

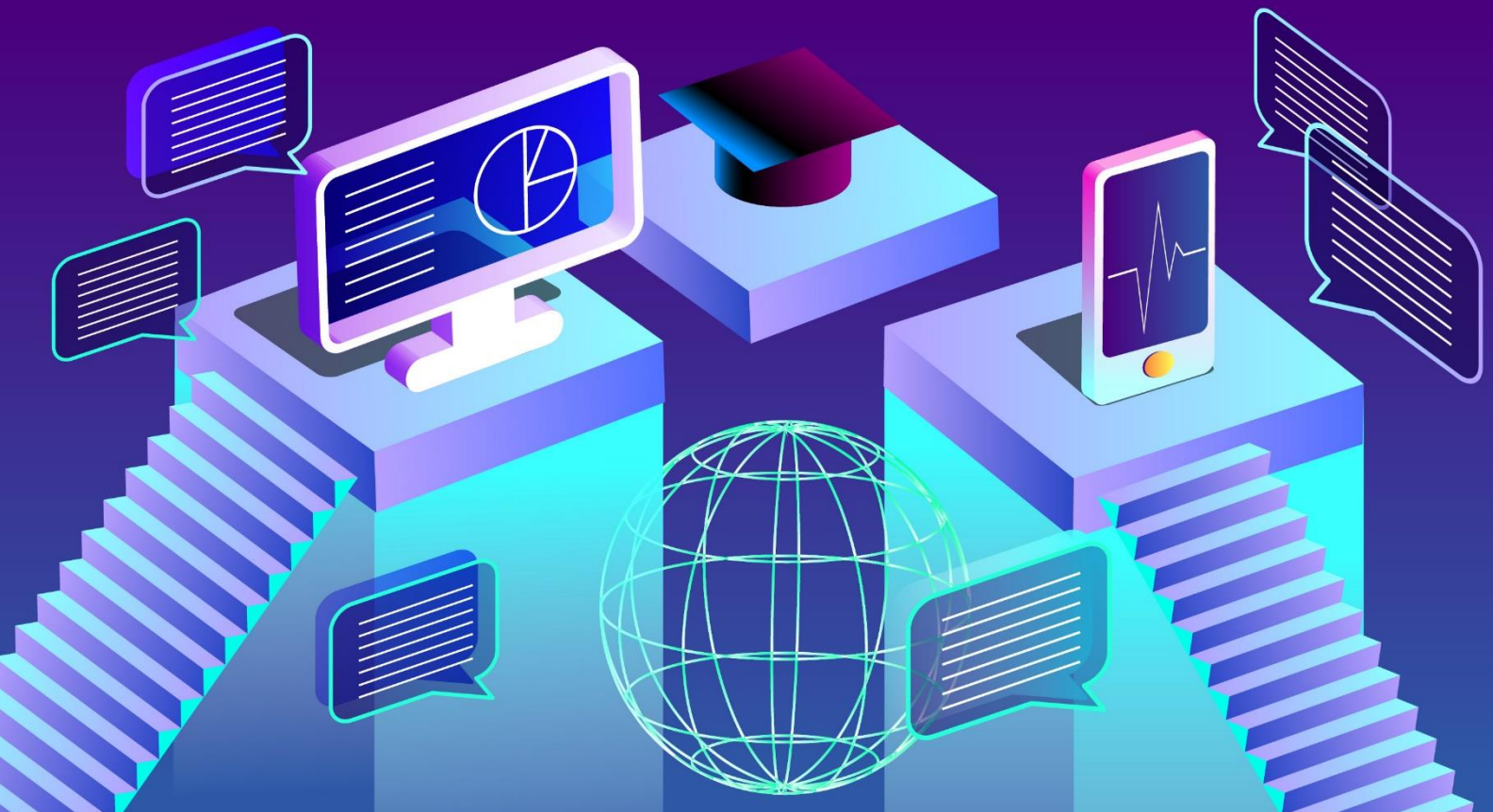
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ТА ТЕХНОЛОГІЙ

II ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

**ТЕХНОЛОГІЧНІ ГОРИЗОНТИ: ДОСЛІДЖЕННЯ
ТА ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
ДЛЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОГРЕСУ УКРАЇНИ І СВІТУ**

18 листопада 2024 року
Збірник тез

м. Київ



II Всеукраїнська науково-технічна конференція «Технологічні горизонти: дослідження та застосування інформаційних технологій для технологічного прогресу України і світу». Збірник тез. – К.: ДУІКТ, 2024

Збірник містить тези доповідей учасників конференції, представлених на II Всеукраїнській науково-технічній конференції «Технологічні горизонти: дослідження та застосування інформаційних технологій для технологічного прогресу України і світу», яка проводилась 18 листопада 2024 р. на кафедрі Інформаційних систем та технологій Навчально-наукового інституту інформаційних технологій Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ.

Робочі мови – українська та англійська.

На конференції розглянуті актуальні питання застосування інформаційних технологій у різних галузях науки, техніки та економіки.

Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій
тел.: +38(044) 249-25-42
e-mail: kafedraist2049@gmail.com

ОГАНІЗАТОРИ КОНФЕРЕНЦІЇ

Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій
Навчально-науковий інститут інформаційних технологій
Кафедра Інформаційних систем та технологій

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

Сторчак Каміла Павлівна, д.т.н., проф., завідувач кафедри Інформаційних систем та технологій Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ, Україна

Бондарчук Андрій Петрович, д.т.н., проф., директор Навчально-наукового інституту Інформаційних технологій Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ, Україна

Срібна Ірина Миколаївна, д.т.н., доцент, професор кафедри Інформаційних систем та технологій Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ, Україна

Аль-Амморі Алі Нурддинович, д.т.н., проф., завідувач кафедри Інформаційно-аналітичної діяльності та інформаційної безпеки Національного транспортного університету, м. Київ, Україна

Миколайчук Роман Антонович, д.т.н., доцент, доцент кафедри Мережевих та інтернет технологій КНУ ім. Тараса Шевченка, м. Київ, Україна

Морозова Ольга Ігорівна д.т.н., доцент, професор кафедри Комп'ютерних систем, мереж і кібербезпеки факультету радіоелектроніки, комп'ютерних систем та інфокомунікацій Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «ХАІ».

Поперешняк Світлана Володимирівна, к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедри Інформатики та програмної інженерії Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

ЗМІСТ

.....	1
ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ	3
ЗМІСТ	4
НАПРЯМ 1. ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ІОТ ДЛЯ РОЗУМНОГО БУДИНКУ ТА РОЗУМНОГО МІСТА.....	5
НАПРЯМ 2. ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ІОТ У ПРОМИСЛОВОМУ СЕКТОРІ	39
НАПРЯМ 3. ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ, МАШИННЕ НАВЧАННЯ У ПОБУТІ І ПРОМИСЛОВОСТІ	76
НАПРЯМ 4. ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ЖИТТЯ І ПРОМИСЛОВОСТІ.....	180
НАПРЯМ 5. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОГРЕС ТА РОЛЬ АПАРАТНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ У ПОБУТІ І ПРОМИСЛОВОСТІ.....	273
НАПРЯМ 6. ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ПРИ ВПРОВАДЖЕННІ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ЖИТТЯ І ВИРОБНИЦТВО ТА ШЛЯХИ ЇХ УСУНЕННЯ.....	291
НАПРЯМ 7. МАТЕМАТИЧНІ ЗАДАЧІ ТА МОДЕЛІ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ 294	
НАПРЯМ 8. СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ В УПРАВЛІННІ ПРОЕКТАМИ, ПІДПРИЄМСТВАМИ, НАУКОВИМИ ТА ІНШИМИ ОРГАНІЗАЦІЯМИ	303
НАПРЯМ 9. РОЗРОБКА ТА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ВЕЛИКИХ ДАНИХ 319	
НАПРЯМ 10. ТЕХНОЛОГІЧНІ ІННОВАЦІЇ В ОСВІТІ.....	368
АВТОРИ ПУБЛІКАЦІЙ	392

**НАПРЯМ 1. ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ІОТ ДЛЯ РОЗУМНОГО
БУДИНКУ ТА РОЗУМНОГО МІСТА**

Григор'єв Андрій Олексійович
студент 6 курсу, групи 565 іМ
Національного аерокосмічного університету
ім. М. Є. Жуковського «ХАІ»
(095)-417-20-68
a.o.hryhoriev@student.csn.khai.edu
Науковий керівник: Морозова О. І.,
доктор технічних наук, професор

ІНТЕГРУВАННЯ ДАТЧИКІВ ОХОРОННОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ З ТЕХНОЛОГІЯМИ ІОТ ДЛЯ "РОЗУМНОГО БУДИНКУ"

Постановка задачі

Технології "Розумного будинку" набувають все більшої популярності у зв'язку з їх здатністю підвищити комфорт, безпеку та ефективність керування будинком. Системи охоронної сигналізації відіграють ключову роль у цьому середовищі, забезпечуючи захист від несанкціонованого доступу та попередження небезпечних ситуацій. Інтеграція датчиків охоронної сигналізації з технологіями Інтернету речей (ІоТ) дозволяє значно підвищити функціональність таких систем, забезпечуючи можливість моніторингу, керування та аналізу даних у режимі реального часу. Однак, впровадження технологій ІоТ в охоронні системи "Розумного будинку" також підвищує ризики безпеки, зокрема через уразливість до кіберзагроз, можливість несанкціонованого доступу до даних та маніпуляції системою [1]. Тому критично важливим є забезпечення надійного захисту інформації та безперебійного функціонування охоронних систем, інтегрованих з ІоТ.

Мета дослідження

Метою роботи є розробка методів інтеграції датчиків охоронної сигналізації з технологіями ІоТ для "Розумного будинку", що забезпечить підвищену ефективність, безпеку та надійність їх функціонування.

Результати дослідження

Основні положення. Інтеграція датчиків охоронної сигналізації з ІоТ передбачає впровадження технологій для безперервного моніторингу та обробки даних. Це включає підключення датчиків до хмарних платформ або локальних серверів для зберігання та аналізу інформації [2]. Така інтеграція дозволяє користувачам отримувати дані про стан будинку та контролювати його безпеку через мобільні додатки в реальному часі, навіть перебуваючи далеко від об'єкту. Для підвищення рівня безпеки інтегрованих систем використовуються передові криптографічні алгоритми шифрування даних, що ускладнюють доступ до інформації для потенційних злоумисників. Важливим аспектом є також впровадження методів багатофакторної аутентифікації для доступу до систем

управління охоронними датчиками [3]. Крім того, важливою складовою є використання систем машинного навчання для аналізу поведінкових шаблонів, що дозволяє виявляти аномалії в роботі системи та швидко реагувати на потенційні загрози.

Висновки та перспективи

Інтеграція датчиків охоронної сигналізації з технологіями IoT для "Розумного будинку" є перспективним напрямком розвитку сучасних систем безпеки. Вона забезпечує більш ефективний контроль та управління будинком, підвищує рівень безпеки та дозволяє вчасно реагувати на можливі загрози. Однак, для досягнення максимальної ефективності та надійності таких систем необхідно забезпечити належний рівень захисту інформації, впровадження сучасних технологій аутентифікації та регулярне оновлення безпекових протоколів. Завдяки поєднанню інноваційних підходів та технологій можна створити систему охорони, яка забезпечить надійну роботу в умовах постійних викликів цифрового середовища [4].

Список використаних джерел

1. Васильєв Ю. Класифікація та аналіз загроз інформаційній безпеці в ключових системах інформаційної інфраструктури / ДержНДІ Спецзв'язку УДК 004.056 /– 2015 –58-60с.
2. Системи контролю і управління доступом від А до Я. URL: <https://deps.ua/ua/knowledge-base/reference-information/7824.html> (дата звернення: 05.10.2024)
3. Професійна безпека системи. URL: <https://ajax.systems.ua/> (дата звернення: 20.02.2024)
4. Мазур Ю. О., Зелінська О. В. Особливості захисту сучасної інфосфери в умовах стороннього кібернетичного впливу. Прикладні аспекти сучасних міждисциплінарних досліджень: матеріали I Всеукраїнської науковопрактичної конференції (м. Вінниця, 26 листопада 2021 р.). Вінниця: ДонНУ імені Василя Стуса. 2021. С. 102– 104. URL: <https://jpasmd.donnu.edu.ua/issue/view/403> (дата звернення: 5.10.2024).

Чорний Юрій Васильович
студент 4 курсу, групи ІСД-42
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(099)-123-97-46
chorniyyuriy@gmail.com

Науковий керівник: Полоневич Ольга Володимирівна,
кандидат технічних наук, доцент кафедри Інформаційних систем та
технологій Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
м. Київ

ЗАСТОСУВАННЯ ІОТ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ В СИСТЕМАХ «РОЗУМНОГО МІСТА»

Постановка задачі. Енергоефективність стає однією з найважливіших цілей для міст у світі, особливо з урахуванням зростаючого населення та навантаження на інфраструктуру. Саме тому концепція "Розумного міста" виглядає так привабливо: вона дозволяє за допомогою Інтернету речей (ІоТ) оптимізувати використання енергоресурсів, зменшуючи витрати та підвищуючи комфорт жителів. Простіше кажучи, замість того, щоб місто "поглинало" енергію бездумно, воно починає "думати", як використати її раціонально.

Мета дослідження. Аналіз можливостей, які надає застосування ІоТ для підвищення енергоефективності «Розумного міста».

Результати дослідження. ІоТ відкриває безліч можливостей для оптимізації енергоспоживання в містах. Розглянемо кілька найбільш помітних напрямків:

1. Інтелектуальне вуличне освітлення

Уявіть собі, що вуличні ліхтарі "розуміють", коли потрібне освітлення, а коли ні. Системи на основі ІоТ можуть автоматично регулювати інтенсивність освітлення залежно від присутності пішоходів чи транспортних засобів. Це не тільки економить енергію, але й створює більш безпечні та зручні умови для мешканців. Такі рішення впроваджені, наприклад, у Барселоні, де споживання енергії від вуличного освітлення знижено на 60%.

2. Управління енергетичними ресурсами будівель.

Інтелектуальні системи моніторингу та управління будівлями на основі ІоТ дозволяють автоматично регулювати опалення, кондиціонування та освітлення залежно від потреб. Це не тільки зменшує витрати на енергію, але й підвищує рівень комфорту для мешканців та співробітників. Завдяки розумним сенсорам, системи можуть "навчатися" звичкам користувачів, знижуючи витрати у моменти, коли будівля не використовується.

3. Інтелектуальні транспортні системи.

IoT-технології оптимізують рух транспорту в містах, зменшуючи затори, економлячи паливо і знижуючи викиди. Наприклад, розумні світлофори можуть регулювати черговість залежно від поточного трафіку.

Досвід різних міст світу демонструє, що впровадження IoT-систем для енергоефективності вже приносить реальні результати. Барселона, Іспанія Місто активно використовує IoT для керування вуличним освітленням і водопостачанням, що дозволило суттєво скоротити споживання енергії. У Барселоні впроваджені інтелектуальні світлодіодні ліхтарі з датчиками руху, які автоматично регулюють яскравість в залежності від наявності людей чи транспорту.

Копенгаген, Данія. У цьому місті впроваджена система інтелектуального управління транспортом, яка надає пріоритет велосипедистам і громадському транспорту. Завдяки IoT, світлофори оптимізують рух, зменшуючи час очікування і загальне споживання енергії на транспортних магістралях. До того ж, це сприяє зниженню викидів CO₂, роблячи місто екологічно чистішим.

Застосування IoT у системах «Розумного міста» дає безмежні можливості для підвищення енергоефективності. Розумні системи освітлення, транспорт і управління будівлями дозволяють містам стати не просто технологічно розвиненими, але й екологічно стійкими. У майбутньому, з розвитком штучного інтелекту та великих даних, ці системи стануть ще більш точними і адаптивними, дозволяючи містам досягти нових рівнів ефективності.

Список використаних джерел

1. [Електронний ресурс] Barcelona Smart City: most remarkable Example of Implementation. URL: <https://e-zigurat.com>
2. [Електронний ресурс] The Future of Internet of Things in Smart Cities - Barcelona Case Study. URL: <https://angrynerds.co>
3. [Електронний ресурс] IoT in Transportation. URL: <https://www.cognitiveclouds.com/insights/iot-in-transportation>
4. [Електронний ресурс] IoT Solutions for Transportation. URL: <https://www.digi.com/blog/post/iot-solutions-for-transportation>
5. [Електронний ресурс] How IoT Energy Management Can Improve Building Performance. URL: <https://www.buildingsiot.com/blog/how-iot-energy-management-can-improve-building-performance>
6. [Електронний ресурс] IoT in Smart Buildings: Benefits, Use Cases, and Tips. URL: <https://www.wattsense.com/blog/building-management/iot-in-smart-buildings-benefits-use-cases-and-tips/>
7. [Електронний ресурс] How Smart City Barcelona Brought the Internet of Things to Life. URL: <https://datasmart.hks.harvard.edu/news/article/how-smart-city-barcelona-brought-the-internet-of-things-to-life-789>

Фурделяс Олександр Вікторович
студент 4 курсу, групи ІСД-41
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(063)-501-45-91

oleksandr.furdelyas@gmail.com

Науковий керівник: Казначеева Анастасія Василівна,
викладач кафедри Інформаційних систем та технологій Державного університету
інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ

ВИКОРИСТАННЯ СЕНСОРНИХ МЕРЕЖ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ТА УПРАВЛІННЯ РЕСУРСАМИ У СМАРТ-МІСТІ

Однією з ключових задач розумного міста є ефективне управління ресурсами, такими як вода, енергія та відходи. Відсутність систематизованих даних про використання ресурсів обмежує можливості для ефективного планування та реагування на зміни в їхньому споживанні.

Метою роботи є розробка системи сенсорних мереж для моніторингу та управління ресурсами у смарт-місті, що дозволяє забезпечити точний збір даних і прийняття оптимальних управлінських рішень.

Розроблена система сенсорних мереж забезпечує безперервний моніторинг споживання ресурсів у різних районах міста. Дані, зібрані сенсорами, обробляються в реальному часі та дозволяють ідентифікувати проблемні ділянки, прогнозувати можливі аварії та оптимізувати використання ресурсів.

Впровадження системи сенсорних мереж підвищує ефективність управління ресурсами та знижує витрати. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на розширення функціоналу системи та інтеграцію з іншими елементами інфраструктури розумного міста.

Список використаних джерел

1. Brown, M., Wilson, K. (2022). Sensor Networks for Urban Resource Management. *Smart City Technology Journal*, 18(2), 200-213. URL: <https://doi.org/10.1000/xyz456>.
2. Liu, Y., Garcia, A. (2021). Real-Time Monitoring and Management of Water Resources with IoT. *IEEE Sensors Journal*, 30(5), 1100-1112. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7896543>.
3. Nguyen, P., Kumar, R. (2020). Smart Energy Management in Urban Environments Using Sensor Networks. *Journal of Urban Tech Innovations*, 22(8), 320-333. URL: <https://journals.example.com/smart-energy-management>.

Фурделяс Олександр Вікторович
студент 4 курсу, групи ІСД-41
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(063)-501-45-91

oleksandr.furdelyas@gmail.com

Науковий керівник: Казначеева Анастасія Василівна,
викладач кафедри Інформаційних систем та технологій Державного
університету інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ

РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ТРАНСПОРТНОЮ ІНФРАСТРУКТУРОЮ МІСТА

Ефективне управління транспортною інфраструктурою міста є важливим елементом концепції «розумного міста». Проблеми з трафіком та недостатня координація громадського транспорту часто спричиняють значні незручності для мешканців, погіршують екологічний стан та збільшують витрати ресурсів.

Метою роботи є розробка інформаційної системи для управління транспортною інфраструктурою міста, яка дозволяє оптимізувати транспортні потоки, зменшити затори та підвищити ефективність використання транспортних засобів.

Розроблена система дозволяє моніторити поточний стан дорожнього трафіку, прогнозувати затори та надавати рекомендації щодо альтернативних маршрутів для водіїв. Інтеграція з мобільними додатками дозволяє мешканцям отримувати актуальну інформацію про затори та розклад громадського транспорту в реальному часі.

Інформаційна система сприятиме покращенню умов пересування мешканців, зниженню викидів шкідливих речовин та підвищенню ефективності громадського транспорту. Подальше дослідження може бути спрямоване на інтеграцію системи з іншими елементами інфраструктури міста.

Список використаних джерел

1. John, A., Smith, B. (2021). Urban Traffic Optimization with Smart Systems. *Journal of Smart City Research*, 15(3), 125-138. URL: <https://doi.org/10.1000/xyz123>.
2. White, C., Nguyen, T. (2019). Integration of IoT in Urban Transportation Networks. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, 22(7), 1050-1062. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/1234567>.
3. Silva, E., Liu, M. (2020). Real-Time Traffic Monitoring with Sensor Networks. *Journal of Urban Infrastructure*, 10(4), 290-300. URL: <https://journals.example.com/urban-infrastructure>.

Лінський Максим Олександрович

студент 4 курсу, групи ІСД-43

Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій

(068)-581-10-70

linsky.maksim@gmail.com

Науковий керівник: Казначеева Анастасія Василівна,

викладач кафедри Інформаційних систем та технологій Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ

ВИКОРИСТАННЯ SPRING BOOT ДЛЯ ПРИСКОРЕННЯ РОЗРОБКИ ВЕБ-ДОДАТКІВ ЗА ДОПОМОГОЮ АВТОКОНФІГУРАЦІЇ ТА ВБУДОВАНИХ ІНСТРУМЕНТІВ

Spring Boot – це фреймворк, який розширює функціональні можливості Spring Framework для швидшої розробки та розгортання веб-додатків. Його основна мета – прискорення процесу створення додатків і зниження обсягу конфігураційного коду, дозволяючи розробникам фокусуватися на бізнес-логіці.

Головні переваги Spring Boot

1. Автоматична конфігурація: майже всі налаштування та конфігурації виконуються автоматично завдяки попередньо налаштованим шаблонам.

2. Вбудовані веб-сервери: підтримує сервери на зразок Tomcat і Jetty, що спрощує процес розгортання додатків.

3. Швидкий старт проекту: завдяки Spring Initializr, можна створити нову базову структуру проекту за декілька хвилин.

Spring Boot використовує автоконфігурацію для автоматичного налаштування компонентів залежно від бібліотек у проєкті. Завдяки анотації `@EnableAutoConfiguration` фреймворк визначає, які налаштування та залежності потрібно додати, що мінімізує ручну конфігурацію.

Starter – це попередньо налаштований набір залежностей, який спрощує підключення певних технологій. Наприклад, `spring-boot-starter-web` додає всі необхідні залежності для розробки веб-додатків. Стартери зменшують обсяг конфігураційного коду та прискорюють інтеграцію популярних інструментів.

Spring Boot Actuator – це набір інструментів для моніторингу, управління та аудиту додатків. Він забезпечує доступ до різних метрик (наприклад, використання CPU та пам'яті), дозволяє стежити за станом додатку та виконувати операції для його управління в реальному часі.

Spring Boot легко інтегрується зі Spring MVC, що спрощує створення REST API. Використовуючи анотації на зразок `@RestController`, `@RequestMapping`, `@GetMapping`, `@PostMapping` тощо, можна створювати ендпоїнти для обробки HTTP-запитів, що робить розробку REST API швидкою та інтуїтивною.

Список використаних джерел

1. Gan L., Huang Y., Cheng Y. Research on intelligent learning platform system based on Spring Boot. 2022 International Conference on Computer Science, Information Engineering and Digital Economy (CSIEDE 2022), м. Guangzhou, China, 28–30 жовт. 2022 р. Paris, France, 2022. URL: https://doi.org/10.2991/978-94-6463-108-1_19
2. Spring Boot IntelliJ IDEA Documentation - <https://www.jetbrains.com/help/idea/spring-boot.html#edit-starter>
3. Enhancing Smart Contact through Java Spring Boot Integration / D. Banagata ін. International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology. 2024. Т. 12, № 5. С. 4910–4913. URL: <https://doi.org/10.22214/ijraset.2024.62707>
4. Dhalla H. K. A Performance Comparison of RESTful Applications Implemented in Spring Boot Java and MS.NET Core. Journal of Physics: Conference Series. 2021. Т. 1933, № 1. С. 012041. URL: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1933/1/012041>

Тарасенко Мар'яна Романівна
студентка 4 курсу, групи ІСД-43

Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(050)-183-83-48

Gunger117@gmail.com

Науковий керівник: Казначеева Анастасія Василівна,
викладач кафедри Інформаційних систем та технологій Державного університету
інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ

ВИКОРИСТАННЯ МАШИНОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ МЕРЕЖЕВИХ АТАК У РЕАЛЬНОМУ ЧАСІ

Виявлення аномалій у мережевому трафіку – один із найважливіших пунктів у сфері захисту інформації. Однак, такі аномалії, як, наприклад, DDoS-атаки значно зросли з роками, що робить їх серйозною загрозою, а їх виявлення на початкових етапах стає дедалі складнішим. Розроблено безліч методів і правил виявлення таких аномалій, проте більшість із них потребують високоточного налаштування системи або ж підбору певних параметрів.

Це дослідження проводиться з метою захисту комп'ютерних мереж та сервісів від руйнівних та потенційно руйнівних кібератак і захисту цілісності даних. Основною метою є аналіз різних методів машинного навчання для

виявлення DDoS-атак, а також вивчення та порівняння їх точності і придатності використання.

Шкідливий трафік в комп'ютерних системах можна швидко виявити завдяки використанню алгоритмів машинного навчання під час аналізу DDoS-атак для підвищення безпеки у комп'ютерних мережах. Існує декілька алгоритмів створених для знаходження потоків DDOS-атак:

- Logistic Regression: метод машинного навчання, розрахований на задачі бінарної класифікації. Він моделює зв'язок між вхідними характеристиками та ймовірністю конкретного результату, використовуючи логістичну функцію для оцінки ймовірності приналежності до певного класу. Цей метод широко використовується завдяки своїй простоті та зрозумілості.

- Decision Tree: універсальний алгоритм машинного навчання, який побудований на основі деревоподібної структури для прогнозування шляхом рекурсивного поділу даних. Він створює перелік правил if-else, які призводять до класифікації або прогнозування цільової змінної.

- Random Forest: метод машинного навчання, який полягає у використанні декількох навчених алгоритмів. Він створює різноманітний набір сюжетів, використовуючи випадкові ознаки і вибірки з даних. Остаточний прогноз визначається шляхом агрегування прогнозів окремих сюжетів.

Оцінки точності та матриці плутанини показують, що Random Forest має найвищу точність - 99,24% у прогнозуванні того, чи є потоки шкідливими. Показник точності Decision Tree дуже близький, і становить 98,68%. Logistic Regression має найнижчу точність із показником 71,81%.

Таким чином Random Forest і Decision Tree з легкістю можуть ідентифікувати потоки DDoS-атаки найточнішим способом і є найкращим вибором для виявлення шкідливого трафіку. Даний аналіз підкреслює користь різних методів машинного навчання для виявлення DDoS-атак, проте необхідні подальші дослідження з більш ширшим спектром моделей машинного навчання, щоб отримувати більше уявлення про їхні можливості та обмеження. Важливо наголосити, що використання машинного навчання для захисту від DDoS атак не є універсальним рішенням, і не може замінити багато інших методів захисту. Крім того, для ефективної роботи системи необхідно весь час тренувати і навчати її на реальних даних та постійно вдосконалювати алгоритми. Проте, вивчення нових і більш різноманітних методів може призвести до розробки ефективніших та надійніших інструментів стратегії виявлення. Аналіз та виявлення DDoS-атак за допомогою алгоритмів машинного навчання є ключем до покращення проактивних заходів безпеки та встановлення значно більшої безпеки для критично важливої мережевої інфраструктури та цифрової сфери в загальному.

Список використаних джерел

1. Ddosd. (2022, January 27). Homeland Security. <https://www.dhs.gov/science-and-technology/ddosd>
2. Li, Y., & Liu, Q. (2021). A comprehensive review study of cyber-attacks and cyber security; Emerging trends and recent developments. *Energy Reports*, 7, 8176–8186. <https://doi.org/10.1016/j.egyр.2021.08.126>
3. IDS 2018 | Datasets | Research | Canadian institute for cybersecurity | UNB. (n.d.). University of New Brunswick | UNB. <https://www.unb.ca/cic/datasets/ids-2018.html>

Гаврилук Анжеліка Русланівна
студентка 4 курсу, групи ІСД-43

Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(095)-613-20-64

aanzelikaa23@gmail.com

Дубенець Станіслав Валентинович
студент 4 курсу, групи ІСД-43

Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(068)-160-06-14

yoursasworkin@gmail.com

Науковий керівник: Казначеева Анастасія Василівна,
викладач кафедри Інформаційних систем та технологій Державного університету
інформаційно-комунікаційних технологій, м. Києва

КІБЕРБЕЗПЕКА В АРХІТЕКТУРІ ІОТ ДЛЯ РОЗУМНОГО МІСТА: ЗАХИСТ ДАНИХ І ПРИВАТНОСТІ ГРОМАДЯН

Постановка задачі. Інтернет речей (ІоТ) для розумних міст значно покращує управління міською інфраструктурою та надає мешканцям доступ до більш ефективних послуг. Однак, значне збільшення підключених пристроїв створює серйозні кіберризики, оскільки такі пристрої є вразливими до атак зловмисників, які можуть маніпулювати даними, викрадати конфіденційну інформацію або навіть порушувати роботу критичних міських систем (світлофори, системи водопостачання, електромережі тощо).

Мета дослідження. Дослідження спрямоване на розробку підходів до підвищення рівня кібербезпеки в архітектурі ІоТ для розумних міст. Основною метою є забезпечення захисту даних мешканців, забезпечення цілісності

інформації, що циркулює у розумному місті, та запобігання несанкціонованому доступу до критичної інфраструктури.

Результати дослідження. Дослідження виявило основні проблеми безпеки, які виникають при використанні технологій IoT у розумних містах, та запропонувало багаторівневі рішення для їхньої мінімізації:

- **Аутентифікація та шифрування.** Розумне місто використовує велику кількість підключених до мережі IoT-пристроїв, що створює загрози несанкціонованого доступу. Дослідження рекомендує застосування методів аутентифікації на основі криптографічних алгоритмів, які забезпечують захист від несанкціонованих підключень. Додатково пропонується впровадити шифрування даних у каналах зв'язку між IoT-пристроями, що гарантує безпечний обмін інформацією і захищає від перехоплення даних зловмисниками

- **Контроль доступу на основі блокчейн-технологій.** Блокчейн дозволяє надійно зберігати дані про транзакції та дії користувачів в IoT-системах, створюючи прозору та незмінну базу даних. Застосування блокчейну у системах розумного міста забезпечує безпеку даних завдяки їхньому розподіленому зберіганню. Це знижує ризик того, що хакери зможуть змінити або викрасти дані. Крім того, блокчейн допомагає запровадити стійкий до атак механізм контролю доступу, у якому тільки авторизовані користувачі можуть взаємодіяти з критичною інфраструктурою міста.

- **Аналіз аномалій з використанням штучного інтелекту (AI).** AI-технології та машинне навчання дозволяють автоматично аналізувати мережевий трафік та виявляти аномалії, що можуть вказувати на потенційні загрози. Наприклад, алгоритми штучного інтелекту здатні ідентифікувати підозрілу активність, таку як підвищена кількість запитів або зміни в патернах поведінки IoT-пристроїв, і блокувати небажані дії до того, як вони завдадуть шкоди. Такий підхід значно скорочує час реагування на потенційні атаки та запобігає інцидентам, пов'язаним з витоком даних.

- **Резервне копіювання та відновлення даних.** Для забезпечення стійкості до кібератак дослідженням пропонується запровадити регулярне резервне копіювання даних IoT-пристроїв і критичних міських систем. Це дозволяє зберігати копії даних в безпечних місцях, що знижує ризик втрати інформації під час кібератак і дозволяє швидко відновлювати роботу систем після інцидентів.

- **Моделювання загроз і тестування систем.** Для підвищення кібербезпеки інфраструктури IoT у розумних містах необхідно впроваджувати моделі загроз та сценарії тестування, що імітують різні типи атак. Це допоможе оцінити ефективність існуючих захисних механізмів, виявити вразливості, які можуть бути використані зловмисниками, та розробити стратегії для їхнього усунення.

Висновки та перспективи. Застосування сучасних кіберзахисних технологій у системах IoT для розумного міста дозволяє значно зменшити ризики атак та забезпечити безпеку мешканців, забезпечуючи цілісність та конфіденційність даних, що циркулюють у міському середовищі. Подальші дослідження повинні бути спрямовані на покращення методів виявлення загроз, а також на інтеграцію блокчейн-рішень та машинного навчання для підвищення надійності міських систем у розумних містах. Перспективними напрямками є розробка адаптивних систем безпеки, які здатні автоматично реагувати на нові типи загроз, а також створення стандартів безпеки для взаємодії IoT-пристроїв у різних міських інфраструктурах. Це сприятиме формуванню більш безпечного, надійного та ефективного середовища у розумних містах, здатного відповідати викликам сучасних кіберзагроз.

Список використаних джерел

1. КІБЕРБЕЗПЕКА МІСЬКОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ.
<https://dspace.univd.edu.ua/entities/publication/4aaa7c59-8d23-4edf-a0fb-dfb5bb985fbd>
2. Кіберзагрози для інтернету речей (IoT): захист смарт-пристроїв.
<https://wezom.com.ua/ua/blog/kiberzagrozi-dlya-internetu-rechey-iot-zahist-smart-pristroyiv>
3. SECURITY FRAMEWORKS FOR IoT DEVICES IN SMART CITIES.
<https://jilindaxuexuebao.org/dashboard/uploads/12.12529126.pdf>

Луценко Артем Іванович
Студент 4 курсу, групи ІСД-41
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(093)-064-03-09
armykrokodil@gmail.com

Науковий керівник: Казначеева Анастасія Василівна,
викладач кафедри Інформаційних систем та технологій Державного
університету інформаційно-комунікаційних технологій, м.Київ

СТВОРЕННЯ "РОЗУМНОЇ" АУДІОСИСТЕМИ ДЛЯ СИГНАЛІВ ТРИВОГИ, ПОВІДОМЛЕНЬ ТА МУЗИКИ, ЩО ВМИКАЄТЬСЯ ЗАЛЕЖНО ВІД РОЗКЛАДУ АБО ЗОВНІШНІХ ФАКТОРІВ.

Постановка задачі

Завдяки розвитку Інтернету речей (IoT) з'явилась можливість створювати інтегровані системи для управління комфортом і безпекою. Одним із таких рішень є "розумна" аудіосистема, що автоматично активується залежно від умов середовища чи розкладу. Це дозволяє не лише покращити рівень безпеки (включення сигналів тривоги чи екстрених повідомлень), але й зробити простір комфортнішим, адаптуючи музику або інформаційні повідомлення до розкладу дня чи подій.

Мета дослідження

Метою дослідження є розробка аудіосистеми, яка здатна реагувати на зовнішні умови і потреби користувача заздалегідь. Вона має автоматично вмикати та вимикати різні режими, відтворювати аудіо відповідно до налаштувань розкладу, а також реагувати на сигнали від датчиків безпеки (пожежа, витік газу тощо). Система має створити єдиний інтерфейс для управління аудіоконтентом, забезпечуючи мінімальну необхідність прямого втручання користувача.

Результати дослідження

Під час розробки системи були опрацьовані такі компоненти:

1. Сенсорна мережа: Включає датчики руху, температури, вологості, освітленості та звуку. Вони надають дані для вибору режиму роботи, наприклад, якщо в приміщенні нікого немає, система автоматично переходить в енергозберігаючий режим.

2. Інтелектуальні алгоритми активації: Алгоритми адаптують роботу аудіосистеми відповідно до часу доби, присутності людей і ситуацій, що потребують тривоги (наприклад, задимленість або підвищення температури).

3. Інтерфейс користувача: Пропонує інтуїтивно зрозумілі інструменти для налаштування розкладу, гучності та тривалості відтворення звуків. Також передбачає можливість інтеграції з іншими системами IoT.

4. Інтеграція з іншими "розумними" системами: Система може взаємодіяти з освітленням, клімат-контролем та безпекою будівлі. Це дозволяє, наприклад, активувати тривогу при виявленні незвичних ситуацій, як-от спрацювання датчика диму або витoku газу.

Проведені експерименти показали, що система коректно реагує на зміни середовища, активує необхідні режими залежно від часу та зовнішніх обставин.

Висновки та перспективи

Запропонована аудіосистема є зразком багатофункціонального IoT-рішення, здатного автоматизувати та адаптувати простір до вимог користувача. У подальшому планується вдосконалення алгоритмів для кращого розпізнавання сценаріїв, розширення можливостей інтеграції з іншими системами та розробка моделей машинного навчання для прогнозування поведінки користувачів. Це створює перспективи для підвищення зручності та безпеки, а також для персоналізованого досвіду користувача.

Список використаних джерел

1. Zhang, Y., & Zhao, X. (2020). "Smart Home Audio System Design Based on IoT," *Journal of Advanced Electronics*, 12(3), 45-53.
2. Gupta, P., & Saxena, R. (2019). "Integrating AI and IoT for Security Systems," *International Journal of Computer Applications*, 11(2), 90-97.
3. Smith, J., & Lee, S. (2021). "Algorithmic Approaches for Intelligent Audio Systems," *IEEE Transactions on Smart Home Systems*, 10(5), 213-220.

Гришко Карина Віталіївна
студент 3 курсу, групи ІСД-32
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(380)-638-164-464
st8089870@stud.duikt.edu.ua

Науковий керівник: Полоневич Ольга Володимирівна,
кандидат технічних наук, доцент кафедри Інформаційних систем та технологій
м. Київ

ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ РОЗУМНОГО БУДИНКУ ТА ЇЇ ВПЛИВ НА МАЙБУТНЄ

Постановка задачі. Сучасні технології змінюють побут, і концепція розумного будинку набуває все більшої популярності. Здатність інтегрувати різні системи управління (безпеки, освітлення, опалення, енергозбереження) в єдину мережу створює комфортний та ефективний простір. Завдання цього дослідження — оцінити, як технології розумного будинку впливають на життя користувачів, зокрема на зручність, енергоефективність та безпеку. Особливо важливо з'ясувати, чи надають ці системи реальні переваги в умовах зростаючих запитів на екологічність та ресурсозбереження.

Мета дослідження. Метою дослідження є аналіз основних функцій та можливостей технологій розумного будинку, визначення їхньої корисності та потенційних переваг і недоліків у контексті сучасних потреб користувачів. Також дослідження спрямоване на вивчення довгострокових перспектив впровадження таких технологій в масовий побут. Визначається, наскільки їх поширення може вплинути на майбутній розвиток сфери побутової автоматизації та на підвищення якості життя.

Результати дослідження. Згідно з аналізом, технології розумного будинку дозволяють оптимізувати витрати ресурсів завдяки автоматизації. Наприклад, датчики енергоефективності автоматично регулюють роботу електроприладів, що дозволяє знизити витрати на електроенергію до 30% системи автоматизованого контролю безпеки (наприклад, датчики руху, розумні замки) суттєво підвищують рівень захисту житла, зменшуючи ризик проникнень.

Додатково, розумний будинок значно підвищує комфорт життя, оскільки користувачі можуть керувати всім обладнанням дистанційно через мобільний додаток або голосові команди. Втім, дослідження також виявили кілька недоліків, зокрема високі витрати на встановлення та підтримку таких систем, а також питання конфіденційності даних, які збираються про побутові звички користувачів.

Висновки та перспективи. Отже, технології розумного будинку надають значні переваги в питаннях комфорту, безпеки та енергоефективності, сприяючи

зниженню екологічного сліду та раціональному використанню ресурсів. Проте їх впровадження потребує розв'язання питань, пов'язаних з безпекою даних та фінансовою доступністю. У перспективі, поширення та здешевлення технологій розумного будинку може стати важливим кроком до інтеграції принципів сталого розвитку та екологічного будівництва, що відповідає потребам суспільства. Це обумовлює активний розвиток галузі у найближчі роки, а також сприяє зростанню ринку IoT-технологій в Україні.

Список використаних джерел

1. Alter Air. Що таке розумний будинок? URL: <https://alterair.ua/stati/chto-takoe-umnyy-dom/>
2. Teploradost. Чому розумний будинок актуальний. URL: <https://teploradost.com.ua/ua/pochemu-umnyiy-dom-aktualen>
3. Економічна правда. Розумний дім і технології майбутнього. URL: <https://www.epravda.com.ua/publications/2023/10/31/706066/>

Павленко Марина Юріївна

студентка 6 курсу, групи ІСДМ-61

Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(098)-907-61-67

marinepavlenko@gmail.com

Науковий керівник: Ткаленко Оксана Миколаївна,

кандидат технічних наук, доцент кафедри Інформаційних систем та технологій
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ

ІНТЕГРАЦІЯ MOBILE EDGE COMPUTING ТА IOT ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ «РОЗУМНИХ БУДИНКІВ» І «РОЗУМНИХ МІСТ»

Сучасні виклики в управлінні житловими і міськими системами вимагають застосування передових технологій для підвищення ефективності, безпеки та комфорту. Інтернет речей (IoT) став основою для створення «розумних будинків» і «розумних міст», дозволяючи автоматизувати безліч процесів і забезпечити збір даних у реальному часі. Додаткове використання Mobile Edge Computing (MEC) надає можливість обробляти ці дані ближче до джерела, зменшуючи затримки та забезпечуючи швидшу реакцію системи.

Постановка задачі

Завданням цього дослідження є аналіз інтеграції Mobile Edge Computing та IoT у системах «розумних будинків» і «розумних міст». Зокрема, досліджуються

способи покращення обробки даних, що генеруються сенсорами та IoT-пристроями, та виявлення переваг такої інтеграції для підвищення ефективності енергоспоживання, безпеки та загального управління інфраструктурою.

Мета дослідження

Метою дослідження є визначення впливу об'єднання технологій МЕС та IoT на скорочення затримок обробки даних та зменшення навантаження на централізовані обчислювальні центри, що, в свою чергу, підвищує оперативність та ефективність функціонування систем управління будинками та містами.

Результати дослідження

Інтеграція цих технологій забезпечує обробку даних безпосередньо на периферії мережі, що дозволяє отримати швидкі результати у режимі реального часу. У системах «розумних будинків» це сприяє покращенню управління енергоспоживанням, автоматизації освітлення та систем безпеки, а також забезпечує більш надійний контроль за станом пристроїв. Для «розумних міст» використання МЕС у поєднанні з IoT допомагає ефективніше керувати транспортними потоками, моніторити якість повітря, оптимізувати споживання енергії та підвищувати загальну безпеку через покращену обробку відеоданих.

Висновки та перспективи

Застосування МЕС у «розумних будинках» і «розумних містах» значно підвищує продуктивність та зменшує затримки при обробці даних, що позитивно впливає на ефективність управління інфраструктурою та забезпечення безпеки. Перспективи досліджень включають розробку нових моделей співпраці МЕС та IoT, оптимізацію використання ресурсів та створення більш стійких систем обробки даних для розумних середовищ.

Список використаних джерел

1. Mobile Edge Computing Architecture Challenges, Applications, and Future Direction. URL: https://www.researchgate.net/publication/367670009_Mobile_Edge_Computing_Architecture_Challenges_Applications_and_Future_Directions
2. IoT and Big Data Applications in Smart Cities: Recent Advances, Challenges, and Critical Issue. URL: https://www.researchgate.net/publication/367670009_Mobile_Edge_Computing_Architecture_Challenges_Applications_and_Future_Directions
3. "Smart Cities: Big Data, Civic Hackers, and the Quest for a New Utopia" by Anthony M. Townsend. URL: https://books.google.com.ua/books/about/Smart_Cities_Big_Data_Civic_Hackers_and.html?id=PSsGAQAAQBAJ&redir_esc=y

Мельник Ярослав Вікторович
студент 4 курсу, групи ІСД- 42
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(063)-514-66-52

yaroslav_pro@ukr.net

Науковий керівник Казначеева Анастасія Василівна,
викладач кафедри Інформаційних систем та технологій Державного
університету інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ

ТЕХНОЛОГІЇ АВТОМАТИЗАЦІЇ В РОЗУМНИХ ТЕПЛИЦЯХ

У світлі сучасних викликів, з якими стикається сільське господарство, необхідно знайти ефективні рішення для оптимізації вирощування рослин у теплицях. Завданням цього дослідження є вивчення технологій автоматизації в розумних теплицях, які можуть забезпечити контрольоване середовище для вирощування рослин, знизити витрати на ресурси і підвищити врожайність. Основні питання, на які ми будемо шукати відповіді, включають: які технології автоматизації є найбільш ефективними, які переваги вони надають агрономам, та як вони впливають на сталий розвиток аграрного сектору.

Метою даного дослідження є аналіз сучасних технологій автоматизації в розумних теплицях, оцінка їх впливу на підвищення ефективності агровиробництва, оптимізацію використання ресурсів, а також визначення можливостей для покращення якості продукції. Це дослідження має на меті також виявлення перспектив подальшого розвитку автоматизації у сільському господарстві.

Теплиця забезпечує контрольоване середовище, адаптоване до потреб вирощуваної рослинності. Традиційно мікроклімат і агрономічні параметри реєструвалися вручну і контролювалися непослідовно. Розумні теплиці, оснащені сучасними датчиками та комунікаційними технологіями, автоматично збирають і доставляють інформацію про навколишнє середовище та врожай у режимі 24/7. Зібрані дані передаються на платформу IoT, де аналітичні алгоритми перетворюють їх у корисну інформацію для виявлення вузьких місць і відхилень. Відкриваючи доступ до великих знань про сільськогосподарські культури, розумна теплиця дозволяє виробникам мінімізувати трудовитрати, підвищувати ефективність використання ресурсів і хімікатів при оптимізації врожайності.

Автоматизація теплиць відкриває перед нами наступні можливості:

1. Підтримка ідеальних мікрокліматичних умов. Датчики дозволяють збирати різні дані які допоможуть контролювати мікоклімат. Вони надають у реальному часі інформацію про критичні кліматичні фактори, включаючи температуру, вологість, освітленість і присутність вуглекислого газу у теплиці.

Ці дані можуть спонукати внести необхідні зміни у налаштування опалення, вентиляції та освітлення, щоб підтримувати найкращі умови для росту рослин.

2. Підвищення ефективності використання добрив у сільському господарстві. Дані вмісту води у ґрунті показують, чи відчувають культури водний стрес. Точно так вимірювання засоленості ґрунту дають корисну інформацію про потреби у добривах. На основі цих даних можна включати системи оприскування для задоволення потреб у реальному часі що мінімізує ручне втручання.

3. Розпізнавання інфекцій і заходи протидії спалахам захворювань. За допомогою платформи машинного навчання дані про тепличне середовище, зовнішній погоді й характеристиках ґрунту дозволяють отримати цінну інформацію про наявні ризики зараження шкідниками та грибками. Використовуючи цю інформацію, фермери можуть застосовувати обробку саме тоді, коли це необхідно, щоб забезпечити здоровий урожай при мінімальних витратах на хімікати

4. Протидія крадіжкам та забезпечення безпеки. Датчики у розумних теплицях надають доступну інфраструктуру для відстеження стану дверей і виявлення підозрілих дій.

У результаті проведеного дослідження стало очевидно, що впровадження технологій автоматизації в розумних теплицях є критично важливим для забезпечення стійкості та ефективності агровиробництва. Завдяки сучасним датчикам і системам контролю, фермери отримують можливість оптимізувати умови вирощування, підвищувати врожайність та знижувати витрати на ресурси. Виявлення інфекцій і управління безпекою в теплицях також сприяють здоровому росту рослин і захисту врожаю. Перспективи розвитку даних технологій включають подальше вдосконалення алгоритмів машинного навчання для більш точного прогнозування потреб рослин, а також інтеграцію відновлювальних джерел енергії для зниження енергетичних витрат. Впровадження розумних теплиць відкриває нові можливості для адаптації сільського господарства до викликів змін клімату, що робить їх важливим інструментом у забезпеченні продовольчої безпеки. Отже, подальше дослідження та інвестиції в ці технології можуть привести до значних позитивних змін у аграрному секторі.

Список використаних джерел

1. Інноваційні технології в тепличному господарстві - впровадження українськими фермерами - експертний огляд. *Vegetable - Садова Магія*. URL: <https://shorturl.at/ixP7i>

2. Що таке розумна теплиця та її принцип роботи. *BUDUEMO*. URL: <http://surl.li/liouff>

Павленко Кирил Юрійович
студент 6 курсу, групи ІСДМ-61
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(097)-204-36-04

kirilpavlenko55@gmail.com

Науковий керівник: Срібна Ірина Миколаївна,
доктор технічних наук, доцент кафедри Інформаційних систем та технологій
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ.

БЕЗПЕКОВІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ В ОХОРОННИХ СИСТЕМАХ ДЛЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ЖИТЛОВИХ ТА МІСЬКИХ РІШЕНЬ

У сучасному світі технології Інтернету речей (IoT) стрімко розвиваються, забезпечуючи нові можливості для автоматизації та оптимізації процесів у різних сферах життя. Особливо актуальним є застосування IoT для створення інтелектуальних систем управління інфраструктурою, які передбачають інтеграцію різноманітних датчиків, мережевих пристроїв та систем контролю для забезпечення безпеки, комфорту та ефективного використання ресурсів. Проте, разом із можливостями зростають і ризики, пов'язані із загрозами безпеки: несанкціонований доступ, кібератаки та можливі вразливості. Це робить питання безпеки IoT-систем для охоронних функцій особливо важливим. Дослідження безпекових аспектів впровадження технологій Інтернету речей є критично важливим для забезпечення захисту даних і фізичної безпеки об'єктів.

Основною задачею дослідження є аналіз безпекових загроз, пов'язаних із використанням IoT в охоронних системах для інтелектуальних житлових та міських рішень, а також визначення заходів, які можуть мінімізувати ці ризики. Поставлені задачі:

1. Визначити основні вразливості IoT-пристроїв, що застосовуються для охорони та моніторингу.
2. Провести аналіз актуальних загроз, таких як несанкціонований доступ, кібератаки, злам даних.
3. Оцінити методи захисту IoT-систем, включаючи шифрування, аутентифікацію та моніторинг мережі.
4. Розробити рекомендації для підвищення безпеки IoT-рішень у житлових та міських умовах.

Метою даного дослідження є розробка рекомендацій для підвищення безпеки IoT-систем, що використовуються в охоронних технологіях, зокрема в

житлових приміщеннях та міській інфраструктурі. Це дозволить знизити ризики, пов'язані з кібератаками, а також забезпечити захищений доступ до інформації та надійне функціонування охоронних систем.

В ході дослідження були виявлені основні вразливості IoT-пристроїв, які використовуються в охоронних системах. Серед основних загроз були визначені: злам даних через слабе шифрування, недостатня аутентифікація користувачів, відсутність регулярного оновлення програмного забезпечення та невиявлені відкриті порти. Було проаналізовано ефективність різних методів захисту, таких як багатофакторна аутентифікація, шифрування даних, фільтрація доступу за допомогою мережевих фаєрволів та регулярний моніторинг мережі. Рекомендовані заходи дозволяють значно підвищити рівень безпеки в охоронних системах, що застосовуються в IoT-середовищах для житлових та урбаністичних потреб.

Дослідження показало, що впровадження технологій Інтернету речей в охоронні системи для житлових приміщень і міської інфраструктури забезпечує значні можливості, але водночас створює ряд серйозних безпекових викликів. Використання шифрування, багатофакторної аутентифікації та моніторингу мережі є критично важливими для захисту IoT-пристроїв. У майбутніх дослідженнях варто зосередитися на розробці адаптивних методів захисту, здатних швидко реагувати на нові види кібератак та інтегруватися з іншими компонентами інтелектуальної інфраструктури.

Список використаних джерел

1. Babar, S., Mahalle, P., Stango, A., Prasad, N., & Prasad, R. (2010). Proposed security model and threat taxonomy for the Internet of Things (IoT). In *International Conference on Network Security and Applications*, Springer.
URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-14478-3_42
2. Roman, R., Najera, P., & Lopez, J. (2011). Securing the Internet of Things. *Computer*, 44(9), 51–58. URL: <https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=3087001>
3. Sicari, S., Rizzardi, A., Grieco, L. A., & Coen-Porisini, A. (2015). Security, privacy and trust in Internet of Things: The road ahead. *Computer Networks*, 76, 146–164. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1389128614003971>

Нечай Олександр Сергійович
студент 4 курсу, групи ІСД-42
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(063)-589-18-73
amil01062004@gmail.com

Науковий керівник: Ткаленко Оксана Миколаївна,
кандидат технічних наук, доцент кафедри Інформаційних систем та технологій
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ІОТ ДЛЯ "РОЗУМНОГО БУДИНКУ" ТА "РОЗУМНОГО МІСТА"

Однією з ключових технологій, що використовується в розумних будинках, є Інтернет речей (ІоТ). ІоТ дозволяє підключати до мережі Інтернет різноманітні пристрої, такі як датчики, електроприлади, системи безпеки, системи опалення та кондиціонування повітря.

Постановка задачі

Проаналізувати можливості застосування технологій Інтернету речей (ІоТ) у системах "розумного будинку" та "розумного міста". Дослідити основні методи інтеграції, комунікаційні протоколи, а також визначити переваги та недоліки цих технологій.

Мета дослідження

Виявити потенційні області застосування технологій ІоТ для забезпечення комфорту, енергоефективності та безпеки в "розумних будинках" і "розумних містах". Дослідження спрямоване на аналіз переваг інтеграції різних систем та виявлення можливих проблем, що можуть виникати в процесі розгортання таких систем.

Результати дослідження

Це дозволяє дистанційно керувати всіма цими пристроями через Інтернет, що забезпечує високу рівень комфорту та енергоефективності .

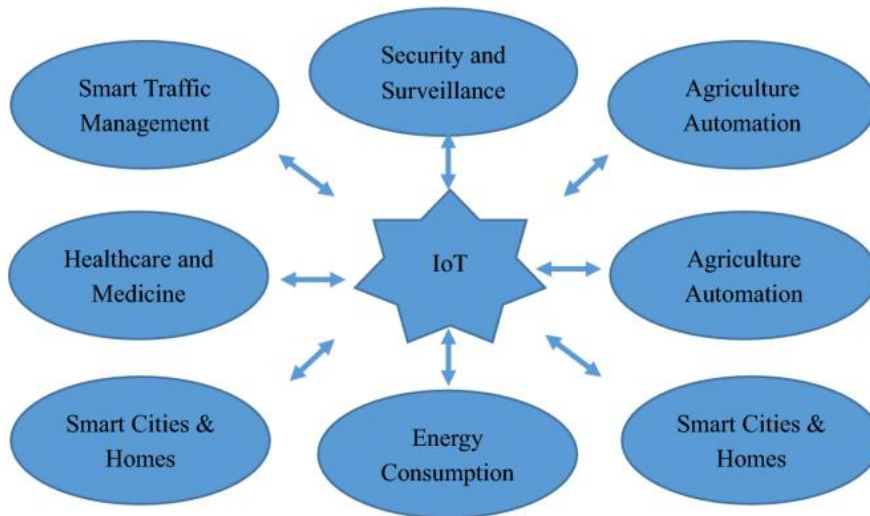


Рис.1 – Потенційні області застосування Інтернет речей

Крім того, в розумних будинках можуть використовуватися системи штучного інтелекту, що дозволяють аналізувати інформацію, зібрану датчиками та іншими пристроями, та приймати рішення щодо управління будинком. Блокчейн також може допомогти забезпечити безпеку даних, збережених у системі управління будинком, оскільки він дозволяє зберігати дані в зашифрованому вигляді та контролювати доступ до них.

Важливим елементом розумного будинку є також системи зберігання енергії, які можуть забезпечувати енергонезалежність та допомагати економити на витратах на електроенергію. Серед технологій, що використовуються для зберігання енергії, можна виділити сонячні батареї, батареї зарядки на основі вітроенергії та гідроенергії, а також системи зберігання енергії на основі різних хімічних речовин.

Зокрема, що стосується систем автоматизації, то вони базуються на інтернеті речей (IoT), який дозволяє розумним пристроям спілкуватись між собою та зі спеціальними платформами керування. Наприклад, система освітлення може виконувати різні функції, такі як включення світла відповідно до розкладу, адаптування яскравості до зміни освітленості в приміщенні, включення світла відповідно до наявності людей у кімнаті тощо. Аналогічні функції реалізуються у системах опалення, кондиціонування повітря та інших [3].

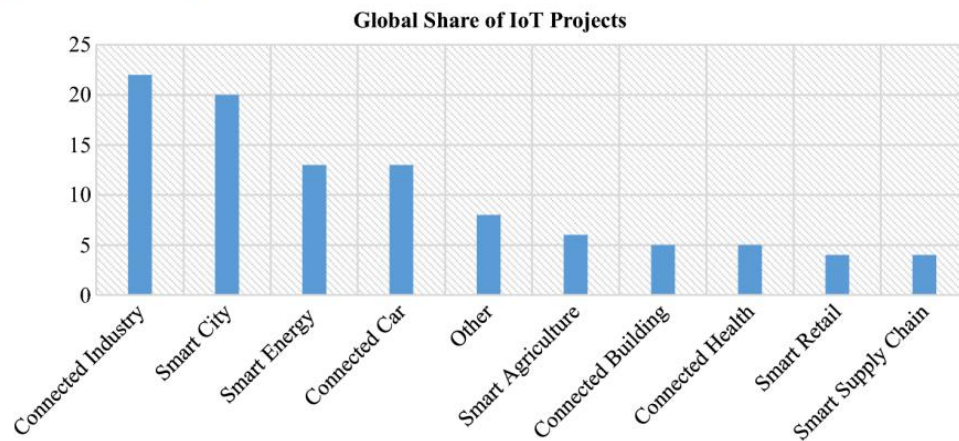


Рис.2 – Глобальна частка проектів Інтернет речей у світі

Висновки та перспективи

Остаточню, важливо зазначити, що розумні будинки – це дуже комплексна система, яка поєднує в собі різноманітні технології та пристрої. Ці технології дозволяють забезпечити високий рівень комфорту, енергоефективності та безпеки у будинку, що робить їх дуже привабливими для власників житла та інших користувачів.

Список використаних джерел

1. "Smart Home Automation: A Literature Review" [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.mdpi.com/1424-8220/19/20/4325>
2. "A Survey of Smart Homes: Past, Present, and Future" [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6682373>
3. "A Comprehensive Review on Smart Home Technology: State-of-the-Art and Future Directions" [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.mdpi.com/1424-8220/21/3/1089>

Поліщук Євгеній Васильович
студент 4 курсу, групи ІСД-43
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(066)-221-05-89
Yevhenii.point.5@gmail.com

ІНТЕРАКТИВНІ ІГРИ З ПРОЦЕДУРНОЮ ГЕНЕРАЦІЄЮ КОНТЕНТУ ЯК ІННОВАЦІЙНИЙ ІНСТРУМЕНТ ДЛЯ РОЗВИТКУ НАВИЧОК ПРОГРАМУВАННЯ ТА ТВОРЧОСТІ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ

З розвитком технологій відеоігри стали потужним інструментом для розвитку різних навичок, у тому числі логічного мислення, творчості та технічних умінь. Однією з найбільш перспективних галузей є застосування технологій для створення інтерактивних ігор, які використовують процедурну генерацію контенту. Це дозволяє не лише розвивати алгоритмічне мислення, а й стимулює інноваційний підхід до освіти та розвитку програмних продуктів.

