцієнтами, оскільки оцінка рівномірності розподілу є одним з основних практичних критеріїв економічного обґрунтування функціонування тієї чи іншої блокчейн-платформи.

УДК 004.8

Досвід рішення задачі комівояжера за допомогою системи комп'ютерної алгебри Maple

ст. викл. Поляков В.В, ст. викл. Огарков А.В., доц. Харитонova Л.В., студент Титович Д.С.

Сьогодні задача пошуку найкоротшого маршруту для обслуговування групи клієнтів є дуже актуальною. Нехай автомобілю треба обслуговувати N клієнтів, і треба знайти оптимальний маршрут по відстані чи витратам часу. Пошук такого маршруту складає задачу комівояжера. Рішення такої задачі зменшує витрати та збільшує конкурентоздатність бізнесу. Задача комівояжера займає важливе місце в комбінаторній оптимізації, вона одна з ключових в галузі логістики, транспортних перевезеннях. Тому є актуальним дослідження алгоритмів рішення такої задачі. Для дослідження алгоритмів рішення задачі, як точних так і евристичних, потрібно середовище, де можна отримати точне рішення, в системі, яка протестована науковим товариством, і яка також має певний апарат підтримки рішення інших споріднених задач теорії графів та оптимізації, адже потрібно перевірити результати, що приводяться в статтях та інших джерелах та властні варіанти реалізації алгоритмів.

Для дослідження алгоритмів рішення задачі комівояжера та споріднених задач пропонується використовувати систему символьної математики Maple, зокрема пакет GraphTheory. Система символьної математики Maple — система, яка забезпечує як символьні, тобто аналітичні, так і числові обчислення, і зокрема включає пакет GraphTheory, що забезпечує рішення широкого класу задач

теорії графів, серед яких і задача комівояжера. Авторами проведені обчислення точного рішення задачі комівояжера з симетричною матрицею розміром $N=15$, яка займає трохи більше години.

Робота актуальна для оцінки точності евристичних алгоритмів та тестування реалізації точних алгоритмів задачі комівояжера.

УДК 004.415

Внутрішній токен Ash блокчейн-платформи «Aeneas» — як приклад цифрового активу використання (utility token)

доц. Кобринець А.К. (Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»)

Blockchain-платформа Aeneas використовує внутрішній токен Ash для забезпечення функціонування внутрішньої економіки, голосування та підтримки проектів. Користувачі можуть здійснювати транзакції, переводячи токени Ash один одному.

В роботі показані важливі аспекти використання токенів Ash, умови їхньої емісії, розподілу та використання.

Емісія Ash. Безпосередньо пов'язана з ключовою ідеєю процесингу бази даних технології Blockchain. Суть ідеї полягає в тому, що для забезпечення найвищого ступеня безпеки зберігання інформації про транзакції та запобігання проблемі множинних витрат (проблема множинних витрат – це неприйнятна ситуація, при якій користувач має можливість витратити одні й ті самі гроші кілька разів в ході шахрайства або в силу недосконалості платіжної системи), проводиться повна перевірка історії появи грошових коштів на рахунку користувача від моменту їх емісії і до моменту спроби користувачем здійснити платіж, включаючи всі проміжні транзакції, вчинені іншими користувачами, об'єктом яких стали ті гроші, які останній власник має намір витратити.

Така перевірка може бути здійснена автоматично лише за наявності повної та правдивої згаданої інформації (інформації про всі транзакції – акти передачі токенів від одного користувача до іншого, що сягає моменту випуску токенів). Саме ця інформація і є основним вмістом бази даних blockchain-проектів і підлягає копіюванню на максимальну кількість повних вузлів мережі. Робота з оформлення такої інформації (через мережеву розподіл технології, транзакції не можуть потрапляти в БД в момент їх здійснення миттєво, вузли збирають про них інформацію, і здійснюють запис у БД у певні моменти часу у вигляді зашифрованих блоків – звідси стає зрозумілою назва технології – Blockchain «ланцюжок блоків») лягає на повні вузли мережі.

УДК 534.21:537.226.86

Комп'ютерне моделювання гармонічних коливань п'єзоелектричної кільцевої пластини з азимутальними розрізами електродів

доц. Левченко В.В. (Національний університет біоресурсів і природокористування України)

В роботі проведено дослідження впливу азимутальних розрізів електродного покриття на частоти і форми коливань п'єзоелектричних кільцевих пластин, які поляризовані по товщині.