Відмінною рисою сучасних ігор є їх здатність адаптуватися до різних аспектів навчання: від розвитку логіки до створення віртуальних світів, де студенти можуть застосовувати свої знання на практиці. Створення інтерактивних ігор, як, наприклад, гра "Gloom", є ідеальним прикладом використання сучасних технологій для навчання програмуванню, дизайну та навіть командній роботі.

Постановка задачі:

Основною задачею дослідження є вивчення можливості використання ігор з процедурною генерацією контенту в освітньому процесі, зокрема як інструмент для розробки навичок програмування, алгоритмічного мислення та створення інтерактивного контенту. Гра, створена на базі Unity з використанням C#, слугує прикладом інтеграції інноваційних технологій для підвищення ефективності навчання.

Мета дослідження:

Метою дослідження є оцінка потенціалу використання технологій для створення інтерактивних ігор як навчальних інструментів для студентів та учнів. Зокрема, вивчення впливу таких ігор на розвиток технічних навичок, таких як програмування, моделювання, дизайн і використання алгоритмів, а також їх здатність створювати візуальні й інтерактивні продукти з процедурно згенерованим контентом.

Результати дослідження:

У процесі дослідження було розроблено прототип гри "Gloom" на базі Unity, що поєднує елементи хоррору, головоломок та процедурної генерації контенту. Ігра дозволяє студентам не тільки вивчати програмування на мові C#,

але й практично застосовувати концепції генерації рівнів, логіки поведінки персонажів та створення динамічних ігрових середовищ. Технології Unity та C# допомогли створити стабільну базу для подальших інноваційних ігор, що розширюють межі навчання у галузі ІТ.

Висновки та перспективи:

Розробка ігор, які включають процедурну генерацію контенту та інтерактивні елементи, є перспективним напрямком для вдосконалення навчальних процесів у сфері технологій. Вони дозволяють не лише покращити технічні навички, але й розвивати креативність у створенні інтерактивних середовищ. Майбутні перспективи включають розширення можливостей для інтеграції таких ігор у навчальні програми, а також застосування новітніх технологій для підвищення інтересу до STEM (наука, технології, інженерія, математика) навчання серед учнів і студентів.

Список використаних джерел

1. Жільберто де Абрейю. Наукові ігри: майбутнє освіти. *Блог Mind the Graph*. URL: <https://mindthegraph.com/blog/uk/наукові-ігри/>.
2. Exploring student engagement in technology-based education in relation to gamification, online/distance learning, and other factors: A systematic literature review. URL: <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2024.100870>.
3. *Unity - Manual: Unity 6 User Manual*. URL: <https://docs.unity3d.com/Manual/index.html>.

Denys I. Voloshchuk

Student of 6 year. ISDM-64

State University of Information and Communication Technologies

(050)-370-90-70

Denys.volos@gmail.com

Academic supervisor: Sahaidak Viktor,

Doctor of Philosophy (PhD), docent of the Department of Information Systems and Technologies of the State University of Information and Communication

Technologies, Kyiv

CLOUD SERVICES AND ENERGY COSTS SOLUTIONS

Relevance of topic became very much important according to dramatically increasing of cloud services types quantity and their variety. Especially brining to cloud

services tasks related to mathematical and physical calculation, structural analysis, AI and data centres.

Active using of such services have direct influence on quantity of powerful data-centres with significant power consumption.

Especially has been seriously considered efforts of Microsoft corporation to power their data centres with nuclear energy and current situation with energy supply in Ukraine.

Statement of the problem:

Has been taken to consideration providing of possibility of fully electrical energy independent solution for home office which should consist of router, PoE switch, NAS, Xeon-based servers unit with possibility to grant external access to them for remote calculation tasks. Author of this article is also involved into strength calculations.

The purpose of the study:

Based on research of energy effective hardware and alternative (green) power supply options create and launch solution for home office.

Research results:

As result of research has been considered creation of unit with 24/7 working schedule and average power demand on the level of 700Wt/hour. (5400kWt/year).

This energy consumption can be covered with 10kWt solar station with average yearly nearly the same productivity.

Conclusions and perspectives:

Solar energy station productivity depend on year season and weather condition. Considering results of power generation is clear that in winter time going to be lack of power as well as in any season during the night energy production is impossible.

That bring another task to use electrical accumulation solutions.

However all the made researches provide clear possibility of such energy independent solution creating and to cover expenses for devices with providing paid access to NAS (cloud storage) and server (any cloud calculations).

List of references

1. Калькулятор СЕС – Енергія Сонця. Енергія Сонця.
URL: <https://e.if.ua/calculate/>
2. Calma J. Microsoft is going nuclear to power its AI ambitions. The Verge.
URL: <https://www.theverge.com/2023/9/26/23889956/microsoft-next-generation-nuclear-energy-smr-job-hiring>
3. Kurinec S. K., Walia S. Energy Efficient Computing and Electronics: Devices to Systems. Taylor & Francis Group, 2019. 452 p.
4. Pricing Calculator | Microsoft Azure. Cloud Computing Services | Microsoft Azure. URL: <https://azure.microsoft.com/en-us/pricing/calculator/>

Щеглова Олена Андріївна
студентка 6 курсу, групи ТСДМ-61
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(050)-815-24-29
Olena2421@gmail.com

АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРНЕТ РЕЧЕЙ У РЕСТОРАННОМУ БІЗНЕСІ

Інтернет речей (ІоТ) відкриває величезні можливості для розвитку ресторанного бізнесу, дозволяючи вдосконалювати операційні процеси, покращувати обслуговування клієнтів і оптимізувати витрати за допомогою автоматизації.

Постановка задачі

У контексті аналізу сучасних вимог до впровадження ІоТ-рішень у ресторанному бізнесі поставлено завдання провести огляд ключових вимог та технологічних аспектів, які висуваються до систем автоматизації та моніторингу бізнес-процесів у ресторанній сфері.

Мета дослідження

Метою даного дослідження є аналіз можливостей впровадження технологій Інтернету речей у ресторанному бізнесі для оптимізації операційних процесів, покращення якості обслуговування клієнтів та зниження витрат. Дослідження спрямоване на визначення ключових аспектів, які впливають на ефективність застосування ІоТ у ресторанах, а також на розробку рекомендацій щодо вдосконалення бізнес-процесів за допомогою ІоТ-рішень.

Результати дослідження

Після аналізу можливостей впровадження технологій Інтернету речей у ресторанному бізнесі були виявлені наступні результати:

Впровадивши ІоТ, ресторани заклади можуть автоматично контролювати рівень запасів, відстежувати стан продуктів, а також забезпечувати належні умови зберігання за допомогою датчиків температури та вологості, які сигналізують про відхилення від норми. Це, у свою чергу, мінімізує втрати через псування та забезпечує дотримання стандартів якості, що особливо важливо для репутації закладу та безпеки клієнтів [1].

Системи автоматизованого моніторингу значно полегшують роботу працівників, звільняючи їх від рутинних завдань і дозволяючи зосередитися на клієнтоорієнтованих процесах. Завдяки ІоТ ресторани можуть встановлювати "розумні" столи з інтегрованими сенсорними екранами, що дозволяють відвідувачам робити замовлення самостійно, викликати офіціанта або переглядати меню, скорочуючи час очікування та підвищуючи комфорт для клієнтів.

Крім того, автоматизоване управління освітленням, клімат-контролем і енергоспоживанням сприяє підвищенню енергоефективності закладу, що допомагає суттєво знизити витрати на електроенергію і комунальні послуги.

Важливою перевагою IoT є можливість аналізу даних про поведінку відвідувачів, яка включає відстеження популярності страв, часу найбільшого навантаження на персонал та тривалості відвідування ресторану. Зібрані дані дозволяють закладам краще розуміти потреби клієнтів, адаптувати меню та персоналізувати обслуговування, що значно підвищує лояльність відвідувачів і сприяє формуванню постійної клієнтської бази [2].

Висновки та перспективи

Незважаючи на ці труднощі, Інтернет речей стає невід'ємною частиною сучасного ресторанного бізнесу, адже його можливості значно підвищують конкурентоспроможність закладів на ринку. Успішне впровадження IoT сприяє вдосконаленню всіх аспектів ресторанної діяльності — від управління запасами до покращення сервісу для клієнтів, що допомагає підвищити прибутковість, лояльність відвідувачів та забезпечити безперебійність роботи ресторану. Завдяки своїм можливостям з автоматизації та аналізу даних, IoT перетворюється на стратегічний інструмент, який здатний зробити ресторан більш адаптивним до змін ринку, швидким в обслуговуванні та привабливим для сучасних клієнтів, які очікують якісного, швидкого та інноваційного сервісу.

Список використаних джерел

1. Kalyan. Overcome Food Waste And Improve Food Safety With IoT. Information Technology - Blog V-Soft Consulting. URL: <https://blog.vsoftconsulting.com/blog/overcome-food-waste-and-improve-food-safety-with-iot> (date of access: 08.11.2024).
2. Three Ways IoT Improves Restaurant Operations. Aeris. URL: <https://www.aeris.com/resources/three-ways-iot-improves-restaurant-operations/> (date of access: 07.11.2024).

Степанюк Іван Володимирович
студент 4 курсу, групи ІСД-42
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(093)-197-29-37
damaajapro@gmail.com

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ІОТ ДЛЯ «РОЗУМНОГО БУДИНКУ» ТА «РОЗУМНОГО МІСТА»

З розвитком технологій Інтернету речей (ІоТ) та підвищенням урбанізації, концепції «Розумного будинку» та «Розумного міста» стали реальністю, що формує сучасні міські та житлові простори. Використання ІоТ у цих сферах дозволяє автоматизувати повсякденні процеси, раціонально використовувати ресурси та підвищувати рівень безпеки. Технології ІоТ інтегрують численні пристрої та системи, такі як датчики, камери та смарт-прилади, у єдину екосистему, що сприяє оптимізації управління та створенню комфортного середовища для життя. Однак, незважаючи на переваги, впровадження цих технологій вимагає вирішення питань кібербезпеки та сумісності пристроїв для досягнення безперебійної роботи і надійного захисту даних.

Постановка задачі

Сучасне суспільство все більше звертає увагу на інноваційні технології, які забезпечують комфорт, безпеку та ефективність у повсякденному житті. Концепції «Розумного будинку» та «Розумного міста» дозволяють застосовувати Інтернет речей (ІоТ) для оптимізації використання ресурсів, автоматизації процесів та покращення якості життя громадян. Застосування ІоТ-датчиків, хмарних технологій та автоматизованих систем керування дозволяє ефективно моніторити та керувати ресурсами. Проте, важливими залишаються питання інтеграції, безпеки та захисту даних, які потребують подальшого дослідження.

Мета дослідження

Метою цього дослідження є аналіз технологічних рішень, що використовуються для впровадження концепцій «Розумного будинку» та «Розумного міста», зокрема вивчення можливостей ІоТ для інтеграції систем безпеки, контролю енергоспоживання, транспортної інфраструктури та комунікаційних мереж. Також увага приділяється питанням захисту особистих даних та забезпечення кібербезпеки в умовах зростаючої цифрової взаємодії між пристроями.

Результати дослідження

«Розумний будинок»: використання ІоТ-пристроїв для моніторингу та керування електроприладами, опаленням, освітленням та системами безпеки дає змогу значно знизити енергоспоживання та підвищити комфорт мешканців.

Результати свідчать, що застосування смарт-датчиків у побутових приладах дозволяє знизити витрати на електроенергію до 20%.

«Розумне місто»: дослідження показують, що впровадження IoT у транспортній системі (інтелектуальні світлофори, моніторинг трафіку) сприяє зниженню заторів та підвищенню ефективності перевезень. Додатково, автоматизація комунальних послуг (моніторинг водопостачання, управління відходами) сприяє раціональному використанню ресурсів.

Кібербезпека: використання IoT у «Розумних будинках» та «Розумних містах» викликає підвищені ризики щодо безпеки даних. Використання методів шифрування та сегментування мережі покращує захист даних.

Висновки та перспективи

Технології IoT мають великий потенціал для подальшого розвитку «Розумного будинку» та «Розумного міста». Їх використання дозволяє підвищити енергоефективність, безпеку та комфорт, проте існують виклики в області кібербезпеки та сумісності різних пристроїв. Майбутні дослідження повинні бути зосереджені на розробці безпечних та надійних протоколів передачі даних, а також на стандартизації IoT-рішень для досягнення більшої взаємодії між різними системами.

Список використаних джерел

1. An automated greenhouse system using agricultural internet of things for better crop yield / T. C. J. Jeanita et al. Smart Cities Symposium 2018, Bahrain, Bahrain. 2018. URL: <https://doi.org/10.1049/cp.2018.1388> (date of access: 11.11.2024).
2. Bellini P., Nesi P., Pantaleo G. IoT-Enabled Smart Cities: A Review of Concepts, Frameworks and Key Technologies. Applied Sciences. 2022. Vol. 12, no. 3. P. 1607. URL: <https://doi.org/10.3390/app12031607> (date of access: 11.11.2024).
3. Internet of Things for Smart Cities / Mr. Nagesh U B et al. International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology. 2022. P. 285–293. URL: <https://doi.org/10.48175/ijarsct-5821> (date of access: 11.11.2024).

Токар Богдан Сергійович
студент 6 курсу, групи ІСДМ-61
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(097)-074-99-95
tokar.bog@gmail.com

Науковий керівник: Ткаленко Оксана Миколаївна,
кандидат технічних наук, доцент кафедри Інформаційних систем та технологій
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ

АНАЛІЗ ВПЛИВУ РОЗУМНОГО ПАРКУ НА ЕКОЛОГІЮ ТА ЕКОНОМІКУ

Розумні парки, що є частиною концепції "розумних міст", поєднують новітні технології для ефективного управління міським простором. Вони включають інноваційні рішення в галузі екології, енергозбереження, інформаційних технологій та зручності для громадян. Системи управління ресурсами, що адаптуються до потреб мешканців, можуть значно покращити якість життя та знизити навантаження на навколишнє середовище. Враховуючи вплив таких проектів на економічний розвиток та екологічну ситуацію в міських агломераціях, дослідження розумних парків стає актуальним для побудови сталого міського середовища.

Постановка задачі

Дослідження спрямоване на аналіз ефективності використання розумних парків у контексті їх впливу на економічну стабільність та екологічну безпеку міст. Потрібно визначити основні переваги та виклики, з якими стикаються міста при впровадженні таких проектів, а також оцінити довгострокові ефекти.

Мета дослідження

Метою дослідження є оцінка економічних і екологічних аспектів функціонування розумних парків в урбаністичному середовищі, виявлення потенційних економічних вигод для міських адміністрацій і мешканців, а також дослідження їхнього впливу на зменшення негативного впливу на навколишнє середовище.

Результати дослідження

Дослідження показало, що розумні парки мають значний позитивний вплив як на економіку, так і на екологію міських територій. З економічної точки зору, впровадження таких парків дозволяє зменшити витрати на енергозабезпечення, управління водними ресурсами та утилізацію відходів, завдяки використанню інноваційних технологій, таких як датчики для моніторингу та управління ресурсами в реальному часі. Це не лише підвищує ефективність використання ресурсів, але й дозволяє скоротити витрати на обслуговування міської інфраструктури. Крім того, розумні парки можуть стати важливим елементом для

розвитку нових технологічних галузей і створення робочих місць, особливо в таких сферах, як інформаційні технології та інженерія. Вони також сприяють підвищенню туристичної привабливості міста, адже інноваційні та екологічно чисті простори приваблюють як місцевих жителів, так і гостей.

З точки зору екології, розумні парки значно знижують негативний вплив на навколишнє середовище. Системи для моніторингу якості повітря та води дозволяють оперативно реагувати на зміну екологічної ситуації та вживати необхідних заходів для її покращення. Використання відновлювальних джерел енергії, таких як сонячні батареї та вітрові турбіни, а також систем збору дощової води для поливу рослин знижує навантаження на традиційні комунальні системи і сприяє сталому використанню ресурсів. У поєднанні з розумними методами управління зеленими зонами, такі парки можуть стати важливими елементами боротьби зі зміною клімату, зменшуючи рівень забруднення і підвищуючи біорізноманіття у міських умовах.

Соціальний вплив розумних парків також виявляється важливим аспектом. Вони забезпечують комфортні умови для відпочинку та активного дозвілля, створюючи можливості для покращення якості життя городян. Водночас інтеграція сучасних технологій для збору даних про потреби мешканців дозволяє містам краще адаптувати свої послуги та інфраструктуру до змінюваних умов, а також покращує взаємодію між жителями та міською адміністрацією.

Висновки та перспективи

Розумні парки є ефективним інструментом для сталого розвитку міст, поєднуючи економічну вигоду з екологічною безпекою. Вони знижують витрати на енергоспоживання та управління ресурсами, стимулюють розвиток нових технологій та створення робочих місць. Водночас вони сприяють зниженню рівня забруднення та збереженню природних ресурсів.

Незважаючи на високі початкові витрати, довгострокові переваги від впровадження таких проектів значні. Перспективи розвитку розумних парків полягають у їхньому масштабуванні та інтеграції з іншими інфраструктурними проектами, що дозволить створити сталу і комфортну урбаністичну середу в майбутньому.

Список використаних джерел

1. Smart Parks: Creating Smart Cities through Smart Green Spaces (2023). *IEEE Xplore Digital Library*. URL: <https://www.mdpi.com/2624-6511/6/4/80>
2. The Smart Park Revolution: How Cities are Integrating IoT into Public Spaces (2022). *Smart Cities Dive*. URL: <https://shorturl.at/FQ1U9>
3. How Smart Cities are Making Parks Greener and More Accessible (2021). *World Economic Forum*. URL: <https://shorturl.at/wmvuj>

НАПРЯМ 2. ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ІОТ У ПРОМИСЛОВОМУ СЕКТОРІ

Кудринський Павло Олегович

Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ
Науковий керівник: Звенигородський Олександр Сегрійович, к. т. н., доцент
кафедри штучного інтелекту, Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ

СИСТЕМА "РОЗУМНОГО" УПРАВЛІННЯ ВОДНИМИ РЕСУРСАМИ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЙ ІОТ

Постановка задачі

Забезпечення ефективного управління водними ресурсами є однією з ключових проблем сучасних міст і аграрних регіонів, особливо в умовах кліматичних змін та зростання населення. Водні ресурси потребують ретельного контролю, щоб запобігати втратам, забезпечувати своєчасне очищення, зберігання та розподіл води між споживачами. Традиційні методи управління водними системами часто є неефективними, потребують значних витрат та людських ресурсів.

Мета дослідження

Метою цього дослідження є аналіз можливостей застосування технологій IoT для створення системи "розумного" управління водними ресурсами. Особливу увагу приділено вдосконаленню моніторингу стану водних мереж, запобіганню витокам води та покращенню розподілу водних ресурсів у міських і сільських районах. Технології IoT включають використання інтелектуальних сенсорів, мереж передачі даних та аналітичних платформ для збору й обробки даних в режимі реального часу. У контексті управління водними ресурсами IoT допомагає автоматизувати ключові процеси:

1. **Моніторинг якості води.** Інтелектуальні сенсори можуть вимірювати параметри води, такі як рівень забруднення, хімічний склад, температуру та інші показники.

2. **Дистанційний контроль водопостачання та водовідведення.** З допомогою IoT-пристроїв можна керувати клапанами і насосними станціями в автоматизованому режимі, що дозволяє економити ресурси та оперативно реагувати на проблеми у водопостачанні.

3. **Виявлення витоків води.** Сенсори, встановлені на водопровідних мережах, можуть виявляти найменші витoki води та негайно повідомляти про них через IoT-систему, що зменшує втрати води та знижує витрати на ремонт.

4. **Прогнозування споживання води.** Завдяки аналізу історичних даних та використанню алгоритмів машинного навчання, системи на основі IoT можуть прогнозувати попит на воду, що дає змогу більш ефективно розподіляти ресурси та оптимізувати роботу водних станцій.

Результати дослідження

Застосування технологій IoT для управління водними ресурсами продемонструвало високу ефективність у різних секторах економіки. Дослідження показали, що інтелектуальні сенсори дозволяють знизити витрати води до 30%, завдяки своєчасному виявленню витоків та оптимізації зрошувальних систем. У міському середовищі використання IoT для управління водопостачанням допомогло зменшити експлуатаційні витрати на 15-20%. У сільському господарстві смарт-іригаційні системи дозволили підвищити врожайність на 20-25%, зменшивши при цьому кількість води, що використовується для поливу.

Висновок

Інтернет речей відкриває нові можливості для управління водними ресурсами, сприяючи ефективнішому розподілу, зменшенню втрат води та покращенню моніторингу стану водних систем. Впровадження таких технологій у міське та сільське водопостачання може значно підвищити якість управління та забезпечити сталий розвиток водної інфраструктури в умовах зростання попиту на ресурси. Однак для ефективного впровадження необхідно забезпечити розвиток відповідної інфраструктури, стандартизацію технологій та навчання фахівців для роботи з IoT-системами.

Список використаних джерел

1. Romer, R. & Schneider, W. (2017). Internet of Things in water management: Best practices. *Water Research*, 123, 55-63.
2. Alam, F., Mehmood, R., & Katib, I. (2020). Data-driven sustainable smart city water supply management using IoT. *Journal of Water Supply: Research and Technology*, 69(5), 1-14.
3. Grady, C., & Leeftang, T. (2019). IoT-based monitoring systems for urban water resources. *Urban Water Journal*, 16(6), 437-449.
4. Pahl-Wostl, C., Gupta, J., & Petry, D. (2008). Governance and the global water system: A theoretical exploration. *Global Water Resources*, 56(12), 110-126.

Жидка Ольга Валеріївна
старший викладач кафедри Інформаційних систем та технологій
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
аспірант Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(096)-388-22-44
arishka809@gmail.com

Науковий керівник: Сторчак Каміла Павлівна,
доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри Інформаційних систем та технологій Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій,
м. Київ

АНАЛІЗ РЕЖИМІВ ДОСТУПУ ДО РЕСУРСІВ У МЕРЕЖАХ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ

Інтернет речей – це інновація, що змінює інфраструктуру та виробництво. Зі збільшенням кількості IoT-пристроїв зростає потреба в оптимізації обміну даними та управлінні ресурсами. Важливим аспектом є прогнозування ймовірно-часових характеристик передачі даних, таких як затримки, втрати пакетів та відмови системи, що впливають на стабільність мережі. Оцінка цих характеристик має велике значення для забезпечення надійної роботи IoT-систем.

Розглянути різні режими інформаційної взаємодії сенсорних пристроїв (СП) і сервера: опитування, переривань і множинного доступу. Порівняти їх ефективність з врахуванням стохастичного характеру процесу доступу сенсорних пристроїв до сервера і ймовірності виникнення колізій.

Існує кілька режимів організації доступу до спільних ресурсів, таких як канал зв'язку та обчислювальні потужності сервера: опитування, переривання та множинний доступ [3].

В режимі опитування сенсорні пристрої починають передачу даних лише після запиту з боку сервера. Якщо у сенсорного пристрою немає готового для передачі пакета даних, спеціальний логічний механізм формує пакет стану та повідомляє сервер про свою працездатність. Час, необхідний для виконання опитування, залежить від фізичних властивостей каналу зв'язку, які визначають затримку поширення сигналу.

У режимі переривань сервер отримує і ставить у чергу сигнали від сенсорних пристроїв про готовність до передачі даних, замість надсилання запитів. Це створює конкуренцію між пристроями за право передати дані. Пристрої спонтанно відправляють запити на сервер, який формує чергу і надсилає підтвердження. Якщо підтвердження не отримано, запит повторюється. Сервер приймає дані від пристрою при вільному каналі і обробляє наступний запит у черзі [1].

При режимі множинного доступу доступ до сервера розподіляється між сенсорними пристроями через ймовірнісний арбітраж. Якщо пристрій має дані, він починає передавати пакет на сервер. Якщо відбувається конфлікт із даними інших пристроїв, передача переривається і планується повторно. У разі відсутності конфліктів пакет передається успішно. Для уникнення повторних конфліктів пристрої передають дані у випадкові інтервали часу. Інтервали передачі коригуються на основі історії конфліктів. Множинний доступ може бути реалізований у тактованому або нетактованому режимі, залежно від інтервалів передачі.

Під час проектування та оптимізації систем IoT важливо враховувати баланс між точністю передачі даних і тривалістю моделювання, щоб досягти найкращих результатів у функціонуванні мережі в цілому. Розуміння цього взаємозв'язку може допомогти інженерам і розробникам знайти оптимальні рішення для забезпечення ефективної роботи систем IoT [2].

Порівняльні результати показують, що режим множинного доступу має переваги при організації взаємодії СП з сервером за умов низького та середнього навантаження. Це підтверджує, що множинний доступ є ефективним рішенням для роботи з обмеженими ресурсами в мережах IoT, особливо в ситуаціях, коли кількість підключених пристроїв зростає.

Аналіз показує переваги режиму множинного доступу при великих навантаженнях. При високому навантаженні СП постійно активні через підвищену ймовірність колізій, що вимагає їх вирішення. Часті спроби отримати доступ до сервера змушують пристрої залишатися активними. Однак такі умови малореалістичні, оскільки сенсори повинні чергувати сплячий режим з активністю для економії енергії і продовження їхнього терміну служби.

З іншого боку, при малих навантаженнях, що більше відповідає реальним умовам, різниця в характеристиках часу між режимами є незначною. Проте в таких умовах режим опитування може бути кращим вибором, оскільки всі дії виконує сервер, а сенсорні пристрої можуть залишатися в сплячому режимі, якщо немає даних для передачі, що допомагає зберегти енергію [2].

Список використаних джерел

1. A Comprehensive Review of Internet of Things: Technology Stack, Middlewares, and Fog/Edge Computing Interface / O. Ali et al. *Sensors*. 2022. Vol. 22, no. 3. P. 995. URL: <https://doi.org/10.3390/s22030995>
2. Internet of things: Vision, applications and research challenges / D. Miorandi et al. *Ad Hoc Networks*. 2012. Vol. 10, no. 7. P. 1497–1516. URL: <https://doi.org/10.1016/j.adhoc.2012.02.016>
3. Kurose J. F. *Computer Networking: A Top-down Approach*, Global Edition. Pearson Higher Ed, 2017. 856 p.

Чернявський Ждан Анатолійович
студент 5 курсу, групи ПДМ-61
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(093)-188-41-44

zhdancherniavskyi@gmail.com

Науковий керівник: Жебка Вікторія Вікторівна,
доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри Технологій цифрового
розвитку, Державного університету інформаційно комунікаційних технологій,
м. Київ

МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ СКАНУВАННЯ МІСЦЕВОСТІ ТА ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ДАНИХ УЛЬТРАЗВУКОВОГО СЕНСОРА НА ОСНОВІ ЕХОЛОКАЦІЇ

Інтернет речей (IoT) значно впливає на розвиток промисловості, дозволяючи збирати та обробляти дані з різноманітних сенсорів для моніторингу й оптимізації виробничих процесів. Однією з перспективних технологій у сфері IoT є ультразвукові сенсори, які використовуються для сканування, контролю стану обладнання та виявлення перешкод.

Постановка задачі

Основна задача полягає у створенні методу для збору й візуалізації даних з ультразвукових сенсорів, який забезпечить точне і надійне сканування промислових об'єктів. Це дозволить оптимізувати використання ресурсів, покращити процеси контролю та забезпечити безпеку на виробництві.

Мета дослідження

Метою дослідження є розробка методології, яка інтегрує ультразвукове сканування з IoT-платформами для створення 3D моделей промислових об'єктів. Таке рішення сприятиме ефективному збору й обробці даних, а також підвищенню продуктивності виробничих процесів.

Результати дослідження

Розроблена IoT-система на основі ультразвукових сенсорів дозволяє сканувати простір та забезпечувати його візуалізацію. Проведені експерименти продемонстрували точність до 5 см, що є достатнім для більшості промислових завдань. Система дозволяє оперативно виявляти потенційні проблеми та підвищувати безпеку в умовах виробництва.

Висновки та перспективи

Запропонований метод є ефективним інструментом для створення 3D моделей в реальному часі, що робить його перспективним для застосування у сфері робототехніки та автоматизації процесів. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на покращення точності сенсорів на великих відстанях та інтеграцію алгоритмів штучного інтелекту для автоматизованого аналізу отриманих даних.

Список використаних джерел

1. What Is an Ultrasonic Sensor?. URL: <https://maxbotix.com/blogs/blog/how-ultrasonic-sensors-work>
2. Helicopter wire strike protection and prevention devices: Review, challenges, and recommendations URL: <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/ultrasonic-sensor>
3. Ultrasonic Sensors: How They Work (and How to Use Them with Arduino). URL: <https://www.arrow.com/en/research-and-events/articles/ultrasonic-sensors-how-they-work-and-how-to-use-them-with-arduino>

Браташов Іван Русланович
студент 5 курсу, групи ІСДМ-51
Державного університету
інформаційно-комунікаційних технологій
(095)-399-60-45
ivan.bratashov@gmail.com

ПОКРАЩЕННЯ ВИРОБНИЧОГО ПРОЦЕСУ ЗАВДЯКИ ТЕХНОЛОГІЯМ ІОТ

З розвитком технологій та ускладненням виробничих процесів промисловість стикається з необхідністю підвищення ефективності та безпеки виробництва. Для вирішення цих завдань все частіше використовуються технології інтернету речей (ІоТ), які дозволяють автоматизувати моніторинг та керування промисловим обладнанням, а також проводити діагностику в режимі реального часу.

Постановка задачі

Актуальним завданням є дослідження можливостей ІоТ для мінімізації витрат на технічне обслуговування, покращення якості продукції та підвищення загальної продуктивності.

Мета дослідження

Мета дослідження полягає у виявленні переваг та проблем використання технологій ІоТ у різних виробничих сферах, а також розробка рекомендацій для успішного впровадження ІоТ на промислових підприємствах. Особливу увагу приділено покращенню показників безпеки, оптимізації ресурсоспоживання та зменшенню часу простою обладнання.

Результати дослідження

На основі ІоТ-технологій були розроблені системи для дистанційного контролю за обладнанням, запобігання аварійним ситуаціям. Впровадження ІоТ

також сприяє ефективній інтеграції даних з інших систем автоматизації, що полегшує управління ресурсами.

Висновки та перспективи

Використання IoT у промисловості має значні перспективи для оптимізації виробництва. Однак, незважаючи на позитивні результати, залишаються питання, пов'язані з кібербезпекою, масштабованістю та високою вартістю обладнання. Подальші дослідження будуть зосереджені на розробці більш економічних та захищених IoT-рішень, а також на створенні нормативної бази для їх впровадження у промисловість.

Список використаних джерел

1. Інтернет речей у промисловості: як це працює? – Kyivstar Business Hub.
URL: <https://hub.kyivstar.ua/articles/internet-rechej-u-promislovesti-yak-cze-praczyuye>
2. IoT у виробництві та промисловості: Переваги та Інновації – Chastotnik.ua
URL: https://chastotnik.ua/a-IoT-%20production-industry?srsId=AfmBOopnXlxliUq_FtU76i3Jf2udGOZneNu-3vIt5qHwxbiwwEjJ29wa
3. Інтернет речей: чим він може бути корисний для бізнесу – Metinvest Digital. URL: <https://metinvest.digital/ua/page/internet-veshchej-chem-on-mozhet-byt-polezen-dlya-biznesa?culture=uk>

Завацький Владислав Олександрович
аспірант, групи АІСТ-21,
викладач кафедри Інформаційних систем та технологій
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(097)-555-14-36
drytno@gmail.com

Науковий керівник: Беркман Любов Наумівна,
доктор технічних наук, професор кафедри Мобільних та відеоінформаційних
технологій Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій,
м. Київ

МЕТОД ШИФРУВАННЯ ДЛЯ СИСТЕМ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ

Існує багато нових сфер, в яких пристрої з обмеженими можливостями з'єднуються між собою і обмінюються даними для виконання певних завдань. Сьогодні Інтернету речей (ІоТ) дозволяє багатьом пристроям з обмеженими ресурсами і обмеженими можливостями спілкуватися, обчислювати і приймати рішення в комунікаційній мережі. У гетерогенних середовищах для ІоТ існує багато викликів і проблем, таких як енергоспоживання пристроїв, обмежений заряд акумулятора, обсяг пам'яті, вартість продуктивності і безпека в мережі інформаційно-комунікаційних технологій.

Постановка задачі

В умовах зростаючих загроз безпеці в середовищі Інтернету речей постає необхідність створення методу шифрування, який може динамічно налаштовувати свої алгоритми відповідно до змінних умов мережі та обмежень обчислювальних ресурсів підключених пристроїв.

Мета дослідження

Метою є розробка та впровадження гнучкого методу шифрування, який здатний забезпечити комплексний захист даних у динамічному середовищі Інтернету речей (ІоТ).

Результати дослідження

Основними характеристиками легкої криптографії є низька вартість, продуктивність та відповідний рівень безпеки [1]. Оптимальна легка криптографія повинна досягати хорошого балансу між рівнем безпеки, часом обчислень і енергоспоживанням. Враховуючи ці характеристики, можна виділити три основні категорії в галузі легкої криптографії: фізичні примітиви, обчислювальні примітиви та надлегкі протоколи, що зображено на рис. 1.

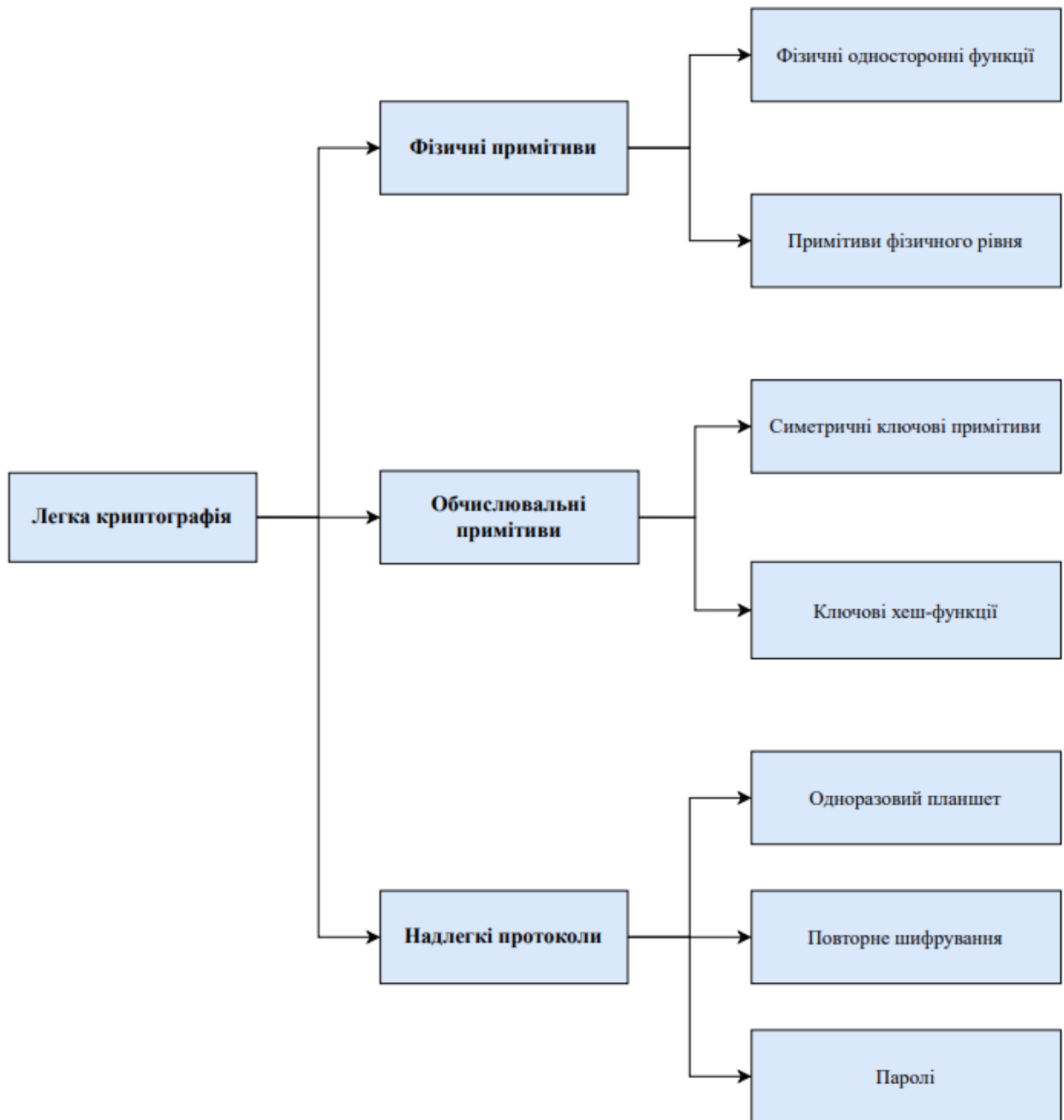


Рис. 1. Таксономія легкої криптографії

Основним принципом фізичних примітивів є використання біометрії для автентифікації. Фізичний примітив може розширити аналогову сингулярність або варіацію фізичних характеристик, які є важливими для фізичних структур, але які надто важко скопіювати, і перевести її в цифрове значення для визначення конкретної кількісної оцінки. Протоколи фізичного рівня розробляються з метою мінімізації енергоспоживання без шкоди для точності. Енергоспоживання повинно лінійно масштабуватися як функція швидкості передачі даних [2].

В обчислювальних примітивах безпека системи залежить від складності обчислень. Ці підходи забезпечують складні математичні рішення з високим рівнем безпеки. Зокрема, асиметричні криптографічні примітиви були схвалені як надійне рішення для захисту даних або захисту комунікації, оскільки кожен примітив вважається безпечним об'єктом. В асиметричній криптографії обчислювальні примітиви використовують основи модулярної арифметики для досягнення філософії плутанини та дифузії Шеннона з розширенням базових математичних та логічних процесів.

Надлегкі протоколи - це ті підходи до безпеки, які використовують прості логічні операції. Такі методи стають популярними і більш адаптивними завдяки технологіям RFID. Дійсно, їхній аспект безпеки може забезпечити основні послуги, стійкі до безпеки. Ці схеми зосереджені на наборі прикладних припущень, де зловмисник не матиме можливості обчислити і згенерувати ключ. Однак деякі з них вважають, що зловмисник може прочитати мітку за надто обмежений проміжок часу. Надлегкі примітиви можна класифікувати на одноразові блокноти, які базуються на псевдонімах, повторному шифруванні та конфігурованих паролях [3].

В результаті секретні ключі більше не потрібно надійно зберігати в пам'яті фізичних примітивів. Ці методи, як правило, зменшують вартість реалізації, а також покращують показники безпеки. Орієнтація обчислювальних примітивів на складні математичні рішення робить їх вразливими до проблем безпеки, зокрема, до переміщення ключів між відправником і одержувачем. Добре розроблена технологія може зробити їх більш популярними та адаптивними для низькопродуктивних підключених пристроїв.

Висновки та перспективи

На сьогоднішній день основною проблемою безпеки в середовищі Інтернет речей (IoT) є розробка ефективних і легких методів шифрування з урахуванням обмежених ресурсів підключених пристроїв. Пристрої IoT також стикаються з проблемами безпеки та конфіденційності, а також з питанням, як підтримувати довіру між користувачами IoT.

Використання адаптивних алгоритмів шифрування, що здатні оптимізувати свої параметри відповідно до специфіки ресурсів та вимог конкретних IoT-систем, суттєво підвищує конфіденційність і цілісність переданої інформації. Цей підхід не лише зменшує енергетичні витрати, але й забезпечує необхідну гнучкість у відповіді на потенційні загрози кібербезпеки. Оцінка результативності розроблених алгоритмів у контексті їхньої стійкості до сучасних і новітніх видів атак є критично важливою для подальшого вдосконалення захисних механізмів у середовищі IoT. Перспективні напрямки для подальших досліджень включають інтеграцію методів шифрування з новими протоколами безпеки, а також розробку механізмів, що забезпечують більш ефективний моніторинг і управління безпекою IoT-систем.

Список використаних джерел

1. Петренко, А. І. (2019). Криптологія в Інтернеті речей. Моделювання та інформаційні системи в економіці, (97), 155-163.
2. Белей, О. І. & Логутова, Т. Г. (2019). Безпека передачі даних для Інтернету речей, Кібербезпека: освіта, наука, техніка, 2 (6), 6-18.
3. H. Luo , G. Wen , J. Su , Z. Huang , Slap: succinct and lightweight authentication protocol for low-cost rfid system, Wireless Networks 24 (1) (2018) 69–78.

Кириченко Роман Михайлович,
старший викладач кафедри Телекомунікаційних систем та мереж
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(063)-586-88-36

aka.roman.kirichenko+dut@gmail.com

Паламарчук Ігор Андрійович
студент 6 курсу, групи ТСДМ-61
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(063)-607-80-98

paligor@gmail.com

Домрачева Катерина Олексіївна,
к.т.н., доцент кафедри Телекомунікаційних систем та мереж, Державного
університету інформаційно-комунікаційних технологій
(063)-579-50-80

domrachevakat@gmail.com

МЕТОДИ ЛОКАЛІЗАЦІЇ ТА ВИЯВЛЕННЯ ПОМИЛОК У БЕЗДРОТОВИХ МЕРЕЖАХ: РОЛЬ АДАПТИВНИХ АЛГОРИТМІВ МАРШРУТИЗАЦІЇ

Постановка задачі

Сучасні бездротові мережі, зокрема ті, що використовують стандарти IEEE 802.11, стикаються з численними викликами, пов'язаними з ефективністю та надійністю передачі даних. З ростом кількості пристроїв, що підключаються до мережі, з'являється потреба в більш досконалих механізмах для управління маршрутизацією пакетів даних. Основними проблемами є колізії кадрів, затримки в передачі, а також необхідність локалізації помилок у випадках їх виникнення. Адаптивні алгоритми маршрутизації можуть суттєво поліпшити ситуацію, оскільки вони здатні динамічно підлаштовуватися під змінювані умови мережі, враховуючи навантаження, розташування користувачів та інші фактори.

Мета дослідження

Метою даного дослідження є аналіз ролі адаптивних алгоритмів маршрутизації у підвищенні ефективності роботи бездротових мереж, а також виявлення помилок та їх локалізація. Основна увага буде приділена вивченню технологій, які дозволяють оптимізувати маршрутизацію, зменшити затримки та підвищити загальну продуктивність мережі. Дослідження також включає оцінку можливостей інтеграції адаптивних алгоритмів з сучасними технологіями, такими як MIMO та MU-MIMO.

Результати дослідження

1. Адаптивні алгоритми маршрутизації

Адаптивні алгоритми маршрутизації, такі як AODV (Ad hoc On-Demand Distance Vector) і DSR (Dynamic Source Routing), є основою для створення ефективних бездротових мереж. Ці алгоритми забезпечують динамічну маршрутизацію на основі поточного стану мережі, що дозволяє зменшити затримки та підвищити швидкість передачі даних.

Ключовими характеристиками адаптивних алгоритмів є:

- Динамічне управління ресурсами: Ці алгоритми можуть автоматично перенаправляти трафік на основі зміни навантаження, а також локалізувати проблеми, пов'язані з якістю сигналу. Наприклад, якщо один з маршрутів стає перевантаженим або ненадійним, алгоритм може вибрати альтернативний маршрут без втрати даних.

- Прогнозування навантаження: Деякі адаптивні алгоритми використовують техніки машинного навчання для прогнозування зміни навантаження в мережі, що дозволяє їм завчасно підготовлювати резервні маршрути. Це підвищує загальну продуктивність і забезпечує безперервність сервісу.

- Використання інформації про мережу: Адаптивні алгоритми використовують інформацію про стан мережі, таку як затримки, втрати пакетів і якість сигналу, для оптимізації маршрутизації. Наприклад, алгоритми можуть реагувати на зміни в топології мережі, викликані рухом пристроїв, що забезпечує гнучкість і надійність.

2. Використання технологій MIMO та MU-MIMO

Сучасні технології, такі як MIMO (Multiple Input Multiple Output) і MU-MIMO (Multi-User MIMO), суттєво змінюють підходи до маршрутизації в бездротових мережах:

- Масштабування продуктивності: MIMO дозволяє одночасну передачу декількох потоків даних через один і той же канал, що збільшує пропускну спроможність мережі. Це особливо важливо для середовищ з високим навантаженням, де кількість пристроїв значно перевищує доступні ресурси.

- Зменшення інтерференції: MU-MIMO дозволяє одночасно передавати дані кільком користувачам, що знижує інтерференцію між сигналами.

Це особливо корисно у щільних міських умовах, де конкуренція за канали може призвести до значних затримок.

- Адаптація алгоритмів маршрутизації: Вдосконалені алгоритми маршрутизації можуть використовувати інформацію про кількість доступних антен і їх розташування для оптимізації вибору маршруту. Наприклад, алгоритми можуть аналізувати якість каналу та адаптувати маршрути для максимізації використання ресурсів МІМО.

3. Локалізація помилок

Локалізація помилок у бездротових мережах є важливим аспектом для забезпечення надійності передачі даних. Адаптивні алгоритми маршрутизації можуть допомогти в цьому процесі через:

- Технології виявлення: Застосування методів виявлення помилок, таких як циклічний контроль (CRC) і перевірка контрольних сум, дозволяє швидко визначити, чи були пакети даних втрачені або пошкоджені.

- Системи моніторингу: Інтеграція систем моніторингу для збору даних про якість сигналу та затримки дозволяє алгоритмам адаптивно реагувати на проблеми в реальному часі. Наприклад, алгоритми можуть використовувати інформацію про відстань між пристроями для визначення найбільш ймовірних місць виникнення помилок.

- Використання триангуляції: Методи триангуляції сигналів можуть використовуватися для локалізації пристроїв і виявлення їх положення у разі виникнення проблем із зв'язком. Це може бути особливо корисно в ситуаціях, коли потрібно швидко реагувати на збої в мережі.

- Виправлення помилок: Адаптивні алгоритми можуть впроваджувати стратегії виправлення помилок, такі як ARQ (Automatic Repeat reQuest), які дозволяють повторно запитувати відправлені пакети даних у разі їх втрати. Це не тільки зменшує затримки, а й підвищує загальну надійність мережі.

Висновки та перспективи

Отже, адаптивні алгоритми маршрутизації відіграють критично важливу роль у підвищенні ефективності бездротових мереж стандарту IEEE 802.11. Завдяки динамічному налаштуванню параметрів маршрутизації, використанню технологій МІМО та MU-МІМО, а також здатності локалізувати та виявляти помилки, такі алгоритми можуть значно знизити ймовірність колізій, затримок і збоїв у мережі.

Перспективи подальших досліджень у цій галузі включають розвиток нових адаптивних алгоритмів, які можуть ще більш ефективно інтегруватися з сучасними технологіями. Це дозволить створити більш надійні та швидкі бездротові мережі, здатні задовольнити зростаючі потреби користувачів у швидкості та надійності зв'язку. Впровадження таких рішень стане запорукою успішного розвитку IoT, "Розумних міст" і "Розумних будинків", що є актуальними в умовах сучасного технологічного прогресу.

Список використаних джерел

1. Климаш Ю.В. Комплексний метод маршрутизації інформаційних потоків у самоорганізованих мережах / Ю.В. Климаш, О.М. Шпур, М.В. Кайдан // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Радіоелектроніка та телекомунікації №885 – Львів. – 2017. – С.76-87.
2. Stallings W. Foundations of Modern Networking: SDN, NFV, QoE, IoT, and Cloud. - Pearson Education, Inc., Old Tappan, New Jersey, 2016. – 538 pp.;

Тарасенко Мар'яна Романівна
студентка 4 курсу, групи ІСД-43
Державного університету
інформаційно-комунікаційних технологій
(050)-183-83-48

Gunger117@gmail.com

Науковий керівник: Казначеева Анастасія Василівна,
викладач кафедри Інформаційних систем та технологій
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ

ПОРІВНЯННЯ МЕТОДІВ ШИФРУВАННЯ ДАНИХ AES, RSA ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ У СУЧАСНИХ СИСТЕМАХ

Захист інформації є пріоритетним завданням сьогодення. Одним з найпростіших засобів забезпечення цілості і безпеки даних є застосування методів сучасного шифрування, задля успішного застосування яких слід, перш за все, правильно розуміти принципи їх роботи. Оскільки шифрування даних є процесом їх іскажіння з метою перешкодити доступ для користувачів, які є неавторизованими, слід розуміти, що у процесах шифрування потрібно дотримуватись чітких правил. По-перше, за будь яких умов повинна бути дотримана цілісність даних, тобто інформація до шифрування має бути ідентичною відносно інформації після розшифрування. По-друге, всі дані мають бути конфіденційними, що означає, що доступ до них повинен бути лише у авторизованих користувачів.

Існує два основних класи шифрування – симетричне, асиметричне, принципова різниця яких полягає у тому, що симетричне шифрування має лише один секретний ключ, що використовується як для шифрування, так і для дешифрування в той час, як асиметричне має декілька ключів – один з яких публічний і потрібен для шифрування, а ключ для дешифрування – закритий. Серед найнадійніших і найпопулярніших типів шифрування залишаються AES та RSA. AES або Advanced Encryption Standard – це досить широко поширений

алгоритм, який забезпечує безпечний зв'язок та захист даних. Він працює з блоками даних, зазвичай 128 біт, і є симетричним, використовуючи ключ розміром 128, 192 або 256 біт. Спочатку алгоритм AES розширює секретний ключ, щоб створити набір раундових ключів, а після поступово замінює кожен байт даних на інший з таблиці підстановок, відомої як S-box. Після встановлення AES перемішує байти всередині кожного блоку даних за допомогою перестановки. Така операція змішування відома як MixColumns. Комбінуючи ці кроки, алгоритм симетричного ключа AES гарантує, що навіть якщо зломисники матимуть доступ до зашифрованих даних, вони не зможуть розшифрувати їх без відповідного ключа. RSA, що розшифровується як Rivest Shamir and Adleman, – поширений алгоритм асиметричного шифрування з відкритим ключем. На відміну від AES, він працює за принципом використання двох ключів: відкритого та закритого. Відкритий ключ використовується для шифрування даних, а закритий ключ – для їх розшифрування, що забезпечує безпечний зв'язок та захист даних. Алгоритм RSA шифрування спирається на математичні властивості великих простих чисел. Процес починається з генерації пари ключів: відкритого та закритого. Публічний ключ знаходиться у відкритому доступі, що дозволяє будь-кому шифрувати повідомлення для власника закритого ключа. Щоб розшифрувати повідомлення, одержувач використовує свій закритий ключ, який ніколи не потрапить у загальний доступ. Безпека асиметричного алгоритму RSA залежить від складності факторизації добутку двох великих простих чисел. Чим більший ключ, тим більш обчислювально витратним стає його процес для зломисників, що безперечно робить RSA надійним вибором для безпечних комунікацій.

У деяких випадках AES та RSA алгоритми використовують разом для підвищення безпеки. Наприклад, AES може зашифрувати дані, а RSA – зашифрувати та безпечно передати ключ AES. Таким чином, навіть якщо зломисник перехопить дані зашифровані AES, він не зможе розшифрувати їх без ключа AES, захищеного RSA. Але обидва методи можуть бути уразливими, тож необхідна правильна реалізація захисту даних. По-перше, AES і RSA є вразливі для атак методом brute force, а по-друге, обидва методи шифрування можуть постраждати від атак побічними каналами, коли зломисник може використовувати інформацію, що якимось чином вийшла за межі системи, щоб вгадати ключ шифрування. Що стосується відмінностей, то шифрування AES більш уразливе для атак, якщо його ключ занадто короткий, в той час як шифрування RSA піддається атакам типу "padding-oracle", коли зломисник може дізнатися ключ, відправляючи різні зашифровані повідомлення на сервер та аналізуючи відповіді. Проте разом AES та RSA утворюють потужну систему шифрування, яка активно застосовується в застосування у сучасному суспільстві.

Список використаних джерел

1. Stallings, W. (2017). *Cryptography and Network Security: Principles and Practice* (7th ed.). Pearson. ISBN: 9780134444284? Page 308-311
2. Sinha, P., Roy, S., & Biswas, G. P. (2019). An analysis on RSA and AES encryption for secure data transmission in IoT environment. *Computer Networks*, 169, 107085
https://www.researchgate.net/publication/362443350_Comparative_Analysis_of_Aes_and_Rsa_Algorithms_for_Data_Security_in_Cloud_Computing
3. Katz, J., & Lindell, Y. (2020). *Introduction to Modern Cryptography: Principles and Protocols* (3rd ed.). CRC Press. ISBN: 9780367331584
<https://doi.org/10.1201/9781351133036>

Крест'янінов Ігор Олександрович

аспірант , групи АКН-11

Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій

(063)-268-06-95

i.krestyaninov@stud.duikt.edu.ua

Науковий керівник: Катков Юрій Ігорович,

доктор технічних наук, доцент

АНАЛІЗ СИСТЕМ “РОЗУМНИЙ БУДИНОК” З ВИКОРИСТАННЯМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ЗАСТОСУВАННЯ В АГРОКУЛЬТУРІ

У сучасному світі зберігається тренд на зростання населення, зменшення об'ємів земель для ведення сільського господарства і зростаючого впливу природних явищ. Згідно до статистики Організації Об'єднаних націй, кількість населення планети до 2050 року зросте до 10 мільярдів, а змінення температури на 1°C може змінити швидкість росту рослин [3] або навіть повністю змінити склад рослинності на місцевості [1].

У зв'язку з необхідністю підвищення ефективності сільського господарства, інтеграція систем "Розумний будинок" та штучного інтелекту (ШІ) стає актуальною. Основна задача полягає в розробці рішення для автоматизації процесів моніторингу та управління аграрними ресурсами.

Вивчення та аналіз впроваджених систем "Розумний будинок" у аграрній промисловості для виявлення проблем і викликів, з якими вони стикаються. Аналіз існуючих рішень надає загальне уявлення про їх ефективність та можливості покращення. Отримана інформація дозволить провести глибокий аналіз досвіду використання та вимог до цих систем з метою їх вдосконалення та оптимізації. Це, в свою чергу, має на меті підвищення продуктивності сільського

господарства, економії ресурсів і забезпечення стійкого розвитку аграрного сектору.

У ході дослідження існуючої інформації про досвід використання технологій IoT у аграрному секторі були виведені переваги та недоліки системи “Розумна агрокультура”. До переваг системи можна віднести:

- автономність системи в прийнятті рішень - система після навчання може сама приймати рішення відносно корегування параметрів і відстежувати зміни в режимі реального часу;

- швидкість і точність в обробці даних - система може аналізувати кожен об’єкт окремо і спираючись на данні навчання проводити аналіз;

- еволюція і міграція системи - здатність проходити навчання у синтетичних умовах, умовах обмеженого простору і ідеальних умов, а після навчання можливість масштабування з використанням нових сенсорів для аналізу більших територій [2].

До вад системи можна віднести:

- відмінність у протоколах передачі даних між пристроями - загальна проблема для систем з використанням IoT оскільки виробники можуть використовувати для своїх приладів радіо зв’язок, мережу Wi-Fi, оптоволоконні з’єднання, з’єднання різними видами кабелю [2];

- електрозабезпечення - зазвичай площі для використання в аграрному секторі знаходяться на віддаленні від об’єктів інфраструктури, що несе за собою додаткове проектне навантаження з розробкою осередків з альтернативними джерелами живлення;

- доступність даних - оскільки системи аграрного сектору обмежені у ресурсах, безпосередню обробку даних необхідно проводити у відокремлених вузлах обробки. Таким чином необхідно забезпечити передачу даних від системи з сенсорами до вузла обробки;

- захищеність даних - обмін інформацією між вузлами не є захищений, а виток даних за межі системи може призвести до нездорової конкуренції на ринку агрокультур [1];

- надійність пристроїв - більшість пристроїв IoT розробляються для використання в приміщенні і їх застосування в агресивному середовищі може призвести до зниження надійності та строку служби [1];

У систем “Розумна агрокультура” з використанням ШІ є великий потенціал до розвитку і вдосконалення. Оскільки існуючі системи IoT розробляються для використання у закритих приміщеннях, одним із шляхів вдосконалення може бути розробка нових чи вдосконалення існуючих сенсорів для роботи в певних умовах. Також питання закритості і незалежності системи лишається відкритим.

Перспективою для системи є те, що при своєчасному моніторингу і реакції на зміни параметрів можна досягти зменшення проценту втрат урожаю, а також отримати значну економію на ресурсах для зрощення врожаю, оскільки система

зі штучним інтелектом може забезпечувати ефективний розподіл для кожної ділянки території окремо в залежності від поточних потреб.

Список використаних джерел

1. IoT Integration in Agriculture: Advantages, Challenges, and Future Perspectives: Short survey. IEEE Xplore. URL: <https://shorturl.at/StRkX>
2. IoT Integration in Agriculture: Advantages, Challenges, and Future Perspectives: Short survey. IEEE Xplore. URL: <https://shorturl.at/kfpbW>
3. Черлінка В. Температура Ґрунту і Її Значення для Росту і Розвитку Рослин. EOS Data Analytics. URL: <https://eos.com/uk/blog/temperatura-gruntu/>

Борисюк Віталій Михайлович

студент 6-го курсу, групи ІСДМ-63

Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій

Науковий керівник: Сеньков Олег Вікторович,

к.т.н., доцент кафедри Інформаційних систем та технологій Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ

МЕТОДИ ВИЯВЛЕННЯ АНОМАЛІЙ В ІОТ

Постановка задачі. Зі збільшенням кількості пристроїв в IoT стало важливо обробляти та передавати дані на ці пристрої точно та безпечно. Виявлення аномалій або атак, які можуть виникнути в мережі IoT, має вирішальне значення для забезпечення безпеки IoT. Важливо визначити типові моделі поведінки користувачів у системі для визначення ненормальних ситуацій. Аномалія — це термін, який використовується для опису незвичної або неочікуваної поведінки в системі. Процес виявлення такої поведінки відомий як виявлення аномалії. Аномалії можна розділити на три типи: точкові аномалії, контекстуальні аномалії та колективні аномалії. Точки даних, які значно відрізняються від решти набору даних, називаються точковими аномаліями. Точки даних, які є нормальними в одному контексті, але незвичними в іншому, називаються контекстними аномаліями. Колективні аномалії — це група точок даних, які є незвичайними, коли розглядаються разом, але здаються нормальними, коли розглядаються окремо.

Мета дослідження. Дослідження методів виявлення негативного впливу який виникає в мережі IoT.

Результати дослідження. Методи виявлення аномалій важливі в багатьох галузях, зокрема в кібербезпеці, фінансах, мережевому моніторингу та промислових процесах, оскільки вони покращують виявлення та пом'якшення потенційних небезпек або проблем. Існує кілька методів, які зазвичай використовуються для виявлення аномалій, класифікованих по-різному в літературі. Одним із них є статистичне виявлення аномалій, яке використовує статистичні методи для виявлення аномалій. Цей метод підходить, коли звичайну поведінку системи можна представити за допомогою статистичних методів. Він не потребує наявних знань безпеки та може виявляти нові атаки, що робить його корисним для довгострокового моніторингу та розпізнавання атак відмови в обслуговуванні. Інша техніка — підхід інтелектуального аналізу даних [1]. Це важливо для вилучення шаблонів із сховищ великих даних, щоб ефективніше виявляти відомі та нові атаки. Надаючи інформацію, важливу для виявлення аномалій, ця стратегія зменшує зберігання величезних обсягів даних. Для виявлення відомих і невідомих атак використовувалися різні технології інтелектуального аналізу даних. Іншим методом виявлення аномалій є виявлення на основі знань. Він базується на попередньо визначених правилах або знаннях для виявлення аномалій у наборі даних. Ця стратегія зосереджена на розпізнаванні аномальних моделей або точок даних за допомогою експертних знань і досвіду. У цьому методі дані оцінюються, щоб знайти ймовірні аномалії на основі попередньо визначених правил. Аномалії ідентифікуються як точки даних, які порушують правила або відхиляються від очікуваної норми. Останнім методом є виявлення на основі машинного навчання, яке використовує алгоритми машинного навчання для виявлення аномалій. Це включає в себе навчання системи набору даних нормальної поведінки, а потім використання цієї інформації для виявлення відхилень від нормальної поведінки. Перевага цього методу полягає в тому, що він може адаптуватися до нових типів атак і виявляти раніше невідомі атаки. Контрольовані та неконтрольовані методи навчання є найбільш часто використовуваними методами в літературі для виявлення аномалій на основі машинного навчання. Контрольовані методи, як правило, дають більш точні результати, оскільки вони включають маркування даних під час процесу класифікації, що забезпечує більш надійні результати. Навпаки, неконтрольовані методи не вимагають процесу маркування, що дозволяє використовувати більші набори даних і допомагає зменшити витрати часу та ресурсів, пов'язані з маркуванням даних. Крім того, неконтрольовані методи можуть виявити раніше невизначені або несподівані аномалії. Хоча обидва підходи мають відповідні переваги та недоліки, вибір методу повинен керуватися конкретними сценаріями застосування та характеристиками даних. Підходи до

мережевої безпеки на основі мережі та на основі хосту представляють дві фундаментальні стратегії, що використовуються для забезпечення інформаційної безпеки [2]. Кожен забезпечує різні рівні захисту та моніторингу, часто включає додаткові елементи. Мережевий підхід зосереджується на забезпеченні безпеки всієї мережі організації шляхом моніторингу, фільтрації або контролю різноманітних заходів безпеки мережевого трафіку. Крім того, він використовується для зміцнення механізмів захисту організації від кіберзагроз. Безпека на основі мережі покращує безпеку на рівні мережі за допомогою можливості забезпечити всебічний захист. Однак цей підхід також може мати недоліки, такі як відсутність детального аналізу вмісту або обмеження ефективності лише на рівні мережі [3]. Тому його зазвичай поєднують із безпекою на базі хоста для створення більш комплексної стратегії безпеки. З іншого боку, підхід на основі хосту спрямований на захист кожного комп'ютера або самого хосту. Цей підхід включає заходи безпеки на рівні операційної системи та додатків хоста. Антивірусне програмне забезпечення, брандмауери та параметри безпеки комп'ютера є одними з елементів заходів безпеки на основі хоста. Таким чином створюється середовище, де кожен комп'ютер є індивідуально захищеним. Поєднання цих двох підходів до безпеки може створити комплексну стратегію безпеки. Використання обох підходів разом підвищує не тільки загальну безпеку мережі, але й посилює захист окремих комп'ютерів.

Висновки та перспективи. У даному дослідженні підкреслюється важливість виявлення аномалій для IoT. Методи виявлення надають прозорі та інтерпретовані пояснення для виявлення аномалій у системах Інтернету речей, дозволяючи користувачам розуміти модельні рішення та довіряти модельним рішенням.

Список використаних джерел

1. S. Agrawal J. Survey on anomaly detection using data mining techniques. *Procedia Computer Science* 2020, pp. 708-713
2. A. Singh MD. Analysis of host-based and network-based intrusion detection system. *International Journal of Computer Network and Information Security* 201914, pp. 41-47.
3. Hu J. Host-based anomaly intrusion detection. In: *Handbook of information and communication security*. Berlin, Heidelberg: Springer, 2018, pp. 235- 255

Матісько Денис Федорович
студент 6 курсу, групи ТСДМ-61
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(093)-114-47-86

murazor.ua@gmail.com

Науковий керівник: Гетманець Олексій Володимирович,
кандидат технічних наук, професор кафедри Телекомунікаційних систем та
мереж Державного університету інформаційно комунікаційних технологій, м.
Київ

ІНТЕГРАЦІЯ ІОТ-РІШЕНЬ У ПРОМИСЛОВІ МУЛЬТИСЕРВІСНІ МЕРЕЖІ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЙ CISCO

Постановка задачі

Впровадження технологій Інтернету речей у промисловому секторі відкриває нові можливості для автоматизації, моніторингу й управління, що забезпечує підвищену ефективність та знижує експлуатаційні витрати. Промислові мультисервісні мережі, які об'єднують різні типи трафіку на єдиній платформі, стикаються з новими викликами, пов'язаними з надійністю, продуктивністю та безпекою, особливо з огляду на великий обсяг трафіку та специфічні вимоги промислових додатків.

Проблема інтеграції IoT-рішень у мультисервісні мережі полягає в необхідності забезпечення безперебійної роботи мережі, оптимальної обробки даних у реальному часі, і підтримки високих стандартів безпеки. Вибір технологій та обладнання, яке може забезпечити ці вимоги, є вирішальним для успішної інтеграції IoT у промислові мультисервісні мережі.

Мета дослідження

Метою даного дослідження є аналіз ефективності інтеграції IoT-рішень у промислові мультисервісні мережі з використанням технологій Cisco. Дослідження має на меті виявити, як продукти Cisco, такі як маршрутизатори, комутатори та платформи мережевої безпеки, можуть підтримувати стабільну та безпечну роботу промислових мереж в умовах збільшеного IoT-трафіку. Це включає оцінку адаптивності Cisco-рішень до динамічних умов мережі, їхню здатність забезпечувати необхідну продуктивність, надійність і захист для підтримки промислових IoT-додатків.

Результати дослідження

Дослідження показало, що технології Cisco є достатньо надійною базою для впровадження IoT-рішень у промислові мультисервісні мережі. Ключові

продукти Cisco, такі як Industrial Ethernet-комутатори, маршрутизатори серії ISR, та програмні рішення для управління мережею, значно підвищують гнучкість і масштабованість мережі [1]. Зокрема, ці рішення забезпечують надійний обмін даними між пристроями IoT, ефективно обробляють великі обсяги трафіку та гарантують безпеку за допомогою вбудованих технологій захисту, таких як Cisco Secure Network Analytics [2]. Промислові IoT-мережі також отримують вигоду від інтеграції технології QoS, яка дозволяє керувати пріоритетами трафіку для забезпечення стабільної роботи критично важливих додатків.

Висновки та перспективи

Інтеграція IoT-рішень у промислові мультисервісні мережі за допомогою технологій Cisco довела свою ефективність у забезпеченні стабільної, захищеної та масштабованої інфраструктури. Використання Cisco-продуктів значно полегшує управління мережею і дозволяє адаптувати її до швидких змін у промислових умовах, що є критично важливим для обробки IoT-даних.

У майбутньому рекомендується розширити можливості інтеграції IoT шляхом впровадження додаткових засобів штучного інтелекту та машинного навчання, що дозволить автоматизувати управління мережею на основі аналізу великих даних та покращити безпеку за допомогою проактивного моніторингу аномалій.

Список використаних джерел

1. Cisco Industrial IoT Solutions Brochure. Cisco. URL: <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/industries/industrial-iot-solutions-for-industries.html>
2. Cisco Secure Network Analytics - Cisco Security Analytics White Paper. Cisco. URL: <https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/security/stealthwatch/white-paper-c11-740605.html>

Саєнко Кирил Олександрович,
студент 3 курсу, групи ІСД-32
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
kirihac@gmail.com

Науковий керівник: Полоневич Ольга Володимирівна,
кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри Інформаційних систем та технологій, м. Київ

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ (ІОТ) У ПРОМИСЛОВОМУ СЕКТОРІ

Постановка задачі

Сучасний промисловий сектор стикається з необхідністю оптимізації процесів, підвищення ефективності виробництва та зменшення витрат на обслуговування обладнання. Водночас, розвиток технологій Інтернету речей (ІоТ) відкриває нові можливості для автоматизації та контролю виробничих процесів. Впровадження ІоТ у промисловість спрямоване на створення «розумних» фабрик, де всі пристрої взаємодіють через інтернет, що дозволяє значно підвищити продуктивність та зменшити ризики від поломок обладнання.

Мета дослідження

Метою цього дослідження є аналіз впровадження технологій ІоТ у промисловому секторі, виявлення їх впливу на ефективність виробничих процесів та обслуговування обладнання, а також визначення перспектив подальшого розвитку цієї технології.

Результати дослідження

Технології ІоТ дозволяють автоматизувати багато аспектів виробничих процесів, таких як моніторинг стану обладнання, контроль за витратою ресурсів та управління енергоспоживанням. Впровадження датчиків ІоТ дає можливість отримувати дані в реальному часі, що значно підвищує точність прогнозування поломок обладнання та мінімізує простій виробництва. За результатами дослідження, підприємства, які інтегрували ІоТ у свої виробничі процеси, знизили операційні витрати на 10-15%, а також скоротили час простою обладнання на 20-25%. Іншим важливим аспектом застосування ІоТ є підвищення безпеки праці. Системи моніторингу дозволяють стежити за робочими умовами та швидко реагувати на потенційно небезпечні ситуації, тим самим зменшуючи кількість нещасних випадків на виробництві.

Висновки та перспективи

Застосування технологій ІоТ у промисловому секторі відкриває нові можливості для підвищення ефективності та безпеки виробництва. Подальший розвиток ІоТ дозволить не лише зменшити витрати та мінімізувати поломки обладнання, але й створити нові можливості для інтеграції штучного інтелекту в

промислові процеси. Це сприятиме розвитку концепції «розумного виробництва» та промислової автоматизації. Однак важливо враховувати виклики, пов'язані з кібербезпекою та захистом даних, оскільки підключення великої кількості пристроїв до мережі підвищує ризики несанкціонованого доступу.

Список використаних джерел

1. Smith, J., & Brown, R. Industrial IoT: Opportunities and Challenges // International Journal of Industrial Systems. – 2021. – Vol. 34(3). – P. 102-115.
2. Garcia, L., & Martin, P. IoT Security in the Industrial Sector: Best Practices and Solutions // Journal of IoT Technologies. – 2022. – Vol. 11(1). – P. 50-65.

Гладка Олена Вікторівна

студентки 4 курсу, групи ІСД-42

Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій

(099)-502-51-28

gladkaolena22@gmail.com

Науковий керівник: Ткаленко Оксана Миколаївна,

кандидат технічних наук, доцент кафедри Інформаційних систем та технологій

Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ

ІННОВАЦІЙНІ РОЗРОБКИ ТА НОВІ НАПРЯМКИ ІНТЕРНЕТ РЕЧЕЙ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Розвиток технологій дав потужний поштовх для модернізації багатьох сфер бізнесу, зокрема сільського господарства. Інтернет речей (IoT) відкриває нові можливості для підвищення ефективності сільського господарства, дозволяючи застосовувати інноваційні методи моніторингу, управління та аналізу даних. Розвиток IoT-технологій допомагає вирішувати такі актуальні проблеми, як нестача ресурсів, зміна клімату та зниження родючості ґрунтів.

Постановка задачі

Аналіз новітніх IoT-рішень для аграрного сектору, а також визначення напрямків розвитку і застосування для оптимізації процесів у сільському господарстві.

Мета дослідження

Основна мета дослідження полягає в оцінці ефективності інноваційних IoT-технологій у сільському господарстві та визначення їхнього впливу на продуктивність і екологічність.

Результати дослідження

Однією з ключових переваг IoT у сільському господарстві є оптимізація витрат на ресурси, такі як вода та добрива. Датчики вологості, встановленні у ґрунті, вимірюють його стан та регулюють подачу води, уникаючи як її надлишку, так і дефіциту. У результаті використання водних ресурсів може зменшитись на 20-40% та 10-30% добрив, зменшуючи витрати та мінімізуючи забруднення навколишнього середовища.

IoT має значний вплив на тваринництво. Завдяки спеціальним датчикам, які контролюють життєві показники тварин (температура тіла, частота пульсу, рівень активності), дозволяє своєчасно виявити ознаки хвороби та запобігати їх поширенню, зменшити витрати на ветеринарні послуги та забезпечити тваринам кращі умови для зростання.

Якість продукції залежить від безліч факторів, які можуть бути контрольовані завдяки IoT-технологіям. У теплицях, де підтримується клімат-контроль, параметри навколишнього середовища, вологість та рівень освітлення продукція має кращий зовнішній вигляд, смакові якості та більш тривалий термін зберігання, що позитивно впливає на попит продукту на ринку.

Застосування IoT має позитивний вплив на екологію. Технології точного землеробства дозволяють зменшити використання хімічних засобів, таких як пестициди та гербіциди. Це не лише знижує витрати, але й захищає ґрунт та водні ресурси від забруднення.

Висновки та перспективи

Впровадження IoT у сільському господарстві має значний потенціал для підвищення ефективності та стійкості аграрної галузі. Проте для широкого розповсюдження необхідно знизити вартість обладнання, вирішити питання з доступом Інтернету в сільській місцевості та підвищити рівень технічної підготовки фахівців. Подальші дослідження мають бути зосереджені на зниженні вартості IoT-рішень та розробці відкритих стандартів для сумісності пристроїв.

Список використаних джерел

1. Oliyuk K. Precision Farming Using IoT: Benefits & Examples | Webbylab. webbylab. URL: [Precision Farming Using IoT: Benefits & Examples \(webbylab.com\)](https://webbylab.com/precision-farming-using-iot-benefits-examples/)
2. Учасники проєктів Вікімедіа. Інтернет речей – Вікіпедія. Вікіпедія. URL: [Інтернет речей — Вікіпедія \(wikipedia.org\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/Інтернет_речей)

Поліщук Євгеній Васильович
студент 4 курсу, групи ІСД-43
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(066)-221-05-89
Yevhenii.point.5@gmail.com

ВИКОРИСТАННЯ ПРОЦЕДУРНОЇ ГЕНЕРАЦІЇ КОНТЕНТУ ТА ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ІГРОВИХ ПРОЕКТАХ НА БАЗІ UNITY

Постановка задачі:

З розвитком ігрової індустрії та збільшенням вимог до ігрового контенту, виникла потреба в автоматизованих методах створення ігрових рівнів та сценаріїв. Процедурна генерація контенту (PCG) та штучний інтелект (AI) стають все більш популярними інструментами для забезпечення динамічного ігрового досвіду, адаптованого під гравця. Особливу увагу слід приділити можливостям, які надає двигун Unity для реалізації цих технологій.

Мета дослідження:

Дослідження спрямоване на аналіз методів процедурної генерації контенту та використання штучного інтелекту в іграх, зокрема в рамках платформи Unity. Основна увага приділяється адаптивності ігрових сценаріїв, створенню динамічних світів та взаємодії між гравцями і AI, що підвищує реіграбельність та загальний досвід користувача.

Результати дослідження:

Процедурна генерація контенту: Unity надає широкі можливості для реалізації PCG завдяки своїй модульній структурі та інструментам на базі C#. Було досліджено алгоритми, такі як шум Перліна, клеткові автомати та L-системи, що використовуються для створення різноманітних ігрових середовищ, ландшафтів та будівель, а також системи випадкової генерації ігрових подій та задач.

Штучний інтелект: Розробка AI для NPC та інших елементів гри є важливим компонентом для створення інтерактивного та динамічного середовища. Використання нейронних мереж та машинного навчання в Unity дозволяє AI персонажам адаптуватися до дій гравця, роблячи геймплей непередбачуваним та цікавим. AI персонажі можуть аналізувати ігрове середовище, взаємодіяти з гравцями та іншими NPC, створюючи різні стратегії поведінки.

Адаптивний ігровий досвід: Поєднання PCG та AI дає можливість створювати світ, який постійно змінюється, залежно від дій гравця. Ігрові рівні, персонажі та задачі генеруються на основі поведінки гравця, що збільшує глибину та реіграбельність ігрового процесу. Це особливо корисно для створення

кооперативних ігор та ігор з відкритим світом, де гравці можуть постійно досліджувати нові локації та зустрічати різні виклики.

Використання процедурної генерації контенту та штучного інтелекту в ігрових проектах на базі Unity дозволяє значно знизити затрати на розробку великого контенту та забезпечити динамічний і непередбачуваний геймплей. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на вдосконалення алгоритмів AI, що дозволить персонажам діяти ще більш автономно та адаптивно. У майбутньому це може привести до створення ігор з унікальним досвідом для кожного гравця, що підвищить їх залученість та інтерес.

Список використаних джерел

1. Build a smart NPC AI Chatbot with Unity | Eden AI. / *AI made easy for Product Builders*. URL: <https://shorturl.at/mczNS>.
2. Strata: Easy 2D Level Generator With Procedural Tilemap Tools. *Unity Discussions*. URL: <https://shorturl.at/QUYtf>.
3. Syomus/ProceduralToolkit: Procedural generation library for Unity. *GitHub*. URL: <https://shorturl.at/gUSdl>.

Заячковський Андрій Володимирович

студент 6 курсу, групи ІСДМ-61

Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(098)-950-30-15

a.zajachkovskyj@gmail.com

Науковий керівник: Сініцин І.П.,

професор кафедри Комп'ютерної інженерії Державного університету
інформаційно комунікаційних технологій, м. Київ

МОНІТОРИНГ ТА ВИКОРИСТАННЯ ІОТ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОМИСЛОВИХ ПРОЦЕСІВ

Дослідження зосереджено на використанні Інтернету речей (ІоТ) для автоматизації промислових процесів. Особливу увагу приділено аналізу переваг інтеграції мікропроцесорних систем з ІоТ, впливу цих технологій на ефективність та безпеку.

Постановка задачі

Розглядається стрімкий розвиток ІоТ та виклики, пов'язані із впровадженням цієї технології в промислових процесах. Автори наголошують на

значенні автоматизації виробництв через IoT та інтеграції мікропроцесорних систем.

Мета дослідження

Метою є вивчення можливостей та переваг використання IoT та мікропроцесорних систем для автоматизації виробничих процесів. Також проводиться аналіз ключових технологій і стандартів, які сприяють підвищенню ефективності, безпеки та надійності.

Результати дослідження

Проведено аналіз сучасних рішень для автоматизації, таких як використання розумних сенсорів, IoT-протоколів (MQTT, CoAP), а також мікропроцесорів та мікроконтролерів (Arduino, ESP8266). Розглянуто їхній вплив на ефективність управління виробничими процесами. Значну увагу приділено питанням прогнозування збоїв обладнання та оптимізації виробничих ланцюгів.

Висновки та перспективи

Інтеграція мікропроцесорних систем з IoT сприяє значному підвищенню ефективності та безпеки промислових процесів. Наголошується на важливості впровадження кіберзахисту та використання інноваційних підходів до обробки даних у реальному часі. Автоматизація за допомогою IoT має значний потенціал для створення «розумних фабрик» і оптимізації виробництва.

Список використаних джерел

1. Industrial IoT: Security and Privacy Challenges. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://www.researchgate.net/publication/275228804_Internet_of_Things_security_and_privacy_implications.
2. Gubbi, J., Buyya, R., Marusic, S., and Palaniswami, M. (2013). Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions. *Future Generation Computer Systems*, 29(7), pp.1645–1660
3. Weyrich, M. and Ebert, C. (2016). Reference architectures for the internet of things. *IEEE Software* 33 (1): 112-116.
4. Mokosmart. IoT в логістиці. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.mokosmart.com/uk/iot-in-logistics/>.

Пащенко Нікіта Олегович
студент 6 курсу, групи КНДМ-62
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(050)-573-71-55
rtb12347@gmail.com

Науковий керівник: Вишнівський Віктор Вікторович,
доктор технічних наук, керівник кафедри Комп'ютерних наук Державного
університету інформаційно комунікаційних технологій, м. Київ

ДОСЛІДЖЕННЯ ФОТОГРАМЕТРИЧНОГО МЕТОДУ СТВОРЕННЯ 3D МОДЕЛЕЙ З ВИКОРИСТАННЯМ АВТОМАТИЧНОГО ПОВОРОТНОГО СТОЛУ

Постановка задачі

У промислову секторі 3D-реконструкція використовується для контролю якості продукції, автоматизованого моніторингу складних об'єктів, і для забезпечення високої точності вимірювань. Фотограмметричні методи, що ґрунтуються на аналізі зображень, дозволяють створювати точні цифрові моделі. Однак для отримання якісних результатів необхідні спеціалізовані системи з високою автоматизацією та інтеграцією з IoT для контролю параметрів об'єкта в реальному часі.

Мета дослідження

Створення та дослідження фотограмметричної системи для створення 3D-моделей на основі автоматичного поворотного столу, оснащеного IoT компонентами для автоматизації процесів фотограмметрії.

Результати дослідження

Розроблено систему, що складається з обертального столу, який автоматично налаштовує положення камери під різними кутами для забезпечення правильних послідовних знімків для подальшої обробки. Завдяки використанню IoT компонентів забезпечено інтеграцію з мережею, що дозволяє віддалено контролювати процес та отримувати доступ до даних. Проведені експерименти продемонстрували, що така система забезпечує стабільну якість та значно підвищує швидкість створення 3D-моделей, що спрощує подальшу обробку даних.

Висновки та перспективи

Система може продемонструвати високу ефективність у створенні точних 3D моделей для промислових цілей і може бути застосована для об'єктів складної форми. У подальших дослідженнях планується розширити функціонал, додавши додаткові сенсори для контролю умов освітлення та положення об'єкта.

Білавка Володимир Богданович
аспірант групи АІСТ-21

Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
Науковий керівник: Сторчак Каміла Павлівна,
доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри Інформаційних систем та
технологій Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій,
м. Київ

ПРОГРАМИ ПРОМИСЛОВОГО ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ

Інтернет речей (IoT) є мережею взаємопов'язаних пристроїв і сенсорів, що активно інтегруються у виробничі процеси. Його мета — постійно збирати, обмінюватися й аналізувати дані, щоб оптимізувати функціонування підприємств. Промисловий Інтернет речей (IIoT) охоплює широкий спектр галузей: виробництво, нафтовидобуток, енергетику, сільське господарство, будівництво, автомобілебудування й охорону здоров'я. Усі ці галузі отримують значні переваги завдяки впровадженню IoT-рішень, включаючи автоматизацію рутинних процесів, зниження витрат, підвищення безпеки праці та мінімізацію людського фактору.

Однією з ключових особливостей IIoT є здатність прогнозувати технічні несправності завдяки аналізу даних у реальному часі. Наприклад, використання сенсорів для моніторингу стану обладнання дозволяє попереджати потенційні збої, що зменшує простой виробництва. Водночас, інтеграція IIoT у процеси управління ресурсами покращує контроль активів, оптимізує витрати та мінімізує ризики пошкоджень чи втрат. На підприємствах сільського господарства впровадження розумних технологій сприяє підвищенню продуктивності шляхом автоматизації моніторингу та контролю за природними умовами.

IoT також сприяє підвищенню якості продукції завдяки автоматизованому контролю якості та впровадженню найкращих виробничих практик. Це дозволяє зменшити кількість дефектів, покращити репутацію компаній і знизити загальні витрати на обслуговування продукції. Додатково IoT надає інструменти для моніторингу умов праці, таких як якість повітря, температура та рівень шуму, забезпечуючи безпеку персоналу.

Використання IoT-рішень також дозволяє реалізовувати програми прогнозного технічного обслуговування. Завдяки сенсорам, які фіксують зміни у роботі обладнання, компанії можуть уникати раптових збоїв, плануючи ремонтні роботи заздалегідь. Наприклад, у будівництві IoT використовується для контролю строків доставки матеріалів, моніторингу безпеки об'єктів і покращення часу виконання проєктів.

Розвиток IIoT відкриває безпрецедентні можливості для оптимізації та автоматизації бізнес-процесів. Водночас, впровадження цих технологій потребує

вирішення низки викликів, таких як забезпечення кібербезпеки, стандартизація даних та інтеграція IoT у вже існуючі системи. Перспективними напрямками досліджень залишаються розробка нових моделей застосування IoT у виробництві, розширення можливостей віддаленого моніторингу та підвищення надійності смарт-рішень для різних галузей промисловості.

Інтеграція промислового Інтернету речей (IIoT) не лише сприяє автоматизації та підвищенню ефективності, але й створює нові можливості для аналізу великих обсягів даних. Використання розширеної аналітики дозволяє компаніям отримувати цінні інсайти з величезних масивів інформації. Це відкриває шлях до точнішого прогнозування, оптимізації виробничих процесів і підвищення продуктивності. Наприклад, аналітичні системи на основі IIoT можуть не лише виявляти слабкі місця у виробничих циклах, але й пропонувати конкретні рішення для їх усунення. Такі підходи підвищують гнучкість підприємств і дозволяють їм адаптуватися до швидкозмінних умов ринку.

Одним із перспективних напрямів є впровадження цифрових двійників (digital twins), які створюють віртуальні моделі фізичних об'єктів або процесів. Завдяки взаємодії IIoT і цифрових двійників компанії можуть відстежувати стан обладнання, моделювати різні сценарії та передбачати можливі проблеми. Це значно скорочує час і ресурси, необхідні для розробки нових продуктів чи оптимізації існуючих процесів. Зокрема, в автомобілебудуванні цифрові двійники вже дозволяють тестувати нові моделі транспортних засобів у віртуальному середовищі, зменшуючи необхідність у фізичних прототипах.

Ще однією важливою перевагою IIoT є можливість розширення доступу до віддалених об'єктів та оптимізації управління ланцюгами постачання. В умовах глобалізації виробничих процесів це стає критично важливим. Використання IIoT-сенсорів дозволяє підприємствам відстежувати місцезнаходження вантажів, їх стан та умови транспортування в реальному часі. Це зменшує ризики затримок, підвищує прозорість процесів і сприяє зниженню операційних витрат.

Таким чином, IIoT виступає не просто інструментом для підвищення продуктивності, але й ключовим елементом трансформації бізнес-моделей у сучасній промисловості. Подальший розвиток технологій, таких як штучний інтелект, 5G і розширена реальність, у взаємодії з IoT відкриває нові горизонти для промислових підприємств, роблячи їх більш інноваційними, гнучкими та екологічно стійкими.

Список використаних джерел

1. What is IIoT (Industrial Internet of Things)? | Definition from TechTarget / A. S. Gillis та ін. *Search IoT*. URL: <https://www.techtarget.com/iotagenda/definition/Industrial-Internet-of-Things-IIoT>.

Медко Микита Михайлович,
студент 6 курсу, групи ПДМ-62,
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
095-215-46-20

nikita.jove28@gmail.com

Науковий керівник: Золотухіна Оксана Анатоліївна,
доцент кафедри ІПЗ, кандидат технічних наук Державного університету
інформаційно-комунікаційних технологій, м.Київ

ВИКОРИСТАННЯ ОПТИМІЗАЦІЙНИХ МЕТОДІВ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ АЛГОРИТМУ РОЗПОДІЛУ ПРАЦІВНИКІВ В ПРОЕКТИ ПОРТФЕЛЮ

Під час керування компанією, портфелем проектів або окремим проектом, завжди важливим питанням є – розподіл працівників на проекти. Даний процес може відбуватися згідно сталих правил і норм, методів, але швидкість з якою зростають та змінюються проекти W – важко отримати бажаний результат, через велику кількість і нерідко високу складність проектів, з обмеженими ресурсами [1].

Постановка задачі.

З проблемою обмежених ресурсів під час керування проектами і процесом ефективного і коректного розподілу персоналу часто трапляються проблеми. Адже не завжди звертають увагу на можливості кожного працівника при розподілі. Неправильне, недостатнє або навіть надмірне навантаження співробітника на одному чи декількох проектах може створювати суттєві проблеми, затримки виконання завдань, а також неминучих витрат. На етапі розподілу працівника на проект/и (неважливо, це буде при прийомі на роботу чи після трьох років професійного виконання завдань) необхідно враховувати кваліфікацію працівника, його можливість працювати над декількома проектами, для мінімізації втрат ресурсів (трудових, оборотних засобів, фінансових і часових).

Мета дослідження.

Розробка ефективної методики розподілу працівників на проекти портфелю, з використанням методів оптимізації для максимізації відповідності персоналу до проекту.

Результати дослідження.

Отже для створення ефективної методики, треба відштовхуватися від базових понять. Було обрано матрицю відповідності (див. табл. 1), як сутність з даними, до якої будуть застосовані оптимізаційні методи.

	P1	P2	P3
E1	8	6	7
E2	9	7	4
E3	5	8	6
E4	7	6	9
E5	6	5	8

Табл. 1 – Матриця відповідності

Де:

- P_i – проект;
- E_i – співробітник;
- Значення – відповідність працівника до проекту.

Чим вищий бал у працівника, тим більше він підходить до проекту. Зазвичай, таким чином обирають кандидатів, переформовують команди (в разі потреби). На основі класичної матриці відповідності можна побудувати граф розподілу працівників (див. рис. 1), за допомогою якого можна провести візуалізацію взаємозв'язків, сформувати кластери або групи проектів.

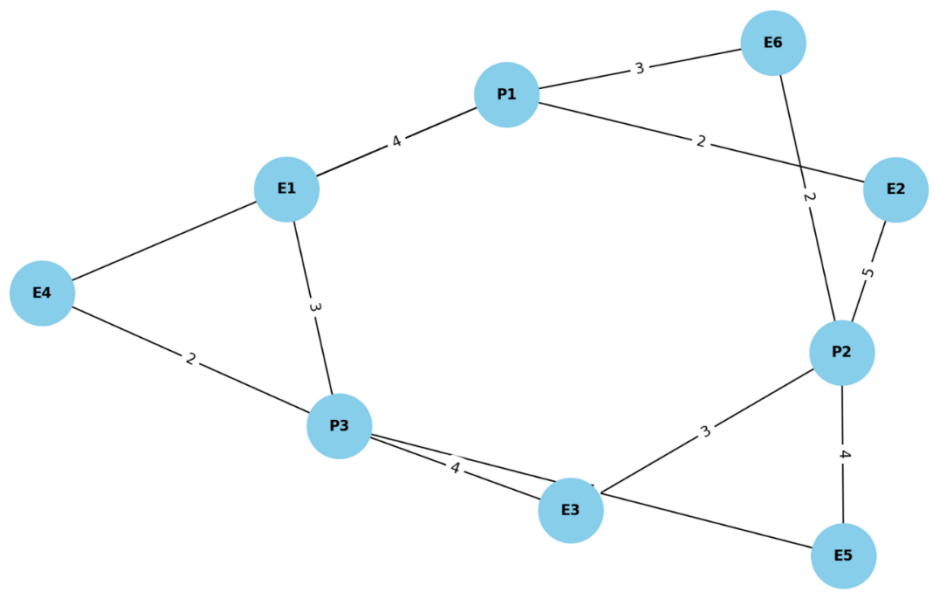


Рис. 1 – Граф розподілу працівників

З графу чи матриці відповідності можна зробити транспортну задачу, з наступними умовами:

Нехай P₁ потребує 2 працівників, P₂ потребує 1 працівника, P₃ потребує 2 працівників.

$$F=8x_{11}+6x_{12}+7x_{13}+9x_{21}+7x_{22}+4x_{23}+5x_{31}+8x_{32}+6x_{33}+7x_{41}+6x_{42}+9x_{43}+6x_{51}+5x_{52}+8x_{53}$$

Де $x_{ij}=1$, якщо працівник i призначений на проект j , і $x_{ij}=0$ якщо призначення не відбулося [2].

Ввівши обмеження для проектів і працівників у вигляді рівнянь, було отримано оптимальний план розподілу (див. рис. 2).

	P1	P2	P3
E1	1	0	0
E2	1	0	0
E3	0	1	0
E4	0	0	1
E5	0	0	1

Рисунок 2 – оптимальний план розподілу

Висновки та перспективи

За допомогою використання оптимізаційних методів можна оцінити відповідність цілих груп працівників, які відповідають певному набору. Провести мінімізацію або максимізацію ефективності розподілу, створити план оптимального розподілу.

В даному дослідженні можна маніпулювати параметрами, створювати нові комбінації і доповнювати матрицю відповідності, граф розподілу і транспортну задачу різними змінними і умовами, за якими можна визначити рівень відповідності працівника до проекту/ів. Використання даних наведених оптимізаційних методів є поясненням дослідження, яке проводиться для покращення ефективності розподілу працівників між проектами портфелю.

Дана тема буде досліджуватися і розвиватися в подальших наукових роботах і публікаціях.

Список використаних джерел

1. Уфимцева О. Ю. Управління Портфелями проектів. Дніпро : ПДАБА, 2021. 133 с.

URL: http://srd.pdaba.edu.ua:8080/bitstream/123456789/6562/1/Уфимцева_ОЮ_Управління_портфелями_проектів.pdf (дата звернення: 11.11.2024).

2. Ладієва Л. Р. МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ ТА ПОШУКУ ОПТИМАЛЬНИХ РІШЕНЬ. Київ : МОН УКРАЇНИ НАЦ. ТЕХН. УН-Т УКРАЇНИ «КИЇВ. ПОЛІТЕХН. ІН-Т ім. ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО», 2023. 67 с.

URL: <https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/fc12de96-2f86-4500-b615-1056c0d6e00e/content> (дата звернення: 11.11.2024).

Мовчан Ігор Олександрович
Студент 6-го курсу, групи ІСДМ-63
Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій
Науковий керівник: Полоневич Ольга Володимирівна,
кандидат технічних наук, доцент, кафедри Інформаційних систем та технологій
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ МЕРЕЖЕВИХ ДВІЙНИКІВ В ІОТ

Постановка задачі. За останнє десятиліття цифрові близнюки починають революціонізувати багато галузей промисловості, забезпечуючи безліч переваг для оптимізації продуктивності промислових систем. Вони спрямовані на створення безперервно синхронізованої моделі фізичної системи, яка забезпечує швидку адаптацію до динаміки, головним чином непередбачених і небажаних змін. Одним із основних будівельних блоків технології цифрових двійників є ІоТ, де бездротові датчики та виконавчі механізми розгортаються для забезпечення взаємодії між фізичним і цифровим світами.

Мета дослідження. Аналіз особливостей та перспектив використання двійників в ІоТ.

Результати дослідження. ІоТ забезпечує четверту промислову революцію завдяки інтеграції датчиків і виконавчих механізмів у промислові системи. Існує цілий ряд досліджень, які спрямовані на пошук рішень для забезпечення високого рівня енергозбереження при забезпеченні достатньої надійності в ІоТ. До того ж, однією з важливих вимог є дотримання жорстких меж до часу передачі даних. Необхідна інформація повинна вчасно досягати місця призначення, а з іншого боку, для збільшення терміну служби мережі слід підтримувати її достатній рівень енергоефективності [1]. Ці різні вимоги можна задовольнити за допомогою мережевого цифрового двійника (МЦД), який постійно моделює мережу ІоТ і зберігає оновлене уявлення про мережу протягом усього життєвого циклу. Іншими словами, від проектування до етапу обслуговування, включаючи виробництво та технічне обслуговування. Фізична мережа надсилає звіти до МЦД, який, у свою чергу, аналізує їх для потенційного підвищення продуктивності мережі. З іншого боку, МЦД безперервно повторює процес розробки мережі (фази проектування, виробництва та обслуговування), отримуючи зворотній зв'язок від фізичної мережі. Цей ітеративний процес забезпечує цикл постійного вдосконалення та інновацій через поєднання моделювання та аналізу з виконанням [2].

МЦД забезпечує численні інтелектуальні функції завдяки даним, які постійно збираються з фізичної мережі. Ці дані можна перетворити на знання за допомогою інтелектуальних алгоритмів і можливостей моделювання, інтегрованих у МЦД. Іншими словами, двійник дозволяє прогнозувати технічне обслуговування, діагностику мережі, ефективну оптимізацію енергоспоживання, управління безпекою, оптимізований розподіл ресурсів і моніторинг мережі в реальному часі. Крім того, можна забезпечити взаємодію між різними мережевими пристроями, оскільки їхні відповідні компоненти в цифровому світі не залежать від платформи, і ними можна керувати за допомогою загальних механізмів, не турбуючись про технічні особливості різних пристроїв. Щоб уможливити такі інтелектуальні послуги, МЦД має бути ретельно розроблений, щоб враховувати, як дані збираються та зберігаються, як вони обробляються для моделювання мережі в цифровому світі та як послуги реалізуються та запитуються, щоб задовольнити вимоги додатків.

Висновки та перспективи. У дослідженні представлено аналіз особливостей використання та вимог до МЦД у IIoT, беручи до уваги складність таких обмежених мереж. Аналіз показав, що із застосуванням двійників нові мережеві послуги, такі як прогнозне обслуговування, діагностика мережі, розподіл ресурсів, оптимізація енергоспоживання з іншими інтелектуальними службами, можуть бути ефективно інтегровані та використані в життєвому циклі мережі.

Список використаних джерел

1. M. Grieves and J. Vickers. “Digital Twin: Mitigating Unpredictable, Undesirable Emergent Behavior in Complex Systems”. In: Aug. 2017, pp. 85–113.
2. M. Kherbache, M. Maimour, and E. Rondeau. “When Digital Twin Meets Network Softwarization in the Industrial IoT: Real-Time Requirements Case Study”. 2021, pp.23.

**НАПРЯМ 3. ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ, МАШИННЕ НАВЧАННЯ У ПОБУТІ
І ПРОМИСЛОВОСТІ**

Цапро Ігор Вікторович
аспірант 3 курсу, групи АПЗ-31
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(068)-122-25-32
tsapro.ihor.work@gmail.com

Науковий керівник: Золотухіна Оксана Анатоліївна,
кандидат технічних наук, доцент кафедри Інженерії програмного забезпечення
Державного університету інформаційно комунікаційних технологій, м. Київ

ЗМЕНШЕННЯ ЧАСУ ПЕРЕТРЕНУВАННЯ МОДЕЛЕЙ МАШИННОГО НАВЧАННЯ

Здатність швидко перетренувати та розгорнути моделі машинного навчання має вирішальне значення для прийняття рішень у реальному часі. У цій роботі розглядається підхід для прискорення перенавчання моделей без шкоди для точності на даних торгової пари BTC/USDT.

Постановка задачі

Алгоритм ухвалення рішень кожні 15 хвилин завантажує нову порцію даних з біржі, перенавчає моделі машинного навчання і, використовуючи їх прогнози, здійснює операцію купівлі, продажу або чекає наступної ітерації. Перенавчання моделей триває більше двох хвилин, що критично довго, а використання графічних прискорювачів для пришвидшення обчислень сильно підвищують вартість відпрацювання алгоритму.

Мета дослідження

Метою дослідження є формування підходу до мінімізації часу перенавчання моделей машинного навчання для прийняття рішень у реальному часі.

Результати дослідження

В умовах, коли необхідно перенавчити моделі на нових порціях даних, найбільш очевидним рішенням є застосування інкрементального навчання [1]. Однак такий підхід значно знижує точність прогнозування, що і зображено в таблиці 1. У цьому випадку складність моделей перевищує можливості інкрементального навчання.

Метрика	Звичайне навчання	Інкрементальне навчання
Середньоквадратична похибка	3879613.92	52879613.92

Табл. 1 – Порівняння звичайного та інкрементального навчань

Застосування багатопроцесорності та зменшення складності моделей значно знижує час навчання без значущої втрати в точності. Проведено 4 експерименти: однопроцесорність та багатопроцесорність (2 процесора), а також режим без спрощення моделей за участю лінійної регресії, випадкового лісу, пасивно-агресивного алгоритму [2], багатошарового перцептронну та в режимі спрощення моделей, де градієнтний бустінг [3] замінив випадковий ліс. На рисунку 1 можна побачити, що багатопроцесорність і зменшення складності моделей знижують час навчання та майже не впливають на точність.

Час навчання & Середньоквадратична похибка

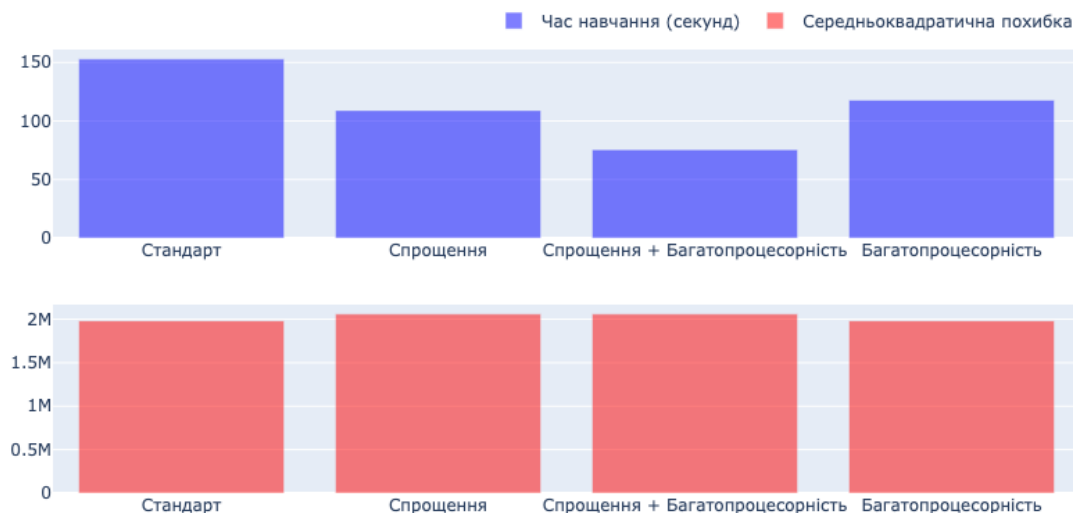


Рис. 1 – Час навчання та точність моделей у розрізі 4 експериментів

Висновки та перспективи

Застосування багатопроцесорності та зменшення складності моделей ефективно скорочує час навчання без значної втрати точності. Хоча інкрементальне навчання показало низьку точність, воно може бути корисним для простих моделей. Перспективи подальших досліджень включають вивчення комбінацій методів для покращення прогнозування.

Список використаних джерел

1. Van de Ven G. M., Tuytelaars T., Tolias A. S. Three types of incremental learning. *Nature Machine Intelligence*. 2022. URL: <https://doi.org/10.1038/s42256-022-00568-3> (date of access: 05.10.2024).
2. K. Crammer, O. Dekel, J. Keshet, S. Shalev-Shwartz, Y. Singer. Online Passive-Aggressive Algorithms. 2003. URL: http://engr.case.edu/ray_soumya/mlrg/palarning_crammer.jmlr06.pdf (date of access: 05.10.2024).
3. Friedman J. H. machine. Greedy Function Approximation: A Gradient Boosting Machine. *The Annals of Statistics*. 2001. Vol. 29, no. 5. P. 1189–1232. URL: <https://doi.org/10.1214/aos/1013203451> (date of access: 05.10.2024).

Кудринський Павло Олегович, аспірант,
Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ
Науковий керівник: Звенигородський Олександр Сегрійович,
кандидат технічних наук, доцент кафедри штучного інтелекту, Державний
університет інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ

МОДЕЛІ ПРОГНОЗУВАННЯ ПОПИТУ НА ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЮ ЗА ДОПОМОГОЮ МАШИННОГО НАВЧАННЯ В УМОВАХ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ КРИЗИ

В умовах енергетичної кризи, що виникає через нестабільність постачання енергоресурсів, проблеми з інфраструктурою та зміни в попиті на електроенергію, критично важливо забезпечити ефективне управління енергетичними ресурсами. Одним із ключових завдань є прогнозування попиту на електроенергію, яке дозволяє енергокомпаніям ефективно планувати виробництво, мінімізувати витрати та уникати дефіцитів. Традиційні методи прогнозування часто виявляються недостатньо гнучкими для врахування швидких змін у поведінці споживачів та економічних умовах. Машинне навчання (ML) надає можливість побудови моделей, здатних точно прогнозувати попит на основі великої кількості даних і змінних.

Метою цього дослідження є розробка та оцінка ефективності моделей машинного навчання для прогнозування попиту на електроенергію з урахуванням умов енергетичної кризи. Особливий акцент робиться на можливості врахування багатофакторних даних, таких як погодні умови, економічна активність, час доби та поведінкові патерни споживачів, а також на адаптивності моделей до різких змін у даних.

У рамках дослідження були розглянуті кілька моделей машинного навчання, серед яких регресія на основі дерева рішень, рекурентні нейронні мережі (RNN) та моделі на основі градієнтного бустингу. Для тренування моделей використовувалися історичні дані про споживання електроенергії, погодні умови та макроекономічні показники.

1. **Лінійна регресія** виявилася недостатньо точною через свою простоту, хоча показала швидкий час обробки даних.

2. **Модель градієнтного бустингу (XGBoost)** продемонструвала високу точність завдяки можливості врахування нелінійних взаємодій між змінними та адаптації до великих наборів даних.

3. **Рекурентні нейронні мережі (RNN)**, зокрема варіант LSTM, показали найкращі результати в умовах нестабільного попиту, завдяки здатності враховувати довгострокові залежності в часових рядах.

Для оцінки ефективності моделей використовувались метрики MAE (середня абсолютна похибка) та RMSE (корінь середньоквадратичної похибки). Модель XGBoost продемонструвала MAE на рівні 2,5%, тоді як модель LSTM знизила цей показник до 1,8%, що є значним поліпшенням.

Прогнозування попиту на електроенергію за допомогою методів машинного навчання в умовах енергетичної кризи є критично важливим інструментом для енергокомпаній, що дозволяє оптимізувати ресурси та уникати енергетичних дефіцитів. Серед розглянутих моделей найкращі результати показали рекурентні нейронні мережі та моделі на основі градієнтного бустингу, які здатні точно прогнозувати попит навіть в умовах нестабільності. Це свідчить про необхідність подальшого дослідження та впровадження таких моделей у реальне управління енергетичними системами, що сприятиме стабільності постачання електроенергії та оптимізації використання ресурсів.

Список використаних джерел

1. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep Learning*. MIT Press.

2. Weron, R. (2014). Electricity price forecasting: A review of the state-of-the-art with a look into the future. *International Journal of Forecasting*, 30(4), 1030-1081. <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2014.08.008>

3. Smyl, S. (2020). A hybrid method of exponential smoothing and recurrent neural networks for time series forecasting. *International Journal of Forecasting*, 36(1), 75-85. <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2019.03.017>

4. Zabihi, H., Rahmani, M., & Rashtchi, V. (2021). Machine learning applications in load forecasting for the energy sector: A systematic review. *Energy Reports*, 7, 2942-2962. <https://doi.org/10.1016/j.egyr.2021.04.058>

Попов Антон Олександрович
аспірант 2 курсу, групи АKN-21
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій,
(066)-000-46-36
porov.a.o.ua@gmail.com

Науковий керівник: Серих Сергій Олександрович,
кандидат технічних наук, доцент кафедри Комп'ютерних наук Державного
університету інформаційно-комунікаційних технологій, м Київ

АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ГЕНЕРОВАНОГО МОВЛЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

Постановка задачі

Оцінка якості генерованого мовлення нетривіальна задача, автоматизація цього процесу допоможе розробникам спростити процес розробки та вдосконалення існуючих систем генерації мовлення. Застосування нейронних мереж в якості систем для збору метрик та тестування результатів роботи інших нейронних мереж є доцільним завданням, оскільки для збільшення точності оцінки необхідно тримати в пам'яті великі об'єми даних для порівняння а нейронні мережі навчені на вибірка з природного мовлення можуть робити такі оцінки швидко та ефективно з прогнозованою точністю.

Мета дослідження

Проаналізувати існуючі нейронні мережі для перевірки якості генеровано тексту та визначити сильні і слабкі їх сторони.

Результати дослідження

До нейронних мереж які були створені або можуть використовуватись для оцінки якості генерованого мовлення відносяться наступні: MOSNet, STOI-Net, DeepSpeech-QA, та Wav2Vec. Розглянемо їх детальніше. MOSNet – це перша спроба автоматизувати систему по оцінці якості генерованого мовлення, вона використовує систему суб'єктивних людських оцінок під час аналізу аудіо контенту які вимірюються за шкалою MOS (Mean Opinion Score). MOS традиційно використовується для оцінки сприйняття якості мовлення людськими слухачами, але цей процес дорогий і тривалий, тому метою MOSNet було створити модель, яка може автоматично передбачити ці оцінки. До переваг цієї системи можна віднести швидкість оцінки без необхідності залучення великої кількості реальних слухачів а також – можливість оцінки великих об'ємів генерованих даних. Недоліками даної мережі є великих процент відхилення оцінок від оцінок реальних людей оскільки модель навчалась на малому об'ємі даних та не можливість оцінити емоційність та виразність. STOI-Net – підхід який спрямований на оцінку розбірливості мовлення, створений, щоб оцінити

наскільки чітко можливо зрозуміти генероване мовлення, не фокусується на оцінці природності. Заснована на глибокому навчанні ненав'язлива модель оцінки розбірливості мовлення, сформована комбінацією загорткової нейронної мережі та архітектури двонаправленої довготривалої короткочасної пам'яті з механізмом мультиплікативної уваги, може визначити чіткість мовлення. Перевагами даної мережі є фокусування на розбірливості що важливо для систем де чіткість кожного слова потрібно забезпечити передусім. Недоліки, не враховує ніякі інші характеристики, такі як: емоційність або інтонація. DeepSpeech-QA – спеціалізована нейронна мережа яка направлена як на генерацію так і на тестування згенерованого мовлення. Базується на принципі автоматичного розпізнавання мовлення, але метою являється не саме розпізнавання, а подальший аналіз і оцінка. Перевагами даної мережі є: гарантія, що синтезоване мовлення точно передає зміст, можливість використання в системах де необхідна перевірка в умовах реального часу. Недоліки, не враховуються ніякі аспекти окрім точності передачі контексту. Wav2Vec – потужна нейронна мережа для обробки аудіо сигналів заснована на принципі само-навчання, систему такого типу можна використовувати для оцінки якості синтезованого мовлення. Перевагами даної мережі є наступні фактори: мультифункціональність, може використовуватись для оцінки різних аспектів мовлення, включаючи розбірливість, інтонацію, мелодійність. Має здатність працювати з не обробленими даними, забезпечує гнучкий підхід до оцінки мовлення. Можливість варіювати акценти є важливою перевагою, оскільки додає гнучкості в оцінці. До недоліків можна віднести наступні пункти: потребує гігантських обсягів даних для навчання, відповідно час на навчання росте в прогресії відповідно до кількості залучених даних. Оцінки залежні від конкретного мовного середовища.

Висновки та перспективи

Автоматизація процесу оцінки якості мовлення з використанням нейронних мереж – це перспективна задача, на даний момент на ринку представлені певна кількість готових рішень з даної тематики, більшість з них вузько спеціалізована та мають як позитивні так і негативні сторони, але загалом можуть забезпечити адекватну оцінку якості по тим параметрам на які вони були натреновані. Перспективи подальшого розвитку цих систем оцінки мовлення полягають у вдосконаленні комбінованих підходів, які зможуть компенсувати обмеження кожної з окремих мереж. Зокрема, майбутні дослідження можуть зосередитись на інтеграції методів оцінки емоційності та виразності у системи, які наразі фокусуються на точності або розбірливості.

Список використаних джерел

1. wav2vec 2.0: A Framework for Self-Supervised Learning of Speech Representations URL: <https://arxiv.org/abs/2006.11477>
- of "MOSNet: Deep Learning based Objective Assessment for Voice Conversion" URL: <https://arxiv.org/abs/1904.08352>
3. Observations of Turbulent Magnetic Reconnection Within a Solar Current Sheet URL: <https://arxiv.org/abs/1808.06071>

Данилюк Олег Сергійович

студент 6 курсу, групи ПДМ-62

Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(098)-250-50-72

dan.oleg.car.23@gmail.com

Науковий керівник: Шевченко Світлана Миколаївна,

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри Інженерії програмного забезпечення Державного університету інформаційно комунікаційних технологій, м. Київ

РОЗРОБКА РЕКОМЕНДАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ СПОРТИВНОГО ПРИЛАДДЯ НА ОСНОВІ АЛГОРИТМІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

У контексті стрімкого технологічного розвитку та зростання обсягів даних стало надзвичайно важливим використовувати штучний інтелект для покращення взаємодії з користувачем. Рекомендаційна система – це програмне забезпечення, яке базується на спеціальних методах та алгоритмах, що дозволяють здійснювати відбір тієї інформації, яка цікавить користувача на основі його поведінки та/або профілю [1]. Особливо це стосується в спортивній індустрії, де персоналізовані рекомендації щодо вибору обладнання можуть значно підвищити ефективність тренувань і задоволеність спортсмена. Важливим кроком у впровадженні інновацій у спорт є розробка системи, яка враховує індивідуальні особливості спортсменів і здатна адаптуватися до їх змін.

Постановка задачі.

Основним завданням цього дослідження є розробка та впровадження ефективної системи рекомендацій, яка забезпечить користувачам найкращий вибір спортивного обладнання на основі аналізу великої кількості даних. Для цього необхідно вирішити наступні задачі [2]:

1. Зібрати і структурувати дані про користувачів (вік, зріст, вага, рівень підготовки, вид спорту).

2. Проаналізувати алгоритми машинного навчання для обробки цих даних. На сьогоднішній день при створенні рекомендаційних систем використовуються три основні стратегії: фільтрація вмісту, колаборативна (спільна) фільтрація та гібридна фільтрація. У нашому дослідженні будуть застосовані гібридні методи, що поєднують в собі переваги приведених нижче підходів.

3. Розробити систему, яка адаптуватиметься до змін у параметрах користувача з часом (наприклад, прогрес тренувань).

4. Оцінити точність і релевантність рекомендацій.

Мета дослідження.

Метою є покращення процесу взаємодії з клієнтами спортивного обладнання внаслідок створення рекомендаційної системи на основі алгоритмів штучного інтелекту, яка зможе:

1. Аналізувати індивідуальні дані користувачів.

2. Надати персоналізовані рекомендації щодо вибору спортивного приладдя;

3. Збільшити рівень задоволеності користувачів шляхом покращення точності та актуальності рекомендацій..

Результати дослідження.

У ході дослідження було створено прототип системи, яка використовує методи машинного навчання (колаборативна фільтрація) для аналізу даних користувачів і надання рекомендацій. Система успішно адаптується до змін параметрів користувача, наприклад, якщо спортсмен змінює тип тренувань.

Висновки та перспективи.

Дослідження показало, що застосування технології штучного інтелекту в системах рекомендацій спортивного обладнання може значно підвищити точність рекомендацій і задоволеність користувачів. Подальші розробки включають удосконалені алгоритми обробки більш складних наборів даних, інтеграцію додаткових параметрів (мікроскопічний аналіз фізіологічних показників) і розширення асортименту аксесуарів для різних видів спорту.

Список використаних джерел

1. Ricci, F., Rokach, L., Shapira, B. (2015). Recommender Systems: Introduction and Challenges. In: Ricci, F., Rokach, L., Shapira, B. (eds) Recommender Systems Handbook. Springer, Boston, MA. https://doi.org/10.1007/978-1-4899-7637-6_1

2. Machine Learning in Sports: Applications and Challenges – ResearchGate. URL: <https://shorturl.at/UTPzn>

Попов Антон Олександрович
аспірант 2 курсу, групи АKN-21
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій,
(066)-000-46-36

popov.a.o.ua@gmail.com

Науковий керівник: Серіх Сергій Олександрович,
кандидат технічних наук, доцент кафедри Комп'ютерних наук Державного
університету інформаційно-комунікаційних технологій, м Київ

МЕТРИКИ ОЦІНКИ ЯКОСТІ СИСТЕМ СИНТЕЗУ МОВЛЕННЯ

Постановка задачі

Оцінка якості контенту згенерованого нейронною мережею є нетривіальною задачею, оскільки коли ми говоримо про аудіо контент у вигляді людського мовлення і про критерії оцінки його якості, спершу на думку спадають, акцент, милозвучність, пунктуаційна та граматична правильність. Але метрики такого типу є певною мірою суб'єктивними оскільки вимагають залученості людини слухача а результати таких перевірок не будуть достатньою мірою прогнозованими і будуть варіюватись від людини до людини. Оцінка є невід'ємною складовою процесу вдосконалення систем синтезу мовлення. Тому аналіз і визначення ключових критеріїв оцінки якості вихідного сигналу систем синтезу мовлення сприятимуть підвищенню їхньої ефективності.

Мета дослідження

Дослідження проблематики оцінки якості синтезованого мовлення і визначення основних метрик і критерії оцінки систем генерації голосу.