В п'єзоелектричних вібраторах круглої конфігурації (диски та кільця) власні форми осесиметричних коливань, починаючи з другої власної частоти (на обертонах) мають вузлові точки у вигляді концентричних кіл. Внаслідок виникнення зон розтягування і стиснення знижується ефективність електромеханічного зв'язку. З метою уникнення такого недоліку запропоновано розрізати електродне покриття по концентричних колах. Опубліковані теоретичні дослідження в цьому напрямі не дають достатньої інформації аналізу цього явища, що і спричинило викладені в даній роботі дослідження.

Виконані розрахунки показали, що розрізи електродного покриття і їх кількість не впливають на значення власних частот коливань. Положення вузлових точок коливань не залежить від значення радіусу розрізу.

Проведені дослідження дозволяють стверджувати, що для мод і випадків, які розглядаються справедливі наступні висновки: вибором з'єднання електродів і радіуса розрізу можна ефективно керувати амплітудою коливань; якщо радіус розрізу електродів співпадає з радіусом вузлових точок форми коливань для різних варіантів з'єднань електродів співпадають із формами коливань для пластини із суцільним покриттям; при зміні радіусу розрізу електродів (r_1) в околі вузлових точок форми коливань стають різними, а для варіанту з'єднань при граничних умовах $u(r_0, t) = 0$ $u(r_2, t) = 0$ може різко змінюватися амплітуда коливань; при r_1 між вузловими радіусами форми коливань не мають різких змін.

Таким чином, в роботі показано, що азимутальний двобічний розріз електродів не призводить до зміни власних частот коливань кільцевої п'єзокерамічної пластини. Вузлові точки коливань співпадають при всіх можливих варіантах з'єднань електродів і в околах вузлових точок форми коливань, як правило, змінюють свою амплітуду. Зміною радіусу розрізу можна змінювати амплітуду форми коливань, за винятком випадку паралельної поляризації всіх кілець.

УДК 004

Методи та засоби побудови застосунку екранного тлумачного словника

проф. Плєскач В.Л., студент Єсипчук Н.А (Київський національний університет імені Тараса Шевченка)

У сучасному світі технологічного динамізму та інформаційного перенасичення багато людей стикаються з необхідністю швидкого доступу до якісних довідкових ресурсів, зокрема тлумачних словників. Це важливо, як для освітньої, так і для наукової діяльності. Першочерговим завданням є створення сучасного екранного застосунку тлумачного словника, який може автоматизувати процес пошуку та використання словникової інформації, надаючи користувачам зручний інтерфейс для керування словниковими даними.

У тезах представлено результати аналізу архітектурних рішень і можливостей наявних словникових застосунків (наприклад, Merriam-Webster, Oxford Learner's Dictionary, Multitran, Lingvo) та онлайн-платформ для зберігання та пошуку словникових даних. Було оцінено переваги та недоліки подібних розробок, а також визначено функціональні вимоги до проекту.

На основі проведеного дослідження було визначено, що користувацький застосунок повинен включати наступний функціонал:

- Алфавітний перегляд слів.
- Інтерактивний пошук за ключовими словами.
- Збереження історії пошуку та обраних слів для авторизованих користувачів.
- Адміністративна панель для управління контентом.
- Підтримка додавання нових слів та визначень.

Для реалізації програмного комплексу було обрано стек технологій, що охоплює React.js для фронтенду, Node.js для бекенду та MongoDB для зберігання даних. Використання цих інструментів забезпечує високу швидкість обробки запитів, адаптивний дизайн та масштабованість.

На основі проведених досліджень створено тлумачний словник.

Науковий, науково-виробничий, науково-популярний, навчальний збірник

**НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ
ПРОФЕСОРСЬКО-ВИКЛАДАЦЬКОГО СКЛАДУ,
АСПРАНТІВ, СТУДЕНТІВ ТА
СПІВРОБІТНИКІВ ВІДОКРЕМЛЕНИХ СТРУКТУРНИХ
ПІДРОЗДІЛІВ УНІВЕРСИТЕТУ**

ВИПУСК 81

ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ

Підписано до друку 24.04.2025 р. Формат 60х84/16.

Папір офсетний № 1. Гарнітура Times.

Вк. 07. Наклад 70 Зам. 5092/1.

01103, м. Київ, вул. М. Бойчука, 39.

Редакційно-видавничий відділ НТУ, тел.: + 38 044 284 2626.