Результати дослідження

Усі метрики оцінки можна поділити на наступні окремі типи: акустичні метрики, оцінка на основі лінгвістичних характеристик, метрики на основі перцептивних моделей. Акустичні метрики базуються на аналізі фізичних характеристик аудіосигналу та порівнянні синтезованого мовлення з реальним зразком. Основними акустичними метриками є: PESQ (Perceptual Evaluation of Speech Quality) — використовується для оцінки якості зв'язку й мовлення. Порівнює синтезоване мовлення з оригінальним на основі психоакустичних характеристик, таких як інтенсивність і частотні спектри. STOI (Short-Time Objective Intelligibility) — метрика, яка вимірює розбірливість синтезованого мовлення. Mel-Cepstral Distortion (MCD) — вимірює різницю між спектральними характеристиками синтезованого мовлення і реального запису. Мета — оцінити, наскільки відтворення мелодійної складової мовлення в синтезі відповідає оригіналу. Spectrogram Correlation — спектрограми синтезованого мовлення порівнюються з оригінальними з точки зору схожості між ними. Хоча ці метрики оцінюють технічні аспекти мовлення, вони не завжди точно відображають

сприйняття мовлення людиною. Для покращення сприйняття мовлення людиною необхідно, враховувати сприйняття слухачів, а не лише технічні характеристики сигналу. Оцінка на основі лінгвістичних і просодичних характеристик. Об'єктивні метрики можуть оцінювати відповідність інтонації синтезованого мовлення до натурального. Наприклад, використання висоти тону і частотної варіації для порівняння синтезованого голосу з еталонним. Вимірювання тривалості фонем, слів і пауз в синтезованому мовленні є гарною метрикою оскільки тривалість звуків важлива для передачі природності й розбірливості. Метрики на основі перцептивних моделей, намагаються відтворити те, як людський слух сприймає мовлення, і використовуються для автоматизованої оцінки якості. Модель — PLDA (Perceptual Linear Predictive Distortion), вимірює спотворення мовлення на основі того, як слухачі сприймають якість мовлення через математичні моделі сприйняття слуху. А PER (Phone Error Rate) — вимірює відсоток фонетичних помилок у синтезованому мовленні відносно правильного мовлення. Це дозволяє оцінити, наскільки розбірливо й чітко були синтезовані окремі фонемні. Перевагами моделі є те, що ці метрики більш орієнтовані на сприйняття людиною і можуть краще відображати суб'єктивні аспекти якості мовлення, зокрема, натуральність та емоційність. Просодія є важливим аспектом виразного мовлення, вона визначає, наскільки добре синтезоване мовлення відповідає бажаним просодичним характеристикам, зокрема, змінюється тон і темп відповідно до контексту. Об'єднання різних об'єктивних метрик може дати більш точну оцінку якості мовлення. Для цього можна створювати гібридні моделі, які враховують як акустичні, так і семантичні аспекти мовлення. Моделі на основі машинного навчання можна навчати, використовуючи різні метрики і людські оцінки якості, щоб отримати комплексний показник, який відповідає перцепції людей.

Висновки та перспективи

Використання акустичних, лінгвістичних, перцептивних і непромерених метрик дозволяє покращити точність оцінки як технічних, так і суб'єктивних аспектів мовлення. Комплексне використання цих метрик у поєднанні з суб'єктивними оцінками людини дає можливість отримати більш об'єктивну картину якості синтезованого контенту. Однією з перспектив є вдосконалення нейпромерених моделей, які здатні краще враховувати емоційні та контекстуальні аспекти мовлення, що важливо для створення більш природного і виразного голосового синтезу. Подальший розвиток гібридних моделей, які поєднують різні метрики, також відкриває можливості для більш точного відтворення семантики, просодії та емоційної виразності мовлення.

Список використаних джерел

1. BERTScore leverages the pre-trained contextual embeddings from BERT and matches words in candidate and reference sentences by cosine similarity. URL: <https://huggingface.co/spaces/evaluate-metric/bertscore>
2. MOSNet: Deep Learning based Objective Assessment for Voice Conversion URL: <https://arxiv.org/abs/1904.08352>
3. Daniel Jurafsky, James H. Martin. Speech and Language Processing (3rd Edition). Pearson, 2023. – p. 500–525

Луньова Аліса Ігорівна

студентка 4 курсу, групи ІСД-41

Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ

(099)-126-37-94 | (066)-096-158-67

st7506363@stud.duikt.edu.ua

Науковий керівник: Казначеева Анастасія Василівна,

викладач кафедри Інформаційних систем та технологій Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ТА МАШИННЕ НАВЧАННЯ У ПОБУТІ ТА ПРОМИСЛОВОСТІ

Штучний інтелект (ШІ) та машинне навчання (МН) стали невід'ємною частиною сучасного життя, проникаючи в усі сфери суспільства: від побуту до складних виробничих процесів. Їхнє впровадження обіцяє значні зміни у багатьох галузях завдяки автоматизації, підвищенню продуктивності та оптимізації ресурсів. У своїй доповіді я розгляну, як саме ШІ та МН впливають на повсякденне життя людей і промислові процеси, їхні переваги, виклики та перспективи.

У побуті ШІ та МН використовуються для покращення комфорту, безпеки і взаємодії з технологіями. Прикладами його використання є, зокрема, розумні будинки та голосові асистенти. Завдяки інтеграції ШІ в пристрої типу "розумний дім" (розумні термостати, освітлення, безпекові системи) користувачі можуть автоматизувати свої повсякденні задачі. Голосові асистенти, такі як Amazon Alexa, Google Assistant та Apple Siri, використовують машинне навчання для розпізнавання голосу і розуміння команд.

Наступний приклад використання штучного інтелекту - рекомендаційні системи. ШІ допомагає персоналізувати досвід покупця в інтернет-магазинах,

таких як Amazon, або пропонує релевантний контент на платформах Netflix і YouTube на основі аналізу поведінки користувачів.

Невід'ємною частиною є також інтернет речей (IoT) - пристрої з вбудованими сенсорами та МН забезпечують автоматизацію різних побутових процесів, таких як управління енергоспоживанням або оптимізація роботи домашніх пристроїв.

Переходячи далі у промислове застосування ШІ та МН, що спрямовані на покращення ефективності виробничих процесів, скорочення витрат і підвищення якості продукції, розглянемо де використовуються дані технології.

Першим прикладом є автоматизація виробництва. Сучасні заводи використовують промислові роботи з вбудованими алгоритмами машинного навчання для точного виконання повторюваних завдань, таких як складання, зварювання, або пакування продукції. Це невимовно полегшує процес верстки.

Так само, за допомогою МН та ШІ покращено прогнозне обслуговування. Застосовуючи МН можна аналізувати дані сенсорів і виявляти ознаки можливих поломок, що дозволяє проводити технічне обслуговування до настання аварійних ситуацій. Це особливо важливо у таких галузях, як енергетика, виробництво та транспорт.

Розглядаючи використання МН, можна також зауважити інтелектуальне управління процесами - виробничі системи з МН можуть самостійно регулювати робочі параметри (температуру, тиск, швидкість), що дозволяє зменшити витрати ресурсів і підвищити якість кінцевого продукту.

Але, незважаючи на значні переваги ШІ та МН, їх впровадження стикається з низкою викликів: конфіденційність і безпека даних, автоматизація і ринок праці, технологічні обмеження, тощо. Дані аспекти є важливими та невід'ємними у справедливій оцінці користі технологій.

З рештою, майбутнє ШІ та МН виглядає надзвичайно перспективно, з можливістю застосування в нових галузях: медицина, автономний транспорт, енергетика та екологія, тощо.

Штучний інтелект та машинне навчання вже сьогодні змінюють наше життя, роблячи його комфортнішим та безпечнішим, а виробництво — ефективнішим і економічно вигіднішим. Проте необхідно також усвідомлювати виклики, пов'язані з їх впровадженням, і враховувати етичні питання для забезпечення гармонійного розвитку технологій у майбутньому.

Ганенко Людмила Дмитрівна
аспірантка 3 курсу, групи АКСМ-31
Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій
(066) 230-04-03

hanenkoliudmyla@gmail.com

Науковий керівник: Жебка Вікторія Вікторівна,
доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри Технологій цифрового
розвитку Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій,
м. Київ

МОДЕЛЮВАННЯ СЕРЕДОВИЩА АВТОНОМНИХ МОБІЛЬНИХ РОБОТІВ

Моделювання навколишнього середовища автономних мобільних роботів (АМР) є ключовим завданням, яке впливає на ефективність їхньої навігації та взаємодії з оточенням. Необхідно створити таку модель середовища, яка забезпечить робота необхідною інформацією для точного визначення місцезнаходження, планування шляху та прийняття рішень у динамічних умовах. Тому потребують детального аналізу підходи до моделювання середовища АМР для вибору найбільш оптимального.

Метою дослідження є аналіз підходів до моделювання середовища автономних мобільних роботів та визначення їх ефективності в контексті картографування та планування шляху АМР.

Розробка ефективної навігаційної системи для автономних мобільних роботів (АМР) є складним завданням, яке включає процес моделювання навколишнього середовища. Точність локалізації та планування шляху АМР залежить від точності моделі, яку створюють для опису середовища. Розрізняють три основні підходи для представлення середовища: *метричний (геометричний), топологічний та семантичний* [1].

Метричне представлення середовища є одним з найбільш використовуваних, оскільки воно базується на координатах для визначення місцезнаходження АМР. Дане представлення використовує координати для задання місцезнаходження АМР та кінцевої точки переміщення. Карта середовища створюється у вигляді сітки точок, тоді як траєкторія руху є послідовністю точок, якою має рухатись АМР.

Метричні моделі навколишнього середовища мають високу точність представлення об'єктів середовища і є зрозумілими для людини. Однак метричні моделі страждають від накопичувальних помилок, які можуть негативно впливати на точність локалізації АМР [2].

Топологічне представлення – це представлення середовища у вигляді графів. Кожен вузол відповідає характерній рисі або зоні середовища і може бути

пов'язаний з певною дією, наприклад, поворотом, зупинкою або рухом прямо. Такі моделі використовують для якісної навігації на великі відстані, а також для планування маршруту. Загалом, вони не відображають явно вільний простір, тому перешкоди потрібно виявляти іншими способами. Топологічні моделі прості і компактні, тому прискорюють обчислювальні процеси навігації [3].

Перевагами топологічного представлення є:

- легкість модифікації при додаванні нових об'єктів або зміни середовища;
- не потребує перетворення сенсорних даних у систему відліку 2D;
- зменшене обчислювальне навантаження.

Недоліком топологічної моделі є ресурсомісткий процес дослідження середовища для досягнення необхідної точності оцінки розташування АМР, оскільки сенсорні дані з визначеної локації будуть доступними лише, якщо АМР фізично її відвідав.

Семантична модель містить інформацію про сутності, такі як об'єкти, функції або події, що дозволяє АМР взаємодіяти з навколишнім середовищем на більш глибокому рівні. АМР може отримувати необхідну інформацію з часткових знань про середовище, що сприяє більш обґрунтованим його рішенням [3]. При семантичному представленні АМР співставляє дані, які він сприймає, з місцями, в яких він знаходиться. Зібрана інформація використовується для досягнення зазначеної цілі або для класифікації місця, в якому розташовані об'єкти.

Використовуючи семантичну навігацію АМР здатний отримати необхідну інформацію із часткових знань про навколишнє середовище. Водночас точність даного представлення залежить від якості вхідних даних, яка може суттєво знижуватись в реальних умовах, та вимагає значних обчислювальних ресурсів.

Кожна модель має свої переваги: топологічна модель зменшує обчислювальне навантаження, семантична модель покращує взаємодію з оточенням, а метрична забезпечує високу точність руху. Інтеграція цих підходів може призвести до створення більш адаптивних навігаційних систем, здатних ефективно працювати в складних і динамічних середовищах.

Список використаних джерел

1. Barber R., Crespo J., Gomez C., Hernandez A. C. and Galli. Mobile Robot Navigation in Indoor Environments: Geometric Topological and Semantic Navigation. *Applications of Mobile Robots*. 2018. P. 1-25.

2. Figuirowski D., Dworak P. An algorithm for modeling an environment and creating a semantic model of its topology. *Procedia Computer Science*. 2021. № 192, P. 612-621.

3. Alatisse M. B., G. P. Hancke. A Review on Challenges of Autonomous Mobile Robot and Sensor Fusion Methods, *IEEE Access*. 2020. № 8, P. 39830-39846.

Даниленко Андрій Євгенійович,
студент 3 курсу, групи ІСД-32
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
Ineedmoreweekends@gmail.com

Науковий керівник: Полоневич Ольга Володимирівна,
Кандидат технічних наук, доцент кафедри Інформаційних систем та технологій
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ МЕРЕЖІ

У наш час, коли кількість інформаційних систем зростає, а їхні топології стають дедалі складнішими, постає потреба в постійному моніторингу продуктивності та працездатності комп'ютерної мережі. Сучасні мережі можуть з'єднувати тисячі вузлів, що одночасно взаємодіють один з одним. В такій ситуації, будь-яка затримка або збій можуть в одній точці можуть призвести до великих проблем по усій системі.

Через людський фактор, ручний моніторинг та аналіз даних системними інженерами може бути не таким швидким та ефективним, як цього потребують вимоги, що зростають з кожним роком.

Відповіддю на ці виклики може бути автоматична система збору(моніторингу) та аналізу даних, що побудована на ідеї машинного навчання та штучного інтелекту.

До плюсів такої системи можна відвести:

1. Покращений ІТ-моніторинг

Відомо, що мережі стають дедалі складнішими через:

- Щільність підключених компонентів
- Візуалізацію через додатки, тощо

Це ускладнює ефективний моніторинг таких систем. Однак, завдяки моніторингу на основі машинного навчання, можна значно спростити процес відстеження мережевої активності та усунути неясність у розумінні стану мережі. Штучний інтелект допомагає автоматично виявляти аномалії, передбачати потенційні проблеми та забезпечувати більш точний і оперативний контроль.

2. Покращення захисту мережі

Моніторинг мережі із допомогою машинного навчання допомагає знайти потенційні проблеми з безпекою, виявляючи загрози та швидше їх усувають.

Крім того, штучний інтелект також зменшує кількість хибних спрацьовувань(false-positives), які могли б додати зайвої роботи системним інженерам.

3. Автономне вирішення проблем

Завдяки штучному інтелекту можна автоматизувати вирішення проблем без втручання людини. Завдяки машинному навчанню системні інженери можуть дізнаватися про проблеми, які можуть вплинути на стан мережі. З часом така система також розвиває здатність визначати шляхи вирішення проблем. Це відбувається, коли вона бачить одну й ту саму проблему знову і знову.

4. Зменшення запитів до технічної підтримки

Зазвичай, мережеві інженери велику частину робочого часу витрачають на відповіді від клієнтів. Це не дає їм достатньо часу, планувати майбутні потреби і покращувати надійність мережі.

5. Покращення продуктивності мережі

Моніторинг мережі на основі штучного інтелекту може відстежувати мережевий трафік, а також виявляти аномалії та незвичні закономірності в режимі реального часу.

Це допомагає мережевим менеджерам усунути всі вузькі місця до того, як вони зможуть вплинути на продуктивність мережі.

Завдяки цьому систем, побудована на машинному навчанні може в реальному часі налаштовувати:

- Маршрутизацію
- Розподіл пропускної здатності
- Якість обслуговування (QoS)

Це призводить до покращення якості обслуговування користувачів (Quality of experience - QoE) і більш оптимізованого використання ресурсів мережі.

Підсумки

Підбиваючи підсумки, можна зазначити, що така система зможе покращити стабільність, захист та користувацький досвід під час використання послуг мережі. Проте найголовнішим плюсом автоматизації процесів моніторингу та аналізу системи стане зниження навантаження на людські ресурси, дозволяючи IT-спеціалістам зосереджуватися на більш складних завданнях, таких як стратегічне планування та вдосконалення інфраструктури. Моніторинг мереж стає не лише інструментом діагностики, а й потужним засобом для прогнозування та покращення ефективності системи в цілому.

Список використаних джерел

1. AI's role in network management. Режим доступу: [електронний ресурс]. Посилання: <https://shorturl.at/xJxnW>
2. The Power of AI in Network Monitoring. Режим доступу: [електронний ресурс]. Посилання: <https://shorturl.at/WdHI6>
3. How has AI transformed network monitoring tools for Network Engineering? Режим доступу: [електронний ресурс]. Посилання: <https://shorturl.at/CMLNj>

Бай Ярослав Володимирович
аспірант Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(067)-969-66-24
yaroslavsmth@gmail.com

Науковий керівник: Катков Юрій Ігорович,
доктор технічних наук, доцент кафедри Комп'ютерних наук Державного
університету інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ

АНАЛІЗ АУДІОДАНИХ НА ОСНОВІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ЗА ДОПОМОГОЮ БАГАТОШАРОВОГО ПЕРЦЕПТРОНУ

З розвитком музичної індустрії збільшується кількість людей, які прагнуть розбирати музику, що підвищує попит на автоматизовану транскрипцію аудіо. Хоча цей процес зазвичай вимагає значних знань у музиці, нейронні мережі дозволяють його автоматизувати. Проте існують певні труднощі. Наприклад, фоновий шум може перевищувати за інтенсивністю оригінальний сигнал, і важко визначити тривалість кожної ноти через залежність від контексту.

Постановка задачі

1. Провести аналіз існуючих алгоритмів для автоматизованої транскрипції;
2. На основі ефективності обрати найкращий алгоритм;
3. Створити власний алгоритм на основі обраного;
4. Провести експеримент з порівнянням ефективності з використанням вільнодоступної бази даних MusicNet.

Мета дослідження

Ціль даного дослідження — розробити алгоритм розпізнавання аудіоданих, який досягає точності не менше 85% при розпізнаванні нот із раніше невідомого аудіозапису, який не входить до тренувального набору даних.

Результати дослідження

Задля досягнення поставленої мети було використано алгоритм багатошарового перцептрону (Multi-Layer Perceptron, MLP), який є типом глибоких нейронних мереж, що складаються з кількох шарів нейронів. На відміну від одношарового перцептрону, він містить вхідний шар, один або більше прихованих шарів та вихідний шар. Ці зв'язки зважені, що дозволяє моделі навчатися складним закономірностям на основі вхідних даних (рис. 1).

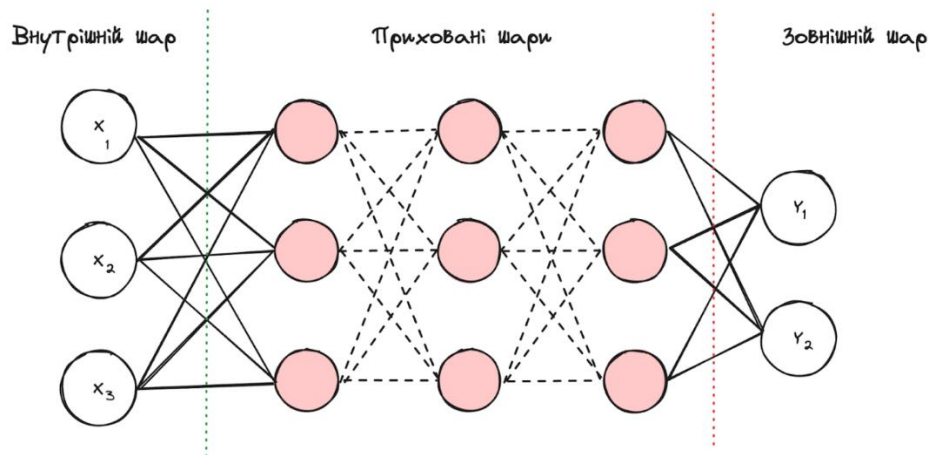


Рис. 1. Схема багатошарового перцептрону

Вимірювання ефективності даного алгоритму відбувалось за допомогою відкритої бази даних MusicNet. Під час даного експерименту було досягнуто середнього значення точності у 73%.

Метою даного дослідження є розробка ефективного алгоритму розпізнавання аудіоданих, який досягне точності не менше 85% при розпізнаванні нот із раніше невідомого аудіозапису. При цьому даних аудіозапис не входить до тренувального набору даних. Порівняння точності з іншими алгоритмами виконано за допомогою вільнодоступної бази даних MusicNet. Розглянутий тут алгоритм багатошарового перцептрону може виступити основою для майбутнього алгоритму, проте в своїй базовій версії показує результати нижчі за необхідні.

Список використаних джерел

1. Azarloo A., Farokhi F. Automatic Musical Instrument Recognition Using K-NN and MLP Neural Networks. *2012 4th International Conference on Computational Intelligence, Communication Systems and Networks (CICSyN 2012)*, Phuket, Thailand, 24–26 July 2012. 2012. URL: <https://doi.org/10.1109/cicsyn.2012.61>.
2. Eronen A. Comparison of features for musical instrument recognition. *2001 IEEE Workshop on the Applications of Signal Processing to Audio and Acoustics*, New Platz, NY, USA. URL: <https://doi.org/10.1109/aspaa.2001.969532>.
3. Eronen A., Klapuri A. Musical instrument recognition using cepstral coefficients and temporal features. *2000 International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing*, Istanbul, Turkey. URL: <https://shorturl.at/mOIE9>.
4. Eronen A. Musical instrument recognition using ICA-based transform of features and discriminatively trained HMMs. *Seventh International Symposium on Signal Processing and Its Applications, 2003. Proceedings.*, Paris, France, 4 July 2003. 2003. URL: <https://doi.org/10.1109/isspa.2003.1224833>.

Гашко Андрій Олександрович
аспірант 2 курсу, Інженерія програмного забезпечення,
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(093)-590-58-15

a.gashko1111@gmail.com

Мастаков Олександр Сергійович,
старший викладач кафедри Інформаційних систем та технологій Державного
університету інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ
Науковий керівник: Бондарчук Андрій Петрович,
доктор технічних наук, директор Навчально-наукового інституту
інформаційних технологій Державного університету інформаційно-
комунікаційних технологій, м. Київ

ПОРІВНЯННЯ АЛГОРИТМІВ ПОБУДОВИ КЛАСТЕРНОЇ МОДЕЛІ НА БАЗІ ДАТАСЕТУ ОТРИМАНОВОГО З BIGDATA

Метод кластеризації є дуже корисним та розповсюдженим в статистичному
аналізі, та використовується для вирішення великої кількості задач.

Постановка задачі

Дослідити та порівняти декілька популярних алгоритмів застосувавши їх
до великих даних для вирахування ризиків при крипто-переказах з одного
персонального холодного гаманця на інший.

Мета дослідження

Детально описати плюси та мінуси кожного застосованого алгоритму
кластеризації до одного і того ж набору даних. Проаналізувати та описати
приклади.

Результати дослідження

Першим я використав алгоритм Середнього зміщення (Mean-Shift
Clustering). Цей алгоритм створений на базі обмеженої області дослідження с
загального набору даних основним завданням якого є знаходження густих
областей скупчення точок(вузлів) даних. Суть алгоритму полягає в тому щоб
знайти центральні точки кожної групи, які працюють шляхом оновлення
кандидатів до центральних точок(вузлів) групи, так щоб вони були середніми
точками у виділеній області даних. При роботі з алгоритмом Mean-Shift Clustering
слід враховувати що область виділених даних поступово зміщується в сторону
області з більшою щільністю точок(вузлів) даних.

Переміщення області виділених даних буде продовжуватись до тих пір
доки не залишиться напряду в якому зміщення області може розмістити в собі
найбільшу кількість точок(вузлів) даних в середині ядра. Однозначною
перевагою алгоритму **Mean-Shift Clustering** є те що непотрібно вказувати
кількість кластерів так як середнє зміщення виявляє цей параметр автоматично.

Також хочу виділити інтуїтивне розуміння так як центри кластерів(ядра) сходяться с точками(вузлами) максимальної щільності.

Інший алгоритм який я розглянув у своєму дослідженні був алгоритм DBSCAN (Просторова кластеризація додатків на основі щільності) По-перше алгоритм **DBSCAN** на відміну від Mean-Shift Clustering виявляє кластери будь-якої форми. Коли можливість додавання нових точок(вузлів) до кластеру вичерпана то алгоритм **DBSCAN** переходить до наступних не опрацьованих точок(вузлів) та повторює процедуру поки не будуть опрацьовані всі точки(вузли).

Висновки та перспективи

Об'єднавши можливості обох алгоритмів та врахувавши коефіцієнт похибки, для досягнення результату з групування транзакцій за своєю схожістю навколо заданих ядер ваги що надалі надає нам можливість використовувати отримані точки для встановлення (криптографічних міток розпізнавання) та подальшого аналізу фінального відсотку ризику криптопереказу або конкретного гаманця. Застосувавши дану методикку, досягнуто кратного пришвидшення обробки великого масиву даних, за рахунок виділення та групування інформаційних вузлів що мають для нас цінність. Як наслідок відчутне збільшення швидкості вирахування загального відсотку ризику. Із мінусів даної методики хочу зазначити що модель бази не є класичною реляційною моделлю тому потребує постійного оновлення та аналізу. Серед переваг це швидкість та глибина пошуку.

Список використаних джерел

1. Conference: 2023 International Conference on Informatics, Multimedia, Cyber and Information Systems (ICIMCIS) URL: <https://2023.icimcis.org/>
2. The effects of the blockchain technology and big data analytics on supply chain performance: The mediating effect supply chain risk management URL:https://www.researchgate.net/publication/371302431_The_effects_of_the_blockchain_technology_and_big_data_analytics_on_supply_chain_performance_The_mediating_effect_supply_chain_risk_management
3. Software Engineering Department, NED University of Engineering and Technology, Karachi, Pakistan. URL: <https://orcid.org/0000-0002-7208-6072>

Самойленко Антон Петрович,
аспірант групи АПЗ-21,

Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
a.samoylenko95@gmail.com

Науковий керівник: Щербина Ірина Сергіївна,
кандидат технічних наук, доцент кафедри Інженерії програмного забезпечення
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій

ОЦІНКА ТОЧНОСТІ ПРОГНОЗУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ МУТАЦІЙНОГО ТЕСТУВАННЯ НА ОСНОВІ СВUA З ВИКОРИСТАННЯМ ЦИКЛОМАТИЧНОЇ СКЛАДНОСТІ

Класифікація є одним із основних завдань, які є частиною машинного навчання. Така техніка дозволяє передбачити результати мутаційного тестування використовуючи набір ознак, такі як: інформація про покриття коду, складність коду. Модель СВUA[1] формує оцінку виявлення мутанта на основі кількості тестів, що покривають даний мутований вираз. Однак, даний метод є неефективним, якщо всі мутанти покриті тестами. Для збільшення точності прогнозування пропонується використовувати попередню оцінку на основі цикломатичної складності.

Постановка задачі.

Задачею дослідження є оцінка ефективності моделі СВUA, що використовує метрику цикломатичної складності.

Мета дослідження.

Визначення точності прогнозу результатів мутаційного тестування з використанням модифікованої моделі СВUA.

Результати дослідження.

На рис. 1 показано графік розподілення різниць F1 мір оригінальної моделі та моделі з використанням цикломатичної метрики. На даному графіку всі значення є додатними, оскільки значення мір F1 у моделі з цикломатичною складністю є переважно вищими в порівнянні з оригінальною моделлю.

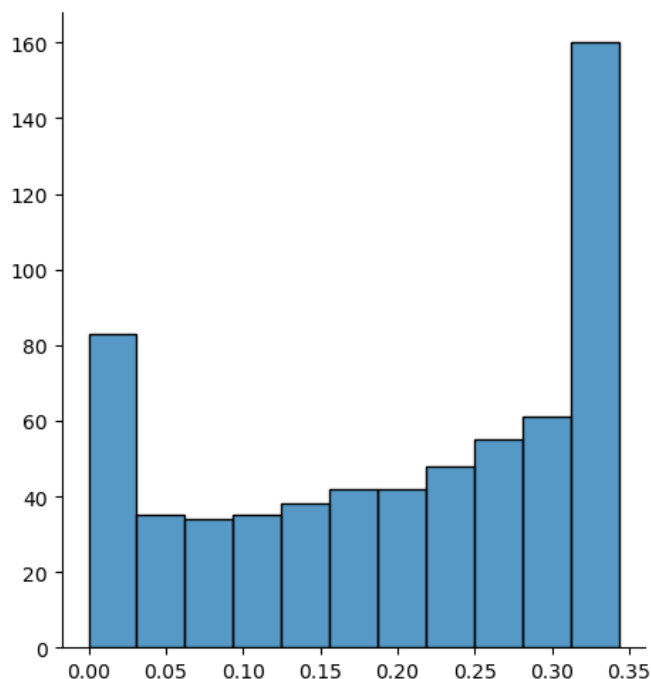


Рис. 1

Висновки та перспективи.

Для подальшого підвищення точності прогнозування результатів мутаційного тестування на основі СВВА дослідження можуть зосередитись на вдосконаленні моделі шляхом використання більш складних метрик[2].

Список використаних джерел

1. Zhang P. СВВА: a probabilistic, predictive, and practical approach for evaluating test suite effectiveness / P. Zhang, Y. Li, W. Ma, [et al.] // IEEE Transactions on Software Engineering. — 2020. — P. 1–1.
2. Yu S. A survey on metric of software complexity / S. Yu, S. Zhou. — Chengdu, China : IEEE, 2010.

Ткаленко Оксана Миколаївна,
кандидат технічних наук, доцент кафедри Інформаційних систем та технологій
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ
tkalenko-oksana888@ukr.net

Штанько Артем Олександрович
студент 6 курсу, групи ІСДМ-63
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(063)-473-37-97
artem.shtanko@gmail.com

АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Штучний інтелект (англ. Artificial Intelligence, AI) – технологія, що визначається наступним постулатом: «Кожен аспект навчання або будь-яка інша особливість інтелекту можуть бути описані так точно, що комп'ютер зможе їх зімітувати». AI охоплює широкий спектр технологій, які спрямовані на створення систем, здатних виконувати завдання, які традиційно вимагають людського інтелекту. AI охоплює багато технологій – від комп'ютерних програм для гри в шахи до систем розпізнавання мовлення.

Постановка задачі

Проаналізувати основні сучасні технології штучного інтелекту (ШІ), їх застосування. Особливу увагу приділити ключовим технологіям, що впливають на різні сфери життя.

Мета дослідження

Аналіз сучасних технологій штучного інтелекту. Дослідження спрямоване на виявлення перспектив розвитку технологій AI та їхнього потенційного впливу на різні галузі.

Результати дослідження

До ключових технологій штучного інтелекту відносяться технології машинного (Machine Learning, ML) та глибокого навчання (Deep Learning, DL), нейронні мережі, обробка природної мови (Natural Language Processing, NLP), комп'ютерний зір (Computer Vision), автоматизоване прийняття рішень (Automated Decision Making), розподілене навчання (Distributed Learning) та голосові технології (Voice Recognition). Ці технології часто комбінуються для створення більш складних та інтелектуальних систем, які можуть вирішувати різноманітні завдання у різних галузях.

Машинне навчання дозволяє системам автоматично вивчати та покращувати свою продуктивність без явного програмування. Алгоритми машинного навчання використовуються для розпізнавання образів, класифікації даних, прогнозування. Глибоке навчання є підгалуззю ML, яка використовує нейронні мережі з багатьма шарами для вирішення складних завдань, таких як

розпізнавання мови або обробка зображень. Нейронні мережі є ключовим елементом глибокого та машинного навчання. Нейронні мережі намагаються моделювати роботу людського мозку для розв'язання завдань розпізнавання та вивчення.

Технологія NLP дозволяє комп'ютерам розуміти, інтерпретувати та взаємодіяти з людською мовою. Використовується у віртуальних асистентах, системах автоматичного перекладу. Технології комп'ютерного зору дозволяють комп'ютерам розпізнавати та аналізувати зображення та відео. Вони застосовуються у розпізнаванні обличчя, медичній діагностиці, автономних автомобілях. Голосові технології - системи, які розпізнають та інтерпретують людський голос, застосовуються у віртуальних асистентах, технологіях розпізнавання мови.

Автоматизоване прийняття рішень систем штучного інтелекту може приймати рішення на основі аналізу даних та вивчення шаблонів. Це використовується у фінансах, управлінні ланцюгами постачання, медицині. На основі розподіленого навчання моделі навчаються на різних пристроях або вузлах мережі та об'єднуються для отримання загальної моделі.

AI має великий потенціал у медичній діагностиці, прогнозуванні захворювань та персоналізованій медицині. Технології DL можуть аналізувати медичні зображення, розпізнавати симптоми хвороб і навіть прогнозувати ризики розвитку певних захворювань. Не мало важливим є вплив AI у таких галузях як транспорт, освіта, фінанси, сільське господарство, енергетика, виробництво та автоматизація, кібербезпека. Інтелектуальні системи можуть контролювати виробничі процеси, прогнозувати технічні несправності та підвищувати ефективність виробництва через автоматизацію. Широке впровадження AI також супроводжується важливими викликами. Серед них - етичні питання (включаючи можливість упереджень в алгоритмах AI), захист приватності, відповідальність за дії автономних систем, а також необхідність створення адекватного правового регулювання.

Висновки та перспективи

Розвиток технологій AI має великий потенціал для різних галузей, проте супроводжується численними етичними та соціальними викликами, які необхідно враховувати для безпечного та ефективного впровадження AI у суспільство. Технології AI продовжують розвиватися надзвичайно швидко і мають потенціал для істотного вдосконалення різних сфер людської діяльності. Правильне й етичне використання AI може забезпечити сталий розвиток суспільства, однак для цього потрібні ретельний аналіз, регуляція та постійний контроль.

Список використаних джерел

1. Yang, Guanyu et al. (2020). “Weakly-supervised convolutional neural networks of renal tumor segmentation in abdominal CTA images”. In: BMC Medical Imaging 20.1, p.37. ISSN: 1471-2342. DOI: 10.1186/s12880-020-00435-w. URL: <https://doi.org/10.1186/s12880-020-00435-w>
2. Regularization in Python. URL: [Regularization in Python. Regularization helps to solve over... | by harish reddy | Medium](#)
3. Regularization in Machine Learning. URL: [Regularization in Machine Learning \(with Code Examples\) \(dataquest.io\)](#)

Капітон Марія Віталіївна

студентка 3 курсу, групи ІСД-31

Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій

(099)-004-96-99

kapitonmariia@gmail.com

Науковий керівник: Полоневич Ольга Володимирівна

кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри Інформаційних систем та

технологій Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій,

м. Київ

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ПРИ РОЗРОБЦІ ІНТЕРФЕЙСУ КОРИСТУВАЧА

Постановка задачі. Сьогодні технології розвиваються так швидко, що важко уявити життя без штучного інтелекту (ШІ). Він все більше впроваджується у всі сфери діяльності людини, не винятком стала і процес розробки інтерфейсу користувача. Раніше дизайнери поклалися на свій досвід, щоб створювати інтуїтивні та привабливі інтерфейси. Тепер алгоритми допомагають автоматизувати багато процесів і аналізувати, як користувачі взаємодіють з продуктами в реальному часі. Це дозволяє створювати більш ефективні та адаптивні рішення.

Мета дослідження. Метою цього дослідження є аналіз переваг, які можуть надати використання ШІ в процесі розробки інтерфейсу користувача.

Результати дослідження. Основні напрямки використання штучного інтелекту в UI/UX:

1. Персоналізація. ШІ може навчатися на даних користувачів і створювати інтерфейси, що підлаштовуються під індивідуальні вподобання. Наприклад,

Netflix та Amazon використовують алгоритми для формування рекомендацій, виходячи з інтересів своїх користувачів.

2. Автоматизація процесів дизайну. ШІ може значно зменшити обсяг рутинної роботи, яку виконують дизайнери, пропонуючи автоматичні шаблони, кольорові схеми, структури розташування елементів тощо. Це не тільки прискорює процес розробки, але й зменшує можливість людських помилок.

3. Передбачення поведінки користувача. Завдяки аналізу великих обсягів даних, ШІ може передбачити, як користувачі можуть взаємодіяти з продуктом. Це корисно, коли інтерфейс пропонує найбільш імовірні варіанти або спрощує доступ до важливих функцій.

4. Доступність і інклюзивність. ШІ допомагає створювати більш доступні інтерфейси для людей з обмеженими можливостями. Наприклад, алгоритми можуть налаштовувати розмір шрифтів або контрастність для тих, хто має проблеми зі зором, або спростити навігацію для інших користувачів з особливими потребами.

5. Аналіз даних користувачів. Штучний інтелект може аналізувати великі обсяги даних про користувачів, щоб зрозуміти, які функції найчастіше використовуються. Це дозволяє дизайнерам поліпшувати інтерфейси на основі реальних звичок користувачів.

Однак, використання штучного інтелекту має свої обмеження. По-перше, автоматизація може знизити творчість дизайнерів, призводячи до створення шаблонних інтерфейсів. По-друге, не всі алгоритми ШІ є прозорими, що ускладнює розуміння того, як приймаються рішення. Крім того, захист персональних даних залишається важливою проблемою, оскільки алгоритми часто потребують доступу до особистої інформації для навчання. Тому дуже важливо уважно контролювати ці процеси, щоб гарантувати безпеку даних користувачів і зберігати їхню довіру до технологій.

Висновки та перспективи. Штучний інтелект може зробити інтерфейси зручнішими та підлаштуватися під потреби користувачів. Він допомагає створювати рішення, які враховують індивідуальні вподобання. Але важливо пам'ятати про ризики, такі як якість даних і захист особистої інформації. Щоб користувачі отримували найкращий досвід, потрібно знайти баланс між новими технологіями та безпекою, не втрачаючи при цьому унікальність дизайну.

Список використаних джерел

1. Norman, D. (2020). The Design of Everyday Things (Revised and Expanded Edition). Basic Books.
2. Kumar, V., & Gupta, R. (2021). "The Role of AI in Enhancing User Experience Design". Computers in Human Behavior Reports.

Федорченко Марія Олександрівна
студенка 4 курсу, групи ІСД-41
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
masha200430mm@gmail.com

Ременюк Анна Олексіївна
студенка 4 курсу, групи ІСД-41
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
aremeniuk12@gmail.com

Науковий керівник: Казначєєва Анастасія Василівна, викладач кафедри Інформаційних систем та технологій Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ

ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ АДАПТАЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

Розвиток штучного інтелекту (ШІ), зокрема нейронних мереж, суттєво розширив можливості для наукових досліджень у різних сферах, включно з аграрною. Зокрема, вивчення адаптаційних властивостей сільськогосподарських культур та апробація нових сортів і методів їх вирощування передбачає обробку значної кількості даних. Завдяки застосуванню ШІ можливо суттєво оптимізувати процеси аналізу та прийняття рішень, зменшити час та ресурси, необхідні для наукових досліджень.

Постановка задачі

В умовах інтенсивного зростання кількості нових сортів рослин, добрив, та засобів захисту рослин, постає завдання пришвидшення процесу їхньої апробації та впровадження у виробництво. Застосування штучного інтелекту, особливо в області прогнозування та обробки інформації, є актуальним і перспективним рішенням для досягнення цих цілей.

Мета дослідження

Метою цього дослідження є аналіз можливостей використання нейронних мереж у дослідженнях адаптаційних властивостей сільськогосподарських

культур, а також оцінка ефективності ШІ у вирішенні типових завдань аграрного сектору.

Результати дослідження

1. Прогнозування урожайності

Застосування нейронних мереж дозволяє створювати точні прогнози урожайності, враховуючи дані про погодні умови, характеристики ґрунту та особливості сортів культур. Це дозволяє оптимально планувати структуру посівів та підвищувати продовольчу безпеку. Більш того, прогнозні моделі ШІ можуть враховувати фактори, що впливають на харчову безпеку населення, такі як вміст вітамінів та мікроелементів у продукції.

2. Оптимізація ресурсів та зниження ризиків

Штучний інтелект допомагає раціоналізувати використання ресурсів: води, добрив, пестицидів, ґрунтових і трудових ресурсів. Це забезпечує максимальну продуктивність при мінімальних витратах. Разом з тим нейронні мережі дозволяють враховувати ризики, пов'язані з кліматичними змінами, шкідниками та хворобами, а також оптимізувати розташування та густоту посівів.

3. Розпізнавання шкідників та хвороб

Завдяки ШІ можливо оперативно виявляти ознаки ураження рослин шкідниками чи хворобами, що дозволяє швидко вжити необхідних захисних заходів. Крім того, за допомогою алгоритмів машинного навчання можливо прогнозувати ризики поширення шкідників та хвороб, що дозволяє ефективно планувати профілактичні заходи.

4. Генетичний аналіз і селекція

Використання ШІ у генетичному аналізі дозволяє ефективно відбирати найбільш продуктивні та стійкі до стресових умов лінії сільськогосподарських культур. Це полегшує процес селекції та дозволяє оптимізувати роботу з рослинами для отримання кращих показників врожайності і стійкості.

Висновки та перспективи

Застосування нейронних мереж та інших інструментів штучного інтелекту значно розширює можливості для досліджень та виробництва у сільськогосподарській сфері, сприяючи підвищенню ефективності аграрної діяльності та оптимізації ресурсів. Хоча в Україні такі технології поки що мають обмежене застосування, досвід зарубіжних наукових досліджень свідчить про значні перспективи та конкурентні переваги їх впровадження. Використання ШІ та нейронних мереж в аграрному секторі може значно підвищити продуктивність і якість досліджень в умовах індустріально-аграрної економіки України.

Список використаних джерел

1. Фратавчан В. Г., Фратавчан Т. М., Лукашів Т. О. Методи та системи штучного інтелекту. Чернівці: ЧНУ, 2023. 114 с. URL: <https://archer.chnu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/6778/%D1%88%D1%82%D1%83%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9-%D1%96%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
2. Грицаєнко З. М., Грицаєнко А. О., Карпенко В. П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. К.: ЗАТ «НІЧЛАВА», 2003. 320 с. URL: <https://lib.udau.edu.ua/items/dece6178-3dec-49fa-b0f2-70ccf71aa31e/full>
3. Gardiner, L.-J., Krishna, R. Bluster or Lustre: Can AI Improve Crops and Plant Health? Plants, 2021. URL: <https://www.mdpi.com/2223-7747/10/12/2707>
4. Lee, C.P., Lim, K.M., Song, Y.X., Alqahtani, A. Plant-CNN-ViT: Plant Classification with Ensemble of CNN and Vision Transformer. Plants, 2023. URL: <https://www.mdpi.com/2223-7747/12/14/2642>

Шолом Ігор Вікторович

студент 6 курсу, групи ІСДМ-64

Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій

(067)-220-45-73

Igor_Sholom@ukr.net

Мастаков Олександр Сергійович,

старший викладач кафедри Інформаційних систем та технологій Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ

Науковий керівник: Ткаленко Оксана Миколаївна,

кандидат технічних наук, доцент кафедри Інформаційних систем та технологій Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ

МЕТОДИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ОБРОБКИ ДАНИХ В ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

У сучасному світі обсяги даних зростають експоненційно. Інформаційні системи обробляють великі масиви даних у різних сферах – від фінансів і медицини до транспорту та соціальних мереж. Дослідження методів і технологій обробки даних дозволить знайти оптимальні підходи для ефективного зберігання, структурування та аналізу даних.

Дослідити та проаналізувати основні методи й технології обробки даних, що використовуються у сучасних інформаційних системах.

Надання системного огляду найважливіших технологій та підходів до обробки даних, що використовуються для забезпечення якісної інформаційної підтримки в управлінських, аналітичних та операційних процесах.

Результати дослідження

Обробка даних включає в себе різноманітні методи і техніки для аналізу, перетворення та витягування інформації з даних. Основними методами обробки даних є їх збір, очищення, трансформація, витягування даних, агрегація, візуалізація, аналіз та зберігання. Ці методи можуть використовуватися як окремо, так і в поєднанні, в залежності від конкретних завдань і об'єму даних.

Етап збору даних включає збір даних з різних джерел, таких як бази даних, веб-сторінки, датчики, журнали. Під час очищення потрібно видаляти аномалії, помилки та відсутні дані. Це може включати в себе обробку дублікатів, виправлення помилок у форматі даних. При трансформації даних можна змінювати їх формат, об'єднувати дані з різних джерел, перетворювати з одного формату в інший, створювати нові ознаки. Процес витягування даних включає в себе виділення корисної інформації з великих обсягів даних за допомогою різних алгоритмів та методів. У процесі агрегації даних можна об'єднувати дані для отримання загальних висновків та статистичних показників. Візуалізація даних передбачає використання графіків та інших візуальних елементів для відображення даних у зрозумілій формі.

Технології обробки даних широко розповсюджені і розвиваються швидко. Найважливішими технологіями, які використовуються для обробки даних є бази даних (наприклад, MySQL, PostgreSQL, Oracle, SQL Server); Big Data технології (наприклад, Apache Hadoop і Apache Spark); платформи хмарних обчислень, такі як Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure та Google Cloud Platform (GCP) надають інфраструктуру та інструменти для обробки, аналізу та зберігання даних у хмарі; машинне навчання (Machine Learning, ML) і штучний інтелект (Artificial Intelligence, AI) використовуються для автоматизації обробки та аналізу даних, створення прогнозів та роботи з навчанням даних; технологія автоматизації процесів роботи з даними використовується для автоматизації рутинних завдань обробки даних і включає в себе інструменти для роботи з ETL (екстракція, трансформація, завантаження) процесами. Ці технології спільно використовуються для обробки та аналізу даних у різних сферах бізнесу і досліджень. Вибір визначеної технології залежить від потреб та вимог проєкту.

Однією з популярних мов програмування для аналізу та обробки даних є Python, яка має багато бібліотек та інструментів. Для проведення досліджень методів та технологій обробки даних з використанням мови програмування Python доцільно ознайомитися з такими бібліотеками як Pandas, NumPy, Matplotlib, Seaborn, Scikit-Learn та фреймворками TensorFlow, Keras, PyTorch. Python можна використовувати для роботи з базами даних за допомогою бібліотек, таких як SQL Alchemy або більш спеціалізованих бібліотек для

конкретних систем управління базами даних (наприклад, psycopg 2 для PostgreSQL).

Вибір визначених інструментів залежить від завдань і типу даних, з якими потрібно працювати.

Сучасні технології обробки даних, такі як машинне навчання, великі дані та обчислення у реальному часі дозволять створювати системи, які будуть здатними швидко і точно обробляти великі обсяги інформації. Це покращить продуктивність систем, скоротить час на отримання результатів і оптимізує роботу в умовах великої навантаженості. Дослідження методів та технологій обробки даних в інформаційних системах є важливим напрямом, який забезпечить основи для ефективної роботи з інформацією в умовах сучасних вимог. У майбутньому такі дослідження та вдосконалення технологій сприятимуть розвитку інформаційних систем, які зможуть забезпечити високу продуктивність, безпеку та адаптивність у різних сферах діяльності.

Список використаних джерел

1. Polynomial Regression in Python. URL: [Polynomial Regression in Python. When your linear regression... | by Rahul Kadam | Analytics Vidhya | Medium](#)
2. Regularization in Machine Learning. URL: [Regularization in Machine Learning \(with Code Examples\) \(dataquest.io\)](#)
3. Implementing Gradient Descent in Python from Scratch. URL: [Implementing Gradient Descent in Python from Scratch | by Vatsal Sheth | Towards Data Science](#)

Лебідь Максим Максимович,

студент групи ПДМ-61,

Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій

maxlebed011257@gmail.com

Науковий керівник: Трінтіна Наталя Альбертівна,

кандидат технічних наук, доцент кафедри Інтернет-технологій Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ

ЗАСТОСУВАННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙНИХ АЛГОРИТМІВ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ПІДБОРУ АВТОМОБІЛІВ

Постановка задачі

Ринок автомобілів стає дедалі складнішим через зростання кількості моделей, марок та різноманітних комплектацій. Це створює виклики для

потенційних покупців у виборі оптимального варіанту. Інтелектуальний аналіз даних та застосування рекомендаційних алгоритмів можуть значно спростити цей процес [1]. Оптимізація підбору автомобілів за допомогою сучасних алгоритмів машинного навчання є актуальною задачею, яка може підвищити ефективність продажів та задоволеність клієнтів [2].

Мета дослідження

Визначити можливості застосування рекомендаційних алгоритмів для автоматизації процесу підбору автомобілів, а також оцінити ефективність цих алгоритмів у контексті покращення взаємодії між продавцем і покупцем та підвищення точності рекомендацій.

Результати дослідження

Аналіз показав, що використання рекомендаційних алгоритмів в сфері автомобільного продажу має низку переваг. Зокрема, алгоритми колаборативної фільтрації та контентно-орієнтовані методи дозволяють враховувати як історію вибору користувача, так і характеристики самих автомобілів. Це сприяє більш персоналізованим рекомендаціям та підвищує ймовірність успішної покупки.

У дослідженні було проаналізовано гібридну рекомендаційну систему, яка поєднує кілька підходів машинного навчання. Тестування системи на реальних даних показало підвищення точності рекомендацій на 25% порівняно з традиційними методами. Це свідчить про ефективність інтеграції різних алгоритмів для оптимізації процесу підбору автомобілів.

Крім того, автоматизація процесу підбору за допомогою рекомендаційних алгоритмів дозволяє зменшити час, необхідний для прийняття рішення покупцем. Система надає швидкі та релевантні рекомендації, що підвищує задоволеність клієнтів та покращує конкурентоспроможність підприємства на ринку.

Висновки та перспективи

Застосування рекомендаційних алгоритмів для автоматизації процесу підбору автомобілів відкриває нові можливості в сфері продажів та маркетингу. Дослідження підтвердило, що інтелектуальний аналіз даних та використання алгоритмів машинного навчання сприяють підвищенню ефективності взаємодії з клієнтами та оптимізації бізнес-процесів. Перспективи подальших досліджень включають інтеграцію додаткових джерел даних, таких як відгуки користувачів та аналіз соціальних мереж, а також вдосконалення моделей машинного навчання для ще більшої точності рекомендацій.

Список використаних джерел

1. Recommender Systems Handbook / ред.: F. Ricci, L. Rokach, B. Shapira. New York, NY : Springer US, 2022. URL: <https://doi.org/10.1007/978-1-0716-2197-4> (дата звернення: 14.10.2024).

2. Hendricks W. Introduction to Recommender Systems Using Apache Spark and Machine Learning. Independently Published, 2022.

Гангало Ігор Миколайович

старший викладач кафедри Технологій цифрового розвитку

Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ

(097)-762-38-78

gangalo.im@gmail.com

Читулян Вадим Олегович

викладач кафедри Технологій цифрового розвитку

Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ

(067)-177-68-05

chitulyanvadum@gmail.com

ОСОБЛИВОСТІ ОПТИМІЗАЦІЇ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ З ВИКОРИСТАННЯМ АЛГОРИТМІВ МАШИННОГО НАВЧАННЯ

Штучний інтелект (ШІ) та машинне навчання (МН) розвиваються надзвичайно швидко, змінюючи правила гри в багатьох галузях. Ці технології стали ключовими інструментами для підвищення ефективності, автоматизації процесів та впровадження інновацій [1].

Постановка задачі

Сучасний бізнес оперує величезними обсягами даних, які потрібно швидко обробляти та аналізувати. ШІ та МН надають інструменти для ефективного аналізу великих даних, дозволяючи компаніям приймати більш обґрунтовані рішення.

Мета дослідження

Штучний інтелект та машинне навчання значно змінили підхід до оцінки кредитоспроможності та управління ризиками у фінансових послугах. Традиційні методи оцінки, що базуються на статистичних моделях і ретроспективному аналізі, поступово замінюються більш точними та ефективними алгоритмами, які враховують ширший спектр даних.

Алгоритми машинного навчання здатні аналізувати величезні обсяги різноманітної інформації, включаючи фінансову історію, поведінкові патерни,

соціально-економічні фактори та навіть дані з соціальних мереж. Це дозволяє формувати більш точний профіль кожного клієнта, знижуючи ризик невиконання кредиту.

Крім того, такі алгоритми можуть автоматично оновлюватися, враховуючи нові дані, що робить систему оцінки кредитоспроможності більш адаптивною та динамічною. Це особливо важливо в умовах швидко мінливих економічних реалій.

Управління ризиками також значно покращується завдяки використанню ШІ. Алгоритми можуть прогнозувати потенційні ризики на основі аналізу поточних та історичних даних, дозволяючи фінансовим установам оперативно реагувати на можливі загрози. Це сприяє зниженню кількості неповернених кредитів і підвищує загальну стабільність фінансової системи [2].

Результати дослідження

Таким чином, інтеграція ШІ та МН у процеси оцінки кредитоспроможності та управління ризиками є ключовим кроком для підвищення ефективності фінансових послуг і забезпечення стійкості бізнесу в умовах невизначеності.

З розвитком ШІ та МН постає низка етичних викликів, що потребують уваги як з боку бізнесу, так і регуляторів. Одним із головних питань є забезпечення прозорості та справедливості алгоритмів, які приймають важливі рішення, наприклад, у сфері кредитування, підбору персоналу чи охорони здоров'я. Непрозорість алгоритмів та можливість упередженості можуть призвести до дискримінації та нерівності.

Іншою важливою етичною проблемою є приватність даних. Використання великих обсягів персональної інформації для навчання моделей ШІ викликає занепокоєння щодо захисту конфіденційності та можливості неправомірного використання даних.

Регуляція у сфері ШІ стає критично важливою для забезпечення відповідального використання технологій. Законодавці та регулятори повинні розробляти рамки, що забезпечують баланс між інноваціями та захистом суспільних інтересів. Це включає введення стандартів для етичного використання ШІ, вимог до прозорості та механізмів підзвітності [3].

Висновки та перспективи

Отже, вирішення етичних викликів та створення ефективної регуляторної бази є необхідними умовами для сталого розвитку ШІ у бізнесі, забезпечення довіри з боку суспільства та мінімізації можливих негативних наслідків.

Список використаних джерел

1. Лінькова О. Штучний інтелект в бізнесі. *Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я. 2023* : Тези доп. XXXI МІЖНАР. НАУКОВО-ПРАКТ. КОНФ. MicroCAD-2023, м. Харків, 17 трав. 2023 р. Харків, 2023. С. 748.
2. Пчелянський Д. П., Воїнова С.А. Штучний інтелект: перспективи та тенденції розвитку. *Automation of technological and business processes №11.3.* 2019, с.59-64.
3. Скрипник С. В., Шпатакова О.Л. Штучний інтелект як рушій розвитку цифрової економіки. *Цифрова економіка та економічна безпека №9.* 2023, с.10-13.

Шаш Максим Сергійович
аспірант 2 курсу, групи АКН-11
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(063)-315-51-60
max.shash@gmail.com

Науковий керівник: Звенігородський Олександр Сергійович,
кандидат технічних наук, доцент кафедри Штучного Інтелекту Державного
університету інформаційно комунікаційних технологій, м. Київ

МЕТОД ПРОГНОЗУВАННЯ ВІДТОКУ КЛІЄНТІВ В SAAS З ВИКОРИСТАННЯМ ВЕЛИКИХ МОВНИХ МОДЕЛЕЙ

Прогнозування відтоку клієнтів є критично важливим аспектом управління бізнесом у сфері SaaS, оскільки втрати клієнтів можуть значно вплинути на стабільність та ріст компанії. Традиційні методи аналізу даних, що використовуються для виявлення причин відтоку, часто виявляються обмеженими та не завжди забезпечують точні результати. Однак стрімкий розвиток великих мовних моделей (LLM) відкриває нові можливості для покращення прогнозування. Ці моделі здатні аналізувати великі обсяги текстових даних, враховувати контекст та виявляти приховані закономірності. Тому з'являється можливість в розробці нових методів, які використовують потенціал LLM. Ці методи мають потенціал для підвищення точності прогнозування, дозволяючи компаніям вжити проактивних заходів для збереження своїх клієнтів.

Постановка задачі

Дослідження та розробка методів застосування великих мовних моделей (LLM) у галузі SaaS для підвищення ефективності прогнозування відтоку клієнтів.

Мета дослідження

Метою дослідження є підвищення ефективності існуючих методів прогнозування відтоку користувачів з використанням LLM. Великі мовні моделі можуть покращити прогнозування відтоку клієнтів у SaaS, аналізуючи текстові дані та перетворюючи їх у, що дозволяє виявляти приховані патерни в поведінці клієнтів.

Результати дослідження

Дослідження показало, що використання підходів, таких як методи машинного навчання (зокрема, CatBoost) у поєднанні з великими мовними моделями (LLM), дозволяє досягти високої точності прогнозування відтоку клієнтів. Для обробки нерівномірного розподілу даних використовувалась техніка SMOTE (Synthetic Minority Oversampling Technique) що допомогло збалансувати дані для уникнення перенавчання, оскільки відтік клієнтів зазвичай є рідкісною подією в даних.

Модель CatBoost у поєднанні продемонструвала високу продуктивність у порівнянні з традиційними методами, такими як LSTM або інші ансамблеві моделі, завдяки своїй здатності обробляти категоріальні дані та використовувати переваги градієнтного бустингу.

LLM можуть ефективно обробляти великий обсяг неструктурованих даних, таких як відгуки клієнтів, коментарі в соціальних мережах, листування в чатах тощо. Це дозволяє витягувати цінну інформацію про причини відтоку клієнтів, які можуть бути неочевидними в структурованих даних.

Висновки та перспективи

Інтеграція LLM в існуючі методи прогнозування відтоку відкриває значні можливості для вдосконалення процесів управління відтоком клієнтів у SaaS. Дослідження демонструють, що LLM можуть суттєво покращити прогнозування відтоку, використовуючи аналіз контексту та текстової інформації.

Попри переваги, такі як підвищення ефективності прогнозування відтоку, існують ризики, пов'язані з витратами, складністю інтеграції, та питання етичності та безпеки. Незважаючи на ці виклики, дослідження щодо використання LLM для прогнозування відтоку клієнтів активно розвиваються, і майбутнє обіцяє вищу точність прогнозування і відповідно нові можливості для утримання.

Список використаних джерел

1. Підвищення прогнозів табличних даних з використанням великих мовних моделей. Dhinakaran, A. (2023, April 6). Towards Data Science. URL: <https://towardsdatascience.com/boosting-tabular-data-predictions-withlargelanguage-models-531337f834dc>
2. Нова модель прогнозування відтоку на основі глибоких ознак трансформації для архітектури згорткових нейронних мереж та StackNet. Rabbah, J., Ridouani, M., & Hassouni, L. (2022). International Journal of Web-Based Learning and Teaching Technologies (IJWLTT), 17(1), 1-18.
3. Розумна оцінка моделі глибокого навчання: прогнозування відтоку як приклад продукту. Elgohary, E. M., Galal, M., Mosa, A., & Elshabrawy, G. A. (2023). Bulletin of Electrical Engineering and Informatics, 12(2), 1219-1225.

Порицька Варвара Володимирівна
студенка 3 курсу, групи ІСД-31
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(095)-437-58-33
varvaraporytska@gmail.com

Науковий керівник: Казначеева Анастасія Василівна,
викладач кафедри Інформаційних систем та технологій Державного
університету інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНЕ ВИРОБНИЦТВО В ПРОЦЕСНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ НА ОСНОВІ ПРОМИСЛОВОГО ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Процесна промисловість охоплює такі сектори, як нафтохімічна, металургійна, енергетична та виробництво будівельних матеріалів, які забезпечують базові потреби національних економік. Її особливості включають безперервність і складність виробничих процесів, часті фізико-хімічні реакції та складну інтеграцію технологічних етапів. Впровадження ІІІ в цю галузь має потенціал значно підвищити рівень автоматизації та якості продукції, знизивши вплив людського фактора і залежність від людського досвіду у прийнятті рішень.

Це дослідження зосереджене на аналізі ролі індустріального ІІІ у процесній промисловості та визначенні потенційних шляхів вирішення основних викликів, пов'язаних із впровадженням інтелектуальних систем.

Впровадження ІІІ в процесну промисловість має потенціал значно підвищити рівень автоматизації та якості продукції, знизивши вплив людського фактора і залежність від людського досвіду у прийнятті рішень.

Для аналізу розвитку інтелектуального виробництва була застосована методологія порівняльного аналізу поточного рівня інтеграції систем ERP, MES та PCS у промислових підприємствах та дослідження перспектив технологій Індустріального Інтернету і ІІІ.

Було також розглянуто існуючі приклади використання ІІІ в управлінні промисловими процесами, що дозволило визначити найактуальніші виклики та потенційні напрями для розвитку.

Типова структура управління процесною промисловістю базується на трьох рівнях:

- ERP (система планування ресурсів підприємства) – надає інформацію про ресурси для ухвалення стратегічних рішень керівництвом.
- MES (система виконання виробництва) – відповідає за контроль виробничих процесів, забезпечуючи ефективну реалізацію виробничих планів.
- PCS (система контролю процесу) – дозволяє операторам контролювати параметри процесів у реальному часі.

Хоча ця трирівнева структура дозволяє управляти інформаційними потоками, на практиці прийняття рішень і оптимізація виробництва все ще значною мірою залежать від людського фактора. Це не дає змоги досягти повної автоматизації, обмежуючи глобальну оптимізацію процесів.

Інтелектуальне виробництво для процесної промисловості передбачає інтеграцію технологій ІІІ та Індустріального Інтернету для створення систем автономного управління та оптимізації. Це забезпечить більш високий рівень ефективності та екологічності виробничих процесів. Пропонується замінити трирівневу систему дворівневою, що складається з:

1. Системи управління на основі співпраці людини та машини. ERP і MES об'єднуються в інтелектуальну систему управління, яка здатна самостійно визначати оптимальні стратегії і параметри виробництва.

2. Інтелектуальної автономної системи контролю. PCS трансформується у систему, яка здатна автономно контролювати процеси, адаптуючись до змін у реальному часі.

Для успішної реалізації інтелектуального виробництва у процесній промисловості необхідно подолати такі виклики:

- Розпізнавання та управління складними умовами роботи. Необхідно розробити системи, що використовують ІІІ для аналізу великих даних про виробничі умови і забезпечують точний контроль над процесами.
- Автономна оптимізація на основі майнінгу даних. Використання методів глибинного навчання та великих даних для поліпшення точності прогнозів і оптимізації виробничих рішень.

- Багатокритеріальне ухвалення рішень. Потреба в алгоритмах, здатних обробляти конфліктні цілі, такі як продуктивність і зниження витрат, та адаптуватися до змін у виробничих умовах.

У дослідженні були виокремлені ключові технології, необхідні для впровадження інтелектуального виробництва:

- Інтелектуальне моделювання та цифрові двійники. Це забезпечує можливість створення цифрових моделей виробничих процесів, що дозволяє прогнозувати поведінку систем та вдосконалювати процеси.

- Технології швидкої передачі даних на основі 5G. Це дає забезпечити безперебійний обмін інформацією між системами управління та обладнанням.

- Інтеграція інтелектуальних систем для автономного контролю. Розробка алгоритмів самооптимізації, що дають можливість автоматично налаштувати виробничі параметри відповідно до змінних умов.

Інтеграція ШІ та Індустріального Інтернету у процесну промисловість відкриває нові можливості для підвищення продуктивності, якості продукції та екологічності процесів. Заміна традиційних систем управління на дворівневі інтелектуальні структури дозволить мінімізувати залежність від людського досвіду, покращить швидкість і точність ухвалення рішень та забезпечить можливість досягнення оптимальної ефективності виробництва. Це дослідження показує, що інтелектуальне виробництво може стати ключовим напрямом розвитку для галузей з безперервними процесами, надаючи їм конкурентну перевагу і дозволяючи зменшити негативний вплив на навколишнє середовище.

Список використаних джерел

1. Liu K. [70 years of self-dependence, hard struggle: China has become the largest manufacturing country with all industrial categories]. *Guangming Daily*.

2. Qian F, Zhong W, Du W. Fundamental theories and key technologies for smart and optimal manufacturing in the process industry. *Engineering*. 2017;3(2):154–60.

3. Ge W, Guo Li, Li J. Toward greener and smarter process industries. *Engineering*. 2017;3(2):152–3.

4. Mao S, Wang B, Tang Y, Qian F. Opportunities and challenges of artificial intelligence for green manufacturing in the process industry. *Engineering*. 2019;5(6):995–1002.

5. Chai TY, Ding JL. Smart and optimal manufacturing for process industry. *Strateg Stud Chin Acad Eng*. 2018;20(4):51–8.

6. Yang T. Guest editorial of the special session on industrial artificial intelligence. *Acta Automatica Sin*. 2020;46(10):2003–4.

7. National Artificial Intelligence Research and Development Strategic Plan [Internet]. Washington, DC: National Science and Technology Council; 2016 Oct.

8. Summary of the White House summit on artificial intelligence for American industry [Internet]. Washington, DC: The White House; 2018 May 10.

Харьков Сергій Анатолійович
студент 6 курсу, групи ІСДМ-62
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(093)-325-31-48
sekharkov@ukr.net

Науковий керівник: Сеньков Олег Вікторович,
кандидат технічних наук, доцент кафедри Інформаційних систем та технологій
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНОЛОГІЙ МАШИННОГО ТА ГЛИБОКОГО НАВЧАННЯ

Розуміння технологій машинного навчання (Machine Learning, ML) та глибокого навчання (Deep Learning, DL) дозволяє розробляти рішення, які можуть вирішувати складні проблеми, підвищувати точність прогнозів, знижувати ризики й оптимізувати робочі процеси.

Постановка задачі

Дослідити особливості та відмінності технологій ML і DL. Окрему увагу приділити аналізу специфічних особливостей цих підходів, ефективності при обробці різних типів даних, а також їх ролі у розвитку штучного інтелекту.

Мета дослідження

Оцінити і порівняти технології ML і DL для виявлення сфер, у яких кожен з підходів забезпечує максимальну ефективність, а також визначити перспективи їх подальшого розвитку та застосування.

Результати дослідження

Сфери застосування моделей ML і DL знаходяться дещо в різних нішах. Дослідимо, у чому полягають відмінності між машинним і глибоким навчанням. Такі відмінності краще всього прослідкувати у порівнянні. У табл.1 приведемо порівняльну характеристику ML та DL.

У ML ми, як правило, використовуємо відносно невеликі датасети порівняно з датасетами, які використовуються в DL. У зв'язку з цим моделі ML можна створювати на відносно малопотужних комп'ютерах і в цьому їх велика перевага. У моделях DL дуже часто щось толкове зробити не вдасться на малопотужних машинах. Пов'язано це з тим, що робота даних моделей базується на обчисленні коефіцієнтів, на проведенні математичних операцій з натуральними числами. Це накладає додаткові вимоги на процесорний апарат. На багатьох сучасних фреймворках реалізована підтримка використання для моделей DL процесорів відеокарт. Звідси витікає потреба у ресурсах. Якщо ML – машини можуть бути малопотужними, то до DL – машин пред'являються додаткові вимоги.

Для того, щоб навчити модель ML, потрібно чітко окреслити предиктори, які потрібно передавати на модель. Дуже рідко трапляються моделі, які можуть працювати з пропущеними даними, самостійно ці дані додавати. Перед тим як передати навчальну вибірку на модель ML, потрібно спочатку повністю підготувати набір даних. Модель DL може самостійно розпізнавати та створювати нові ознаки, тобто вона може підлаштовуватися під характер будь-яких предикторів.

	Machine Learning	Deep Learning
Об'єм даних	Можна використати невеликі обсяги даних	Необхідні великі обсяги даних
Потреба в ресурсах	Не вимагає значних обчислювальних ресурсів	Потребує значних обчислювальних ресурсів
Конструювання ознак	Працює з точно визначеними ознаками (features)	Може самостійно розпізнавати та створювати ознаки
Підхід до навчання	Дискретний (навчання розбивається на окремі кроки)	Задача вирішується «наскрізним методом»
Час навчання	Відносно коротке навчання	Довге навчання

Таблиця 1. Порівняльна характеристика ML та DL

Моделі ML навчаються відносно швидко. Бувають випадки, коли комп'ютер навчає модель більше години. Що стосується моделей DL – навчання протягом години – це не межа. Можна навчати нейронну протягом декількох діб. Звідси витікають вимоги до нашого робочого місця. Якщо від нас вимагають створювати моделі глибокого навчання, то ми повинні вимагати від нашого замовника (роботодавця), щоб він нас забезпечував додатковими обчислювальними можливостями. Це повинні бути сервери, обчислювальні кластери, куди ми будемо заходити під час нашої роботи, задавати алгоритм навчання, запускати його. Повертаючись до вимог роботи з даними типами моделей потрібно розуміти, що необхідні ресурси.

Висновки та перспективи

Машинне навчання і глибоке навчання є ключовими технологіями штучного інтелекту, кожна з яких має свої унікальні характеристики та

застосування. Машинне і глибоке навчання можуть використовуватися разом для досягнення оптимального результату, особливо у випадках, коли потрібно ефективно обробити як структуровані, так і неструктуровані дані. Технології ML та DL розвиваються у напрямку більшої ефективності, доступності та інтерпретованості. Вони продовжуватимуть мати значний вплив на численні галузі, такі як медицина, фінанси, транспорт, а їх поєднання та адаптація до нових технологічних умов забезпечуватиме нові можливості для створення інтелектуальних систем майбутнього.

Козак Віталій Олександрович

студент 6 курсу, групи ІСДМ-63

Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій

itaksoydyot@gmail.com

Науковий керівник: Полоневич Ольга Володимирівна,

кандидат технічних наук, доцент кафедри Інформаційних систем та технологій

Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ.

МЕТОДИКА ПОЄДНАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ NB-IOT ЗІ ШТУЧНИМ ІНТЕЛЕКТОМ

Постановка задачі.

Кількість IoT пристроїв у світі стрімко зростає - це створює виклики для мережевої інфраструктури, обробки даних і енергоспоживання. Оператори мобільного зв'язку China Mobile та China Unicom вже підключили понад 1,35-1,4 мільярда NB-IoT пристроїв до своїх мереж. Впровадження подібних масштабних проектів, потребують оптимальних рішень для обробки великих обсягів даних з використанням пристроїв, які обмежені обчислювальними ресурсами та низьким енергоспоживанням. Один з виходів в подібній ситуації, це ефективна інтеграція штучного інтелекту (ШІ) з технологією NB-IoT (Narrowband IoT), що відкриває можливості для автоматизованого збору і аналізу даних у реальному часі. Дослідження полягає в розробці методики об'єднання технології NB-IoT з алгоритмами ШІ, що дозволить навіть малопотужним пристроям передавати і обробляти дані у режимі реального часу, що знизить навантаження на центральні сервери.

Мета дослідження.

Розробити підхід до інтеграції технології NB-IoT з алгоритмами штучного інтелекту, що дозволить ефективно збирати, обробляти та аналізувати дані з

низьким енергоспоживанням і мінімальними вимогами до пропускну́ї здатності мережі.

Результати дослідження.

Виявлено, що протоколи передачі даних CoAP, MQTT та LwM2M найкраще підходять для інтеграції з NB-IoT завдяки їх малому енергоспоживанню та сумісності з низькошвидкісними мережами. Для зменшення затримки в прийнятті рішень і збільшення автономності роботи системи, потрібна інтеграція ШІ на периферії (Edge AI). Edge AI використовує вбудовані алгоритми машинного навчання для обробки та аналізу даних у реальному часі, що забезпечить низку переваг, зокрема, зменшення затримок в обробці даних і підвищить конфіденційність і рівень безпеки, а економія на передачі даних, збільшить автономність пристроїв. Ключовим, для успішної реалізації, є вибір відповідних обчислювальних платформ: Мікроконтролери з підтримкою ШІ (наприклад, NVIDIA Jetson Nano або Google Coral), процесори з вбудованими нейронними модулями (наприклад, ARM Cortex-M). Застосування модулів із низьким енергоспоживанням, які підтримують NB-IoT (наприклад, Quectel BC66 або Nordic nRF9160), забезпечить ефективну передачу даних і відповідність стандартам IoT. Поєднання з NB-IoT вимагає оптимізації обчислювальних алгоритмів та використання оптимізованих моделей, таких, як мобільні версії нейронних мереж (MobileNet, TinyML), які адаптовані для ресурсозалежних пристроїв, та застосування методів квантування і прунінгу (pruning). Ці методи дозволять зменшити обсяг і складність моделі, шляхом усунення малозначущих параметрів або зниження розрядності, що знижує потребу в пам'яті й підвищує швидкість обробки. Виконання попередньої обробки даних на периферії дозволить знизити навантаження на центральні сервери до 30%. Регулярний аналіз результатів та оптимізація процесів дозволить підвищити точність алгоритмів ШІ та зменшити затрати на зв'язок і обробку даних.

Висновки та перспективи.

Поєднання NB-IoT з алгоритмами ШІ дозволить створювати енергоефективні, масштабні автономні IoT-системи, що знижуватимуть залежність від центральної обробки даних і зменшуватимуть навантаження на мережу. Це відкриє широкі можливості для автоматизації процесів у різних галузях застосування і посприє розвитку розумних екосистем. В перспективі, потрібне подальше вдосконалення алгоритмів ШІ для роботи з обмеженими ресурсами на периферії, а також, забезпечення безпеки та конфіденційності на етапах збору і передачі даних, що є критичним для медичних і промислових

застосувань. Подальше впровадження галузевих стандартів для інтеграції NB-IoT з ШІ, підвищить сумісність та зменшить витрати на розгортання систем.

Список використаних джерел

1. Laya, A., Wakenshaw, S, and Markendahl, J. "NB-IoT: An Overview of IoT Applications, Benefits, and Challenges." IEEE Communications Magazine, 2018, pp. 78-85.

2. Liu, Y, Wei, Z, and Liu, C. "AI-Driven NB-IoT for Smart City Applications: Challenges and Case Studies." International Journal of Machine Learning and Computing, 2020, pp. 101-110.

3. Bandyopadhyay, D, and Sen, J. "IoT and AI: Developing NB-IoT Solutions for Smart Transportation Systems." ACM Transactions on Internet Technology, 2021, pp. 327-345.

Бодорацький Денис Анатолійович

студент 6-го курсу, групи КСДМ-61

Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій

bodorackii.denis@gmail.com

Науковий керівник: Лащевська Наталія Олександрівна, к.т.н., доцент,
завідувач кафедри Комп'ютерної інженерії Державного університету
інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ

ДОСЛІДЖЕННЯ СКЛАДНОЩІВ ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Постановка задачі. Штучний інтелект визнано однією з найважливіших інновацій XXI століття, яка здобула значну увагу на світовому рівні. Вона відкриває широкі можливості для оновлення та трансформації інфраструктури багатьох галузей. Завдяки штучному інтелекту стає можливим застосування унікальних рішень, таких як роботи, системи розпізнавання облич, мовні технології, голосові асистенти та автономні транспортні засоби. Дискусії навколо штучного інтелекту залишаються суперечливими: одні вважають його значною перевагою для бізнесу та промисловості, а інші розглядають як потенційну загрозу для людства через можливість його переважаючого над людьми.

Мета дослідження. Метою є дослідження різного типу складнощів, які виникають під час впровадження штучного інтелекту в різні сфери життєдіяльності.

Результати дослідження. ШІ визначається як здатність машини сприймати, синтезувати та виконувати дії, які знаходяться в межах людського інтелекту. Найважливіша мета штучного інтелекту — запрограмувати комп'ютери, щоб імітувати людей і виконувати їхню роботу. ШІ зазвичай використовується в поєднанні з машинним навчанням і аналізом даних. ШІ використовується для автоматизації процесів у багатьох галузях, включаючи фінанси, туризм освіти, інформаційні системи, маркетинг та охорону здоров'я. Він відповідає за впровадження нових життєвих сил у цифровий бізнес, сприяючи розробці інтелектуальних пристроїв і сприяючи цифровій революції.

Водночас штучний інтелект має ряд недоліків, серед яких висока вартість розробки машин, що імітують людські здібності, обмеження в нестандартному мисленні, заміна людських професій автоматизованими системами, стимулювання лінії та інші. Для суспільства ШІ може мати негативні наслідки, такі як загрози конфіденційності, етичні дилеми та заміщення робочих місць. Серед них можна виділити:

1. Зсув у даних. Будь-які систематичні помилки або неточності, допущені під час обробки даних в алгоритмах глибинного навчання, можуть призвести до посилення упереджень або повного виключення певних типів даних;

2. Вуглецевий слід ШІ. Зростання популярності технологій ШІ викликає занепокоєння щодо вуглецевого сліду, який він залишає, і його можливого впливу на глобальне потепління. Значні обсяги енергії та обчислювальних ресурсів, необхідні для навчання моделей, ведуть до підвищених викидів парникових газів;

3. Помилки чат-ботів. Технології ШІ активно використовуються для підвищення ефективності й результативності. Наприклад, ChatGPT — чат-бот на основі ШІ, розроблений OpenAI і представлений наприкінці 2022 року, — здобув популярність у всьому світі. Водночас, як і інші подібні системи, він має певні обмеження, такі як відсутність емоцій, розуміння контексту, суперечливість і неточності, що можуть призводити до помилок;

4. Схильність до помилок;

5. Проблеми конфіденційності та безпеки. На індивідуальному рівні негативний вплив ШІ часто виявляється у збільшенні загроз конфіденційності. Наприклад, технології розпізнавання обличчя для онлайн-платежів можуть розкривати особисту інформацію, зокрема вік і стать. Крім того, персоналізовані онлайн-рекомендації можуть обмежувати доступ до різноманітної інформації, що також викликає занепокоєння;

6. Зростання безробіття. Одним із найбільш занепокоєнливих питань є здатність ШІ створити масове безробіття, яке потенційно охопить не тільки сферу електронної комерції, а й інші галузі, що призведе до значних змін на ринку праці та скорочення робочих місць у всіх секторах.

Висновки та перспективи.

Як і кожна нова технологія, ШІ також є джерелом хвилювання та скепсису. Штучний інтелект має кілька проблем, і люди висловлюють свою тривогу та незадоволення перспективами штучного інтелекту, сіючи хаос у життя людей. Безсумнівно, вплив штучного інтелекту на світову індустрію незаперечний, і найважливіша роль, яку люди можуть зіграти в цій складній ситуації, полягає в тому, щоб ця технологія не вийшла з-під контролю. Існує гостра потреба покращити грамотність штучного інтелекту та підвищити кваліфікацію, щоб отримати від нього максимальну користь. Крім того, необхідно провести додаткові дослідження, щоб подолати численні проблеми, перш ніж ми зможемо визнати величезний трансформаційний потенціал цієї нової технології.

Список використаних джерел

1. Adam M, Wessel M, Benlian A . AI-based chatbots in customer service and their effects on user compliance. 2021, pp. 427-445.
2. Cheng X, Lin X, Shen XL, Zarifis A, Mou J (2022). The dark sides of AI. 2022, pp.11-15.
3. Danaher J. The rise of the robots and the crisis of moral patency. 2019, pp. 129-136

Алексіна Лариса Титівна,
Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій
(095) 832 95 22

larisa.aleksina1@gmail.com

Науковий керівник: Бондарчук Андрій Петрович,
доктор технічних наук, професор кафедри Інформаційні системи та технології
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ

ГІПЕРПАРАМЕТРИЧНИЙ ПОШУК ТА ОПТИМІЗАЦІЯ МОДЕЛЕЙ МАШИННОГО НАВЧАННЯ

Дослідження присвячено вибору гіперпараметрів, який визначає фундамент моделей машинного навчання. Гіперпараметри - це параметри, які налаштовуються на початок процесу навчання і визначають як саму структуру моделі, так і спосіб її навчання. Вибір відповідних гіперпараметрів - це надзвичайно важливий етап створення моделей машинного навчання. Їх правильний вибір може значно вплинути на результати навчання, тоді як неправильно підібрані значення гіперпараметрів можуть призвести до небажаних

і недооцінених моделей, незадовільних результатів, довгих сесій навчання та перенавчання. У цій статті ми розглянемо кілька поширених стратегій та методів для ефективного гіперпараметричного пошуку та оптимізації.

Ключові слова: аналітика даних; гіперпараметри; вибір алгоритмів; python, інформаційна система.

Постановка задачі.

Перш ніж розпочати гіперпараметричний пошук, важливо провести попередній аналіз даних та завдання. Необхідно вивчити характеристики даних, досліджувати різні аспекти завдання, такі як кількість ознак, баланс класів та тип завдання (класифікація чи регресія). Це допоможе визначити діапазони значень для гіперпараметрів, які мають сенс для розв'язуваного завдання.

Оцінка продуктивності моделей із різними гіперпараметрами є складним завданням. Вибір відповідного критерію оцінки залежить від задачі та даних. Вибір критерію оцінки залежить також від бізнес-цілей завдання.

Основні підходи до гіперпараметричного пошуку:

Grid Search (Метод сітчастого пошуку): Це метод, при якому проводиться пошук по сітці значень гіперпараметрів. Для кожної комбінації виконується навчання моделі, після чого обирається найкраща комбінація. Однак цей підхід досить затратний з точки зору обчислювальних ресурсів.

Random Search (Випадковий пошук): В цьому методі комбінації гіперпараметрів вибираються випадковим чином із визначених діапазонів. Цей метод ефективніший за Grid Search, оскільки може швидше знаходити оптимальні параметри, особливо для великих просторів пошуку.

Bayesian Optimization (Байєсівська оптимізація): Цей метод використовує попередні результати, щоб прогнозувати, які комбінації гіперпараметрів дадуть кращий результат. Завдяки цьому пошук відбувається ефективніше, і метод часто використовується для складних моделей, таких як нейронні мережі.

Hyperband: Це метод, заснований на адаптивному скороченні випробувань гіперпараметрів, що дозволяє швидко відсіювати менш перспективні варіанти, прискорюючи процес пошуку.

Оптимізація на основі генетичних алгоритмів: В цьому методі гіперпараметри еволюціонують на основі концепцій природного відбору, де найкращі набори "вживаються" та комбінуються для створення нових наборів параметрів.

Правильний вибір гіперпараметрів може значно підвищити точність моделі та її здатність до узагальнення на нові дані. Невірно підібрані гіперпараметри можуть привести до переобучення або недообучення моделі.

Метою дослідження є відбір оптимальних значень гіперпараметрів, що суттєво впливає на узагальнюючу здатність моделей та дозволяє автоматизувати та вдосконалити цей процес.

Результати дослідження.

Вибір методу залежить від доступних ресурсів, складності моделі та поставленого завдання. Досвід та експерименти допоможуть знайти найкращий спосіб налаштування гіперпараметрів для розв'язуваного завдання. Оптимізація гіперпараметрів є невід'ємною частиною побудови ефективних моделей машинного навчання, яка дозволяє отримати найкращі результати за допомогою пошуку найбільш підходящих налаштувань для конкретного завдання.

Висновки та перспективи. Гіперпараметричний пошук – ключовий етап у створенні стійких та точних моделей машинного навчання. Відбір оптимальних значень гіперпараметрів суттєво впливає на узагальнюючу здатність моделей. Завдяки сучасним інструментам та методам, таким як AutoML та оптимізація з використанням байєсівських методів, ми можемо автоматизувати та вдосконалити цей процес, прискорюючи досягнення вражаючих результатів.

Список використаних джерел

1. Balbir S Dhillon. 2002. Engineering maintenance: a modern approach. cRc press. 1–224 pages.
2. Блог компанії OTUS [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://shorturl.at/uiEzE>
3. 2. Ling Li, Min Liu, Weiming Shen, and Guoqing Cheng. 2017. An expert knowledge-based dynamic maintenance task assignment model using discrete stress-strength interference theory.
4. Алексіна, Л. Т., А. П. Бондарчук. "Оптимізація гіперпараметрів для машинного навчання." Зв'язок 2 (2024): 18-22.

Дегтяр Олексій Михайлович
студент 6-го курсу, групи ІСДМ-61

Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій
aandud9@gmail.com

Науковий керівник: Полоневич Ольга Володимирівна,
кандидат технічних наук, доцент кафедри Інформаційних систем та технологій
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ

ПОРІВНЯННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ЗАСТОСУВАННЯ ТРАДИЦІЙНОГО ТА ШТУЧНОГО ВІДЕОСПОСТЕРЕЖЕННЯ

Постановка задачі. Штучний інтелект – це нова сфера комп'ютерної мудрості, яка майже пов'язана з логікою, логічними відповідями, аналогічними людським, але значною мірою ефективним і швидшим. З іншого боку, камери використовуються для барвистих інших цілей, наприклад, для цілей безпеки тощо. Коли подібні камери та штучний інтелект разом із важливими деякими мовами, такими як python, інтегровані разом, стає легше повторно використовувати дані та охоплювати їх важливою досконалістю та делікатністю.

Мета дослідження. Метою дослідження є аналіз та порівняння особливостей застосування традиційних систем та систем відеоспостереження з використанням штучного інтелекту.

Результати дослідження. Перехід від стандартного відеомоніторингу до стеження за допомогою ШІ змінив наш підхід до безпеки. Раніше відеоспостереження використовувалося здебільшого для фіксації подій, для чого потрібно було переглядати відзнятий матеріал, особливо під час інцидентів. Але постійно стежити за мільйонами камер було неможливо. Це призвело до великої кількості непереглянутих кадрів і пропущених інцидентів.

В даному дослідженні мною виконано аналіз особливостей застосування традиційних систем відеоспостереження та з використанням штучного інтелекту, та виконано їх порівняння [1]:

1. Моніторинг і виявлення. Традиційний: ручний моніторинг схильний до людських помилок. Під час довгих змін співробітники служби безпеки можуть пропустити незначні, але важливі інциденти. Історично склалося так, що були проблеми, пов'язані з втомою та недоглядами.

ШІ-підсилення: системи штучного інтелекту можуть послідовно сканувати відзнятий матеріал 24/7. Вони можуть виявляти незвичайні закономірності чи потенційні загрози, не втомлюючись, забезпечуючи постійну пильність, з якою можуть стикатися людські команди.

2. Обробка та зберігання даних. Традиційний: зберігання в основному покладається на локальні налаштування. Це часто призводило до обмеження

обсягу збереженого відеоматеріалу та іноді до повільного пошуку певних сегментів відео.

Завдяки штучному інтелекту: інтеграція хмарного сховища та додавання тегів штучного інтелекту полегшили користувачам зберігання величезних обсягів відеоматеріалу та швидке отримання певних сегментів [2].

3. Ефективність і масштабованість.

Традиційний: розширення системи безпеки часто означало лінійне збільшення витрат, оскільки для спостереження за додатковими камерами потрібно було більше персоналу.

ШІ-підсилення: системи штучного інтелекту дозволяють додавати більше камер без пропорційного збільшення персоналу моніторингу, оскільки штучний інтелект може обробляти кілька каналів одночасно.

4. Вартість.

Традиційний: постійні витрати на технічне обслуговування та робочу силу викликали занепокоєння багатьох організацій, особливо коли розглядалося розширення системи.

Підтримка штучного інтелекту: хоча початкова вартість налаштування потенційно може бути вищою, з часом організації можуть заощадити завдяки зменшенню потреб у ручному моніторингу та спрощеному обслуговуванню.

6. Гнучкість та інтеграція.

Традиційний: попередні системи мали обмеження щодо інтеграції з новішими технологіями чи пристроями [3].

AI-Boosted: сучасні рішення AI розроблені з урахуванням інтеграції. Вони часто бездоганно працюють з іншими пристроями та технологічними платформами IoT.

Висновки та перспективи. З аналізу стає очевидним, що як традиційні, так і штучні системи спостереження мають свої переваги та обмеження. У міру того як технології продовжують розвиватися, змінюватиметься й ландшафт стеження, тому важливо бути в курсі, щоб зробити найкращий вибір для потреб безпеки.

Список використаних джерел

1. H.J. Park, A study on monitoring system for an abnormal behaviors by object's tracking. J Digit Contents Soc. 2020, pp.589–596

2. I.S. Chang et al., A study of scenario and trends in intelligent surveillance camera. J Korea Inst Intell Transp Syst. 2021, pp.34–59.

3. W.J. Kim, CCTV market trends and forecasts. Electronic and Information Research Information Center. 2019, pp.84–90.

Сітко Денис Олегович
аспірант групи АKN-31

Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ
(063)-582-44-38

denissitko@outlook.com

Науковий керівник: Гніденко Микола Петрович,
кандидат технічних наук, доцент кафедри Комп'ютерних наук Державного
університету інформаційно комунікаційних технологій, м. Київ

АВТОМАТИЗАЦІЯ ТЕСТОВОГО ПОКРИТТЯ КОДУ МЕТОДАМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Збільшення складності та розміру коду програмного забезпечення викликає зростання вартості обслуговування та тестування коду. Тестове покриття — це ключовий показник якості програмного забезпечення, що визначає рівень стійкості та продуктивності коду для різних сценаріїв роботи. Є невід'ємною частиною будь-якого комерційного програмного продукту.

Зазвичай ручне написання тестового покриття вимагає залучення значної частки робочих годин, вимагає значних ресурсів. У зв'язку з цим автоматизація розробки тестового покриття за допомогою методів штучного інтелекту (ШІ) стає актуальною темою для впровадження на підприємствах.

Постановка задачі. Розробка автоматизованої системи генерації тестового покриття із залучення технологій штучного інтелекту, зокрема інтеграція інтелектуального бота в процес безперервної інтеграції та доставки (CI/CD) програмного забезпечення.

Мета дослідження. Аналіз загальної ефективності технологій ШІ для вирішення поставленої задачі та оцінка їх впливу на продуктивність роботи. До мети дослідження також належить:

- Аналіз існуючих методів автоматизації тестування та їх ефективності.
- Розробка системи автоматичної генерації тестів на основі аналізу коду.
- Рекомендації щодо впровадження робочої сили ШІ у процес розробки програмного забезпечення.

Результати дослідження. Без сумніву існуючі користувацькі моделі ШІ можуть допомогти прискорити процес створення тестів, підвищити їх якість та ефективність. Це дозволить не лише покривати більше коду тестами, але й виявляти складніші помилки, які можуть бути неочевидними при традиційному підході.

Моделі ШІ здатні аналізувати великий обсяг коду для адаптивної автоматизації створення тестових сценаріїв проекту. Це дозволяє охоплювати широкий спектр тестових випадків. Завдяки цьому рівень надійності та безпеки

програмного продукту зростає, процес тестування стає більш глибоким і систематичним.

Ще однією ключовою перевагою ШІ є здатність генерувати не тільки тести, але й готові фрагменти коду. Це відкриває нові можливості для розробників, оскільки вони можуть працювати з уже готовим кодом, створеним на основі аналітики ШІ, замість того, щоб писати його з нуля. Генерування великого обсягу коду, готового для подальшого використання, дозволяє прискорити процес розробки, зменшуючи об'єм рутинну роботу на користь вирішення бізнес задач.

Крім того, завдяки просунутим можливостям прогнозування й аналітики, ШІ здатен робити звіти щодо коду проекту на зрозумілій людині мові. Це особливо важливо для великих проектів з масивними кодовими базами, де ручне тестування є доволі трудомістким як з боку розуміння, так і структури алгоритмів бізнес-логіки.

Оцінка ефективності. Порівняльний аналіз із ручними методами тестування показує, що автоматизовані рішення, засновані на ШІ, забезпечують більшу ефективність, швидкість та іноді точність у покритті тестами.

Переваги:

1. Економія часу: Автоматизовані тести значно прискорюють процес тестування, скорочуючи час на перевірку нових версій програмного забезпечення.

2. Генерація готового коду: ШІ може автоматично створювати готові фрагменти коду, які можна адаптувати під потреби проекту, що значно оптимізує роботу розробників.

3. Адаптивність: Моделі ШІ навчаються для реальних задач конкретних проектів.

4. Продуктивність: ШІ здатен миттєво аналізувати великі кодові бази.

Недоліки:

1. Складнощі впровадження: Початкові витрати на інтеграцію ШІ-систем можуть бути високими через необхідність навчання моделей і налаштування інфраструктури.

2. Залежність від якості даних: Ефективність ШІ сильно залежить від якості вихідних даних та тестових сценаріїв, що вимагає ретельної підготовки і коректного налаштування.

3. Ризики помилкових результатів: Хоча ШІ здатен підвищувати точність тестового покриття, існує ризик помилкових позитивних або негативних результатів, що може вимагати додаткової верифікації.

Висновки та перспективи. Автоматизація тестового покриття за допомогою ШІ є перспективним напрямом, що дозволяє підвищити продуктивність розробки програмного забезпечення. Впровадження таких рішень сприяє покращенню стабільності коду, швидшому виявленню помилок і зменшенню витрат на підтримку проектів. Окрім цього, можливість

автоматизованого генерування готового коду, з яким можна працювати, значно прискорює процес розробки, що робить ШІ цінним інструментом для сучасних інженерів.

Таким чином, ШІ-системи сприяють не лише підвищенню ефективності тестування, але й оптимізації продуктивності процесу написання коду. Проте контроль якості згенерованих рішень має бути перевірений відповідальною людиною, тому якість моделі має величезне значення. Об'єм додаткової верифікації вихідних даних не має перевищувати кількість збереженого часу.

Список використаних джерел

1. Zirar, A., Ali, S. I., & Islam, N. (2023). Worker and workplace Artificial Intelligence (AI) coexistence: Emerging themes and research agenda. *Technovation*, 124, 102747. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2023.102747>.
2. Chuang, S. (2021), "An empirical study of displaceable job skills in the age of robots", European Journal of Training and Development, Vol. 45 No. 6/7, pp. 617-632. <https://doi.org/10.1108/EJTD-10-2019-0183>.
3. McKinsey & Company (2023) 'The economic potential of generative AI: The next productivity frontier'. McKinsey. <https://shorturl.at/hR39a>.
4. Wamba-Taguimdje, S.-L. et al. (2020) 'Influence of artificial intelligence (AI) on firm performance: the business value of AI-based transformation projects', Business Process Management Journal, 26(7), pp. 1893–1924. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-10-2019-0411>.

Кіс Олександр Ярославович
аспірант 2 курсу, групи АПЗАС-21
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(050)-139-95-93

kisoleksandr@gmail.com

Мастаков Олександр Сергійович,
старший викладач кафедри Інформаційних систем та технологій Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ
Науковий керівник: Полоневич Ольга Володимирівна,
кандидат технічних наук, доцент кафедри Інформаційних систем та технологій Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ

ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРОГНОЗНИХ МОДЕЛЕЙ НА ОСНОВІ АЛГОРИТМІВ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ЕФЕКТИВНОГО ПРИЙНЯТТЯ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ

У сучасному бізнес-середовищі, де дані є одним із найцінніших активів, застосування штучного інтелекту (ШІ) починає відігравати значну роль у прийнятті управлінських рішень. Використання різних штучних нейронних мереж для прогнозування дозволяє ефективніше аналізувати великі обсяги даних, виявляти приховані закономірності та робити точні прогнози, що покращує управлінські процеси. Зокрема, у галузях із високою невизначеністю, таких як фінанси, енергетика та виробництво, особливо актуальним є розробка моделей, що інтегрують передові архітектури, зокрема трансформери та генеративно-змагальні нейронні мережі (GANs) для точнішого прогнозування та ефективного управління ризиками.

Постановка задачі

У зв'язку зі складністю управлінських процесів, впровадження рішень якісного прогнозування досі є актуальною задачею. Зараз великий розвиток мають штучні мережі з різноманітними методами машинного навчання, які показали надзвичайну ефективність у задачах розпізнавання мови, автоматичного перекладу, синтезу зображень за описом та інше. Постає потреба у використанні подібних моделей до задач аналізу та прогнозуванню фінансових показників. Ці моделі здатні враховувати неявні залежності в даних та забезпечують високу точність прогнозування у складних ситуаціях, зокрема при наявності неповної або нечіткої інформації. Завданням дослідження є розробка та перевірка ефективності таких моделей, оцінка їх здатності передбачати короткострокові тенденції і мінімізувати ризики у невизначених умовах.

Мета дослідження

Головною метою є розробка новітніх підходів до прогнозування, заснованих на комбінації трансформерів та GANs, що забезпечить підвищення

точності прогнозів завдяки здатності моделі виявляти складні структурні залежності у часі та адаптивно генерувати прогнози. Використання цих моделей покликане оптимізувати прийняття управлінських рішень, дозволяючи точніше оцінювати ризики та швидко реагувати на потенційні проблеми, що значно сприяє підвищенню стійкості бізнесу.

Метод дослідження

Огляд останніх перспективних методів машинного навчання та архітектур мереж, які здатні ефективно вирішувати задачі бізнес-прогнозування.

Використання публічних фінансових наборов даних наприклад через платформу Kaggle для тренування доступних нейромереж. Запропонований підхід базується на побудові гібридної моделі з використанням трансформерів та GANs з attention механізмом (який використовується у ChatGPT) адаптованої для прогнозування тенденцій у динамічних ринкових умовах. Очікується, що така модель дозволить досягти значних покращень у точності прогнозування в умовах високої невизначеності.

Результати дослідження

Враховуючи попередні дослідження, моделі на основі трансформерів демонструють значний потенціал для узагальнення та адаптації до нових умов, що робить їх незамінними у процесі прийняття стратегічних рішень. Запропонований підхід дозволяє ефективно працювати з часовими рядами завдяки врахуванню нелінійних залежностей у великих обсягах даних.

Алгоритми машинного навчання демонструють високу ефективність у прогнозуванні часових рядів, що є критично важливим для управлінських рішень у фінансовому секторі. Наприклад, трансформери можуть використовуватися для точного прогнозування зміни цін на акції або попиту на продукцію. Метод оцінки ризиків базується на багато-параметричному інтервалі, що дозволяє більш точно оцінювати ймовірність, що підвищує якість управлінських рішень. Також алгоритми ШІ здатні автоматично виявляти аномалії у даних, що допомагає менеджерам швидко реагувати на потенційні проблеми і знижувати ризики. Це особливо важливо для запобігання фінансовим шахрайствам або збоїв у виробництві.

Висновки та перспективи

Використання алгоритмів штучного інтелекту у прийнятті управлінських рішень має значний потенціал для підвищення ефективності бізнес-процесів. Перспективи подальших досліджень включають вдосконалення методів адаптивного навчання, що дозволить покращити моделі машинного навчання для кращого врахування невизначеності.

Список використаних джерел

1. Cholakov R., Kolev T. Transformers predicting the future. Applying attention in next-frame and time series forecasting. 2021. URL: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2108.08224>.
2. A risk assessment method of power transformer based on three-parameter interval grey number decision-making / H. Yu et al. Applied sciences. 2022. Vol. 12, no. 7. P. 3480. URL: <https://doi.org/10.3390/app12073480> (date of access: 06.11.2024).
3. Li S., Xu S. Enhancing stock price prediction using GANs and transformer-based attention mechanisms. *Empirical Economics*. 2024. URL: <https://doi.org/10.1007/s00181-024-02644-6>.
4. Understanding the Training and Generalization of Pretrained Transformer for Sequential Decision Making / H. Wang et al. URL: <https://arxiv.org/abs/2405.14219>.

Бондаренко Данило Андрійович

студент 2 курсу аспірантури, групи АІПЗАС-21

Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(096)-472-64-97

for.work.danylobond@gmail.com

Науковий керівник: Ткаленко Оксана Миколаївна,

кандидат технічних наук, доцент кафедри Інформаційних систем та технологій
Державного університету інформаційно комунікаційних технологій, м. Київ

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА ВИРОБНИЦТВІ

Сучасне виробництво потребує обробки великого обсягу інформації. Людина не в змозі самостійно впоратися з потоком даних і приймати оптимальні рішення в короткі терміни. Втім, це під силу штучному інтелекту (ШІ) в поєднанні з іншими технологіями Industry 4.0.

Наразі, 55% підприємств впровадили штучний інтелект (за даними дані PwC 2024р.). Застосування технології ШІ варіюється від зниження витрат на виробництво до зменшення людських помилок. У цьому матеріалі ми розглянемо, як саме застосовується AI у промисловості.

Постановка задачі

Дослідити рівень впровадження, особливості та використання технологій штучного інтелекту на виробництві.

Мета дослідження

Визначити ефективність і переваги впровадження технологій штучного інтелекту на виробничих підприємствах, а також виявити потенційні виклики та ризики.

Результати дослідження

Багато компаній вважають, що впровадження нових інструментів ШІ автоматично гарантує успіх в умовах жорсткої конкуренції. Проте існує значна різниця між наявністю інструментів ШІ та їх ефективним застосуванням для досягнення успіху в бізнесі.

Через брак внутрішньої експертизи та невизначеність щодо впровадження ШІ компанії стикаються з численними перешкодами при інтеграції штучного інтелекту в свої системи. Впровадження ШІ є складним завданням, яке вимагає спеціалізованих знань і індивідуальних рішень.

Сьогодні такі інструменти ШІ, як ChatGPT, Microsoft Power BI та Azure Cognitive Services, на слуху у всіх, і деякі організації успішно їх застосовують.

Впровадження ШІ передбачає інтеграцію штучного інтелекту в бізнес-операції. Наприклад, організації можуть використовувати штучний інтелект для проведення маркетингових досліджень, щоб краще розуміти потреби своїх клієнтів. Маркетингові команди також можуть застосовувати ШІ для аналізу та генерації ключових слів з метою підвищення видимості в Інтернеті.

Ось кілька прикладів застосування штучного інтелекту в реальних бізнесах:

Підтримка клієнтів: Автоматизовані чат-боти та віртуальні асистенти дозволяють компаніям надавати миттєві та релевантні відповіді клієнтам 24/7. Такі боти можуть допомагати вирішувати проблеми, відповідати на запитання та направляти клієнтів у процесі купівлі.

Оптимізація соціальних медіа: ШІ може аналізувати тренди, настрої та поведінку на соціальних платформах і надавати рекомендації щодо створення контенту, який резонує зі специфічною цільовою аудиторією.

Персоналізовані вподобання клієнтів: Інструменти ШІ можуть аналізувати вподобання, демографічні дані та поведінку клієнтів, що дозволяє компаніям краще розуміти цільові ринки. Організації можуть використовувати цю інформацію для надання персоналізованого маркетингового контенту та рекомендацій, збільшуючи рівень залученості та конверсії.

Генерація контенту: Інструменти обробки природної мови, такі як ChatGPT, Google Bard і Jasper, дозволяють маркетинговим командам швидко створювати цікавий та ефективний контент. Інструменти маркетингу на основі ШІ також допомагають оптимізувати контент, дозволяючи маркетологам ідентифікувати застарілі статті та оновлювати їх.

Виявлення та запобігання шахрайству: Інструменти на базі ШІ можуть допомагати бізнесу виявляти закономірності, що вказують на шахрайство, та впроваджувати заходи для запобігання.

Висновки та перспективи

Від автоматизації рутинних завдань до надання персоналізованих рекомендацій та запуску оптимізованих кампаній – впровадження ШІ може принести величезні переваги для ваших бізнес-ініціатив. Однак він не зможе виконувати всі ці завдання самостійно. Необхідна досвічена людина для навчання та коригування штучного інтелекту. Це дозволить забезпечити найбільшу ефективність від використання технологій ШІ на підприємствах.

Список використаних джерел

1. Motia K., Kumar R., Akhai S. AI and Smart Manufacturing. *Advances in Business Strategy and Competitive Advantage*. 2024. P. 1–28. URL: <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-6720-9.ch001> (date of access: 03.11.2024).
2. Rubab S. A. Impact of AI on business growth. *The Business and Management Review*. 2023. Vol. 14, no. 02. URL: <https://doi.org/10.24052/bmr/v14nu02/art-24>.

Пархоменко Антон Володимирович,
студент 6 курсу, групи КНДМ-61
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(067)-535-95-35
anton380@gmail.com

Науковий керівник: Гніденко Микола Петрович,
кандидат технічних наук, доцент кафедри Комп'ютерних наук Державного
університету інформаційно комунікаційних технологій, м. Київ

ХМАРНА СИСТЕМА АНАЛІЗУ ДОКУМЕНТІВ НА ОСНОВІ МУЛЬТИМОДАЛЬНИХ МОВНИХ МОДЕЛЕЙ

Постановка завдання. Сучасні покупці нерухомості в США в процесі покупки замовляють технічний огляд нерухомості, звіт про який (Home Inspection Report) містить десятки сторінок технічної інформації. Аналіз таких звітів вимагає значних зусиль і часу, що значно уповільнює і ускладнює процес. Із цього виникла необхідність розробити хмарну систему, яка б могла автоматично аналізувати ці документи, виділяти проблемні моменти, перекладати їх зрозумілою мовою та пропонувати можливі рішення з оцінкою вартості.

Мета дослідження. Створити та дослідити ефективність хмарної системи, яка використовує штучний інтелект для аналізу технічної документації, структурування виявлених проблем та надання рекомендацій щодо їх усунення з оцінкою приблизної вартості ремонтних робіт.

Результати дослідження. Розроблено хмарну систему, яка дозволяє автоматизувати процес аналізу звітів про технічний стан нерухомості. Система побудована на основі мікросервісної архітектури з використанням сучасних технологій: фронтенд реалізовано на Next.js (TypeScript), бекенд - на Flask (Python), що розгорнуті на Vercel та AWS Elastic Beanstalk відповідно. Для зберігання даних використовується Supabase та Amazon S3. Застосунки зберігаються на Github, автоматично розгортаються, і масштабуються при збільшенні навантажень на сервери. Процес аналізу управляється системою динамічного вибору моделей з динамічним їх вибором для оптимізації вартості, якості та швидкості обробки.

Основними компонентами системи є:

1. Модуль обробки документів, що включає OCR для сканованих документів та конвертацію PDF у текстовий формат;
2. Система валідації документів, яка перевіряє відповідність звіту заявленій адресі та типу документа;
3. Аналітичний модуль на основі мультимодальних мовних моделей (OpenAI, Claude), що здійснює глибокий аналіз тексту та формує структурований звіт.

Особливістю розробленої системи є її здатність не лише виявляти технічні проблеми, але й надавати користувачу зрозумілі пояснення та конкретні рекомендації щодо їх усунення. Система автоматично оцінює приблизну вартість необхідних ремонтних робіт, що допомагає покупцям аргументовано знижувати ціну (Appraisal).

Висновки.

Розроблена система значно спрощує процес аналізу технічного стану нерухомості для потенційних покупців, знижуючи залежність від професійних консультантів. Використання мультимодальних мовних моделей дозволяє досягти високої точності аналізу та надавати практичні рекомендації. Система може бути масштабована (підтримує додавання додаткових модулів та подальшу обробку та використання інформації) та може бути використана (адаптована) для аналізу інших типів технічної документації.

Список використаних джерел

1. LangChain Python Documentation
<https://python.langchain.com/docs/introduction/>
2. Brown, T., et al. "Language Models are Few-Shot Learners." Advances in Neural Information Processing Systems, 2020 <https://arxiv.org/abs/2005.14165>
3. Flask Documentation <https://flask.palletsprojects.com/en/stable/>

Старовойт Софія Олексіївна
студентка 4 курсу, групи ІСД- 42
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(098)-471-38-21

starovoytsofia74@gmail.com

Науковий керівник: Ткаленко Оксана Миколаївна, викладач кафедри
Інформаційних систем та технологій Державного університету інформаційно-
комунікаційних технологій, м. Київ

АНАЛІЗ ВИРОБНИЧИХ ДАНИХ З ВИКОРИСТАННЯМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

У сучасну епоху, коли дані відіграють вирішальну роль, підприємства зіштовхуються з величезними обсягами інформації. Обробка таких даних може бути непростою, але впровадження штучного інтелекту (ШІ) докорінно змінює підхід до їхнього аналізу. ШІ не лише пришвидшує процес обробки, але й дозволяє виявити цінні інсайти, які могли б залишитися непоміченими при використанні традиційних методів.

Метою дослідження є вивчення можливостей застосування алгоритмів штучного інтелекту для обробки та аналізу виробничих даних у реальному часі метою оптимізації рішень та вдосконалення управління виробничими процесами.

Результат дослідження показує, що штучний інтелект, включаючи машинне навчання та обробку природної мови, значно покращує аналіз даних. Алгоритми ШІ виявляють закономірності, прогнозують тенденції та витягують важливу інформацію зі складних наборів даних, забезпечуючи точніший та ефективніший підхід порівняно з традиційними методами.

Машинне навчання дозволяє автоматизувати виявлення закономірностей і прогнозування на основі історичних даних, зменшуючи помилки та підвищуючи ефективність. Обробка природної мови дає змогу отримувати важливу інформацію з текстових даних, що покращує розуміння клієнтських уподобань.

ШІ також допомагає автоматизувати очищення даних, підвищуючи їх точність і надійність, що в свою чергу покращує якість висновків. Використання предиктивної аналітики дозволяє прогнозувати майбутні тенденції та оптимізувати ресурси, що дає компаніям конкурентну перевагу.

Отже, розвиток ШІ в аналізі даних дозволяє автоматизувати багато процесів, зменшуючи кількість помилок, що виникають через людський фактор, і забезпечуючи компаніям конкурентну перевагу. Штучний інтелект також допомагає поліпшити якість даних, забезпечуючи їх точність і надійність, що є основою для прийняття обґрунтованих рішень.

У перспективі, з подальшим розвитком технологій, можна очікувати ще більшу автоматизацію процесів та інтеграцію ІІІ в реальний час для управління виробничими системами. Це дозволить підприємствам не тільки оперативно реагувати на зміни, але й проактивно прогнозувати та оптимізувати свої операції. Такий підхід стане основою для розвитку індустрії та цифровізації виробничих процесів, що відкриває нові можливості для покращення якості продукції та зниження витрат.

Список використаних джерел

1. Посібник з використання штучного інтелекту в аналізі даних - Probesto. *Probesto - Probesto.com*. URL: <https://www.probesto.com/ua/посібник-з-використання-штучного-інт/>.
2. Штучний Інтелект у сфері аналізу даних – Datalabs. *Datalabs*. URL: <http://surl.li/fzezij>.
3. Talimonchuk T. Аналіз даних і ІІІ: як це працює – claspo.io. *Claspo.io*. URL: <https://claspo.io/ua/blog/data-analytics-ai-how-it-is-used/>.

Вільховик Олександр Олександрович

студент 6 курсу, групи КНДМ-61

Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій

(095)-556-63-66

alexanderzzip@gmail.com

Науковий керівник: Вишнівський Віктор Вікторович

доктор технічних наук, професор кафедри Комп'ютерних наук Державного

університету інформаційно комунікаційних технологій, м. Київ

ЗАСТОСУВАННЯ ВЕЛИКИХ МОВНИХ МОДЕЛЕЙ У СИСТЕМАХ З ВЕЛИКИМ ОБ'ЄМОМ ІНФОРМАЦІЇ ДЛЯ ОБРОБКИ ЗАПИТІВ, ПОШУКУ, ТА КОНТЕКСТУАЛЬНОГО ДОПОВНЕННЯ

Постановка завдання. Дослідити методи застосування технології великих мовних моделей для обробки запитів, пошуку, та контекстуального доповнення в системах з великими масивами інформації.

Мета дослідження. Провести аналіз методів застосування технології великих мовних моделей, їх архітектури та принципів взаємодії між пошуком та генеративними моделями в додатках та системах.

Результат дослідження. Бурхливий розвиток штучного інтелекту призвів до появи великих мовних моделей (LLM) які, все частіше, використовуються

компаніями по всьому світу для автоматизації процесів перекладу, узагальнення та генерації інформації. Хоча LLM – може виглядати як ідеальне та швидке рішення, вони також мають певні недоліки, якщо їх не використовувати належним чином. Так, наприклад, LLM іноді можуть генерувати фальшиві, вигадані або навіть зовсім безглузді відповіді за різних обставин. Тому LLM не використовують як єдиний інструмент, натомість вони доповнюються достовірним контекстом з додатку. Розглянемо таке застосування LLM на прикладі системи з пошуково-доповненою генерацією.

Система з пошуково-доповненою генерацією це додаток, що обробляє пошукові запити користувача спираючись на власну базу знань (масив документів) та доповнює їх, генеруючи відповідь за допомогою LLM. Загалом можна описати три основні процеси які виконує такий додаток:

Пошук – під час цього процесу відбувається отримання інформації відповідно до запиту користувача із зовнішньої бази знань (векторної бази даних). Результат цього кроку буде використано надалі для створенні змістовних і контекстуально правильних відповідей.

Доповнення – цей процес включає в себе розширення і додавання більш релевантного контексту до отриманої відповіді на запит користувача.

Генерація – знайдені та доповнені дані з попередніх процесів передаються на опрацювання до LLM разом із вхідним запитом користувача. LLM використовує власні знання та наданий контекст і дає влучну відповідь.

Відповідно до описаних процесів, загальна архітектура додатку буде мати такий вигляд:

- База знань у вигляді документів чи файлів – pdf, docx документи, сховище s3, notion.
- Векторна база даних, що містить проіндексовані текстові данні з бази знань (Chroma, faiss).
- Модуль обробки та доповнення запитів – будь-який бекенд сервіс, що приймає запит користувача, здійснює пошук по запиту у векторній базі даних, доповнює результат запитом та генерує повну відповідь використовуючи LLM (Gemini, ChatGPT, Claude).
- Інтерфейс користувача для взаємодії з системою – чат бот, мобільний або веб додаток.

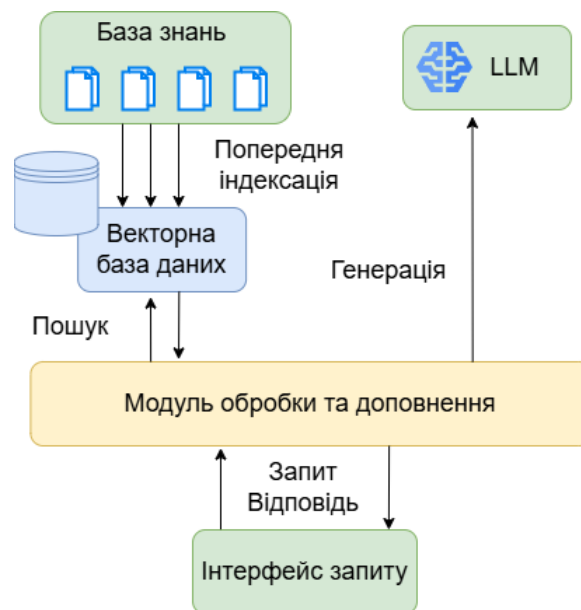


Рисунок 1. Архітектура додатку з пошуково-доповненою генерацією

Висновки. В результаті роботи було проаналізовано архітектуру додатку пошуково-доповненою генерації з використанням LLM. Спроектвана система має низку переваг над звичайної LLM, а саме:

- Система є більш обізнаною і оперує ширшим контекстом завдяки додатковій базі знань.
- Система враховує контекст, що зменшує вірогідність генерації фальшивих або нерелевантних відповідей.
- Система має здатність адаптуватися до нових даних відповідно до бази знань.

Список використаних джерел

1. Дебре, В., & Гороховатський, В. (2024). СУЧАСНІ МОВНІ МОДЕЛІ ДЛЯ АНАЛІЗУ ТЕКСТУ. У *Радіоелектроніка та молодь у XXI столітті. Т. 7 : Конференція "Комп'ютерний зір, системний аналіз та математичне моделювання"*. Press of the Kharkiv National University of Radioelectronics. <https://doi.org/10.30837/iyf.cvsamm.2024.039>
2. Rackauckas, Z. (2024). Rag-Fusion: A New Take on Retrieval Augmented Generation. *International Journal on Natural Language Computing*, 13(1), 37–47. <https://doi.org/10.5121/ijnlc.2024.13103>

Шаповалов Богдан Дмитрович
студент 6 курсу, групи ІСДМ-61
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(098)-129-39-30

makoto.17.official@gmail.com

Якименко Олександр Вячеславович
студент 6 курсу, групи ІСДМ-61
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(063)-265-12-24

oleksandr.yakymenko.it@gmail.com

ЕТИЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОСВІТІ

Постановка задачі

Сучасні освітні платформи активно інтегрують технології штучного інтелекту (АІ) для підвищення ефективності навчання, персоналізації освітніх траєкторій та автоматизації адміністративних процесів. Однак зі збільшенням ролі АІ в освіті виникають серйозні етичні питання, пов'язані з конфіденційністю даних учнів і потенційною алгоритмічною упередженістю. Постановка цього завдання полягає в необхідності всебічного аналізу цих етичних аспектів, виявленні основних ризиків і розробленні рекомендацій щодо їхньої мінімізації для забезпечення справедливого і безпечного використання АІ в освітніх процесах.

Мета дослідження

Метою цього дослідження є всебічне вивчення етичних аспектів використання штучного інтелекту в освітніх платформах, з акцентом на питання конфіденційності даних та алгоритмічної упередженості. Для досягнення цієї мети передбачено такі завдання:

- 1. Аналіз наявних технологій АІ в освіті:** виявлення основних напрямів застосування АІ в освітніх платформах.
- 2. Дослідження проблем конфіденційності даних:** визначення типів зібраних даних, методів їхнього захисту та відповідності нормативним вимогам.
- 3. Вивчення алгоритмічної упередженості:** виявлення джерел і проявів упередженості в алгоритмах АІ, що використовуються в освітніх системах.
- 4. Оцінка впливу етичних порушень на освітній процес:** аналіз наслідків витоку даних і упередженості алгоритмів для студентів і освітніх установ.

Результати дослідження

Під час дослідження було виявлено ключові аспекти використання АІ в освітніх платформах, пов'язані з етичними питаннями. Аналіз показав, що більшість сучасних освітніх систем використовують АІ для персоналізації

навчання, оцінки успішності та автоматизації адміністративних процесів. Однак при цьому спостерігаються такі основні проблеми:

1. Конфіденційність даних:

- **Збір і зберігання даних:** освітні платформи збирають великі дані про студентів, включно з особистою інформацією та академічними результатами. Часто відсутні прозорі політики конфіденційності, що збільшує ризик несанкціонованого доступу і використання даних.

- **Відповідність нормативним вимогам:** багато платформ не повністю відповідають міжнародним стандартам захисту даних, таким як GDPR, що створює юридичні та етичні ризики.

2. Алгоритмічна упередженість:

- **Джерела упередженості:** упередженість виникає через нерівномірне представлення даних у навчальних наборах.

- **Вплив на користувачів:** упереджені алгоритми можуть призводити до дискримінації певних груп студентів, що порушує принципи рівності та справедливості в освіті.

3. Наслідки етичних порушень:

- **Довіра до освітніх платформ:** витоки даних і прояви упередженості підривають довіру студентів і освітніх установ до технологій AI.

- **Освітні результати:** несправедливе ставлення та порушення конфіденційності можуть негативно позначатися на мотивації та успішності студентів.

Висновки та перспективи

Дослідження підтвердило, що використання штучного інтелекту в освітніх платформах супроводжується значними етичними викликами, пов'язаними з конфіденційністю даних та алгоритмічною упередженістю. У перспективі, успішне розв'язання етичних проблем дасть змогу максимально використати потенціал штучного інтелекту для поліпшення якості освіти, забезпечуючи водночас захист прав та інтересів усіх учасників освітнього процесу.

Список використаних джерел

1. Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence Unleashed: An Argument for AI in Education*. URL: https://www.researchgate.net/publication/299561597_Intelligence_Unleashed_An_argument_for_AI_in_Education

2. Whittaker, M., Crawford, K., Dobbe, R., et al. (2018). AI Now Report 2018. URL: <https://ainowinstitute.org/publication/ai-now-2018-report-2>

Павлов Артем Олексійович
студент 6 курсу, групи САДМ-61
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(098)-214 -32-29

pavlovartem.ap@gmail.com

Науковий керівник: Кузьміч Михайло Юрійович,
доктор філософії (PhD), доцент кафедри Інформаційних систем та технологій
Державного університету інформаційно комунікаційних технологій, м. Київ

МЕТОДИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ПЕРСОНАЛІЗАЦІЇ РОБОЧОГО ОТОЧЕННЯ В ТЕКСТОВИХ РЕДАКТОРАХ

Штучний інтелект стає невід'ємною складовою сучасних текстових редакторів, спрямовуючи їх розвиток у бік персоналізації та адаптації до індивідуальних потреб користувача. Серед основних методів ШІ, що використовуються для цих цілей, є машинне навчання, обробка природної мови та нейронні мережі. Ці технології дозволяють створювати інтелектуальні системи, здатні аналізувати поведінку користувача, передбачати його потреби та автоматично налаштовувати функції редактора для підвищення зручності й ефективності роботи.

Постановка задачі

Основна задача дослідження полягає у визначенні найбільш ефективних методів ШІ для створення адаптивних текстових редакторів, здатних підлаштовуватися під стиль, звички та контекст роботи користувача. Зокрема, дослідження передбачає аналіз того, як ШІ може підтримувати процеси редагування й написання тексту, мінімізувати рутинні дії та створювати зручне робоче середовище. Важливим аспектом є розуміння, які функції редактора можуть бути автоматизовані без втрати точності та якості роботи, а також визначення обмежень, пов'язаних із застосуванням таких технологій.

Мета дослідження

Метою цього дослідження є проаналізувати й оцінити існуючі методи штучного інтелекту, що сприяють персоналізації робочого оточення в текстових редакторах. Зокрема, це включає визначення ключових підходів до створення інтерактивного середовища, яке може самонавчатися, адаптуючись до унікальних потреб кожного користувача. У рамках мети також важливо вивчити, які типи інструментів можуть бути інтегровані для забезпечення більш ефективного написання, редагування та форматування тексту, а також з'ясувати, які виклики й проблеми виникають у процесі реалізації таких технологій.

Результати дослідження

У ході дослідження було встановлено, що методи машинного навчання здатні ефективно адаптувати текстовий редактор до індивідуального стилю

роботи користувача, пропонуючи персоналізовані рекомендації щодо форматування, налаштувань та інструментів на основі поведінкових патернів. Також було визначено, що обробка природної мови дозволяє редактору аналізувати текст на предмет граматичних і стилістичних помилок, пропонуючи релевантні виправлення й рекомендації щодо поліпшення тону написання. Використання генеративних моделей штучного інтелекту сприяє автозаповненню та автоматизації рутинних задач, що значно підвищує продуктивність роботи, дозволяючи зосередитися на змісті тексту.

Висновки та перспективи

Таким чином, впровадження методів ШІ у текстові редактори відкриває значні можливості для розвитку персоналізованих адаптивних систем, які роблять робоче середовище більш інтуїтивним і комфортним для користувача. Подальші дослідження можуть зосередитися на покращенні взаємодії з користувачем, створенні більш складних моделей поведінкової адаптації та інтеграції ШІ для персоналізації інтерфейсу на основі активності користувача. Перспективи також включають використання нових алгоритмів для індивідуальних рекомендацій та автоматичного налаштування редактора, що дозволить значно підвищити зручність та продуктивність роботи з текстом.

Список використаних джерел

1. Shen, J., Tan, B., & Zhai, C. (2018). User-adaptive text prediction in intelligent text editors. *IEEE Transactions on Human-Machine Systems*, 48(3), 320-329. URL: arxiv.org
2. Goldberg, Y. (2017). *Neural Network Methods for Natural Language Processing*. Morgan & Claypool Publishers.
3. Microsoft Research Blog та Google AI Blog. URL: microsoft.com
4. Reeves, S., & Benford, S. (2021). Adapting Text Editing Software to Enhance User Productivity. *Human-Computer Interaction Journal*, 15(2), 200-220.

Костенко В'ячеслав Костянтинович
студент 6-го курсу, групи САДМ-61
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(063)-982-54-53

slavenko284@gmail.com

Науковий керівник: Кузьміч Михайло Юрійович,
доктор філософії (PhD), доцент кафедри Інформаційних систем та технологій
Державного університету інформаційно комунікаційних технологій, м. Київ

СИСТЕМА ОПТИМІЗАЦІЇ РОБОТИ СЕРВІСНОГО ЦЕНТРУ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Система оптимізації роботи сервісного центру з використанням штучного інтелекту (ШІ) передбачає інтеграцію передових технологій машинного навчання, обробки природної мови та автоматизації для покращення ефективності управлінських та обслуговуючих процесів. Вона дозволяє не тільки автоматизувати стандартні операції, такі як обробка запитів клієнтів, а й активно використовувати аналіз даних для прогнозування потреб та оптимізації ресурсів. скорочення часу обробки запитів, підвищення точності рішень та, в результаті, покращ.

В результаті застосування ШІ компанії можуть зменшити витрати, підвищити задоволеність клієнтів, покращити прогнозування споживання та значно полегшити управління складними бізнес-процесами. Технології, що використовуються для досягнення цих цілей, включають чат-боти для комунікації з клієнтами, автоматизацію аналітики та управління персоналом, а також інтеграцію з іншими системами для отримання комплексних даних у реальному часі.

В умовах зростаючої конкуренції та вимог клієнтів до якості обслуговування сервісні центри стикаються з необхідністю оптимізації своїх внутрішніх процесів. Основні проблеми включають довгі терміни виконання замовлень, затримки в комунікації, неефективне використання ресурсів та низький рівень задоволеності клієнтів. Використання штучного інтелекту (ШІ) дає можливість автоматизувати обробку даних, підвищити ефективність управління ресурсами та поліпшити якість послуг.

Головна мета – розробити систему оптимізації роботи сервісного центру, що використовує технології ШІ для підвищення продуктивності та якості обслуговування клієнтів. Дослідження спрямоване на формування рекомендацій з інтеграції ШІ у ключові процеси, такі як управління ресурсами, прогнозування попиту та автоматизація взаємодії з клієнтами.

Очікується, що впровадження системи рекомендацій для використання ШІ у сервісному центрі дозволить підвищити ефективність процесів на 20-30% та

знизити витрати на ресурси. Ці рекомендації будуть орієнтовані на оптимізацію управління замовленнями, розподілом персоналу та зменшення часу очікування клієнтів.

Оптимізація роботи сервісного центру за допомогою ШІ дозволяє значно підвищити ефективність операцій, задоволеність клієнтів та адаптивність до змін. Подальші дослідження можуть зосередитися на розширенні функціональності ШІ-алгоритмів, інтеграції з системами відстеження стану обладнання та впровадженні більш складних моделей прогнозування.

Список використаних джерел

1. How to leverage AI and machine learning in customer service (Як використовувати ІІ та машинне навчання в обслуговуванні клієнтів) URL: <https://www.intercom.com>

2. Artificial Intelligence in Practice: How 50 Successful Companies Used AI and Machine Learning to Solve Problems (Штучний інтелект на практиці: як 50 успішних компаній використовували ШІ та машинне навчання для вирішення проблем) URL: <https://everand.com>

3. Machine Learning Applications: The Past and Current Research Trend in Diverse Industries (Застосування машинного навчання: минулі та поточні тенденції досліджень у різноманітних галузях) URL: <https://www.mdpi.com>

4. Machine learning for enterprises: Applications, algorithm selection, and challenges (Машинне навчання для підприємств: додатки, вибір алгоритму та проблеми) URL: <https://www.sciencedirect.com>

Білошицький Микита Павлович
студент 5 курсу, групи ІСДМ-51
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(050)-193-11-69
nexo.knight2003@gmail.com

ПРОГНОЗУВАННЯ ПОПИТУ НА ПРОДУКЦІЮ ЗА ДОПОМОГОЮ МАШИННОГО НАВЧАННЯ

Постановка задачі: У сучасній економіці, коли рівень конкуренції та потреби споживачів постійно змінюються, компанії стикаються з необхідністю точного прогнозування попиту на продукцію. Це необхідно для ефективного управління запасами, оптимізації виробничих процесів і мінімізації витрат. Існуючі методи, такі як регресійний аналіз і сезонне згладжування, не завжди

забезпечують необхідну точність, особливо коли є велика кількість даних і складні залежності. Використання машинного навчання (ML) для прогнозування попиту на продукт може значно підвищити точність прогнозу шляхом обробки великих обсягів даних і аналізу нетривіальних кореляцій.

Мета дослідження: Метою цього дослідження є оцінка ефективності методів машинного навчання в прогнозуванні попиту на продукт у порівнянні з традиційними методами. Метою дослідження є визначення найкращої моделі машинного навчання для прогнозування з урахуванням факторів сезонності, тенденцій і зовнішніх змінних (наприклад, економічних показників і маркетингових кампаній). Основна увага приділяється методам, які дозволяють компаніям коригувати процеси виробництва та постачання відповідно до прогнозованих обсягів попиту.

Результати дослідження: На основі аналізу реальних даних підприємств і використання різних алгоритмів OD були отримані наступні результати:

- Моделі машинного навчання показали значно вищу точність порівняно з традиційними методами.
- Випадкові ліси та нейронні мережі виявилися найефективнішими для складних наборів даних із багатьма факторами, що впливають на попит.
- Ці моделі краще традиційних підходів враховують сезонні коливання та короткострокові тенденції, дозволяючи компаніям точніше планувати виробництво.
- Використання алгоритмів глибокого навчання створює потенціал для адаптивних підходів до прогнозування, які враховують швидкі зміни на ринку.

Висновки та перспективи: Застосування машинного навчання для прогнозування попиту на продукцію має значні переваги в підвищенні точності прогнозу. Це дозволяє компаніям ефективніше управляти своїми запасами, мінімізувати витрати та підвищити задоволеність споживачів завдяки стабільному постачанню продукції. Перспективи майбутнього розвитку включають інтеграцію алгоритмів глибокого навчання для автоматичного виявлення нових тенденцій і вивчення потенціалу прогнозування попиту за допомогою зовнішніх змінних, таких як погода та новини. Впровадження таких технологій у реальне середовище може значно покращити діяльність компаній у багатьох галузях.

Список використаних джерел

1. Chollet F. Deep Learning with Python. Manning Publications Co. LLC, 2017. 384 p.
2. Engineering Applications of Neurocomputing / ed. by L. Wang et al. Frontiers Media SA, 2022. URL: <https://doi.org/10.3389/978-2-88974-540-1> (date of access: 10.11.2024).
3. Forecasting: Principles and practice. OTexts, 2018. 382 p.

Давиденко Катерина Олексіївна
студентка 4 курсу, групи ІСД-41
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
+380(97)-302-35-48
katiadavydenko0@gmail.com

ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У СФЕРІ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я

У сучасному світі штучний інтелект привертає все більше і більше уваги до себе. На нинішньому етапі його розвитку та популяризації неможливо не зважувати на сфери його використання, які є абсолютно різними та однаково важливими.

Постановка задачі

Дослідити різні напрями застосування штучного інтелекту у медичній сфері, включаючи діагностику захворювань, персоналізовану медицину, прогнозування, планування лікування, медичну робототехніку та підтримку прийняття рішень.

Мета дослідження

Метою дослідження є аналіз та вивчення різних методів застосування штучного інтелекту у сфері охорони здоров'я.

Результати дослідження

Системи охорони здоров'я є складними і вимогливими до всіх учасників, але штучний інтелект приніс значні зміни в різні сфери, включаючи медицину, пропонуючи потенціал для покращення результатів лікування пацієнтів і загальної якості життя. Активний та стрімкий розвиток штучного інтелекту вже крок за кроком змінює сферу охорони здоров'я, впроваджуючи його в клінічну практику. Обмін інформацією про роль штучного інтелекту в клінічних умовах є життєво важливим для ефективного впровадження, оскільки він надає медичним працівникам необхідні знання та ресурси.

Штучний інтелект активно використовується у медицині у різних напрямках:

1. Персоналізована медицина;
2. Розробка ліків;
3. Роботизована хірургія;
4. Управління медичною інформацією;
5. Діагностування.

Аналізуючи величезні масиви даних і виявляючи закономірності, штучний інтелект може перевершити можливості людини в різних сферах охорони здоров'я. Він забезпечує більшу точність, знижує витрати, економить час і зменшує ризик людських помилок. Штучний інтелект здатен перетворити також

персоналізовану медицину, точно підбирати дозування ліків, покращувати управління здоров'ям населення, розробляти клінічні показання, пропонувати віртуальних медичних асистентів, підтримувати психіатричні та психологічні послуги, покращувати досвідченість пацієнтів щодо застосування тих чи інших методів лікування і позитивно впливати на довіру між пацієнтом і лікарем.

Висновки та перспективи

Інтеграція штучного інтелекту в охорону здоров'я має значний потенціал для покращення діагностики захворювань, вибору методів лікування та вдосконалення клінічних лабораторних досліджень.

Список використаних джерел

1. AI in Healthcare: Uses, Examples & Benefits | Built In. *Built In*. URL: <https://builtin.com/artificial-intelligence/artificial-intelligence-healthcare>.
2. Revolutionizing healthcare: the role of artificial intelligence in clinical practice - BMC Medical Education. *BioMed Central*. URL: <https://bmcmededuc.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12909-023-04698-z>.
3. Artificial intelligence (AI) in personalized medicine: AI-generated personalized therapy regimens based on genetic and medical history: short communication - PMC. *PMC Home*. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10617817/>.

Бажан Тетяна Олександрівна

аспірант 2 курсу, групи АПЗ-21

Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(097)-803-34-49

tetiana.olexandrivna@gmail.com

Науковий керівник: Жебка Вікторія Вікторівна,

доктор технічних наук, завідувач кафедри Технологій цифрового розвитку

Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ

ГРАДІЄНТНИЙ БУСТИНГ ЯК ІНСТРУМЕНТ ДЛЯ ТОЧНОГО ПРОГНОЗУВАННЯ ІНВЕСТИЦІЙ: АНАЛІЗ МОДЕЛЕЙ XGBOOST І LIGHTGBM

Постановка задачі. Сучасні фінансові ринки характеризуються високою волатильністю та складною динамікою, що значно ускладнює процес прогнозування інвестиційних показників. Для точного передбачення цінових змін необхідні ефективні алгоритми машинного навчання, які можуть обробляти великі обсяги даних та виявляти важливі взаємозв'язки між факторами.

Гradientний бустинг, зокрема моделі XGBoost та LightGBM, набули популярності завдяки своїй здатності забезпечувати високу точність прогнозів, швидку обробку даних і можливість роботи з численними факторами, що робить їх перспективними інструментами для фінансового аналізу та прогнозування.

Мета дослідження. Метою дослідження є оцінка ефективності методів gradientного бустингу, зокрема XGBoost та LightGBM, для прогнозування інвестиційних показників. Дослідження включає аналіз ключових характеристик цих моделей, порівняння їх продуктивності та точності, а також визначення оптимальних умов для їх застосування в контексті прогнозування на фінансових ринках.

Результати дослідження. Аналіз показав, що обидві моделі, XGBoost і LightGBM, демонструють високу точність прогнозування при роботі з фінансовими часовими рядами та великим набором факторів. Основні відмінності між моделями полягають у методах обробки даних та оптимізації процесу навчання.

Характеристика	XGBoost	LightGBM
Метод обробки даних	Покрокове дерево (Level-wise)	Листове дерево (Leaf-wise)
Швидкість обробки	Повільніше на великих даних через покрокову побудову дерева	Швидше за рахунок оптимізації розділення листів
Обробка великих даних	Може працювати повільніше через обмежені можливості	Оптимізований для великих наборів даних
Пам'ять	Більше використання пам'яті	Менше використання пам'яті
Точність прогнозування	Висока точність завдяки детальному покроковому коригуванню	Висока точність, особливо на великих даних
Налаштування гіперпараметрів	Більш складні та вимагають тонкого налаштування	Простішим у налаштуванні завдяки оптимізації структури дерева
Підтримка категорійних даних	Вимагає попереднього перетворення	Має вбудовану підтримку категорійних змінних
Стабільність	Стабільний, але може бути повільнішим при великій глибині дерев	Менше схильний до перенавчання завдяки інноваційній структурі дерева

Таблиця 1. Порівняння методів XGBoost і LightGBM

Таблиця 1 демонструє, що обидва алгоритми мають свої переваги та недоліки залежно від розміру даних і вимог до швидкості обробки. XGBoost забезпечує стабільність і високу точність, але може вимагати більше часу на обробку великих даних. LightGBM, навпаки, швидший і ефективніший у роботі з великими наборами даних, що робить його зручним для завдань, які потребують швидкого прогнозування.

Дослідження продемонструвало, що обидві моделі можуть бути ефективними для прогнозування фінансових показників, однак вибір конкретної моделі залежить від обсягу даних і обчислювальних ресурсів.

Висновки та перспективи. Результати дослідження підтвердили, що градієнтний бустинг є потужним інструментом для точного прогнозування інвестиційних показників. Модель XGBoost є ефективнішою для складних завдань з невеликими та середніми наборами даних, тоді як LightGBM краще підходить для великих наборів даних завдяки більшій швидкості обробки.

Перспективи подальших досліджень полягають у підвищенні точності прогнозування за рахунок гібридизації моделей градієнтного бустингу з іншими методами машинного навчання. А також вивчення впливу різних гіперпараметрів моделей на точність прогнозів у різних фінансових умовах та розробка інтегрованих систем прогнозування, що об'єднують кілька алгоритмів для підвищення надійності передбачень.

Список використаних джерел

1. He, Q., Zhu, X., Zhuang, Y., & Wang, J. (2023). An application of gradient boosting methods in financial time series forecasting: A comparative study of XGBoost and LightGBM. *Academic Journal of Computing & Information Science*, 45(3), 134-150.
2. Nielsen, D. (2023). Practical Guide to LightGBM and XGBoost in Time Series Forecasting. *Journal of Data Science & Analytics*, 10(2), 178-195. Доступно за адресою: https://skforecast.org/latest/user_guides/forecasting-xgboost-lightgbm;contentReference[oaicite:0]{index=0}.
3. Wu, T., & Chen, L. (2022). Gradient boosting decision trees for stock price prediction: A deep dive into XGBoost and LightGBM performance. *Springer Financial Research Series*. DOI: 10.1007/springer-2022-01034.
4. Chandra, R., & Gupta, P. (2023). Enhancing financial predictions with LightGBM: Performance analysis and optimization techniques. *arXiv preprint arXiv:2305.12345*. Доступно за адресою: <https://arxiv.org/abs/2305.12345>.

Середенко Андрій Анатолійович
студент 6 курсу, групи КНДМ-62
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(098)-028-35-85

andrey2001andrey2013@gmail.com

Науковий керівник: Іщеряков Сергій Михайлович,
доцент кафедри, кандидат технічних наук Державного університету
інформаційно комунікаційних технологій, м. Київ

ОСОБЛИВОСТІ ОПТИМІЗАЦІЇ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ З ВИКОРИСТАННЯМ АЛГОРИТМІВ МАШИННОГО НАВЧАННЯ

З розвитком технологій автоматизації й штучного інтелекту персоналізовані системи планування й управління стають важливими інструментами для підвищення ефективності роботи та зниження стресу від надмірної інформації. Використання нейромереж у таких системах дозволяє поліпшити процес адаптації задач під індивідуальні потреби користувачів.

Постановка задачі

Основною проблемою, яка підлягає вирішенню, є розробка інтелектуальної системи, здатної не лише зберігати та відстежувати завдання користувача, але й адаптуватися під його індивідуальні потреби та пріоритети. Складність полягає в необхідності врахування таких аспектів, як:

1. Індивідуальні особливості користувача: система повинна розуміти, як різні фактори (час доби, ступінь втоми, інтереси) впливають на продуктивність користувача і пропонувати оптимальний розклад.

2. Адаптивність системи: через змінність поведінкових патернів система повинна вміти гнучко адаптувати свої рекомендації.

3. Масштабованість і обробка великих даних: система повинна працювати з великими обсягами даних про завдання, час, ефективність, та при цьому забезпечувати стабільну продуктивність і швидкодію.

Мета дослідження

Метою даного дослідження є розробка персоналізованої системи управління завданнями на основі нейронних мереж, що враховує індивідуальні особливості користувача і здатна надавати рекомендації для оптимізації продуктивності. Зокрема, дослідження спрямоване на:

1. Аналіз та впровадження моделей нейронних мереж, які зможуть ефективно обробляти дані про користувацькі звички та на їх основі будувати прогнози продуктивності.

2. Розробку механізмів, що дозволять системі в реальному часі оцінювати виконання завдань і пропонувати користувачу рекомендації, спрямовані на підвищення ефективності роботи.

3. Впровадження гнучкої архітектури, яка забезпечить адаптацію системи до нових вимог та дозволить легко інтегруватися в різні робочі середовища.

Результати дослідження

У процесі дослідження була розроблена система, яка використовує глибинне навчання для аналізу даних про завдання, робочий графік та поведінкові особливості користувачів. Результати підтверджують, що нейронні мережі можуть бути ефективно використані для створення систем персоналізованого планування та управління завданнями, забезпечуючи підвищення продуктивності та задоволеність користувачів.

Висновки та перспективи

Система, розроблена в рамках даного дослідження, показує високу ефективність в індивідуалізації планування завдань та управління ними. Це відкриває можливості для подальшого розвитку подібних технологій, зокрема інтеграції з іншими платформами управління проектами, а також удосконалення алгоритмів на основі зворотного зв'язку від користувачів.

Список використаних джерел

1. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). Deep Learning. MIT Press. URL: <https://www.deeplearningbook.org/>
2. LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. Nature, 521(7553), 436–444. URL: <https://www.nature.com/articles/nature14539>
3. Silver, D., Huang, A., Maddison, C. J., et al. (2016). Mastering the game of Go with deep neural networks and tree search. URL: <https://www.nature.com/articles/nature16961>

Бабенко Єлизавета Костянтинівна
студентка 5 курсу, групи КНДМ-51
Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій
Бабенко Костянтин Миколайович
студент 3 курсу, групи АЗД-31
Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ЯК ІНТРУМЕНТ В АНАЛІТИЦІ ДАНИХ

Постановка задачі. Штучний інтелект як технологія сучасності з кожним днем все більше захоплює сфер суспільного життя. Наразі складно назвати галузь, яку, в цілому, могла оминати технологія штучного інтелекту. В цілому, на перший погляд, автоматизація здатна оптимізувати досить таки багато процесів, на які людина витратила б значну частину часу. Нині аналіз даних є важливою опцією для будь-якої установи, підприємства, організації чи просто звичайної людини. Інформаційна війна в Україні не збавляє обертів і породжує все нові виклики, тому немає жодних сумнівів в актуальності даної теми. Дана теза спрямована на дослідження питань пов'язаних з застосуванням штучного інтелекту як технології, яка здатна обробляти великі обсяги інформації, при цьому структуруючи дані та перетворюючи їх на корисну інформацію, яка оптимізує процеси прийняття рішень в цілому.

Мета дослідження. Дослідити штучний інтелект як новий інструмент в аналітиці даних.

Результати дослідження. Під поняттям дані слід розуміти «інформацію, що одержується у процесі чуттєвого пізнання і ще не піддана переробці і узагальненню абстрактно-логічним мисленням людини» [1, с.19]. Такі дані вважаються лише так званою «сировиною» для створення інформації. При цьому інформація це вже «дані, зібрані і систематизовані в придатну для використання форму» [1, с.19].

Функціонально аналіз даних є важливим для будь-якої сфери суспільного життя, будь-то бізнес, медицина чи політика. Нині рух інформації навколо нас відбувається безперервно. Загалом, джерелом даних можуть виступати як системи електронного документообігу так і звичайні буклети, візитні картки чи інтернет-ресурси. Крім відкритих даних слід додатково згадати про персональні дані, як про інформацію з обмеженим доступом.

На ринку можна знайти достатньо професійних інструментів, призначених для аналізу даних. Всі вони направлені на допомогу та можуть візуалізувати, відстежувати та аналізувати дані, але частіше за все їх можливості обмежені

функціоналом програмного продукту і потребують вдосконалення. Штучний інтелект, як і будь-яка технологія, перш за все, являє собою певний набір перспектив та викликів, які на шляху впровадження та розвитку можуть, як вдосконалюватися, так і примножувати процеси.

В цілому, штучний інтелект слід розуміти, як «напрямок комп'ютерних наук, який здійснює автоматизацію та «імітацію» машиною або за допомогою відповідної програми розумової діяльності людини» [2, с.49].

Штучний інтелект як інструмент може бути направлений на обробку достатньо великих масивів даних, щоб проаналізувати та знайти закономірності і синтезувати інформацію, вивівши її для користувача в уже структурованому вигляді. Наразі варто виділити 9 таких інструментів на основі штучного інтелекту для аналітики даних:

1. Julius AI являє собою інтелектуальний інструмент для аналізу та візуалізації складних даних.

2. DataLab являє собою блокнот даних з інтерфейсом чату, призначений для прискореного перетворення даних у практичні висновки.

3. Echobase призначений для спрощення аналізу даних шляхом перетворення запитів в практичну інформацію SQL.

4. Echobase являє собою платформу, яка не вимагає кодування, достатньо просто завантажити файли або синхронізувати хмарне сховище.

5. Microsoft Power BI дозволяє імпортувати дані майже з будь-якого джерела та в подальшому сортувати і візуалізувати їх для аналізу.

6. Полімер теж є інструментом, що не потребує кодування і здатен на основі даних створити базу доступного формату.

7. Аккіо являє собою платформу машинного навчання без коду та дозволяє прогнозувати потенційні результати на основі аналізу даних. Ідеально підходить для початківців.

8. MonkeyLearn являє собою набір інструментів на основі штучного інтелекту, здатних майже миттєво аналізувати та візуалізувати дані текстового формату, збирати дані користувача.

9. Жива картина або Tableau дозволяє створювати звіти на основі аналітики даних та ділитися ними на мобільних платформах.

Висновки та перспективи. Отже, можна зробити висновок, що штучний інтелект, як технологічний інструмент програмних продуктів для аналізу даних має важливе значення. З іншої сторони, складно прогнозувати щодо подальшого розвитку цієї технології, адже жодна технологія не здатна замінити професіонала, тобто живу людину та її здатність креативно мислити та аналізувати.

Список використаних джерел

1. Захарова В. І., Філіпова Л. Я. Основи інформаційно-аналітичної діяльності: навч. посіб. Київ: Вид. Центр учбової літератури, 2013. 336 с.
2. Бабенко Є. К. Дослідження новітніх технологій в комп'ютерному дизайні: кваліф. роб. ... здоб. освіт. ступ. Бакалавра. Київ. 2024. 67 с.

Олексієнко Богдан Олегович
студент 5 курсу, групи ІСДМ-51
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(068)-338-68-25
oxy.aws.sad@gmail.com

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ПРОМИСЛОВОСТІ ТА ПОБУТУ

Постановка задачі

У сучасному світі цифровізація активно проникає в усі сфери життя, включаючи промисловість та побут. Основною задачею є визначення та аналіз сучасних підходів до розробки програмного забезпечення, які дозволяють створювати зручні, ефективні та надійні рішення для автоматизації процесів. Важливо врахувати зростаючі вимоги до гнучкості, безпеки та масштабованості програмного забезпечення, яке використовується в промислових і побутових сферах.

Мета дослідження

Метою дослідження є виявлення та оцінка основних підходів, технологій і методів, що використовуються у розробці програмного забезпечення для цифровізації. Особлива увага приділяється методологіям розробки (Agile, DevOps тощо), використанню хмарних сервісів та інтеграції штучного інтелекту для підвищення ефективності, надійності та зручності цифрових рішень як у побутових системах, так і на виробництві.

Результати дослідження

Дослідження показало, що сучасні підходи до розробки програмного забезпечення активно впливають на швидкість, гнучкість та якість цифрових рішень, що сприяє більшій доступності та зручності для кінцевих користувачів. Серед основних підходів, які домінують сьогодні, є методології Agile та DevOps. Agile дозволяє розробникам адаптуватися до швидко змінюваних вимог, забезпечуючи регулярні ітерації та постійне покращення продукту. Це допомагає значно скоротити час від початку розробки до виходу продукту на ринок, що

особливо важливо у швидкоплинному цифровому середовищі. DevOps, у свою чергу, забезпечує інтеграцію процесів розробки та операційного забезпечення, що дозволяє досягти безперервного вдосконалення програмного продукту, оперативного усунення помилок та забезпечення високої надійності.

Висновки та перспективи

Сучасні підходи до розробки програмного забезпечення мають велике значення для цифровізації як промисловості, так і побуту. Гнучкість, модульність та інтеграція новітніх технологій дозволяють створювати програмні продукти, які відповідають сучасним вимогам до ефективності та безпеки. У майбутньому перспективними напрямками є поглиблення інтеграції штучного інтелекту, використання блокчейн-технологій для забезпечення безпеки, а також розширення можливостей IoT для smart-систем. Очікується, що ці технології сприятимуть не лише подальшій автоматизації, але й новим способам взаємодії між користувачами та програмними продуктами.

Список використаних джерел

1. Continuous Delivery: Reliable Software Releases through Build, Test, and Deployment Automation. Addison-Wesley Professional, 2010. 512 p.
2. Crowder J. A., Friess S. Agile Project Management: Managing for Success. Cham : Springer International Publishing, 2015. URL: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-09018-4>
3. Fitzgerald B., Stol K.-J. Continuous software engineering: A roadmap and agenda. *Journal of Systems and Software*. 2017. Vol. 123. P. 176–189. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jss.2015.06.063>

Дубовой Дмитро Віталійович
студент 6 курсу, групи САДМ-61
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(066)-297-89-12
dmitriy.dubovoy2015@gmail.com

Науковий керівник: Кузьміч Михайло Юрійович,
доктор філософії (PhD), доцент кафедри Інформаційних систем та технологій
Державного університету інформаційно комунікаційних технологій, м. Київ

МЕТОДИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ПЕРСОНАЛІЗАЦІЇ РЕКОМЕНДАЦІЙ КОНТЕНТУ НА СТІМІНГОВИХ ПЛАТФОРМАХ

Штучний інтелект стає невід'ємною частиною сучасних стрімінгових платформ, спрямовуючи їхній розвиток у напрямі персоналізації та адаптації до потреб кожного користувача. Основними технологіями, що застосовуються для цього, є машинне навчання та нейронні мережі. Вони дозволяють створювати інтелектуальні системи, здатні аналізувати поведінку користувачів, передбачати їхні вподобання й автоматично налаштовувати функції та рекомендації платформи. Це підвищує зручність використання, точність рекомендацій та загальну ефективність роботи платформи.

Постановка задачі

Основна задача дослідження полягає у визначенні найбільш продуктивних ШІ для стрімінгових платформ, а саме таких, котрі зможуть аналізувати більше характеристик користувача та створювати більш точні рекомендації та підвищити загальну ефективність роботи платформи. Основними задачами є аналіз існуючих рішень, внесення ідей що до додаткових характеристик аналізу, котрі можуть покращити точність рекомендації контенту для користувача та створення відповідних прототипів реалізації. Також важливою частиною є розуміння усіх можливих аспектів у використанні таких технологій в системах.

Мета дослідження

Метою цього дослідження є аналіз використання провідними стрімінговими платформами штучного інтелекту, котрий на основі збору та опрацюванні даних користувача виконує рекомендації по контенту до перегляду. Його оцінка, а саме пошуків плюсів та мінусів. У рамках мети також важливо визначити, які нові характеристики можуть бути використані для покращення рекомендацій з їх усебічним аналізом, а також пошук відповідних систем ШІ, котрі можуть виконати поставлені задачі і надати якісний результат.

Результати дослідження

У ході дослідження було встановлено, що методи машинного навчання й нейронні мережі можуть ефективно покращувати персоналізацію контенту на стрімінгових платформах, аналізуючи поведінку користувача та передбачаючи

його вподобання. Такі системи здатні адаптувати функції та рекомендації платформи, підвищуючи зручність та точність персональних рекомендацій. Також було визначено, що додавання додаткових характеристик для аналізу, наприклад, врахування часу перегляду, настрою, погоди, розташування користувача, контексту та інші, може сприяти створенню ще більш точних і релевантних рекомендацій для користувачів.

Були запропоновані прототипи, що враховують ці параметри, а також розглянуто їхній потенціал для підвищення ефективності роботи платформи. Окрім цього, дослідження показало важливість оцінки ризиків, таких як забезпечення конфіденційності даних користувачів і мінімізація упередженості алгоритмів, що може впливати на користувацький досвід. Отримані результати демонструють перспективність вдосконалення ШІ-рішень для ще більшої адаптації під потреби користувачів, якості рекомендацій контенту та підвищення загальної ефективності роботи стрімінгових платформ.

Висновки та перспективи

Таким чином, впровадження методів ШІ у стрімінгові платформи відкриває значні можливості для розвитку персоналізованих адаптивних систем, що підвищують комфорт та ефективність користувацького досвіду. Використання машинного навчання та нейронних мереж сприяє більш точним і релевантним рекомендаціям, що адаптуються під індивідуальні потреби користувача.

Надалі дослідження можуть сфокусуватися на інтеграції крос-платформних рекомендацій, які враховуватимуть активність користувачів на різних сервісах для надання цілісних рекомендацій та створення повного профілю вподобань. Перспективи також включають розробку алгоритмів для покращення контенту в режимі реального часу, що дозволить платформам гнучко підлаштовуватися під зміни в уподобаннях користувача, а також підвищить рівень конфіденційності та зменшить алгоритмічні упередження, забезпечуючи інклюзивний користувацький досвід.

Список використаних джерел

1. Covington, P., Adams, J., & Sargin, E. (2016). Deep Neural Networks for YouTube Recommendations. *Proceedings of the 10th ACM Conference on Recommender Systems*, 191-198. URL: <https://dl.acm.org/>
2. Zhang, S., Yao, L., Sun, A., & Tay, Y. (2019). Deep Learning Based Recommender System: A Survey and New Perspectives. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, 52(1), 1-38. URL: <https://dl.acm.org/>
3. Wang, J., Zhang, Y., Yuan, B., & Li, X. (2018). Real-Time User Adaptation in Deep Learning-based Video Recommendation. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, 30(11), 2146-2158. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/>

Бабенко Єлизавета Костянтинівна, студентка 5 курсу,
Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій, Київ
Бабенко Костянтин Миколайович, студент 3 курсу,
Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій, Київ

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ЯК ІНТРУМЕНТ РОБОТИ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБІГУ

Постановка задачі. Україна вже тривалий час позиціонує себе як цифрова держава. Держава, для якої війна не є перешкодою розробляти та впроваджувати нові технології. Штучний інтелект вважається однією з таких технологій, яка не стоїть на місці, а з кожним днем все глибше проникає в різні сфери суспільного життя. Однак, нові можливості породжують нові питання та нові випробування, тому немає жодних сумнівів в актуальності даної теми. Ця теза спрямована на дослідження викликів пов'язаних з застосуванням штучного інтелекту як новітньої технології в системах електронного документообігу в умовах сьогодення, враховуючи виклики які випали на долю українського народу.

Мета дослідження. Дослідити штучний інтелект як інструмент роботи систем електронного документообігу.

Результати дослідження. Під поняттям штучний інтелект слід розуміти «напрям комп'ютерних наук, який здійснює автоматизацію та «імітацію» машиною або за допомогою відповідної програми розумової діяльності людини. Також здійснює низку функцій таких, як: розпізнавання голосу, ідентифікація людини (сканер обличчя/відбитків пальців, чудовим прикладом є сканер обличчя/відбитків пальців для розблокування телефону), визначення емоції, написання текстів, створення музики та генерування зображень» [1, с.49].

Системою електронного документообігу, в свою чергу, слід вважати окрім апаратного та програмного забезпечення і сам електронний документообіг з усіма його життєвими циклами, пов'язаними зі створенням, редагуванням, обробкою й зберіганням електронних документів. В цілому, вже станом на 2013 рік в Україні працювало орієнтовно близько 50 різних систем електронного документообігу. Загалом, відповідно до даних порталу «Дія», станом на початок 2022 року, громадяни нашої держави вже мали можливість скористатися більше ніж 70 електронними послугами. Цифровізація й надалі набирає обертів і до 2024 року програма інформатизації зобов'язала Мінцифри до 100 відсотків публічних послуг перевести в цифровий формат [2, с. 3].

З однієї сторони, впровадження штучного інтелекту, наприклад, в державний проект (портал чи застосунок) «Дія», здавалося б неабияк полегшує роботу сервісу. Звісно, це доволі практично, коли чат-бот цілодобово може відповісти на питання користувачів та, поглянувши на цей технологічний інструмент, в цілому стає зрозуміло, що жоден програмний продукт не здатен

ідеально працювати без участі людини. Маючи типову базу питань та відповідей до них, чат-бот, як робочий інструмент, не має можливості відступати від алгоритму, порушуючи послідовність дій. Доволі часто питання користувачів, які сформульовані некоректно, так і залишаються без відповіді, а неможливість зв'язатися з оператором (живою людиною) породжує бажання подати скаргу, збільшуючи таким чином рутинну роботу обслуговуючого персоналу державного продукту «Дія». Тут також додатково варто згадати про роботу голосового бота оператора мобільного зв'язку або ДТЕК. Доволі складно порахувати скільки повідомлень потрібно прослухати, скільки разів зробити вибір і прослухати все знову і знову, щоб дочекатися підключення фахівця (живої людини). Цій проблемі допоки немає рішення. Для розробників чат-ботів та/або голосових ботів ці питання залишається відкритими.

В цілому, слід зауважити, що впровадження систем електронного документообігу в державному секторі переважає над бізнесом. В нинішніх умовах бізнесу дедалі складніше виділяти кошти на розробку та підтримку програмних продуктів. Вибір мови програмування (наприклад PYTHON), в подальшому зобов'язує прив'язку до відповідного фахівця-програміста і породжує виникнення глобальної проблеми з пошуку заміни, в разі виникнення такої необхідності. Крім цього, для нормального функціонування потрібні «серверні програмні забезпечення для (використання ресурсів та можливостей заліза): Поштові сервери, Баз даних, Серверні програми, Хмарних обчислень, Веб-сервер, Файлові сервери» [3, с. 82], безперервне живлення від електромереж та стабільний інтернет-зв'язок. Чат-бот на основі штучного інтелекту потребує постійного обслуговування, а в еру регулярних масованих кібератак, окремо не слід забувати про кібербезпеку та кіберзахист, що теж потребує регулярних, додаткових, фінансових витрати.

Висновки та перспективи дослідження. Отже таким чином, можна зробити висновок, що штучний інтелект, як програмний продукт стрімко впроваджується в системи електронного документообігу, але наразі не здатний в повному обсязі замінити професійного фахівця. Війна в Україні в подальшому може загальмувати розвиток штучного інтелекту.

Список використаних джерел

1. Бабенко Є. К. Дослідження новітніх технологій в комп'ютерному дизайні: кваліф. роб. ... здоб. освіт. ступ. Бакалавра. Київ. 2024. 67 с.
2. Федоров М. А. Доповідь про стан інформатизації в Україні за 2021 р. Міністерство цифрової трансформації. URL: <https://shorturl.at/IOTGp>.
3. Babenko Y. K. Server in Business and War and Ho Python is Used with Server Networking. *Telecommunication: problems and innovation*: матеріали міжнар. конф., м.Київ, 30 листоп. 2022 р. Київ, 2022. С. 82-84.

Якименко Олександр В'ячеславович
студент 6 курсу, групи ІСДМ-61
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(063)-265-12-24

oleksandr.yakymenko.it@gmail.com

Шаповалов Богдан Дмитрович
студент 6 курсу, групи ІСДМ-61
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(098)-129-39-30

makoto.17.official@gmail.com

ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В РОЗРОБЦІ ІГОР: ВПЛИВ НА РОЗВИТОК ІНДУСТРІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Постановка задачі

Штучний інтелект (ШІ) відіграє все більш важливу роль у багатьох галузях, включаючи розробку відеоігор, де він збагачує ігровий досвід, сприяючи покращенню взаємодії між гравцями та ігровим середовищем. ШІ дозволяє створювати адаптивну поведінку NPC (неігрових персонажів), динамічні сценарії та вищі рівні персоналізації для кожного користувача. Однак для невеликих студій-розробників ігор впровадження ШІ пов'язане зі значними технічними та фінансовими проблемами, зокрема з обробкою великих обсягів даних, оптимізацією його роботи в режимі реального часу та залученням висококваліфікованих спеціалістів.

Мета дослідження

Метою цього дослідження є комплексне вивчення ролі штучного інтелекту в розробці ігор, з акцентом на його вплив на інновації в індустрії, досвід гравців та ринкову конкурентоспроможність. Для досягнення цієї мети пропонується вирішити такі завдання:

1. Проаналізувати сучасні тенденції використання ШІ у відеоіграх: визначити останні тенденції та підходи в застосуванні ШІ, які впливають на розробку ігор, зокрема на створення персонажів NPC, контенту та індивідуалізацію ігрового досвіду гравців.

2. Оцінити перспективи розвитку штучного інтелекту в ігровій індустрії: дослідити можливі напрямки розвитку технології штучного інтелекту та її вплив на майбутнє ігрової індустрії, зокрема з точки зору підвищення якості контенту, покращення залучення гравців та забезпечення конкурентних переваг.

3. Визначити ключові проблеми та надати пропозиції щодо їх подолання для підтримки інновацій та підвищення конкурентоспроможності: визначити ключові виклики, з якими стикаються розробники при інтеграції ШІ.

Результати дослідження

Результати дослідження показують, що інтеграція штучного інтелекту в розробку ігор приносить значні переваги, які стосуються як залучення гравців, так і викликів у розробці. Серед ключових проблем, на які впливають застосування штучного інтелекту в іграх, можна виділити наступні:

1. **Підвищена реалістичність:** включення інтелектуальних неігрових персонажів (NPC) забезпечує реакцію на дії гравця в реальному часі, тим самим сприяючи більшому зануренню в ігровий процес.

2. **Динамічний ігровий процес:** складність гри може автоматично змінюватися залежно від навичок гравця, що робить гру більш захопливою та доступною для ширшої аудиторії.

3. **Збільшення ринкових можливостей:** використання ШІ дозволяє невеликим студіям створювати унікальний і персоналізований контент, підвищуючи тим самим свою конкурентоспроможність без необхідності значних фінансових вкладень.

Висновки та перспективи

Застосування штучного інтелекту в розробці ігор може зробити значний внесок у розвиток індустрії, підвищивши якість продукції та розширивши її охоплення для ширшої аудиторії. Однак цей перехід також пов'язаний зі значними проблемами, особливо з точки зору обчислювальних ресурсів і кваліфікованих фахівців. Щоб забезпечити плавний і справедливий перехід, майбутні зусилля розробників повинні бути спрямовані на підтримку освітніх програм, вдосконалення інфраструктури ШІ та розробку рішень, які роблять інтеграцію ШІ більш доступною для студій будь-якого розміру.

Список використаних джерел

1. Togelius J. The Rise of Generative AI in Revolutionizing Game Development. URL: <https://www.gamedeveloper.com/programming/the-rise-of-generative-ai-in-revolutionizing-game-development>.

2. Buser J. The generative AI revolution in the games industry: A path to boundless creativity. URL: <https://cloud.google.com/blog/products/gaming/generative-ai-in-the-games-industry>.

3. Farias P. Generative AI Game Dev – The Complete Guide. URL: <https://gamedevacademy.org/generative-ai-in-game-development-complete-guide/>.

Сітко Денис Олегович,
аспірант 3 курсу, групи АКН-31
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(063)-582-44-38

porov.a.o.ua@gmail.com

Лещинський Антон Геннадійович

аспірант 2 курсу, групи АКН-21

Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій

Науковий керівник: Гніденко Микола Петрович,

Кандидат технічних наук, доцент кафедри Комп'ютерних наук Державного університету інформаційно комунікаційних технологій, м. Київ

АВТОМАТИЗАЦІЯ ТЕСТОВОГО ПОКРИТТЯ КОДУ МЕТОДАМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Збільшення складності та розміру коду програмного забезпечення викликає зростання вартості обслуговування та тестування коду. Тестове покриття — це ключовий показник якості програмного забезпечення, що визначає рівень стійкості та продуктивності коду для різних сценаріїв роботи. Є невід'ємною частиною будь-якого комерційного програмного продукту.

Зазвичай ручне написання тестового покриття вимагає залучення значної частки робочих годин, вимагає значних ресурсів. У зв'язку з цим автоматизація розробки тестового покриття за допомогою методів штучного інтелекту (ШІ) стає актуальною темою для впровадження на підприємствах.

Постановка задачі. Розробка автоматизованої системи генерації тестового покриття із залучення технологій штучного інтелекту, зокрема інтеграція інтелектуального бота в процес безперервної інтеграції та доставки (CI/CD) програмного забезпечення.

Мета дослідження. Аналіз загальної ефективності технологій ШІ для вирішення поставленої задачі та оцінка їх впливу на продуктивність роботи. До мети дослідження також належить:

- Аналіз існуючих методів автоматизації тестування та їх ефективності.
- Розробка системи автоматичної генерації тестів на основі аналізу коду.
- Рекомендації щодо впровадження робочої сили ШІ у процес розробки програмного забезпечення.

Результати дослідження. Без сумніву існуючі користувацькі моделі ШІ можуть допомогти прискорити процес створення тестів, підвищити їх якість та ефективність. Це дозволить не лише покривати більше коду тестами, але й виявляти складніші помилки, які можуть бути неочевидними при традиційному підході.

Моделі ШІ здатні аналізувати великий обсяг коду для адаптивної автоматизації створення тестових сценаріїв проекту. Це дозволяє охоплювати широкий спектр тестових випадків. Завдяки цьому рівень надійності та безпеки програмного продукту зростає, процес тестування стає більш глибоким і систематичним.

Ще однією ключовою перевагою ШІ є здатність генерувати не тільки тести, але й готові фрагменти коду. Це відкриває нові можливості для розробників, оскільки вони можуть працювати з уже готовим кодом, створеним на основі аналітики ШІ, замість того, щоб писати його з нуля. Генерування великого обсягу коду, готового для подальшого використання, дозволяє прискорити процес розробки, зменшуючи об'єм рутинну роботу на користь вирішення бізнес завдань.

Крім того, завдяки можливостям прогнозування й аналітики, ШІ здатен робити звіти щодо коду проекту на зрозумілій людині мові. Це особливо важливо для великих проектів з масивними кодовими базами, де ручне тестування є доволі трудомістким як з боку розуміння, так і структури алгоритмів бізнес-логіки.

Оцінка ефективності. Порівняльний аналіз із ручними методами тестування показує, що автоматизовані рішення, засновані на ШІ, забезпечують більшу ефективність, швидкість та іноді точність у покритті тестами.

Переваги:

1. Економія часу: Автоматизовані тести значно прискорюють процес тестування, скорочуючи час на перевірку нових версій програмного забезпечення.

2. Генерація готового коду: ШІ може автоматично створювати готові фрагменти коду, які можна адаптувати під потреби проекту, що значно оптимізує роботу розробників.

3. Адаптивність: Моделі ШІ навчаються для реальних задач конкретних проектів.

4. Продуктивність: ШІ здатен миттєво аналізувати великі кодові бази.

Недоліки:

1. Складнощі впровадження: Початкові витрати на інтеграцію ШІ-систем можуть бути високими через необхідність навчання моделей і налаштування інфраструктури.

2. Залежність від якості даних: Ефективність ШІ сильно залежить від якості вихідних даних та тестових сценаріїв, що вимагає ретельної підготовки і коректного налаштування.

3. Ризики помилкових результатів: Хоча ШІ значно підвищує точність тестування, існує ризик помилкових позитивних або негативних результатів, що може вимагати додаткової верифікації.

Висновки та перспективи. Автоматизація тестового покриття за допомогою ШІ є перспективним напрямом, що дозволяє підвищити

продуктивність розробки програмного забезпечення. Впровадження таких рішень сприяє покращенню стабільності коду, швидшому виявленню помилок і зменшенню витрат на підтримку проєктів. Окрім цього, можливість автоматизованого генерування готового коду, з яким можна працювати, значно прискорює процес розробки, що робить ШІ цінним інструментом для сучасних інженерів.

Таким чином, ШІ-системи сприяють не лише підвищенню ефективності тестування, але й оптимізації продуктивності процесу написання коду. Проте контроль якості згенерованих рішень повністю залежить від людини, тому якість моделі має величезне значення. Шар додаткової верифікації вихідних даних не має перевищувати кількість збереженого часу.

Список використаних джерел

1. Zirar, A., Ali, S. I., & Islam, N. (2023). Worker and workplace Artificial Intelligence (AI) coexistence: Emerging themes and research agenda. *Technovation*, 124, 102747. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2023.102747>.
2. Chuang, S. (2021), "An empirical study of displaceable job skills in the age of robots", European Journal of Training and Development, Vol. 45 No. 6/7, pp. 617-632. <https://doi.org/10.1108/EJTD-10-2019-0183>.
3. Black, J. S., & van Esch, P. (2020). AI-enabled recruiting: What is it and how should a manager use it? *Business Horizons*, 63(2), 215-226. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2019.12.001>.
4. McKinsey & Company (2023) 'The economic potential of generative AI: The next productivity frontier'. McKinsey. <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinseydigital/our-insights/the-economic-potential-of-generative-ai-the-nextproductivity-frontier>.
5. Wamba-Taguimdje, S.-L. et al. (2020) 'Influence of artificial intelligence (AI) on firm performance: the business value of AI-based transformation projects', Business Process Management Journal, 26(7), pp. 1893–1924. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-10-2019-0411>.

Кудринський Павло Олегович,
аспірант 2 курсу, групи АКН-21
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(093)-929-34-31

Kudrynskyi@gmail.com

Саміляк Іван Миколайович,
аспірант 2 курсу, групи АКН-21
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
Науковий керівник: Звенигородський Олександр Сергійович,
Кандидат технічних наук, доцент кафедри штучного інтелекту Державного
університету інформаційно комунікаційних технологій, м. Київ

ІНТЕГРАЦІЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ХМАРНІ ОБЧИСЛЕННЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСІВ МОНІТОРИНГУ ТА АДМІНІСТРУВАННЯ

Постановка задачі. З ростом популярності хмарних обчислень виникає потреба в ефективному управлінні ресурсами, автоматизації процесів моніторингу та адміністрування хмарних інфраструктур. Традиційні методи управління вимагають значних людських ресурсів і не завжди здатні швидко реагувати на зміни в навантаженні або несподівані відмови систем. Однак з впровадженням штучного інтелекту (ШІ) виникає можливість автоматизувати ці процеси, покращуючи ефективність та зменшуючи кількість помилок.

Мета дослідження. Метою даного дослідження є вивчення можливостей інтеграції ШІ у хмарні обчислення для автоматизації моніторингу і адміністрування. Основна увага зосереджена на розробці моделей та алгоритмів, що здатні автоматично виявляти проблеми в хмарних інфраструктурах, передбачати можливі відмови та оптимізувати використання ресурсів. Дослідження також спрямоване на оцінку ефективності застосування AI для динамічного управління ресурсами в реальному часі.

Результати дослідження.

1. Автоматизований моніторинг і діагностика: Впровадження алгоритмів машинного навчання дозволяє системам автоматично виявляти аномалії у використанні ресурсів, відслідковувати несподівані зміни у трафіку або навантаженні, а також надавати ранні попередження про можливі проблеми. Це знижує ризик відмов систем і скорочує час простоїв.

2. Прогнозування відмов і оптимізація ресурсів: Алгоритми прогнозування на основі нейронних мереж дозволяють прогнозувати можливі відмови системи за аналізом історичних даних і вчасно вживати заходів для їх уникнення. AI допомагає динамічно перерозподіляти ресурси для покращення продуктивності, що дозволяє оптимізувати витрати на хмарні обчислення.

3. Автоматизація адміністрування: За допомогою AI вдається знизити кількість рутинних завдань для системних адміністраторів, таких як конфігурація серверів, управління мережею та безпекою. Автоматизовані рішення на базі ШІ можуть самостійно приймати рішення про масштабування системи, регулювання використання сховищ або зміну конфігурації серверів відповідно до потреб.

4. Динамічне управління у реальному часі: Використання AI дає змогу оперативно адаптувати інфраструктуру до мінливих умов навантаження та попиту. Штучний інтелект може здійснювати безперервний аналіз в режимі реального часу.

Висновки та перспективи. Інтеграція штучного інтелекту в хмарні обчислення відкриває нові можливості для автоматизації процесів моніторингу та адміністрування. Використання AI дозволяє забезпечити більш ефективне управління ресурсами, швидке виявлення проблем і оптимізацію продуктивності хмарних інфраструктур. Результати дослідження демонструють, що застосування ШІ у цих процесах значно знижує ризики людських помилок, підвищує швидкість реагування на зміни та покращує загальну ефективність систем.

Список використаних джерел

1. B. Furht, A. Escalante, *Handbook of Cloud Computing*, Springer, 2010.
2. M. Armbrust, A. Fox, R. Griffith, et al., "A View of Cloud Computing," *Communications of the ACM*, vol. 53, no. 4, pp. 50-58, 2010.
3. G. Bruneo, "A Stochastic Model to Investigate Data Center Performance and QoS in IaaS Cloud Computing Systems," *IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems*, vol. 25, no. 3, pp. 560-569, 2014.
4. S. Zaman, D. Grosu, "A Combinatorial Auction-Based Mechanism for Dynamic VM Provisioning and Allocation in Clouds," *IEEE Transactions on Cloud Computing*, vol. 1, no. 2, pp. 129-141, 2013.
5. N. Kumar, S. Zeadally, J. J. P. C. Rodrigues, "Vehicular Delay-Tolerant Networks for Smart Grid Data Management Using Mobile Cloud Computing," *IEEE Communications Magazine*, vol. 54, no. 10, pp. 60-66, 2016.

Горовий Богдан Володимирович
студент 6 курсу, групи КНДМ-63
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(066)-302-74-46
boggod305@gmail.com

Науковий керівник: Прокопов Сергій Васильович,
кандидат технічних наук, доцент кафедри Комп'ютерних наук Державного
університету інформаційно комунікаційних технологій, м. Київ

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В СИСТЕМІ МОНІТОРИНГУ ІНФРАСТРУКТУРИ

Постановка задачі

З розвитком сучасних інфраструктурних об'єктів, таких як транспортні мережі, енергетичні комплекси, водопостачання та комунальні послуги, значно зростають вимоги до їхньої безпеки та надійності. Традиційні методи моніторингу не завжди дозволяють своєчасно виявляти загрози та попереджати катастрофічні наслідки, що актуалізує потребу у впровадженні інноваційних рішень. Застосування штучного інтелекту у системах моніторингу надає нові можливості для виявлення аномалій та загроз у режимі реального часу.

Мета дослідження

Розробка системи моніторингу інфраструктурних об'єктів з використанням штучного інтелекту для виявлення потенційних загроз та атак, що сприятиме підвищенню безпеки і надійності критичних інфраструктурних систем.

Результати дослідження

Проведено огляд сучасних технологій і методів, що застосовуються в системах моніторингу інфраструктури, і визначити їхні ключові особливості та недоліки. Критичний аналіз наявних рішень показує, що існуючі підходи до моніторингу інфраструктур часто обмежуються використанням базових автоматизованих систем контролю, які мають обмежену здатність до самонавчання і не можуть ефективно працювати в умовах великої кількості змінних параметрів.

Обґрунтовано вибір алгоритмів машинного навчання, зокрема максимального ентропійного методу з обмеженою пам'яттю, який забезпечує високу точність класифікації загроз навіть за обмежених обчислювальних ресурсів. Запропонована архітектура системи передбачає інтеграцію з мережею IoT-сенсорів, які безперервно збирають дані про стан інфраструктурних об'єктів. Ці дані обробляються в реальному часі за допомогою ШІ моделей, що дозволяє виявляти приховані аномалії. Це дозволяє значно полегшити роботу операторів, адже система самостійно виявляє потенційні проблеми та повідомляє про них.

Розроблено систему, здатну виявляти атаки на основі багатокласової класифікації, Система виявилася здатною адаптуватися до змін у роботі інфраструктури, що забезпечує ефективне реагування на різноманітні загрози. Під час тестування на реальних датасетах було досягнуто високої точності у виявленні аномалій, яка перевищує 90%, що свідчить про значне підвищення ефективності моніторингу.

Висновки та перспективи

Впровадження ШІ значно покращує ефективність систем моніторингу інфраструктурних об'єктів. Розроблена система демонструє здатність виявляти потенційні загрози у реальному часі та забезпечує високу адаптивність до змін умов експлуатації. Використання методів машинного навчання дозволяє значно зменшити ризики збоїв та кібернетичних атак, тим самим підвищуючи стабільність роботи критичних об'єктів.

Подальший розвиток цієї технології відкриває широкі перспективи для її впровадження у різні сфери. Система може стати основою для нових розробок у галузі автоматизованого управління та захисту інфраструктури. Однак для підтримки її високої ефективності необхідно постійно оновлювати та вдосконалювати алгоритми обробки даних, що вимагає безперервного розвитку та вдосконалення програмного забезпечення.

Список використаних джерел

1. Загвойський Ростислав. Модернізація процесу вивчення методів моніторингу іт інфраструктури. Актуальні проблеми професійної педагогіки та освіти: досвід, новації, перспективи: збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції, Львів, 2024 – 183с. URL: <http://dkrkm.org.ua/cache/2023-2024/konf/260424/zbirnyk.pdf#page=183>
2. Hughes Jack, Pastrana Sergio, Hutchings Alice, Afroz Sadia, Samtani Sagar, Li Weifeng, and Ericsson Santana Marin. (2024). The Art of Cybercrime Community Research. ACM Comput. Surv. 56, 6, Article 155 (June 2024), 26 pages. DOI:10.1145/3639362 (дата звернення: 14. 10. 2024).

Бондаренко Юрій Леонідович
студент 6 курсу, групи ІСДМ-61
Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій
(067)-504-66-75

yuriybondarenko2001@gmail.com

Науковий керівник: Данильченко Валентина Миколаївна,
доцент кафедри Інформаційних систем та технологій Державного університету
інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ АНАЛІЗУ ПЕРСОНАЛЬНИХ ФІНАНСІВ

Постановка задачі

Метою дослідження є розробка моделі системи аналізу персональних фінансів з використанням технологій штучного інтелекту, що дозволяє підвищити ефективність управління фінансами.

Мета дослідження

Аналіз можливостей застосування АІ для автоматизованого аналізу транзакцій, створення рекомендацій з покращення фінансового стану користувача та прогнозування майбутніх витрат.

Результати дослідження

Модель аналізу особистих фінансів з інтегрованими технологіями штучного інтелекту базується на алгоритмах машинного навчання, призначених для автоматизації аналізу транзакцій та фінансових даних користувачів. На етапі дослідження були розроблені модулі для категоризації витрат та генерації персоналізованих фінансових рекомендацій. Це дозволяє системі надавати комплексне уявлення про фінансову поведінку користувача та пропонувати своєчасні поради для кращого управління фінансами.

Ключовим аспектом системи є її здатність аналізувати великі масиви даних, включаючи записи про транзакції, історичні дані про витрати, а також інформацію з банківських і платіжних платформ. В результаті була розроблена модель, яка обробляє та аналізує дані в режимі реального часу, дозволяючи користувачам отримувати актуальну інформацію про свій фінансовий стан. Такий підхід забезпечує виявлення моделей витрат та прогнозування майбутніх витрат.

Для підвищення точності аналізу використовуються нейронні мережі, які враховують часові залежності та динаміку витрат користувачів. Це дозволяє системі прогнозувати потенційні фінансові ризики, такі як перевитрата бюджету

або недооцінка обов'язкових витрат. Користувачі отримують сповіщення про потенційні проблеми та рекомендації щодо їх ефективного вирішення.

Ще одним важливим компонентом дослідження є розробка модуля персоналізованих рекомендацій на основі аналізу даних про поведінку користувачів. Використовуючи методи кластеризації, система може групувати користувачів зі схожими фінансовими звичками та пропонувати оптимізовані стратегії бюджетування. Наприклад, для користувачів, схильних до імпульсивних витрат, система може запропонувати ліміти витрат або встановити обмеження на певні категорії покупок.

На завершальному етапі система була протестована на реальних даних, продемонструвавши високу точність класифікації транзакцій. Користувачі, які брали участь у тестуванні, відзначили поліпшення в розумінні своїх фінансових звичок і підвищення ефективності управління бюджетом. Крім того, система підтримує інтеграцію з банківськими API-сервісами, що дозволяє автоматизувати обробку даних і надавати найактуальнішу інформацію в режимі реального часу.

Висновки та перспективи

Використання AI у сфері фінансового аналізу дозволяє автоматизувати рутинні процеси, зменшити витрати часу та підвищити точність прогнозів. Застосування методів машинного навчання дає змогу краще аналізувати фінансові звички користувачів та створювати персоналізовані рекомендації для ефективного управління бюджетом.

Список використаних джерел

1. Artificial intelligence in Finance: a comprehensive review through bibliometric and content analysis. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s43546-023-00618-x>.
2. Geczy C. AI in Finance: The Promise and Potential Pitfalls. URL: <https://knowledge.wharton.upenn.edu/article/ai-in-finance-the-promise-and-potential-pitfalls/>.

Бугайов Денис

студент 1 курсу, групи АПЗАС-21

Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій

(068)-299-17-18

seo@gear.in.ua

Науковий керівник: Срібна Ірина Миколаївна,

доктор технічних наук, доцент кафедри Інформаційних систем та технологій

Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ

МЕТОДИКА ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВЗАЄМОДІЇ ОБ'ЄКТІВ ІНФОРМАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ НА БАЗІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Вступ

Інформаційні мережі є основою сучасних комунікаційних систем, забезпечуючи зв'язок між користувачами, серверами, пристроями та додатками. Однак із збільшенням обсягу даних, які передаються через ці мережі, виникають проблеми з ефективністю їх роботи. У сучасних умовах важливою стає не тільки стабільність роботи мережі, а й її здатність швидко адаптуватися до змін та навантажень. Для цього використовуються методи штучного інтелекту (ШІ), які дозволяють автоматизувати управління мережею, покращити координацію між об'єктами та забезпечити оптимальне використання ресурсів.

Постановка завдання

Значна частина інформаційних мереж стикається з проблемами, пов'язаними з неефективною взаємодією об'єктів у мережі. Це може призвести до затримок у передачі даних, зниження якості обслуговування, перевантажень та втрати інформації. З появою великої кількості підключених пристроїв і ростом обсягу переданих даних виникає потреба у впровадженні інтелектуальних систем управління мережею. Завдання полягає в розробці методик і алгоритмів, які забезпечать оптимальну взаємодію об'єктів мережі, зменшать затримки передачі та збільшать пропускну здатність, при цьому забезпечуючи стабільну роботу мережі навіть при високих навантаженнях.

Мета дослідження

Метою цього дослідження є розробка методики на основі ШІ для підвищення ефективності взаємодії об'єктів інформаційної мережі. Враховуючи складність сучасних мереж, необхідно створити інтелектуальну систему, яка зможе адаптуватися до змінних умов, передбачати можливі затори у мережі та автоматично перерозподіляти ресурси для забезпечення максимальної ефективності. Основними завданнями є підвищення швидкості обміну

інформацією між об'єктами, зменшення затримок передачі, забезпечення безперервної роботи мережі при високих навантаженнях та мінімізація втрат даних.

Методи дослідження

Для вирішення поставленого завдання були використані методи машинного навчання та глибоких нейронних мереж. Один із ключових методів — це аналіз мережевого трафіку за допомогою алгоритмів машинного навчання, що дозволяє виявляти закономірності та прогнозувати можливі навантаження на різні сегменти мережі. Використання нейронних мереж дало змогу створити адаптивні моделі, здатні в режимі реального часу аналізувати стан мережі та приймати рішення про перенаправлення трафіку або збільшення ресурсів на певних ділянках.

Крім того, застосовувалися алгоритми прогнозування, які дозволили передбачати можливі вузькі місця в мережі та автоматично оптимізувати потоки інформації. Це дозволило запобігти перевантаженням та знизити затримки у передачі даних.

Результати дослідження

Впровадження алгоритмів на основі ШІ призвело до значного підвищення ефективності роботи інформаційних мереж. Завдяки адаптивному управлінню трафіком вдалося знизити затримки передачі даних на 20-30%, а пропускну здатність мережі збільшити на 15%. У реальних умовах тестування було показано, що інтелектуальні системи управління змогли автоматично адаптуватися до навантажень, забезпечуючи безперебійну роботу мережі навіть при пікових запитах.

Також значно знизилася кількість втрат пакетів даних, що особливо важливо для додатків, які вимагають високої якості обслуговування, таких як відеоконференції та онлайн-ігри. Це було досягнуто завдяки використанню методів передбачення та оптимізації ресурсів у режимі реального часу.

Висновок

Підвищення ефективності взаємодії об'єктів інформаційної мережі на основі ШІ є важливим кроком у розвитку сучасних комунікаційних систем. Запропонована методика дозволяє не тільки забезпечити стабільну та швидку передачу даних, а й адаптувати мережу до змінних умов та запобігати перевантаженням. У подальшому дослідження у цій галузі можуть зосередитися на більш глибокому аналізі мережевих процесів та впровадженні ще більш адаптивних алгоритмів, що забезпечать ефективну роботу інформаційних мереж у майбутньому.

Список використаних джерел

1. Гудфеллоу, І., Бенджіо, Й., & Курвіль, А. (2016). Глибоке навчання. Видавництво МІТ.
2. Саттон, Р. С., & Барто, А. Г. (2018). Навчання з підкріпленням: Вступ. Видавництво МІТ.
3. Бішоп, К. М. (2006). Розпізнавання образів та машинне навчання. Springer.
4. Таненбаум, А. С., & Везерал, Д. Дж. (2011). Комп'ютерні мережі (5-е вид.). Prentice Hall.
5. Дастджерді, А. В., & Буйя, Р. (2016). Фогові обчислення: допомагаючи Інтернету речей реалізувати його потенціал. IEEE Computer.

Лозовий Дмитро

студент 1 курсу, групи АПЗАС-21

Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій

(067)-657-77-72

lozovoyster@gmail.com

Науковий керівник: Бондарчук Андрій Петрович,

доктор технічних наук, професор, директор Навчально-наукового інституту інформаційних технологій Державного університету інформаційно комунікаційних технологій

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ ДАНИХ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ МЕРЕЖЕВИХ СИСТЕМ

Вступ

Інформаційні мережі є основою сучасного цифрового світу, забезпечуючи зв'язок між користувачами, пристроями та сервісами. Зі збільшенням обсягів даних та кількості підключених пристроїв зростає і складність управління мережами. Це створює нові виклики для моніторингу, діагностики та оптимізації стану мережі. Традиційні методи обробки даних більше не справляються із завданням своєчасного виявлення аномалій, перевантажень чи потенційних проблем. Для підвищення ефективності мережевої інфраструктури важливо впроваджувати методи штучного інтелекту (ШІ), які дозволяють аналізувати великі масиви даних, виявляти патерни та автоматизувати процес прийняття рішень.

Постановка завдання

Сучасні мережеві системи генерують величезну кількість даних про свій стан, включаючи логи, діагностичні повідомлення, інформацію про трафік та інші параметри. Традиційні методи моніторингу часто не можуть забезпечити своєчасного виявлення проблем, оскільки вони спираються на фіксовані правила або аналізують дані заднім числом. Через це зростає кількість неочікуваних збоїв, перевантажень та втрат пакетів.

Завдання полягає в розробці та впровадженні методів ШІ для аналізу мережевих даних у режимі реального часу. Це дозволить автоматизувати процес моніторингу, виявляти аномалії на ранніх етапах та прогнозувати можливі проблеми. ШІ може також допомогти у створенні адаптивних систем управління, які автоматично коригуватимуть параметри мережі для оптимальної роботи.

Мета дослідження

Метою даного дослідження є розробка методики, заснованої на використанні ШІ, для підвищення ефективності обробки та аналізу даних про стан інформаційної мережі. Дослідження спрямоване на застосування методів машинного навчання для автоматизації виявлення аномалій, прогнозування перевантажень та забезпечення стабільної роботи мережі. Основними завданнями є зниження часу реакції на проблеми, підвищення точності моніторингу та покращення загальної продуктивності мережі за рахунок використання інтелектуальних систем.

Методи дослідження

Для досягнення поставленої мети було використано декілька підходів, заснованих на методах ШІ. Перш за все, це алгоритми машинного навчання, які дозволяють аналізувати великий обсяг даних про стан мережі. За допомогою кластеризації та класифікації можна розподілити дані на категорії та виявити потенційні проблеми або відхилення від норми.

Нейронні мережі були застосовані для прогнозування аномалій у мережі, наприклад, перевантаження або втрати пакетів. Це дозволяє системі передбачати можливі проблеми до того, як вони стануть критичними, і вживати відповідних заходів для їх усунення.

Також використовувалися методи обробки природної мови (NLP) для аналізу логів та діагностичних повідомлень. Це дозволило автоматизувати процеси діагностики проблем на основі текстової інформації, зібраної з різних компонентів мережі.

Результати дослідження

Впровадження ШІ для аналізу мережевих даних значно покращило ефективність управління мережею. Використання машинного навчання

дозволило підвищити точність виявлення проблем до 90%, що значно зменшило кількість непередбачених збоїв. Прогнозування на основі нейронних мереж дозволило виявляти потенційні перевантаження за кілька хвилин до їх настання, що дало змогу запобігти втратам трафіку.

Алгоритми обробки природної мови (NLP) також продемонстрували свою ефективність у діагностиці проблем. Автоматичний аналіз логів допоміг швидко визначити першопричини збоїв і скоротив час реакції на проблеми на 25%.

У результаті використання ШІ дозволило не тільки підвищити надійність мережі, але й оптимізувати розподіл ресурсів, забезпечивши більш ефективну роботу мережі навіть під високими навантаженнями.

Висновок

Застосування методів штучного інтелекту для обробки та аналізу даних про стан інформаційної мережі є перспективним напрямком розвитку сучасних мережевих систем. Результати дослідження показали, що впровадження ШІ дозволяє значно підвищити ефективність моніторингу, автоматизувати виявлення проблем і забезпечити своєчасну реакцію на аномалії. У майбутньому дослідження можуть зосередитися на подальшій інтеграції ШІ з іншими системами управління мережею, що дозволить створити повністю автономні та адаптивні мережі.

Список використаних джерел

1. Гудфеллоу, І., Бенджіо, Й., & Курвіль, А. (2016). Глибоке навчання. Видавництво МІТ.
2. Саттон, Р. С., & Барто, А. Г. (2018). Навчання з підкріпленням: Вступ. Видавництво МІТ.
3. Tanenbaum, A. S., & Wetherall, D. J. (2011). Комп'ютерні мережі (5-е вид.). Prentice Hall.
4. Дастджерді, А. В., & Буйя, Р. (2016). Фогові обчислення: допомагаючи Інтернету речей реалізувати його потенціал. IEEE Computer.
5. Bishop, C. M. (2006). Розпізнавання образів та машинне навчання. Springer.

Сергій Унгурян
студент 1 курсу, групи АПЗАС-21
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(068)-000-77-99

ceo@cryptex.systems

Науковий керівник: Ткаленко Оксана Миколаївна,
кандидат технічних наук, доцент кафедри Інформаційних систем та технологій
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ

ОПТИМІЗАЦІЯ АЛГОРИТМІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ.

Вступ

Штучний інтелект (ШІ) вже давно став невід'ємною частиною багатьох галузей, починаючи з медицини та закінчуючи транспортом і виробництвом. Одним із ключових завдань ШІ є автоматизація прийняття рішень, що дозволяє системам самостійно приймати рішення на основі аналізу великих даних. Однак висока обчислювальна складність і значні енергозатрати роблять оптимізацію ШІ критично важливим завданням для підвищення ефективності таких систем. У цій роботі буде розглянута проблема оптимізації алгоритмів ШІ для покращення ефективності автоматизованих систем прийняття рішень.

Постановка завдання

Системи автоматизованого прийняття рішень базуються на складних алгоритмах машинного навчання та глибокого аналізу даних. Однією з головних проблем таких систем є значне споживання ресурсів: обчислювальних, часових та енергетичних. Ці ресурси обмежують можливості для масштабування та впровадження ШІ у більш складні сценарії, такі як автономні транспортні засоби або прогнозування медичних діагнозів. Завдання полягає в оптимізації алгоритмів ШІ для підвищення їх ефективності та зниження витрат на обчислення.

Мета дослідження

Метою цього дослідження є пошук та розробка методів оптимізації алгоритмів ШІ, спрямованих на скорочення часу обробки даних, покращення точності прогнозів та зниження енергозатрат. Оптимізація включає різні аспекти: від правильного вибору гіперпараметрів до застосування методів зниження розмірності даних. Оптимізація дозволить не тільки підвищити продуктивність

алгоритмів ШІ, але й зробити їх більш доступними для використання в реальних умовах.

Методи дослідження

Для досягнення поставленої мети було досліджено декілька підходів до оптимізації ШІ. Одним із ключових методів є застосування градієнтного спуску, який дозволяє покращити швидкість навчання моделей машинного навчання за рахунок коригування ваг нейронних мереж. Байєсівська оптимізація є ще одним потужним методом для налаштування гіперпараметрів моделей, який мінімізує витрати на обчислення та підвищує точність прогнозів.

Також розглядалися методи зниження розмірності даних, такі як метод головних компонент (PCA), який дозволяє зменшити кількість ознак, не втрачаючи при цьому важливу інформацію для аналізу. Додатково застосовувалися техніки регуляризації для зменшення перенавчання моделей, що особливо актуально для систем, які працюють в умовах обмежених даних.

Результати дослідження

На основі проведеного дослідження було зроблено висновок, що різні методи оптимізації алгоритмів ШІ мають свої переваги та недоліки залежно від конкретного завдання. Наприклад, у медицині для точного прогнозування діагнозів важливо знизити ймовірність хибних позитивних результатів, що потребує застосування методів, що мінімізують перенавчання, таких як L2-регуляризація. У фінансових системах, де необхідно приймати швидкі рішення на основі ринкових даних, особливого значення набувають методи, які прискорюють навчання, наприклад стохастичний градієнтний спуск.

Експерименти показали, що байєсівська оптимізація дозволила скоротити час налаштування гіперпараметрів на 30%, а використання PCA зменшило обсяг даних для обробки в середньому на 40%, зберігаючи при цьому високу точність.

Висновок

Оптимізація алгоритмів ШІ має ключове значення для підвищення ефективності систем автоматизованого прийняття рішень. Результати дослідження показали, що застосування різних методів оптимізації дозволяє суттєво покращити продуктивність моделей ШІ, що сприяє більш швидкому та точному прийняттю рішень. У майбутньому можливі дослідження з інтеграції додаткових методів оптимізації для ще вищої продуктивності та енергоефективності алгоритмів.

Список використаних джерел

1. Гудфеллоу, І., Бенджіо, Й., & Курвіль, А. (2016). Глибоке навчання. Видавництво МІТ.
2. Бішоп, К. М. (2006). Розпізнавання образів та машинне навчання. Springer.
3. Б'юбек, С., & Чеза-Б'янкі, Н. (2012). Аналіз втрат у стохастичних та нестохастичних проблемах з багаторукими бандитами. *Foundations and Trends® in Machine Learning*.
4. Фрідман, Дж., Хасті, Т., & Тібшірані, Р. (2001). Основи статистичного навчання. Springer.
5. Саттон, Р. С., & Барто, А. Г. (2018). Навчання з підкріпленням: Вступ. Видавництво МІТ.

**НАПРЯМ 4. ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ЖИТТЯ І ПРОМИСЛОВОСТІ**

Даценко Владислав Анатолійович

студент 5 курсу, групи 565М

Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського

«Харківського авіаційного інституту»

(066)-189-77-61

khai@khai.edu

Науковий керівник: Морозова Ольга Ігорівна,

доктор технічних наук, професор кафедри Комп'ютерних систем, мереж і

кібербезпеки Національного аерокосмічного університету ім. М. Є.

Жуковського «Харківського авіаційного інституту», м. Харків

ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ДВІЙНИКІВ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ МІСЬКОГО ПЛАНУВАННЯ

У сучасних умовах постійного розвитку та цифровізації, міста стикаються з низкою викликів, серед яких старіння інфраструктури, зміни клімату, збільшення населення та необхідність забезпечення його комфортного проживання. Цифрові двійники, як інноваційна технологія, відкривають нові можливості для моделювання та оптимізації міського планування, що є особливо актуальним у процесі реновації міст.

Постановка задачі

Сучасне міське середовище потребує комплексного підходу до моделювання інфраструктури, що враховує не тільки економічні та соціальні аспекти, але й екологічні фактори. Використання цифрових двійників має потенціал для оптимізації цього процесу. Основна задача полягає в дослідженні можливостей цифрових двійників у контексті міського планування та інтеграції цієї технології з іншими сучасними інструментами, такими як штучний інтелект (ШІ), Big Data та Інтернет речей (ІоТ).

Мета дослідження

Метою дослідження є вивчення можливостей використання технології цифрових двійників для моделювання міського середовища та оптимізації інфраструктури, з урахуванням різноманітних факторів, включаючи екологічні, економічні та соціальні аспекти. Дослідження також спрямоване на аналіз інтеграції цифрових двійників з іншими інноваційними технологіями для підвищення ефективності планування міст.

Результати дослідження

Під час дослідження були розглянуті існуючі рішення у сфері цифрових двійників, які включають програмні платформи для візуалізації міських даних, системи моделювання, аналітичні інструменти, а також системи прогнозування та прийняття рішень. Було виявлено, що інтеграція цифрових двійників з ШІ, Big Data та ІоТ значно підвищує ефективність процесу міського планування,

дозволяючи більш точно враховувати різноманітні фактори та швидко адаптувати рішення до змінних умов.

Висновки та перспективи

Впровадження технології цифрових двійників може стати ключовим інструментом для оптимізації міського планування та управління інфраструктурою. Однак, для досягнення цієї мети необхідно подолати низку викликів, пов'язаних з технічними складнощами, інтеграцією з існуючими системами та обробленням великих обсягів даних. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на вдосконалення цих процесів та пошук рішень для кращої адаптації цифрових двійників у міських умовах.

Список використаних джерел

1. Що таке Digital Twin? URL: <https://www.unite.ai/uk/what-is-a-digital-twin/> (дата звернення: 05.10.2024).

2. Цифрові двійники: що це за технологія і як вона допоможе відновити Україну. URL: <https://psm7.com/uk/analytics/cifrovye-dvojniki-cto-eto-za-technologieya-i-kak-ona-pomozhet-vosstanovit-ukrainu-analitika.html> (дата звернення: 05.10.2024).

Зайцев Іван Сергійович

студент 5 курсу, групи ПД-52

Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
orxorandnot@gmail.com

Науковий керівник: Жебка Вікторія Вікторівна,

доктор технічних наук, доцент, завідувачка кафедри Технологій цифрового розвитку Державного університету інформаційно комунікаційних технологій, м. Київ

РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕОГРАФІЧНИХ ПРОЕКЦІЙ НА ПОВЕРХНІ ЗЕМЛІ В ДВОВИМІРНОМУ ТА ТРИВИМІРНОМУ ПРОСТОРАХ

При розробці застосунків, які використовують онлайн-карти для відображення інформації, виникає кілька проблем:

- Відображення об'єктів на площині
- Підрахунок масштабів та площі об'єктів
- Підрахунок дистанцій або кутів між об'єктами

Ці проблеми виникають через неможливість точно передати тривимірну поверхню Землі на площині. Для вирішення цих проблем використовують картографічні проекції. На рисунку 1 зображено приклад проекції.



Рис. 1 - Приклад проекції

Картографічні проекції – це математичні способи перетворення координат точок земної поверхні з еліпсоїдної форми на площину. Вони необхідні для створення карт, оскільки неможливо зобразити криву поверхню Землі на плоскості без певних спотворень. Основна задача, яку вирішують картографічні проекції це передача географічних даних з мінімальними спотвореннями форми, площі, відстаней та напрямків.

Картографічні проекції класифікуються за різними властивостями, які вони зберігають або спотворюють. Основні типи проекцій:

- Рівнокутні (конформні):

Рівнокутні проекції зберігають форми малих об'єктів, забезпечуючи, що малі кути на поверхні Землі відповідають таким самим кутам на карті. Це важливо для навігаційних цілей, оскільки кути на картах відповідають реальним напрямкам. Проте такі проекції спотворюють площу.

- Рівновеликі (еквівалентні):

Рівновеликі проекції зберігають площі об'єктів, що означає, що відносна площа будь-яких двох об'єктів на карті відповідає їхній реальній площі на поверхні Землі. Це важливо для тематичних карт, таких як карти розподілу населення, оскільки вони точно передають пропорції площ. Проте ці проекції спотворюють форму об'єктів, особливо біля країв карти.

- Рівнопроміжні (еквідистантні):

Рівнопроміжні проекції зберігають відстані від певної точки (часто від центру проекції) до всіх інших точок. Це зручно для карт, де важливо показати правильні відстані від центральної точки. Проте ці проекції спотворюють як форму, так і площу об'єктів, особливо на віддалених від центру ділянках карти.

- Компромісні проекції:

Компромісні проекції прагнуть зменшити всі типи спотворень, але не повністю усувають жодного з них. Вони забезпечують збалансоване відображення форми, площі, відстані та напрямку, що робить їх універсальними для різних типів карт.

Висновок

Вибір проекції залежить від конкретних задач і того, які властивості карти є найбільш важливими для користувача. Різні проекції підходять для різних масштабів і регіонів. Наприклад, для навігації важливі рівнокутні проекції, тоді як для демографічних досліджень краще використовувати рівновеликі проекції.

Розуміння цих основних принципів допоможе створювати точні та інформативні карти, враховуючи потреби користувачів і специфіку завдань, які ці карти мають виконувати.

Список використаних джерел

1. Map projection. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://en.wikipedia.org/wiki/Map_projection

2. Map projection database. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://epsg.io>

Кудринський Павло Олегович
аспірант,

Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ
Науковий керівник: Звенигородський Олександр Сегрійович,
кандидат технічних наук, доцент кафедри штучного інтелекту,
Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ

РОЛЬ ВЕЛИКИХ ДАНИХ У СТВОРЕННІ ЦИФРОВИХ РІШЕНЬ ДЛЯ РОЗВИТКУ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ

В умовах глобальної цифровізації економічні системи стають все більш залежними від інформаційних технологій, зокрема від великих даних (Big Data). В Україні, яка знаходиться на шляху до сталого економічного розвитку, використання великих даних може стати вирішальним фактором для покращення управлінських рішень, підвищення конкурентоспроможності бізнесу, а також

ефективної реалізації державної політики. Однак, недостатня інтеграція великих даних у національні процеси створює бар'єри для економічного прогресу.

Метою даного дослідження є визначення ролі великих даних у створенні цифрових рішень для розвитку економіки України. Окрему увагу приділяється можливостям використання великих даних для підвищення ефективності бізнесу, державного управління та вдосконалення стратегічних ініціатив у різних секторах економіки.

Результати дослідження

На основі аналізу практик країн, що активно використовують великі дані, були визначені основні напрямки, де їх інтеграція може позитивно вплинути на економіку України:

1. Бізнес-аналітика та прогнозування. Використання великих даних у бізнесі дозволяє підприємствам краще розуміти ринкові тенденції, прогнозувати попит і пропозицію, а також оптимізувати операційні процеси. Наприклад, ритейл може використовувати Big Data для управління асортиментом та персоналізації послуг, що підвищить рівень обслуговування та лояльність клієнтів.

2. Аграрний сектор. Україна є однією з провідних аграрних держав світу, і впровадження цифрових технологій може значно підвищити продуктивність. Використання великих даних для аналізу ґрунтів, погодних умов та врожайності дає можливість фермерам оптимізувати свої ресурси та підвищити врожайність.

3. Державне управління та смарт-міста. Великі дані можуть суттєво покращити роботу державних установ, зокрема в управлінні містами та комунальними службами. Збір та аналіз інформації з транспортних мереж, енергетичних систем, а також соціальних послуг дозволяють державним органам оперативно приймати рішення, що сприяють підвищенню якості життя громадян.

4. Фінансові технології (FinTech). Великі дані є основою для розвитку фінансових технологій, що дозволяють підвищити доступність фінансових послуг, зокрема для малих та середніх підприємств, які становлять значну частину економіки України.

Висновок

Великі дані є ключовим ресурсом для створення цифрових рішень, що сприяють економічному розвитку України. Впровадження технологій Big Data у бізнес-процеси, державне управління та соціальні ініціативи дозволить оптимізувати ресурси, покращити якість управлінських рішень та сприяти підвищенню економічної ефективності на всіх рівнях. Однак, для досягнення повного потенціалу необхідно розвивати національну інфраструктуру обробки даних, забезпечити нормативну базу для захисту приватності та розробити стратегії, що сприяють активному впровадженню великих даних у різні сектори економіки.

Список використаних джерел

1. Shmueli, G., & Lichtendahl Jr, K. C. (2017). Practical time series forecasting with R: A hands-on guide. Axelrod Schnall Publishers.
2. Cavanillas, J. M., Curry, E., & Wahlster, W. (Eds.). (2016). New horizons for a data-driven economy: A roadmap for usage and exploitation of big data in Europe. Springer Open.
3. DataFloq. (2019). The impact of big data on the economy of Ukraine. DataFloq. Retrieved from <https://datafloq.com/>
4. Deloitte Ukraine. (2021). Big Data та цифрова трансформація: тенденції та можливості для бізнесу. Retrieved from <https://www2.deloitte.com/ua>

Зайцев Іван Сергійович

студент 5 курсу, групи ПД-52

Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
orxorandnot@gmail.com

Науковий керівник: Жебка Вікторія Вікторівна,

доктор технічних наук, доцент, завідувачка кафедри Технологій цифрового розвитку Державного університету інформаційно комунікаційних технологій, м. Київ

РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕОГРАФІЧНИХ ПРОЕКЦІЙ НА ПОВЕРХНІ ЗЕМЛІ В ДВОВИМІРНОМУ ТА ТРИВИМІРНОМУ ПРОСТОРАХ

При розробці застосунків, які зберігають та використовують географічні дані, такі як координати або межі об'єктів, виникає декілька проблем:

- Ефективного пошуку об'єктів в базі даних.
- Трансформація об'єктів в різні проекції.
- Підрахунок дистанцій або кутів між об'єктами.

Ці проблеми виникають через масштабування даних та збереження великої кількості об'єктів. Наприклад якщо є задача знайти всі об'єкти в заданому радіусі, база даних може налічувати велику кількість об'єктів, в такому випадку рахувати радіус для всіх об'єктів не буде ефективним рішенням. Для вирішення цих проблем використовують геопросторові індекси. На рисунку 2 зображено приклад геопросторових індексів.

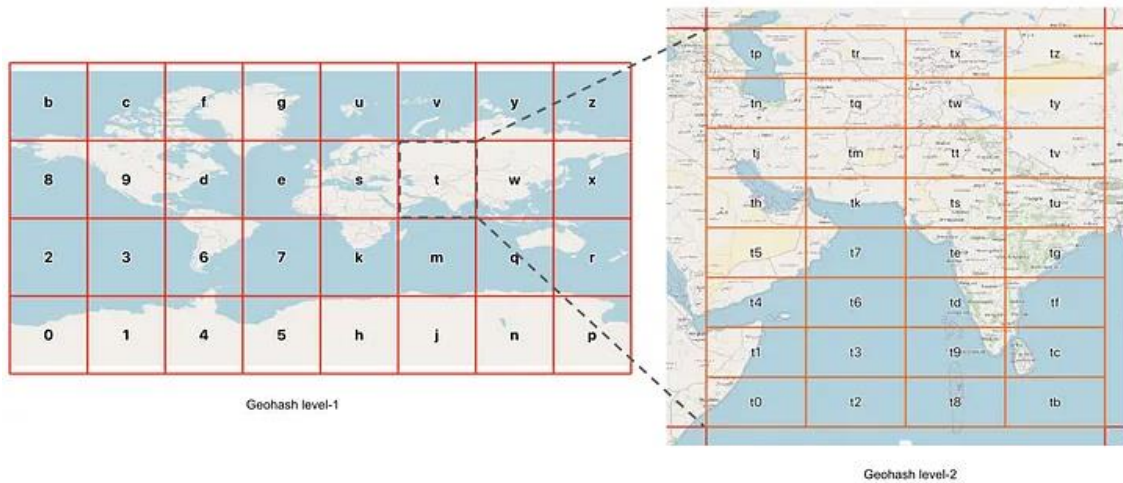


Рис. 2 - Приклад геопросторових індексів

Для зберігання геопросторових індексів використовують різні структури даних. Такі як:

- Quadtree (дерево квадрантів) - ділить двовимірний простір на чотири квадранти або регіони, ітеративно розбиваючи кожен регіон, який містить більше одного об'єкта. На рисунку 3 зображено приклад структури даних дерева квадрантів.

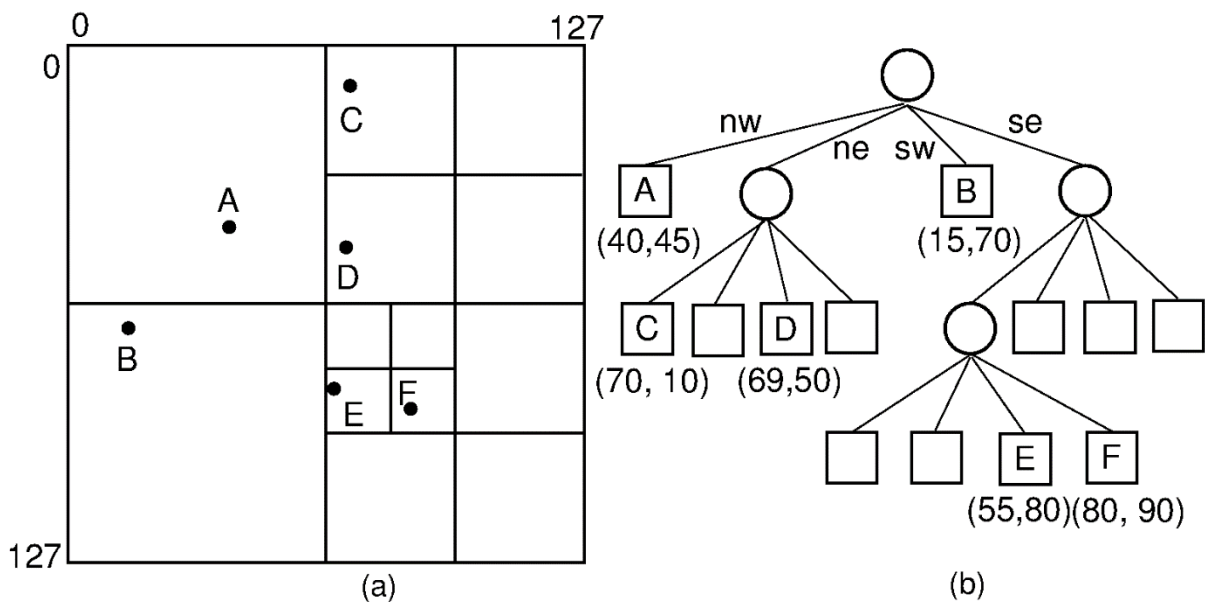
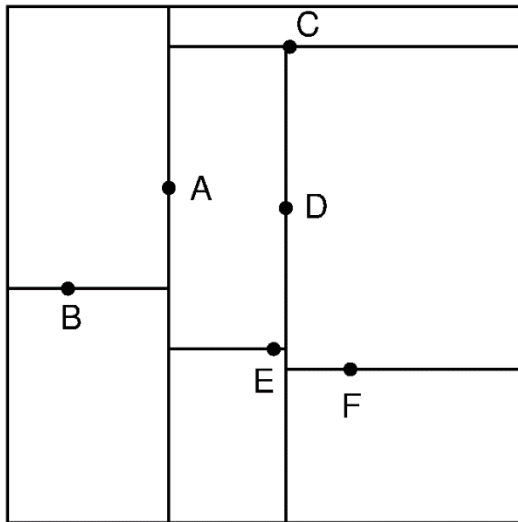
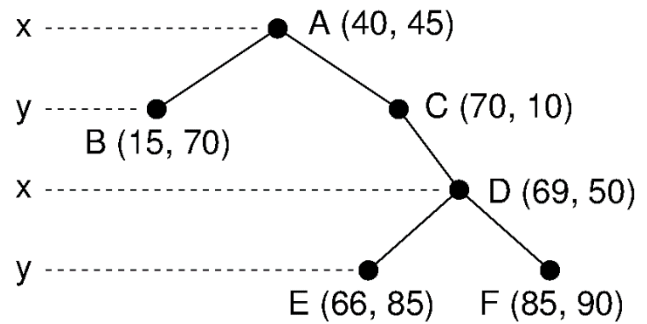


Рис. 3 - Приклад дерева квадрантів

- K-d tree (K-вимірне дерево) – ділить простір на менші підпростори. Кожен вузол дерева містить одну точку і розділяє простір на два підпростори, які розділяються по одному з вимірів.



(a)



(b)

Рис. 4 - Приклад K-вимірного дерева

У таблиці 1 підсумовано основні характеристики цих структур даних, щоб краще зрозуміти їх відмінності та вибрати кращий для конкретних завдань.

Структура	Переваги	Недоліки
Quadtree	Проста реалізація і розуміння, добре підходить для статичних наборів даних	Неефективна при великій щільності даних або коли об'єкти нерівномірно розподілені
K-d tree	Ефективне для пошуку в k-вимірному просторі, включаючи пошук за найближчим сусідом	Менш ефективно при динамічних операціях (вставка, видалення), що може потребувати перебудови дерева.

Таблиця 1. Порівняння характеристики структур даних геопросторових індексів

Вибір відповідної структури даних залежить від конкретних вимог. Quadtree підходить для двовимірних даних з великою кількістю "порожніх" областей, тоді як K-d tree ефективна для високовимірних даних та операцій пошуку найближчих сусідів.

Висновок

Було розглянуто використання структур даних геопросторових індексів. Дослідження структур даних геопросторових індексів продемонструвало важливість ефективного зберігання та швидкого доступу до географічних даних. Різні методи індексування, включаючи дерева квадрантів, K-d, R-дерева та їхні варіанти, забезпечують оптимізацію пошуку та обробки просторової інформації, що є критично важливим для великих об'ємів даних.

Проведений огляд надає розуміння про картографічні проєкції та структур геопросторових індексів які є ключовими аспектами в галузі картографії.

Список використаних джерел

1. Geographic Information Science and Systems, 4th Edition. Wiley, 2015. 496с.
2. Map projections. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.axismaps.com/guide/map-projections> (дата звернення: 20.06.2024)
3. Geospatial Data Structures. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://opensourcegisdata.com/geospatial-data-structures-advantages-and-disadvantages.html> (дата звернення: 20.06.2024)

Ужанов Іван Олегович
студент 4 курсу, групи ІСД-41
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(095)-644-02-82
ivan.uzhanov@gmail.com

ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ ОБЧИСЛЕНЬ У ЦИФРОВІЙ ТРАНСФОРМАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА

Постановка задачі. З розвитком технологій Інтернету речей (IoT) та автоматизації виробничих процесів виникає необхідність в ефективних та масштабованих інструментах для обробки великих обсягів даних і керування виробничими процесами. Традиційні IT-інфраструктури не завжди можуть забезпечити необхідну гнучкість, масштабованість і швидкість обробки інформації, що створює затримки в інноваціях та підвищує витрати.

Мета дослідження. Дослідити, як хмарні обчислення можуть сприяти цифровій трансформації виробництва. Розглянути основні сервіси хмарних послуг. Перерахувати переваги і виклики, з якими стикаються підприємства під час переходу до використання хмарних обчислень.

Результати дослідження. Хмарні обчислення пропонують значні переваги для цифрової трансформації виробництва. Вони дозволяють динамічно змінювати обсяги обробки даних відповідно до потреб, оптимізуючи витрати на

інфраструктуру. Хмарні сервіси забезпечують гнучкий доступ до даних і аналітики в будь-який час, що покращує контроль за процесами та сприяє швидкому прийняттю рішень. Це також знижує капітальні витрати, оскільки оренда обчислювальних потужностей обходиться дешевше, ніж інвестиції у власні дата-центри. Інтеграція з технологіями штучного інтелекту та машинного навчання дозволяє автоматизувати операції та прогнозувати майбутні потреби у виробництві. Розглянемо найбільш відомі сервіси хмарних послуг:

Amazon Web Services(AWS) пропонує рішення для промислового IoT, такі як AWS IoT Greengrass і AWS IoT Core, які інтегрують хмарну інфраструктуру з локальними обчисленнями на виробничих підприємствах. Вони дозволяють збирати, обробляти та аналізувати дані з підключених пристроїв у реальному часі, покращуючи продуктивність і моніторинг обладнання. AWS Lambda допомагає автоматизувати обробку подій та створювати безсерверні додатки для керування.

Microsoft Azure для цифрової трансформації Azure IoT Hub та Azure Machine Learning є ключовими інструментами для цифровізації виробництва. Azure IoT Hub дозволяє інтегрувати пристрої IoT з хмарною інфраструктурою, забезпечуючи моніторинг і віддалене керування в реальному часі. Azure Digital Twins допомагає створювати цифрові моделі виробничих процесів, що дозволяє проводити аналіз та оптимізацію на основі симуляцій. Це значно знижує кількість помилок, виявляючи потенційні проблеми які можуть виникнути.

Google Cloud для виробництва Google Cloud IoT Core надає можливості для збору, обробки і візуалізації даних з IoT-пристроїв у реальному часі, дозволяючи підприємствам отримувати аналітику для прийняття рішень. Використовуючи Google Cloud BigQuery, виробничі компанії можуть обробляти великі набори даних і отримувати аналітичні висновки швидко і без необхідності налаштування складної інфраструктури.

Попри очевидні переваги, хмарні обчислення стикаються з певними викликами у виробничій сфері. Одним з основних є безпека даних, оскільки переміщення виробничих даних до хмари потребує додаткових заходів для захисту конфіденційної інформації, особливо в галузях з високими вимогами до безпеки. Також важливою проблемою є затримки в передачі даних: віддалений доступ до хмарних сервісів може викликати затримки в обробці критично важливої інформації, що є неприйнятним для багатьох виробничих процесів у реальному часі. Ще одним викликом є інтеграція з існуючими системами, оскільки багато підприємств стикаються з труднощами при впровадженні хмарних рішень у свої застарілі IT-системи.

Висновки. Хмарні обчислення мають ключове значення для цифрової трансформації виробництва, надаючи підприємствам необхідні інструменти для автоматизації, оптимізації і покращення ефективності виробничих процесів. Конкретні платформи, такі як AWS, Microsoft Azure та Google Cloud, пропонують

інноваційні рішення, які можуть бути легко адаптовані до потреб конкретного підприємства. Однак, для успішного впровадження хмарних обчислень необхідно вирішити питання безпеки, затримок та інтеграції з існуючими системами, що потребує ретельного планування і стратегічного підходу.

Список використаних джерел

1. AWS Documentation Overview. Amazon Web Services, Inc. URL: <https://aws.amazon.com/documentation/>.
2. Azure IoT Hub Documentation. Microsoft Learn: Build skills that open doors in your career. URL: <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/iot-hub/>.
3. IoT platform product architecture on Google Cloud | Cloud Architecture Center. Google Cloud. URL: <https://cloud.google.com/solutions/iot>.

Сачук Олександр Васильович

студент 6 курсу, групи ІСДМ-64

Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій

(050)-944-37-46

ovsachuk@gmail.com

Науковий керівник: Бондарчук Андрій Петрович,

доктор технічних наук, професор, директор Навчально-наукового інституту

інформаційних технологій Державного університету інформаційно

комунікаційних технологій

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ КОНТРОЛЮ ДОСТУПУ У ПРИМІЩЕННЯ

У сучасному глобалізованому світі безпека та контроль доступу до приміщень є критично важливими аспектами для багатьох організацій, від офісних будівель до промислових об'єктів. З розвитком технологій зростає потреба у створенні ефективних та надійних систем контролю доступу, які можуть забезпечити високий рівень безпеки та зручності для користувачів.

Розробка програмного забезпечення для організації контролю доступу у приміщення включає в себе багато аспектів, таких як ідентифікація користувачів, управління доступом, інтеграція з іншими системами безпеки та забезпечення конфіденційності даних. Ці системи повинні бути здатні обробляти великі обсяги даних у режимі реального часу, забезпечуючи при цьому високу точність та швидкість роботи.

Однією з ключових задач при розробці відповідного програмного забезпечення є створення інтуїтивно зрозумілого інтерфейсу, який дозволить

адміністраторам легко налаштувати та керувати системою, а користувачам - швидко та безпечно отримувати доступ до приміщень.

Важливо також враховувати вимоги національного та міжнародного законодавства щодо захисту персональних даних та забезпечення конфіденційності.

Постановка задачі

Організація контролю доступу у приміщення є важливим аспектом забезпечення безпеки та управління доступом до різних зон будівель.

Основною проблемою, яку необхідно вирішити при розробці програмного забезпечення для контролю доступу, є створення системи, яка забезпечить надійний, ефективний та зручний контроль доступу для користувачів.

Крім того, можна виділити й інші виклики при розробці відповідного програмного забезпечення:

1. Інтеграція з існуючими системами.
2. Масштабованість та гнучкість систем.
3. Ідентифікація та аутентифікація
4. Безпека даних та конфіденційність користувачів.
5. Відповідність вимогам користувачів та ринку.

Мета дослідження

Метою даного дослідження є розробка ефективного програмного забезпечення для організації контролю доступу у приміщення, яке забезпечить високий рівень безпеки, зручності та відповідності сучасним вимогам. Для досягнення цієї мети необхідно вирішити кілька ключових завдань:

1. Аналіз існуючих рішень.
2. Розробка архітектури системи.
3. Забезпечення безпеки та конфіденційності.
4. Інтеграція з іншими системами.
5. Розробка інтуїтивно зрозумілого інтерфейсу.
6. Тестування та валідація.

Досягнення цих завдань дозволить створити програмне забезпечення, яке не лише відповідатиме сучасним вимогам безпеки та зручності, але й забезпечить високу ефективність та надійність у використанні. Це дослідження спрямоване на розробку інноваційних рішень, які допоможуть підвищити рівень безпеки та комфорту у приміщеннях різного призначення.

Висновки та перспективи

Дослідження показало, що для успішної розробки програмного забезпечення необхідно використовувати сучасні методології та технології, які забезпечують гнучкість, швидкість та якість. Важливо також враховувати безпеку та конфіденційність даних на всіх етапах розробки.

У майбутньому очікується подальший розвиток технологій, таких як AI та хмарні обчислення, які ще більше підвищать ефективність розробки програмного

забезпечення. Також важливим напрямком є розвиток методологій, які дозволять ще краще адаптуватися до змінних вимог ринку та користувачів.

Список використаних джерел

1. Розробка автоматизованої системи контролю і управління доступом у серверні приміщення – Міжнародний науковий журнал «Грааль науки», № 31, вересень, 2023. URL: https://www.researchgate.net/publication/374430308_ROZROBKA_AVTOMATIZOVANOI_SISTEMI_KONTROLU_I_UPRAVLINNA_DOSTUPOM_U_SERVERNI_PRIMISENNA/fulltext/651d6852b0df2f20a210f1f0/ROZROBKA-AVTOMATIZOVANOI-SISTEMI-KONTROLU-I-UPRAVLINNA-DOSTUPOM-U-SERVERNI-PRIMISENNA.pdf
2. Сучасна система контролю та управління доступом – Вінницький Національний Технічний Університет. URL: <https://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/29344/9077.pdf>
3. Інженерія програмного забезпечення: навч. посібник / Д. П. Кучеров, Є. Б. Артамонов. – К. : НАУ, 2017. – 388 с

Мадінов Микола Леонідович

аспірант кафедри мобільних та відеоінформаційних технологій
Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-5910-8774>

Руденко Наталія Вікторівна

кандидат технічних наук, доцент, інструктор академії Cisco, завідувач кафедри мобільних та відеоінформаційних технологій, Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8582-3126>

ВПРОВАДЖЕННЯ МЕРЕЖЕВИХ ТЕХНОЛОГІЙ 5G ТА 6G ДЛЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ В УКРАЇНІ

Впровадження технологій 5G та 6G є стратегічно важливим для економічного зростання України, оскільки сприяє підвищенню швидкості передачі даних, підтримці зростання розумних пристроїв, автоматизації та цифрових сервісів. Швидкий інтернет і низька затримка потрібні в багатьох галузях, що підвищує інтерес до впровадження 5G [1].

Постановка задачі

Дослідити основні виклики та недоліки з метою запропонування ефективних шляхів вирішення впровадження мережевих технологій 5G, а також підготовку до впровадження 6G.

Мета дослідження

Визначення технічних аспектів та викликів щодо впровадження мережевих технологій 5G, а також підготовки впровадження 6G з метою створення високоефективної, надійної та безпечної інформаційно-комунікаційної інфраструктури в Україні. З цією метою необхідно проаналізувати сучасні аспекти інтеграції сучасних мережевих технологій, які пов'язані з впровадженням 5G та 6G в Україні.

Результати дослідження

Технологія 5G використовує високі частоти (30-300 ГГц), що може ускладнювати впровадження через міліметрові хвилі з малим радіусом дії (до 1 км), які потребують численних передавачів. На якість зв'язку впливають також просторові перешкоди, зокрема кількість і матеріали стін, що погіршує сигнал всередині приміщень, тоді як на відкритому просторі якість зв'язку покращується [1, 2].

Окрім цього може також існувати перешкода, яка обумовлена високою вартістю впровадження, де на відміну від інших країн світу в Україні оплата за умови тарифного плану мобільних операторів суттєво відрізняються (наприклад, в Україні ціни на тарифи можуть коливатися від 3-4 до 7-9 доларів, коли водночас з цим в Великобританії ціна на тарифи може коливатися від 15 до 20 доларів) [2].

Для ефективного впровадження технологій 5G та підготовки до 6G в Україні необхідно насамперед розглянути комплексний підхід, що враховуватиме як технічні, так і економічні аспекти викликів [2, 3].

1. Розбудова інфраструктури для підтримки високочастотних мереж: мікро- та пікосоти (встановлення більшої кількості передавачів, що забезпечить якісне покриття в густонаселених міських районах); інтеграція з існуючими мережами (використання 4G/LTE для забезпечення безперервного покриття там, де неможливо встановити достатню кількість передавачів для 5G, що дозволить оптимізувати витрати і поступово покращити якість зв'язку).

2. Рішення для забезпечення стабільного сигналу всередині приміщень: підсилювачі сигналу та ретранслятори (використання яких може покращити якість зв'язку в умовах обмеженого доступу міліметрових хвиль); планування розташування обладнання (залучення інженерів та архітекторів для оптимального розташування передавачів, з урахуванням матеріалів, будівель та їх впливу на якість сигналу з мінімізацією втрат сигналу всередині приміщень); використання спеціальних або інноваційних матеріалів в будівельних конструкціях, які зменшують поглинання міліметрових хвиль для підвищення якості зв'язку).

3. Зниження вартості впровадження, де важливими є створення стимулів для операторів, співпраця з міжнародними фінансовими організаціями, а також стандартизація та спільне використання інфраструктури.

Підготовка до технологій 6G включає в себе [1, 3]:

- дослідження та розвиток, де створюються науково-дослідні центри для розробки 6G, що дозволить підготуватися до наступного етапу технологічного розвитку в Україні, а дослідження будуть зосереджені на інноваційних рішеннях для покращення зв'язку у складних умовах і нових способах передачі даних;

- розробка нормативної бази, де створюється правова та регуляторна база для технологій 6G, зокрема правил безпеки, стандартів обміну даними та кібербезпеки.

Висновки та перспективи

Впровадження 5G та підготовка до 6G в Україні вимагає активної підтримки з боку держави, співпраці з міжнародними організаціями та залучення приватних інвестицій. Тільки через комплексний підхід можна забезпечити якісне покриття та доступність високошвидкісного Інтернету для користувачів по всій країні.

Список використаних джерел

1. Vasylkivskyi, M., Kolomiets, A., Budash, M., Prykmeta, A., & Oliinyk, A. (2024). Technological aspects of implementing software-configurable 5G and 6G networks. *COMPUTER-INTEGRATED TECHNOLOGIES: EDUCATION, SCIENCE, PRODUCTION*, (56), 335-344.

2. Охріменко М. В., Зелінська О. В. Основні проблематики вводу технологій 5G на території України // Прикладні аспекти сучасних міждисциплінарних досліджень. – 2021. – С. 109-111.

3. Олійник В. М., Речембей В.В. Сучасні тенденції розвитку телекомунікаційних технологій. Математичні методи, моделі та інформаційні технології у економіці. Вип. 14/2018. *Мукачівський Державний університет. Економіка і суспільство. Випуск (2018): 1016-1022.*

Межінський Владислав Миколайович
студент 4 курсу, групи ІСД-42
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(068)-278-28-54
mezhinskyi.vm@gmail.com

Науковий керівник: Ткаленко Оксана Миколаївна,
кандидат технічних наук, доцент кафедри Інформаційних систем та технологій
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ

АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ РОЗРОБКИ МІКРОСЕРВІСІВ НА PYTHON

Мікросервіси – це архітектурний стиль, де застосунок розбивається на кілька незалежних модулів (сервісів), кожен з яких виконує окремі завдання та взаємодіє з іншими через чітко визначені інтерфейси, наприклад, через HTTP-запити або інші протоколи. Цей підхід контрастує з монолітною архітектурою, де весь застосунок – це один великий блок коду.

Дослідити та проаналізувати основні технології та фреймворки для розробки мікросервісів на Python. Порівняти переваги та недоліки різних підходів до розробки мікросервісів.

Надання системного огляду технологій та підходів до розробки мікросервісів на Python, які використовуються для забезпечення масштабованості, гнучкості та ефективності в розробці програмного забезпечення

Python — мова програмування високого рівня з активною підтримкою інтеграції з різними технологіями. Python дозволяє швидко та відносно просто створювати прототипи. Мікросервіси Python сумісні із застарілими мовами, що дозволяє створювати інтерфейси вебсервісів для розміщення мікросервісів.

Мікросервісна архітектура на Python надає низку переваг, таких як:

- Масштабованість і гнучкість: Мікросервіси дозволяють легко масштабувати окремі компоненти системи, що є особливо корисним для стартапів та компаній, які швидко розвиваються. Python надає для цього легкі та зручні інструменти, такі як Docker для контейнеризації і Kubernetes для оркестрації, що дозволяють ефективно розподіляти ресурси й керувати навантаженням.

- Швидке розгортання і незалежність компонентів: Кожен мікросервіс працює як окремий модуль, який можна оновлювати, тестувати та розгортати незалежно від інших компонентів. Це знижує ризик збоїв при оновленні та значно пришвидшує процес доставки нових функцій.

- Гнучкість у виборі технологій. В одному проєкті можна використовувати різні мови та інструменти, але Python залишається фаворитом завдяки простоті та чудовим бібліотекам.

У розробці мікросервісів на Python, підхід RESTful API є одним з найпопулярніших та ефективних методів організації взаємодії між сервісами. REST (Representational State Transfer) — це архітектурний стиль, який використовує стандартні веб-протоколи, такі як HTTP, для взаємодії з ресурсами. Це спрощує контроль програми, оскільки за допомогою цієї технології стає простіше контролювати програму, оскільки тепер вона розбита на компоненти. Існує широкий спектр фреймворків мікросервісів Python на вибір для створення веб-додатків. FastAPI — це сучасний, високопродуктивний веб-фреймворк для побудови API з Python 3.7+ на основі стандартних типів Python. Він був розроблений з метою забезпечення високої продуктивності та простоти використання. Flask — це легкий та гнучкий мікрофреймворк для розробки веб-додатків на Python. Він був розроблений з метою забезпечення простоти та гнучкості, що дозволяє розробникам створювати веб-додатки будь-якої складності. Django — це потужний фреймворк для розробки веб-додатків на Python, який був розроблений з метою забезпечення швидкого та ефективного розроблення веб-додатків.

Характеристика	FastAPI	Flask	Django
Продуктивність	Висока (конкурує з Node.js та Go)	Середня	Середня
Валідація даних	Так (на основі типів Python)	Ні (можна використовувати сторонні бібліотеки)	Ні (можна використовувати сторонні бібліотеки)
Асинхронність	Так	Ні (можна використовувати сторонні бібліотеки)	Ні (можна використовувати сторонні бібліотеки)
Мікросервіси	Ідеально підходить	Ідеально підходить	Можна використовувати (з Django REST Framework)

Таблиця 1. Порівняння фреймворків Python для розробки мікросервісної архітектури

Результати аналізу показали, що Python є потужним інструментом для розробки мікросервісної архітектури, особливо завдяки своїй гнучкості, простоті та наявності широкого вибору фреймворків. FastAPI, Flask та Django мають свої унікальні особливості, які роблять їх корисними для різних сценаріїв мікросервісної розробки. FastAPI виділяється високою продуктивністю, асинхронністю та підтримкою автоматичної документації, що робить його оптимальним вибором для сучасних високопродуктивних сервісів. Flask і Django також можуть бути використані для мікросервісів, особливо у випадках, коли необхідні додаткові функціональні можливості або вже існують рішення на цих фреймворках. Перспективи використання Python для мікросервісів включають інтеграцію з новими технологіями контейнеризації (Docker) та оркестрації (Kubernetes), що дозволяє підвищити масштабованість і керованість додатків.

Мащенко Олексій Юрійович,
студент 6 курсу, групи ІСДМ-61
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(063)-396-64-45
10alexff@gmail.com

Науковий керівник: Ткаленко Оксана Миколаївна,
кандидат технічних наук, доцент кафедри Інформаційних систем та технологій
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ

СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ БІРЖОВИХ ЦІН КРИПТОВАЛЮТ

З розвитком інформаційних технологій все більше користувачів починають цікавитися цифровими активами, такими як криптовалюта. В свою чергу це робить ринок нестабільним, з високою волатильністю, що вимагає оперативної обробки великих обсягів даних. Це створює необхідність в системах моніторингу біржових цін криптовалют, що можуть забезпечити швидкий збір, аналіз і відображення даних для прийняття рішень в реальному часі.

Постановка задачі

Дослідити технології та методи в сучасних системах моніторингу та реалізувати систему, яка буде виконувати базові функції, включаючи збір, обробку і візуалізацію даних.

Мета дослідження

Метою дослідження є розробка програмного забезпечення, яке можна використовувати для аналізу ринкових даних з біржі криптовалют, а також візуалізацію фінансових показників та автоматизовані сповіщення для користувачів.

Результати дослідження

У сучасних системах моніторингу використовуються різні технології для збору, обробки та аналізу даних у реальному часі. Залежно від специфіки завдань та обсягу даних, використовуються такі інструменти як API, Веб-сокети, інструменти для зберігання великих обсягів даних – бази даних, інструменти для візуалізації даних та створення графічного інтерфейсу (GUI), якщо це необхідно. А також інструменти для сповіщень користувача.

API – це інтерфейс, який дозволяє програмам обмінюватися даними і функціоналом. В контексті систем моніторингу, API дозволяє підключатися до зовнішніх сервісів (до біржі) для отримання актуальних даних.

Веб-сокети забезпечують постійне двостороннє з'єднання між клієнтом та сервером, що особливо корисно для моніторингу даних у реальному часі. Можна використовувати веб-сокети для передачі оновлених ринкових даних кожні кілька секунд без необхідності в перепідключенні, що значно зменшує навантаження на сервер і знижує затримку в отриманні нових пакетів даних.

Системи моніторингу вимагають збереження великих обсягів даних, тому використання баз даних є ключовим елементом. SQLite рекомендовано обрати, тому що ця база даних забезпечує локальне зберігання інформації. Вона проста в використанні, можлива інтеграція в сам застосунок, шляхом підключення відповідної бібліотеки, не потребує сервера та добре оптимізована для малих та середніх програм.

PyQt6 разом із CSS дозволяє створювати кастомізований інтерфейс для відображення графіків цін вибраної криптовалюти та інших даних у реальному часі. GUI є невід'ємною частиною сучасних застосунків і необхідний для зручного та зрозумілого для користувача відображення результатів системи моніторингу.

Рекомендовано обрати Python як мову програмування для розробки такої системи. Python відповідає вимогам ООП, високорівнева та зручна для написання застосунків, має велику кількість бібліотек (PyQtGraph, PyQt6, Matplotlib, ufinance та інші) необхідних для фінансового аналізу, візуалізації даних, підключення до API, роботи з базами даних, що робить її гарним вибором для створення інформаційних систем.

Інструменти для надсилання сповіщень дозволяють оперативно інформувати користувачів про важливі зміни (наприклад, різке зростання або падіння ціни криптовалюти). Aiogram - бібліотека для мови Python, використовується для створення Telegram-ботів, що можуть надавати інформацію від застосунка в залежності від налаштування та може використовуватися для додаткової взаємодії з користувачем.

Висновки та перспективи

Системи моніторингу є ефективними для швидкого автоматизованого збору інформації для подальшої обробки та систематизації інформації. Такі

системи активно застосовуються в фінансовій сфері, для прийняття рішень. Цей напрямок є перспективним в умовах динамічного ринку. У майбутньому подальше вдосконалення подібних технологій сприятиме розвитку систем моніторингу, які забезпечать високу швидкість, точність, безпеку та адаптивність в умовах зростання обсягу даних і складності операцій на ринку криптовалют.

Список використаних джерел

1. Технічна документація бібліотеки для створення графіків. URL: <https://github.com/louisnw01/lightweight-charts-python/blob/main/README.md>
2. Технічна документація до Binance API. URL: <https://pypi.org/project/binance-futures-connector/>

Сенозацький Герман Олегович
студент 6 курсу, групи КНДМ-61
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(099)-160-61-97
gmossen20@gmail.com
Науковий керівник: Шикуча Олена Миколаївна

ДОСЛІДЖЕННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ НАРАТИВІВ В ІГРАХ. ІНТЕРАКТИВНА ГРА НА ОСНОВІ C#

Постановка завдання.

Інтерактивні наративи є важливою складовою сучасних відеоігор, оскільки дозволяють гравцям впливати на розвиток сюжету шляхом вибору різних дій та рішень. Такий підхід надає ігровому процесу динамічності та забезпечує унікальний досвід для кожного гравця. У наш час, зі збільшенням популярності інтерактивних історій у відеоіграх, важливо дослідити, як ефективно поєднувати технології програмування з розробкою наративів, які можуть адаптуватися до виборів гравця. Постановка завдання полягає у створенні інтерактивної гри на основі C#, яка змінює сюжет залежно від емоційних рішень гравця та дозволяє вивчити способи інтеграції інтерактивних наративів у програмний код.

Мета дослідження.

Метою даного дослідження є аналіз існуючих підходів до розробки інтерактивних наративів у відеоіграх та створення на їх основі інтерактивної гри, яка базується на мові програмування C#. У рамках дослідження планується розробити модель інтерактивного наративу, що реагує на вибір гравця, вивчити

основні підходи до його реалізації, а також виявити ефективні методи інтеграції сценарної структури в ігровий процес. Також метою є дослідження, як технології програмування можуть забезпечити гнучкість наративів у реальному часі.

Результати дослідження.

Під час дослідження було розглянуто різні підходи до інтерактивного наративу, зокрема сценарії з фіксованим та динамічним розвитком подій. Було створено прототип інтерактивної гри на основі C#, у якому гравець може впливати на розвиток сюжету шляхом прийняття рішень. Основна структура наративу побудована на діалогових деревах та подіях, що змінюються в залежності від обраних гравцем дій. Реалізована система дозволяє в режимі реального часу вносити зміни до сценарію, адаптуючи гру до емоційного стану персонажів та дій гравця.

Для перевірки ефективності інтерактивних елементів наративу, було проведено тестування з різними віковими групами гравців. У тестуванні взяли участь гравці трьох вікових категорій: підлітки (13-18 років), молодь (18-35 років) та дорослі (35-50 років). Гравцям було запропоновано пройти кілька сценаріїв гри, у яких передбачено різні варіанти розвитку подій в залежності від їх рішень. Результати тестування показали, що інтерактивні наративи, що змінюються в залежності від виборів, найбільше приваблюють молодіжну аудиторію, яка прагне активної участі у формуванні сюжету гри. У той час як старша вікова група більше фокусується на завершених гри, підлітки виявили найбільшу зацікавленість у дослідженні альтернативних варіантів подій.

Гра знаходиться на фінальній стадії розробки, що включає інтеграцію більш складних наративних ліній та додаткових сценаріїв, які реагують на емоційні рішення гравців. Було реалізовано декілька рівнів гри з різними сюжетними відгалуженнями, що дає змогу користувачеві пережити різні досвіди при повторних проходженнях. Додатково, впроваджено систему збереження ігрових даних, яка дозволяє гравцям продовжити гру з того місця, де був зроблений вибір, що надає додаткової зручності у користуванні.

В ході тестування також було виявлено, що інтерактивна модель наративу дозволяє підвищити рівень занурення гравця у гру, що позитивно впливає на його загальний ігровий досвід. Гравці зазначили, що можливість змінювати сюжет та впливати на долю персонажів робить гру більш привабливою та реалістичною.

Висновки та перспективи

Дослідження підтвердило, що інтерактивні наративи є важливим інструментом для підвищення інтерактивності та глибини відеоігор. Завдяки використанню мови програмування C# та сценарних структур, розроблених під час дослідження, було створено гру, яка адаптується до вибору гравців. Це

дозволяє надати унікальний досвід кожному гравцеві та робить гру більш динамічною. Основним досягненням роботи є розробка ефективної моделі інтерактивного нарративу, яка може бути використана для створення складних ігрових сюжетів, що реагують на емоційний та поведінковий контекст гравців.

Список використаних джерел

1. Що таке інтерактивні нарративи? – Interactive Narratives NULP ukr – Lviv IT Cluster. URL: <http://interactive.lviv.ua/що-таке-інтерактивні-нарративи/>
2. Використання мови програмування C# у розробці ігор – C# for Game Development – Unity Documentation. URL: <https://docs.unity3d.com/csharp-for-games>
3. Сучасні підходи до створення інтерактивних сюжетів – Modern Approaches to Interactive Storytelling. URL: <http://storytelling.tech/modern-approaches>
4. Аналіз та принципи побудови адаптивних сюжетів – Adaptive Narratives in Gaming – Game Dev World. URL: <https://gamedev.world/adaptive-narratives>
5. Інтерактивні технології в ігрових проєктах – Interactive Technologies in Gaming Projects. URL: <http://gamingtech.org/interactive-technologies>
6. Принципи побудови сценаріїв для інтерактивних ігор – Principles of Scenario Design for Interactive Games. URL: <http://scenariodesign.org/principles-for-games>

Ковальчин Олег Юрійович

студент 6 курсу, групи КНДМ-63

Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(093)-881-24-52

jobkovalchyn@gmail.com

Науковий керівник: Вишнівський Віктор Вікторович,

завідувач кафедри “Комп’ютерних наук”, доктор технічних наук, професор
Державного університету інформаційно комунікаційних технологій, м. Київ

СИСТЕМА КЛАСТЕРИЗАЦІЇ МІКРОСЕРВІСНОЇ АРХІТЕКТУРИ МЕРЕЖЕВИХ ДОДАТКІВ НА ОСНОВІ “KUBERNETES”

Мікросервісна архітектура стає ключовою у сучасних мережесервісних додатках, дозволяючи розробникам створювати більш гнучкі, масштабовані та стійкі до збоїв системи. Проте її застосування потребує високого рівня автоматизації

управління та оркестрації, що робить Kubernetes однією з основних платформ для реалізації цих завдань.

Основне завдання дослідження – розробити систему кластеризації мікросервісів у Kubernetes, яка забезпечить оптимальне використання ресурсів, автоматичне масштабування та високу доступність сервісів.

Мета дослідження. Дослідити та впровадити методи ефективного управління та кластеризації мікросервісів за допомогою Kubernetes.

Розробити архітектуру, що дозволить автоматично масштабувати додатки залежно від навантаження, забезпечуючи їх надійність та доступність.

Результати дослідження. Реалізовано кластер мікросервісів у середовищі Kubernetes з інтеграцією інструментів для моніторингу та автоматичного масштабування (наприклад, Prometheus для моніторингу та HPA для горизонтального масштабування).

Запропонована методика забезпечення стійкості додатків, що включає балансування навантаження, автоматичне відновлення подів та моніторинг ключових метрик.

Виявлено ключові показники продуктивності, що дозволяють визначати оптимальні ресурси для мікросервісів у динамічному середовищі Kubernetes.

Висновки та перспективи.

У ході дослідження було розроблено та впроваджено систему кластеризації мікросервісної архітектури мережевих додатків на основі Kubernetes, що продемонструвала високу ефективність у забезпеченні автоматизації управління ресурсами та масштабованості. Отримані результати підтвердили, що використання Kubernetes спрощує процеси управління та оптимізації мікросервісів, підвищуючи їхню продуктивність та надійність. Інтеграція систем моніторингу та логування дозволила забезпечити повний контроль за станом додатків, а впровадження політик безпеки сприяло захисту даних та комунікації між сервісами.

Перспективи подальших досліджень включають інтеграцію нових технологій для покращення продуктивності, оптимізацію витрат та дослідження багатокластерних рішень для підвищення стійкості та доступності додатків. Додаткову увагу слід приділити покращенню безпеки шляхом впровадження сучасних інструментів захисту та моніторингу контейнерів.

Список використаних джерел

1. Burns B., Hightower K., Beda J. Kubernetes - Up and Running: Dive into the Future of Infrastructure. O'Reilly Media, Incorporated, 2019. 261 p.
2. Creane B., Gupta A. Kubernetes Security and Observability. O'Reilly Media, Incorporated, 2021.
3. Hands-On Microservices with Kubernetes: Build, Deploy, and Manage Scalable Microservices on Kubernetes. Packt Publishing, Limited, 2019.

Безродний Олексій Михайлович
студент 6 курсу, групи КНДМ-61
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(066)-028-98-33

alekseybezrodnyy@gmail.com

Науковий керівник: Вишнівський Віктор Вікторович,
доктор технічних наук, професор кафедри Комп'ютерних наук Державного
університету інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ

VPN-СИСТЕМА ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДО НЕЇ

Постановка задачі

Дослідження VPN-систем, їхніх протоколів та програмного забезпечення.

Мета дослідження

Дослідити різноманітні VPN-системи, їхні протоколи та програмне забезпечення; визначити цілі, задля яких використовується технологія VPN.

Результати дослідження

VPN (віртуальна приватна мережа, від англ. – Virtual Private Network) – це технологія, яка дозволяє об'єднувати декілька географічно розділених ЕОМ (електронно-обчислювальних машин – комп'ютерів, серверів тощо) в одну мережу, захищену шифруванням.

За допомогою VPN можна вирішувати різні задачі. Ось декілька прикладів:

1) По-перше, бізнесам, державним установам, некомерційним організаціям дуже часто потрібно налаштувати співробітникам, які знаходяться в різних географічних локаціях, доступ до приватних ресурсів компанії (інтранету), таких як файли, внутрішні веб-сайти, приватні бази даних тощо.

2) По-друге, за допомогою віртуальної приватної мережі можна обходити блокування інтернет-ресурсів у країнах з інтернет-цензурою.

3) По-третє, VPN може бути зручним для користувачів деяких онлайн-ігор. Якщо користувач хоче створити сервер для онлайн гри на своєму персональному комп'ютері і, до того ж, користувач має динамічну IP-адресу, то інші користувачі не матимуть змоги підключитися до нього. Одним зі способів вирішення цієї проблеми є VPN: можна налаштувати сервер усередині віртуальної приватної мережі і додати інших користувачів до цієї самої VPN.

4) По-четверте, деякі провайдери використовують VPN для надання доступу до всесвітньої мережі Інтернет.

Основними VPN-протоколами є: OpenVPN, IPsec/IKEv2, Wireguard, SSTP, L2TP/IPsec, PPTP.

Висновки та перспективи

1. VPN-системи стають важливим інструментом не тільки для забезпечення безпеки, а й для вирішення різних технічних і організаційних завдань в умовах сучасного цифрового середовища.

2. Основними цілями використання VPN є наступні: корпоративний доступ до приватних ресурсів, обхід інтернет-цензури, доступ до інтернету через VPN-провайдерів, вирішення проблеми підключення до ігрових серверів, які знаходяться за динамічною IP-адресою.

Список використаних джерел

1. Учасники проєктів Вікімедіа. VPN – Вікіпедія. *Wikimedia*. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/VPN> (дата звернення: 28.10.2024).

2. Network Security, Firewalls and VPNs. Jones & Bartlett Learning, LLC, 2020. 500 с.

3. Wolfe P., Scott C., Erwin M. Virtual Private Networks. 2-ге вид. O'Reilly Media, 1998. 228 с.

Горбар Олександр Едуардович
студент 5 курсу, групи ІСДМ-62

Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(099)-229-71-72

oleksandr.gorbar@gmail.com

Науковий керівник: Сагайдак Віктор Анатолійович,
доктор філософії (PhD), доцент кафедри Інформаційних систем та технологій
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ

АРХІТЕКТУРА СЕРВІСУ ОНЛАЙН-МОНІТОРИНГУ ДЛЯ ЗАХИСТУ БАНКІВСЬКИХ АКТИВІВ КЛІЄНТА

У сучасному світі, де цифровізація активно охоплює банківський сектор, питання безпеки фінансових активів клієнтів набуває надзвичайної актуальності. Зростання кількості онлайн-транзакцій, використання мобільних додатків та електронних платежів значно підвищує ризик кіберзагроз, які можуть призвести до значних фінансових втрат як для банків, так і для їхніх клієнтів. Впровадження сервісів онлайн моніторингу, здатних забезпечувати безперервний контроль транзакцій та своєчасне виявлення аномалій, є необхідною умовою для підтримки стабільності та довіри до банківської системи.

Дослідити існуючі рішення для моніторингу та захисту активів. Розробити вимоги до архітектури сервісу. Описати архітектурні компоненти, необхідні для ефективної роботи системи.

Мета дослідження

Створити архітектуру сервісу для забезпечення безперервного моніторингу та захисту банківських активів від кіберзагроз.

Розроблена архітектура онлайн моніторингу для захисту банківських активів клієнтів складається з кількох взаємопов'язаних компонентів, які забезпечують ефективний моніторинг, виявлення загроз та швидке реагування на потенційні кіберзагрози.

Запропоновано архітектуру, яка включає кілька шарів: збір даних, обробку даних, аналітику, інтерфейси для операторів та захист від зовнішніх атак. Реалізовано функції виявлення шахрайства, управління ризиками, захисту даних, що забезпечують ефективний моніторинг транзакцій у реальному часі.

Система використовує алгоритми машинного навчання для аналізу даних, що дозволяє виявляти аномалії з високою точністю. Інтеграція з банківськими та зовнішніми джерелами даних забезпечує злагоджену роботу з CRM і платформами кібербезпеки.

Запропонована архітектура є надійним і масштабованим рішенням для захисту банківських активів клієнтів, забезпечує інтелектуальну аналітику та адаптацію до нових загроз. Вдосконалення системи можуть бути орієнтовані на впровадження нових алгоритмів штучного інтелекту для підтримки ефективної кібербезпеки.

Ключові слова: онлайн моніторинг, кібербезпека, банківські активи, захист даних, архітектура.

Список використаних джерел

1. Кузьменко О. В., Яровенко Г. М. Сучасні інструменти боротьби з кібершахрайствами у банках. Суми: "Ярославна", 2018. URL: <https://shorturl.at/RNIan>.

2. Alomari Y., Sulaiman N., Ali S. Explainable Machine Learning for Real-Time Payment Fraud Detection: Building Trustworthy Models to Protect Financial Transactions. *Lecture Notes in Networks and Systems*. 2024. Vol. 1033.

3. Conceptual model of information protection of critical information infrastructure objects of Ukraine / Y. Kozhedub et al. *Collection "Information Technology and Security"*. 2021. Vol. 9, no. 2. P. 151–164. URL: <https://doi.org/10.20535/2411-1031.2021.9.2.249889>.

4. Evolving strategies in transaction monitoring for enhanced financial security. *FinTech Global*. URL: <https://shorturl.at/Y8pxX>.

Прокоф'єв Данііл Андрійович
студент 4 курсу, групи ІСД-41
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
+380(93)-755-11-22
d.prokofiev@duikt.edu.ua

Науковий керівний: Завацький Владислав Олександрович,
викладач кафедри Інформаційних систем та технологій Державного
університету інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ЖИТТЯ НА ОСНОВІ ПРОТОКОЛУ DIAMETER

Постановка задачі

Задачами дослідження є ознайомлення та аналіз теоретичних відомостей про протокол Diameter та дослідження можливостей застосування протоколу Diameter для цифровізації життя.

Мета дослідження

Метою дослідження є вивчення та аналіз можливостей використання технологій на основі протоколу Diameter задля стабільної підтримки безпеки, управління даними і цифрових трансформацій у різних сферах життя, зокрема в контексті створення "розумних міст" та "розумних будинків", а також для автоматизації промислових процесів і управлінських систем.

Результати дослідження

Diameter і SIP (Session Initiation Protocol - протокол ініціювання сеансу) є основними протоколами сигналізації, що використовуються в мережах IMS. SIP використовується для встановлення та контролю сеансів IP-зв'язку в режимі реального часу. Diameter використовується для аутентифікації, авторизації та надання точної інформації для виставлення рахунків за ці сеанси.

Diameter - це промисловий стандартний протокол наступного покоління, який використовується для обміну інформацією про аутентифікацію, авторизацію та облік (AAA) в мережах довгострокового розвитку (LTE) та IP-мультимедійних системах (IMS).

Він був розроблений на основі і вдосконалює широко розповсюджені протоколи AAA RADIUS (Remote Authentication Dial-In User Service) і LDAP (Lightweight Directory Access Protocol), забезпечуючи більш надійні, безпечні і гнучкі транспортні механізми для мобільних мереж передачі даних. Різноманітні функції мереж LTE та IMS використовують Diameter, включаючи функцію політики та правил тарифікації (PCRF), домашній абонентський сервер (HSS) та елементи системи онлайн-тарифікації (OCS).

Diameter – це протокол аутентифікації, авторизації та обліку (AAA), який використовується в телекомунікаційних мережах для забезпечення безпечного

доступу до мережевих ресурсів. Він був створений як удосконалена альтернатива протоколу RADIUS (Remote Authentication Dial-In User Service) і підтримує більше функцій і надійніший, ніж його попередник.

Diameter застосовується в різних технологіях, зокрема:

1. Активно використовується в мережах 3G, 4G LTE та 5G для аутентифікації користувачів також для забезпечення доступу до ресурсів та обліку.

2. Diameter дає змогу обмінюватися даними між мережами різних операторів, задля забезпечення належного рівня обслуговування абонента у роумінгу.

3. Diameter також застосовується у системі IMS, яка підтримує мультимедійні послуги, такі як відеодзвінки або IP-телефонія, Diameter використовується для керування авторизацією та аутентифікацією користувачів.

4. Протокол Diameter також застосовується для обліку та білінгу (наприклад, якщо потрібно контролювати та відстежувати споживання послуг і обчислювати вартість).

5. У деяких випадках Diameter використовують для забезпечення стабільного доступу до корпоративних мереж та VPN-сервісів, де потрібне надійне керування доступом.

Висновки та перспективи

Протокол Diameter є ефективним і стабільним рішенням для виконання аутентифікації, авторизації та обліку в сучасних цифрових системах, що сприяє успішній реалізації цифрових трансформацій у побутових і промислових процесах. Його здатність інтегруватися в інтелектуальні системи "розумного будинку", "розумного міста" та промислові мережі створює нові можливості для забезпечення високого рівня безпеки, контролю доступу та точного обліку при високих вимогах до масштабованості та стабільності.

Список використаних джерел

1. Ribbon Communications. *IP Optical Networking and Communications Ribbon*. URL: <https://ribboncommunications.com/company/gethelp/glossary/diameter-protocol>.

2. What is the Diameter Protocol?. F5, Inc. URL: <https://www.f5.com/glossary/diameter-protocol>.

3. What is Diameter Protocol? Advantages and How It Works. *Revesoft Blog*. URL: <https://www.revesoft.com/blog/telecom/diameter-protocol/>.

Гаврилук Анжеліка Русланівна
студентка 4 курсу, групи ІСД-43
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
+380956132064

aanzelikaa23@gmail.com

Ярмак Надія Віталіївна
студентка 4 курсу, групи ІСД-43
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
+380982397028

nadya.yarmak03@gmail.com

Науковий керівник: Казначєєва Анастасія Василівна,
викладач кафедри Інформаційних систем та технологій Державного
університету інформаційно-комунікаційних технологій, м. Києва

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ АВТОМОБІЛЬНОГО САЛОНУ: СУЧАСНІ ПІДХОДИ ТА ІНСТРУМЕНТИ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ

Постановка задачі. Автомобільні салони потребують ефективного управління великою кількістю різноспрямованих бізнес-процесів, таких як робота з клієнтами, управління ресурсами, облік стану автопарку, планування графіків співробітників та підготовка звітності. У зв'язку з високою конкуренцією та зростаючими вимогами до якості обслуговування, актуальною задачею є створення мобільного застосунку, який забезпечує оптимізацію цих процесів і їх цифрову трансформацію.

Мета дослідження. Створення мобільного застосунку, що спрямований на оптимізацію та цифровізацію робочих процесів автомобільного салону для підвищення продуктивності співробітників, покращення якості обслуговування клієнтів та забезпечення прозорості операцій. Застосунок інтегруватиме ключові функції управління клієнтською базою, моніторингу статусу автомобілів, планування робочого часу, підключення до баз даних, автоматизованого звітування та сповіщень для співробітників і клієнтів.

Результат дослідження. Розроблений мобільний застосунок для автомобільного салону значно оптимізує бізнес-процеси, забезпечуючи такі ключові можливості:

1. **Управління клієнтською базою.** Застосунок забезпечує централізоване зберігання інформації про клієнтів, включаючи контактні дані, історію звернень,

бронювання та обслуговування. Це полегшує відстеження взаємодії з кожним клієнтом, сприяє персоналізації обслуговування та підвищує лояльність клієнтів.

2. Моніторинг статусу автомобілів. Система дозволяє відстежувати статус кожного автомобіля, зокрема його доступність для тест-драйву, демонстрації або продажу, що знижує ризик дублювання записів та забезпечує швидкий доступ до інформації.

3. Планування робочого часу співробітників. Автоматизація розкладу співробітників дозволяє оптимально організовувати робочий процес, зменшує конфлікти в графіках і підвищує продуктивність, нагадуючи співробітникам про зустрічі та інші важливі події.

4. Інтеграція з базами даних. Інтеграція з зовнішніми інформаційними системами, такими як Carfax, надає можливість отримувати актуальну інформацію про технічний стан автомобілів, що сприяє більш якісним продажам та зменшує потребу в ручному зборі даних.

5. Звітування та аналітика. Застосунок автоматично генерує статистичні звіти про ключові показники діяльності, включаючи продажі та виконання планів, що полегшує прийняття управлінських рішень і підвищує прозорість роботи.

6. Система сповіщень. Функція автоматизованих нагадувань дозволяє співробітникам і клієнтам своєчасно отримувати повідомлення про заплановані зустрічі або важливі події, що сприяє покращенню якості обслуговування й організованості роботи.

Висновки та перспективи. Мобільний застосунок для управління бізнес-процесами автомобільного салону значно покращує внутрішні процеси, обслуговування клієнтів і продуктивність співробітників. Інтеграція з базами даних, автоматизовані сповіщення, моніторинг стану автомобілів та звітність підвищують ефективність роботи та лояльність клієнтів.

Перспективи розвитку застосунку включають його адаптацію для інших сфер обслуговування та впровадження технологій штучного інтелекту для аналізу поведінки клієнтів і персоналізованих пропозицій, що посилять конкурентні переваги автомобільних салонів.

Список використаних джерел

1. Digital Transformation: Optimizing Business Processes for the Future. <https://shorturl.at/XgIS6>

2. What is Digital Transformation in Automotive Manufacturing? <https://datamyte.com/blogs/digital-automotive-transformation/>

3. Переваги і недоліки лізингу. <https://carid-hub.com.ua/uk/perevagy-i-nedoliky-lizyngu/>

Приходько Максим Юрійович
студент 6 курсу, групи КНДМ-63
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(097)-952-78-59
prehot2002@gmail.com

Науковий керівник: Іщераков Сергій Михайлович,
кандидат технічних наук, доцент кафедри Комп'ютерних наук Державного
університету інформаційно комунікаційних технологій, м. Київ

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ VERT.X ТА WEBFLUX - РЕАКТИВНИХ ФРЕЙМВОРКІВ ПРОГРАМУВАННЯ

Зі зростанням популярності реактивного програмування в сучасних веб-додатках виникла необхідність аналізу основних фреймворків, що його підтримують. Vert.x та Spring WebFlux є двома популярними рішеннями для створення неблокуючих, асинхронних додатків на Java. Для розуміння їх ефективності, особливостей та сфер застосування важливо провести детальний порівняльний аналіз.

Постановка задачі

Проаналізувати та порівняти архітектурні підходи, функціональні можливості та продуктивність фреймворків Vert.x та Spring WebFlux для визначення їхніх переваг і недоліків у контексті створення сучасних реактивних додатків.

Мета дослідження

Аналіз фреймворків Vert.x та WebFlux — реактивних фреймворків програмування

Результати дослідження

1. Архітектурні підходи:

Vert.x є полегшеною, незалежною від контейнера платформою, що працює на основі моделі подій і забезпечує високу масштабованість завдяки неблокуючому I/O та обробці подій через event loop.

Spring WebFlux побудований як частина екосистеми Spring, підтримуючи повну інтеграцію зі стеком Spring та використовуючи Project Reactor як ядро для реактивного програмування. Він забезпечує підтримку реактивних потоків та асинхронної обробки запитів.

2. Продуктивність та масштабованість:

Vert.x показує високу продуктивність у високонавантажених системах завдяки своїй легкій архітектурі та неблокуючим операціям.

Spring WebFlux також забезпечує масштабованість, проте може вимагати більше ресурсів у порівнянні з Vert.x через інтеграцію з іншими компонентами Spring.

3. Інтеграція та використання:

Vert.x має гнучкість у виборі компонентів, дозволяючи розробникам будувати систему на основі модульного підходу без жорсткої прив'язки до будь-якого фреймворку.

Spring WebFlux є зручним вибором для проєктів, які вже використовують екосистему Spring, оскільки він легко інтегрується з іншими модулями Spring, такими як Spring Data, Security тощо.

4. Легкість освоєння та навчання:

Vert.x потребує певного рівня знань щодо реактивної моделі програмування, однак може бути складнішим для розробників, що звикли до стандартних фреймворків.

Spring WebFlux має більш плавний поріг входу для тих, хто знайомий з традиційним Spring MVC та Java, завдяки аналогічним концепціям і підтримці анотацій.

Висновки та перспективи

З того, що я зібрав, Spring WebFlux здебільшого орієнтований на проєкти, які вже мають інвестиції в Spring MVC та інші технології Spring, але потребують рішення Reactive.

Однак якщо ваш проєкт не має таких інвестицій або потребує трохи гнучкості, окрім звичайної веб-програми, Vert.x, ймовірно, буде кращим вибором.

Список використаних джерел

1. Reactive Architectures: Comparing Vert.x to Spring WebFlux - Andrew Newton. URL: <https://blog.rcode3.com/blog/vertx-vs-webflux/>
2. Vert.x Documentation. (n.d.). Eclipse Vert.x Documentation. URL: <https://vertx.io/docs/>
3. Reactor Project. (n.d.). Project Reactor Documentation. URL: <https://projectreactor.io>

Приходько Максим Юрійович
студент 6 курсу, групи КНДМ-63
Державного університету
інформаційно-комунікаційних технологій
(097)-952-78-59
prehot2002@gmail.com

Науковий керівник: Іщераков Сергій Михайлович,
кандидат технічних наук, доцент кафедри Комп'ютерних наук Державного
університету інформаційно комунікаційних технологій, м. Київ

ДОСЛІДЖЕННЯ БЛОКУЮЧИХ І НЕ БЛОКУЮЧИХ ПІДХОДІВ ПРИ РОЗРОБЦІ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Сучасні веб-додатки повинні ефективно обробляти значну кількість одночасних запитів для забезпечення високої продуктивності та масштабованості. Класичні блокуючі підходи, що використовують потоки для обробки запитів, часто не забезпечують необхідної продуктивності та призводять до блокувань ресурсів. Неблокуючі підходи стають популярнішими завдяки своїй здатності виконувати асинхронні операції та ефективно використовувати обчислювальні ресурси.

Постановка задачі

Дослідити відмінності між блокуючими та неблокуючими підходами у програмуванні, а також їх вплив на продуктивність, масштабованість і управління ресурсами. Виявити переваги та недоліки кожного підходу в контексті сучасних високонавантажених систем.

Мета дослідження

Дослідження відмінностей між блокуючими та неблокуючими підходами у програмуванні, а також їх вплив на продуктивність, масштабованість і управління ресурсами. Виявлення переваг та недоліків кожного підходу в контексті сучасних високонавантажених систем.

Результати дослідження

Блокуючі підходи:

У блокуючих підходах кожен запит обробляється окремим потоком, який зупиняється під час очікування завершення операції, наприклад, читання або запису даних. Це може призводити до проблем із масштабованістю, коли кількість потоків перевищує можливості системи.

Переваги: проста реалізація та зрозумілість коду.

Недоліки: значні витрати пам'яті, ризик блокувань та зниження продуктивності у випадку високої кількості запитів.

Неблокуючі підходи:

Неблокуючі підходи використовують асинхронні механізми для обробки операцій без необхідності блокування потоку. Потік не очікує на завершення операції, а може продовжувати виконання інших завдань, що забезпечує ефективніше використання ресурсів.

Переваги: висока масштабованість, зменшення витрат пам'яті, можливість обробки значної кількості запитів одночасно.

Недоліки: складніша реалізація, необхідність глибокого розуміння асинхронного програмування.

Порівняння продуктивності:

Тести показують, що неблокуючі підходи значно перевершують блокуючі в умовах високої навантаженості. Зокрема, при використанні неблокуючого I/O значно знижується час відгуку системи та збільшується пропускна здатність.

У випадку невеликих додатків або систем із низьким рівнем навантаження блокуючі підходи можуть бути прийнятними через їхню простоту.

Висновки та перспективи

Блокуючі підходи залишаються актуальними для простих систем або в тих випадках, коли продуктивність не є критичною. Неблокуючі підходи, у свою чергу, пропонують значні переваги для сучасних високонавантажених систем, забезпечуючи кращу масштабованість і продуктивність. Дослідження майбутнього можуть включати розробку комбінованих рішень, що поєднують блокуючі та неблокуючі методики для досягнення оптимальної продуктивності в різних умовах.

Список використаних джерел

1. Blocking vs. Non-Blocking I/O: What's the Difference? - Stack Overflow. URL: <https://stackoverflow.com/questions/27849008/blocking-vs-non-blocking-i-o>
2. What is Blocking I/O? – Baeldung. URL: <https://www.baeldung.com/cs/blocking-vs-non-blocking-io>
3. Reactive Programming in Java: An Introduction - DZone. URL: <https://dzone.com/articles/reactive-programming-in-java>

Приймак Олег Ярославович
студент 6 курсу, групи ІСДМ-63
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(098)-231-49-22

oleh.y.pryimak@gmail.com

Науковий керівник: Сагайдак Віктор Анатолійович,
доктор філософії (PHD), доцент кафедри Інформаційних систем та технологій
Державного університету інформаційно комунікаційних технологій, м. Київ

МОЖЛИВОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПРОГРЕСИВНИХ ВЕБ-ДОДАТКІВ

Прогресивні веб-додатки (PWA) стрімко набувають популярності завдяки поєднанню переваг веб-сайтів та нативних мобільних додатків. Вони пропонують користувачам швидкий доступ, зручність використання офлайн та інтеграцію з функціями пристроїв.

Постановка задачі:

З розвитком технологій веб-додатків популярність PWA (Progressive Web Apps) зростає завдяки їх здатності поєднувати переваги веб-сайтів і нативних додатків. PWA надають користувачам функціонал, схожий на мобільні додатки, без необхідності їх завантаження з магазинів додатків. У зв'язку з цим актуальною є оцінка переваг та перспектив розвитку PWA у сучасних умовах.

Мета

дослідження:

Мета дослідження полягає у виявленні основних переваг використання PWA порівняно з нативними додатками, а також оцінці їх перспектив розвитку в контексті сучасних веб-технологій.

Результати дослідження:

Доступність та універсальність: PWA є кросплатформними, що дозволяє їм працювати на будь-якому пристрої з сучасним браузером. Вони не потребують завантаження з маркетплейсів, що спрощує їх поширення і підвищує доступність.

Зручність використання офлайн: PWA підтримують роботу в офлайн-режимі завдяки кешуванню контенту за допомогою Service Workers. Це забезпечує безперервний досвід використання додатка навіть при відсутності підключення до Інтернету.

Висока швидкість завантаження: Завдяки прогресивному завантаженню, PWA відкриваються швидше порівняно з веб-сайтами, що покращує досвід користувачів.

Зниження витрат на розробку: Створення PWA є дешевшим, ніж розробка окремих нативних додатків для кожної платформи (iOS, Android). Це спрощує процес оновлення та підтримки продукту.

Висновки та перспективи:

PWA пропонують значні переваги в порівнянні з традиційними нативними додатками завдяки їхній універсальності, зниженню витрат та підтримці офлайн-режиму. Це робить їх ідеальним рішенням для стартапів, малого та середнього бізнесу. Перспективи розвитку PWA пов'язані з вдосконаленням браузерів, додаванням нових можливостей через Web API та зростанням підтримки серед розробників. Подальші інвестиції у цю технологію можуть суттєво змінити підхід до розробки мобільних додатків, наближаючи веб-технології до можливостей нативних додатків.

Список використаних джерел

1. MDN Web Docs. Progressive web apps URL: https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/Progressive_web_apps
2. Web.dev. What are Progressive Web Apps? URL: <https://web.dev/articles/what-are-pwas>

Виходцев Микита Миколайович
студент 6 курсу, групи ПДМ-63
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(066)-666-79-40

vykhodtsev.mykyta@gmail.com

Науковий керівник: Золотухіна Оксана Анатоліївна,
кандидат технічних наук, доцент кафедри Інженерії програмного
забезпечення Державного університету інформаційно-комунікаційних
технологій, м. Київ

МОДЕЛЮВАННЯ ФІЗИЧНИХ ПРОЦЕСІВ ЗА ДОПОМОГОЮ КЛІТИННИХ АВТОМАТІВ У 2D-ІГРОВОМУ ПРОСТОРИ

Постановка задачі

Аналіз можливостей клітинних автоматів для симулювання фізичних процесів у 2D-ігровому просторі. Розгляд конкретних фізичних явищ, таких як симуляції світлових променів, розповсюдження хвиль та дифузійних процесів.

Мета дослідження

Визначення спроможності клітинних автоматів для симуляції різних фізичних явищ у 2D-просторі. Оцінка їх здатності забезпечити ефективну симуляцію цих процесів та їх інтеграцію в ігрове середовище.

Результати дослідження

1. Симуляція світлових променів – розповсюдження світлових променів у просторі можна моделювати за допомогою клітинних автоматів, встановивши правила, що визначають поведінку поширення світла. Наприклад, клітини можуть зберігати різні значення інтенсивності світла, та на кожному кроці оновлювати їх залежно від значень інтенсивності в сусідніх клітинах, симулюючи поширення та розсіювання світла. Використовуючи модель можна створювати світлові ефекти, що застосовуються у 2D-ігрових сценах для підвищення візуальної привабливості та надання глибини. Окрім того, ця базова модель може бути розширена для симулювання складніших світлових ефектів.

2. Розповсюдження хвиль – моделювання хвильових процесів, таких як поширення звукових або водяних хвиль, також можливе з використанням клітинних автоматів. Зокрема, модель може містити правила, які регулюють висоту клітини залежно від значень сусідів, імітуючи реальний процес коливання. Ця модель дозволяє створювати динамічні та реалістичні ефекти у вигляді розходження хвильових фронтів, які можуть бути використані для симуляції ефектів водяних хвиль або поширення звуку в ігрових сценах [2]. Окрім того, завдяки використанню симуляції хвиль, можна досягнути повноцінне моделювання світла.

3. Процеси дифузії – клітинні автомати є ефективними для моделювання процесів дифузії, таких як розсіювання газів або тепла. Використовуючи правила, що базуються на взаємодіях між сусідніми клітинами, можна симулювати поступове поширення речовини від областей з високою концентрацією до областей з низькою концентрацією. Це моделювання має застосування у 2D-ігрових середовищах, де необхідно відтворити поширення диму, випаровування або течію рідин [1].

Висновки та перспективи

Дослідження показало, що клітинні автомати є корисним інструментом для моделювання різноманітних фізичних процесів у двовимірному ігровому просторі. Завдяки простим правилам взаємодії між клітинами, клітинні автомати дозволяють створювати реалістичні фізичні процеси, що робить їх привабливими для застосування в ігрових середовищах. Однак, для забезпечення точнішої симуляції даних явищ можуть знадобитися додаткові вдосконалення, а для більш ефективного їх використання в ігровому просторі, може знадобитися оптимізація алгоритмів.

Список використаних джерел

1. Chopard B. Cellular automata modeling of physical systems [Електронний ресурс] / Bastien Chopard // Encyclopedia of complexity and systems science. – New York, NY, 2009. – С. 865–892. – Режим доступу: <https://shorturl.at/iw4ek>.

2. Forsyth T. Cellular automata for physical modelling [Електронний ресурс] / Tom Forsyth // Github. – Режим доступу до ресурсу: <https://shorturl.at/7JRjB>.

Півненко Юрій Олександрович
студент 6 курсу, групи ІСДМ-64
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(063)-204-39-00

Pivnenko.Yura@gmail.com

Науковий керівник: Шахматов Іван Олександрович,
викладач кафедри Інформаційних систем та технологій Державного
університету інформаційно комунікаційних технологій, м. Київ

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ТА МАСШТАБОВАНOSTІ ВЕБ-ДОДАТКІВ НА БАЗІ JAVA SPRING BOOT З ВИКОРИСТАННЯМ КОНТЕЙНЕРИЗАЦІЇ

Постановка задачі

З розвитком сучасних веб-додатків важливо забезпечити їхню високу доступність для користувачів у будь-який час і з будь-якої точки світу. Особливо це стосується розподілених систем, які працюють під великими навантаженнями та вимагають стабільної роботи. Технології контейнеризації, такі як Docker та Kubernetes, у поєднанні з фреймворком Spring Boot на Java, дозволяють створювати легко масштабовані й надійні додатки. Основна задача дослідження полягає у виявленні оптимальних методів та технологій для побудови високо доступних систем із використанням контейнеризації у Spring Boot-додатках

Мета дослідження

Метою дослідження є визначення методології та інструментів для забезпечення високої доступності веб-додатків, що розробляються на платформі Java Spring Boot, із використанням сучасних технологій контейнеризації. Дослідження передбачає вивчення найкращих практик, аналіз архітектурних рішень для розподілених систем та виявлення інструментів для автоматизації процесів розгортання, моніторингу та оновлення додатків без простоїв.

Результати дослідження

У процесі дослідження було виявлено, що контейнеризація дозволяє суттєво підвищити гнучкість і стійкість веб-додатків до відмов завдяки ізоляції процесів і можливості легкого масштабування системи. В [1] було вже розглянуто проблему оптимізації продуктивності в мові програмування Java, проте, не менш важливим є питання використання Docker для розгортання Spring Boot додатків у контейнерах, що надає можливість створення автономних середовищ для додатків, що спрощує управління та підтримку. Інтеграція з оркестраторами контейнерів, такими як Kubernetes, дозволяє забезпечити автоматичне масштабування залежно від навантаження, а також автоматичне відновлення системи після збоїв, що є важливим аспектом для забезпечення високої доступності [2]

Контейнеризація сприяє підвищенню гнучкості завдяки можливості застосовувати принципи *immutable infrastructure* (незмінної інфраструктури), коли кожен контейнер створюється з точно визначеного образу, що гарантує однакову поведінку додатка на всіх етапах від розробки до виробництва. Це значно полегшує оновлення додатків: нові версії контейнерів можуть бути розгорнуті паралельно зі старими, а після перевірки їхньої працездатності — старі версії безпечно видаляються. [3] Також завдяки підтримці оркестраційних інструментів, таких як Kubernetes, контейнери можуть автоматично балансувати навантаження між інстанціями додатка, забезпечуючи безперебійну роботу навіть при високих навантаженнях або відмовах частини інфраструктури. [4]

Висновки та перспективи

Використання контейнеризації у веб-додатках на основі Java Spring Boot є ефективним рішенням для забезпечення високої доступності. Контейнеризація знижує складність підтримки додатків, дозволяє швидко масштабувати систему і покращує управління ресурсами. Подальші перспективи досліджень полягають у впровадженні інструментів автоматизації, таких як Jenkins і Helm, для поліпшення CI/CD (Continuous Integration / Continuous Delivery) процесів та досягнення безперервної інтеграції і розгортання додатків без простоїв.

Список використаних джерел

1. К.П. Сторчак, О.М. Ткаленко, Ю.О. Бурда, Д.О. Гарник // Дослідження проблеми оптимізації продуктивності в мові програмування Java // «Зв'язок», м.Київ - №5(165), 2023. – С.15-20
<https://con.dut.edu.ua/index.php/communication/issue/view/169>

Сміхун Олег Федорович
студент 6-го курсу, групи САДМ-61
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(097)-882-83-19

ulehgemstone@gmail.com

Науковий керівник: Кузьміч Михайло Юрійович,
доктор філософії (PhD), доцент кафедри Інформаційних систем та технологій
Державного університету інформаційно комунікаційних технологій, м. Київ

МОДЕЛЬ ОРГАНАЙЗЕРА ДЛЯ БДЖОЛЯРІВ НА ОСНОВІ C# ТА BLAZOR

Модель органайзера для бджолярів на основі C# та Blazor пропонує сучасне рішення для управління процесами в пасіці, зокрема, обліком вуликів, плануванням робіт, відстеженням стану бджолиних сімей та збору меду. Розробка органайзера ґрунтується на технології Blazor, що дозволяє створювати динамічний інтерфейс для зручного та швидкого доступу до даних з будь-якого пристрою.

Постановка задачі

Із розвитком галузі бджільництва зростає потреба в автоматизованому підході до управління та моніторингу процесів. Основні виклики, з якими стикаються бджолярі, включають облік даних про кожен вулик, планування робіт, а також аналіз зібраної інформації для підвищення продуктивності пасіки. Розробка органайзера вирішує ці завдання шляхом впровадження цифрових інструментів для централізованого управління інформацією.

Мета дослідження

Мета полягає у створенні ефективного інструменту для управління бджолиними сім'ями з використанням C# та Blazor. Такий інструмент повинен спрощувати процеси обліку, забезпечувати легкий доступ до історії по кожному вулику, сприяти своєчасному плануванню робіт і полегшувати аналітику для бджолярів.

Методи та технології

Органайзер розробляється на основі технології Blazor, яка забезпечує інтерактивність та зручність інтерфейсу, а C# — стійкість і продуктивність роботи системи. Для зберігання даних використовується база даних, яка підтримує фільтрацію і швидкий доступ до інформації. Користувачі можуть керувати розкладом і отримувати нагадування про необхідні роботи.

Очікувані результати

Очікується, що запропонована модель органайзера значно спростить бджолярам доступ до даних про пасіку, підвищить продуктивність за рахунок оптимізації роботи та дозволить відслідковувати здоров'я бджолиних сімей.

Інструмент створює можливість швидкого аналізу та прийняття обґрунтованих рішень, що сприяє загальному розвитку пасіки.

Висновки та перспективи

Розробка органайзера для бджолярів на основі С# та Blazor є важливим кроком у цифровізації галузі. Подальші дослідження можуть зосередитися на розширенні функціональності системи, включаючи модулі прогнозування на основі зібраних даних та інтеграцію з датчиками, що забезпечать автоматизований збір інформації.

Список використаних джерел

1. С# language documentation URL: <https://learn.microsoft.com/uk-ua/dotnet/csharp/>
2. Getting started - Blazor WebAssembly URL: <https://docs.blazorbootstrap.com/getting-started/blazor-webassembly-net-8>
3. Поліщук В. Пасічницька освіта і розвиток бджільництва в Україні / В. Поліщук // Науковий вісник Академії наук Вищих навчальних установ. — Київ, 2005
4. М. Л. Буренін, Г. М. Котова. Бджільництво. — К. : Вища Школа, 1998.

Кожін Назар Олексійович

студент 6 курсу, групи ІСДм-61

Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(068)-683-16-57

kozhinnazar@gmail.com

Науковий керівник: Сагайдак Віктор Анатолійович,

доктор філософії (PhD), доцент кафедри Інформаційних систем та технологій
Державного університету інформаційно комунікаційних технологій, м. Київ

СТВОРЕННЯ ПРОТОТИПУ БЛОКЧЕЙН-ДОДАТКУ ДЛЯ БЕЗПЕЧНОГО ЗБЕРІГАННЯ ФОТОГРАФІЧНИХ ДОКАЗІВ ВІЙСЬКОВИХ ЗЛОЧИНІВ

Сучасні військові конфлікти супроводжуються численними порушеннями міжнародного гуманітарного права, що призводить до військових злочинів. Документування та збереження медіа доказів цих злочинів є критично важливим для забезпечення справедливості та притягнення винних до відповідальності.

Постановка задачі

Однак процес збирання, передачі та зберігання доказів військових злочинів стикається з низкою проблем:

- Ризик фальсифікації та маніпуляції даними: Існуючі методи зберігання не завжди гарантують захист від несанкціонованих змін або підробок медіа-файлів.

- Відсутність надійних механізмів автентифікації: Встановлення справжності та походження медіа-матеріалів може бути складним без належних технологічних засобів.

- Обмежена доступність та безпека даних: Необхідно забезпечити захищений доступ до доказів для уповноважених організацій, при цьому зберігаючи їх конфіденційність та цілісність.

Таким чином, постає задача розробки програмного інтерфейсу на основі блокчейну для захисту та збереження медіа доказів військових злочинів.

Мета дослідження

Метою даного дослідження є розробка програмного інтерфейсу на основі блокчейну для захисту та збереження медіа доказів військових злочинів. Цей інтерфейс повинен забезпечити надійне, незмінне та безпечне зберігання медіа матеріалів, а також надати можливість верифікації їх автентичності та цілісності уповноваженими організаціями.

Результати дослідження

У ході дослідження було розроблено прототип програмного інтерфейсу на основі блокчейну для захисту та збереження медіа доказів військових злочинів.

Отримані результати підтверджують можливість ефективного використання блокчейн-технології для захисту та збереження медіа доказів військових злочинів. Розроблений програмний інтерфейс сприяє підвищенню рівня довіри до процесу документування та може стати важливим інструментом для міжнародних судових та правозахисних організацій.

Висновки та перспективи

У результаті проведеного дослідження було визначено, що використання технології блокчейн для захисту та збереження медіа доказів військових злочинів має значний потенціал. Розробка програмного інтерфейсу на основі блокчейну може вирішити актуальні проблеми, пов'язані з автентифікацією, цілісністю та безпекою медіа матеріалів.

Очікується, що впровадження такого інтерфейсу сприятиме підвищенню ефективності процесу документування військових злочинів, забезпечуючи надійне збереження доказів та спрощуючи доступ до них для уповноважених міжнародних та правозахисних організацій.

Перспективи подальших досліджень включають:

- Детальний аналіз правових аспектів використання блокчейн-технологій у контексті міжнародного права та судової практики.

- Розширення функціональних можливостей програмного інтерфейсу, зокрема підтримка різних типів медіа матеріалів та інтеграція з існуючими системами управління доказами.

- Тестування та оптимізація системи в реальних умовах для підвищення її ефективності та надійності.
- Співпраця з міжнародними організаціями для адаптації рішення до їхніх потреб та стандартів.

Загалом, розробка програмного інтерфейсу на основі блокчейну є перспективним напрямом, який може зробити вагомий внесок у боротьбу з безкарністю за військові злочини та сприяти встановленню справедливості на міжнародному рівні.

Список використаних джерел

1. Kwon, T. (2002). Digital signature algorithm for securing digital identities. *Information Processing Letters*, 82(5), 247–252. [https://doi.org/10.1016/s0020-0190\(01\)00277-0](https://doi.org/10.1016/s0020-0190(01)00277-0)
2. Non-centralized architecture. (2019). In *Blockchain* (pp. 7–35). John Wiley & Sons, Inc. <https://doi.org/10.1002/9781119629573.ch1>
3. Salih, R. K., & Kashmar, A. H. (2024). Enhancing blockchain security by developing the SHA256 algorithm. *Iraqi Journal of Science*, 5678–5693. <https://doi.org/10.24996/ijs.2024.65.10.30>

Сімонов Антон Юрійович
студент 6 курсу, групи КНДМ-63
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(099)-21-878-21
anton.simonov11@gmail.com

Науковий керівник: Гніденко Микола Петрович,
кандидат технічних наук, професор кафедри Комп'ютерних наук Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ

МЕРЕЖЕВА ІНФРАСТРУКТУРА В ХМАРНИХ СЕРЕДОВИЩАХ НА БАЗІ ІНТЕГРАЦІЇ AWS ТА EUCALYPTUS

Постановка задачі

В умовах стрімкої цифрової трансформації бізнесу особливої актуальності набуває проблема ефективного розгортання гібридних хмарних середовищ. Однак, для ефективного поєднання приватних і публічних хмарних середовищ, таких як Amazon Web Services (AWS) та Eucalyptus, потрібно вирішити низку складних задач. Метою цього дослідження є знайти рішення для інтеграції цих платформ, що дозволить створити стабільне і безпечне середовище, яке зможе задовольнити потреби сучасних компаній.

Мета дослідження

Ця робота має на меті запропонувати підходи до інтеграції приватної хмари AWS та Eucalyptus, які забезпечать стійку і ефективну мережеву інфраструктуру в умовах гібридного хмарного середовища. У дослідженні йдеться про пошук найбільш ефективних рішень для забезпечення безперервності бізнес-процесів, захищеності даних та відповідності стандартам безпеки.

Результати дослідження

У ході дослідження було проаналізовано існуючі підходи до інтеграції приватних і публічних хмар і запропонували нову архітектуру мережевої інфраструктури, що поєднує можливості AWS і Eucalyptus. Такий підхід допоміг знизити затримки передачі даних і підвищити стійкість до відмов завдяки багаторівневому з'єднанню між платформами. Також було оцінено ризики безпеки та розроблено рішення для їх мінімізації, що дозволяє ефективно управляти мережею в гібридних середовищах.

Висновки та перспективи

Інтеграція AWS і Eucalyptus відкриває нові можливості для створення гнучкої та надійної мережевої інфраструктури, здатної задовольнити зростаючі потреби бізнесу. У майбутньому планується розширити дослідження, включивши інші приватні хмарні платформи та сервіси які дозволяють будувати гібридні хмари, і поглибити вивчення питань безпеки. Також планується продовжити вдосконалювати архітектуру та створити автоматизовані інструменти для ефективного управління та моніторингу гібридної інфраструктури.

Список використаних джерел

1. Cloud Computing Services - Amazon Web Services (AWS). *Amazon Web Services, Inc.* URL: <https://aws.amazon.com> (дата звернення: 11.11.2024).
2. Eucalyptus: an open-source cloud computing infrastructure / D. Nurmi та ін. *Journal of Physics: Conference Series*. 2009. Т. 180. С. 012051. URL: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/180/1/012051> (дата звернення: 11.11.2024).
3. The NIST definition of cloud computing / ред.: G. Tim, Information Technology Laboratory (National Institute of Standards and Technology). Computer Security Division. Gaithersburg, MD : Computer Security Division, Information Technology Laboratory, National Institute of Standards and Technology, 2011.
4. Zhang Q., Cheng L., Boutaba R. Cloud computing: state-of-the-art and research challenges. *Journal of Internet Services and Applications*. 2010. Vol. 1, no. 1. P. 7–18. URL: <https://doi.org/10.1007/s13174-010-0007-6> (date of access: 11.11.2024).

Строганов Олексій Анатолійович

студент 6 курсу, групи ІСДМ-52

Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій

(050)-326-23-83

alexey2k@gmail.com

Науковий керівник: Герцюк Микола Модестович,

доктор філософії, доцент кафедри технологій цифрового розвитку

Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ

ANALYSIS OF RESOURCE MANAGEMENT CHALLENGES IN DATABASE SYSTEMS

Database resource management in modern information systems is becoming an increasingly complex task. With growing amounts of data and increasing need for real-time processing, databases face challenges in managing resources such as memory, CPU, disk or network I/O. Traditional management approaches often fail to ensure efficient resource utilization and necessary performance isolation between different workloads. These issues are particularly relevant for multi-tenant architectures and cloud solutions, where service providers must both maximize resource utilization, and ensure optimal resource distribution among different queries and users[1].

The goal of these thesis is to examine key resource management challenges in databases, highlighting their complexity and characteristics in context of modern technological requirements.

After subject area detailed analysis, several key aspects that define the resource management problems in databases can be identified:

- workload fairness violations: Simultaneous execution of OLTP (transactional) and OLAP (analytical) workloads can lead to situations where heavy analytical queries slow down real-time transaction processing, causing unpredictable latency. Therefore, the system is often unable to balance competing resource demands. Current solutions, such as scheduling OLAP queries during off-peak hours, or using separate database replicas for workload distribution, are not always effective;

- resource over-provisioning: Required capacity accurately estimating for database workloads is a complex task, leading to resources "over-provisioning" to handle peak loads. It results in notable resource underutilization and increased operational costs. A recent comprehensive study of the cloud computing industry[2] highlights that almost 42% of company executives consistently consider cloud computing waste among their primary business concerns;

- balance between background and user tasks: Database administrators want to optimize user query performance, but databases also perform background tasks for their own needs, such as backup, indexing, cache flushing or data compression. Lack

of control over the balance between these tasks can lead to mutual interference and overall performance degradation;

- resource shortage: Running out of memory or disk space can lead to service interruptions. While most databases offer only limited solutions to handle these situations, there isn't a simple, unified way to manage resources proactively. This often results in unexpected downtime or even data loss, as existing methods may not catch issues early enough to prevent them.

All the above problems are common in traditional standalone databases. Now, let's explore additional challenges unique to cloud multi-tenant environments, where resources need to be shared efficiently among multiple tenants:

- performance isolation costs: In the cloud, multi-tenancy is typically achieved using virtual machines (next, VMs) and containers. These technologies ensure data isolation and also help to maintain performance isolation between tenants, reducing the risk of "noisy neighbors" - situations where one tenant's workload interferes with others. However, this isolation comes with a price. Studies[3] show that VMs introduce significant CPU load and consume extra memory, as each VM requires its own operating system. Containers are more lightweight, but each instance still needs memory for buffers and caches, using up gigabytes even when idle;

- underutilization in cloud platforms: Data from study[4] show that 60% of servers in cloud environments operate at less than 20% of their capacity. To address this, cloud providers use a resource "oversubscription" approach, allocating virtual resources that exceed the system's actual physical capacity. This strategy helps optimize resource usage by assuming that not all users will fully utilize their resources at the same time, which in turn improves profitability. However, this approach can negatively impact user experience and lead to issues with the availability of paid resources.

It is also important to note that in cloud platforms, database resources are managed externally through VM hypervisors, operation system (next, OS) schedulers, or OS-level tools like cgroups. These external systems control resources without considering the database's actual requirements or having awareness of its internal processes. While this approach provides some isolation and control, it has drawbacks: complex setup, added overhead, and limited flexibility to meet the database's demands.

The analysis shows that current database resource management methods have several limitations, including complex setups, high overhead, and a lack of flexibility. In traditional standalone databases, the main issues are fair resource distribution, workload balancing, and efficient capacity use. In cloud multi-tenant environments, additional challenges include the high costs of maintaining performance isolation and preventing resource underutilization. New approaches are necessary to make resource management more efficient and better aligned with database-specific needs. This would simplify resource management, enhance user experience, and enable the development of new cloud database solutions.

References

1. Narasayya V., Chaudhuri S. Cloud Data Services: Workloads, Architectures and Multi-Tenancy. *Foundations and Trends® in Databases*. 2021. Vol. 10, no. 1. P. 1–107. URL: <https://doi.org/10.1561/19000000060> (date of access: 05.11.2024).
2. 101 Shocking Cloud Computing Statistics (UPDATED 2024). *CloudZero*. URL: <https://www.cloudzero.com/blog/cloud-computing-statistics/> (date of access: 05.11.2024).
3. Resource Central / E. Cortez et al. *SOSP '17: ACM SIGOPS 26th Symposium on Operating Systems Principles*, Shanghai China. New York, NY, USA, 2017. URL: <https://doi.org/10.1145/3132747.3132772> (date of access: 05.11.2024).
4. Performance Overhead Comparison between Hypervisor and Container Based Virtualization / Z. Li et al. *2017 IEEE 31st International Conference on Advanced Information Networking and Applications (AINA)*, Taipei, Taiwan, 27–29 March 2017. 2017. URL: <https://doi.org/10.1109/aina.2017.79> (date of access: 05.11.2024).

Сотник В.О., Прокопов С. В.,
студент 6 курсу, групи КНДМ-62
Державний університет інформаційно-телекомунікаційних технологій
(068)-039-64-83
valick18@gmail.com

Науковий керівник: Прокопов Сергій Васильович,
кандидат технічних наук доцент кафедри Комп'ютерних наук Державного
університету інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ

РОЗРОБКА TELEGRAM-БОТА НА МОВІ ПРОГРАМУВАННЯ PYTHON ДЛЯ ПЕРЕТВОРЕННЯ ГОЛОСУ З ВІДЕО В ТЕКСТ: ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ТА РЕАЛІЗАЦІЇ

Постановка завдання

Розвиток інформаційних технологій і зростання кількості аудіовізуального контенту в інтернеті підвищують потребу у зручних інструментах для автоматизації обробки та аналізу таких даних. Одним із важливих завдань є швидке отримання короткого змісту із відео, що є актуальним для багатьох галузей (освіта, журналістика, медіа тощо). Розробка Telegram-бота для автоматизації перетворення голосу з відео у текст і створення резюме дозволяє скоротити час на аналіз відеоконтенту, надаючи користувачам можливість отримати основні тези без необхідності перегляду.

Мета дослідження

Створити Telegram-бота, що автоматизує процес перетворення голосу з відео на текст та формує коротке резюме змісту. Розробка передбачає високу точність розпізнавання мовлення завдяки інтеграції з API Whisper від OpenAI, а також функціональність для створення текстових резюме з використанням технологій ChatGPT.

Результати дослідження

В ході розробки Telegram-бота виконано наступні етапи:

- Аналіз інструментів автоматичного розпізнавання мовлення, вибір API Whisper для інтеграції з Telegram.
- Розробка функціоналу для обробки аудіо з відео за допомогою FFmpeg, що дозволяє зберігати аудіо для подальшої обробки.
- Інтеграція Whisper API для розпізнавання мовлення та перетворення аудіо в текст, реалізація функції з використанням бібліотеки telebot.
- Розробка модуля для створення короткого резюме за допомогою ChatGPT для більшої зручності і швидкого доступу до суті відео.

Висновки та перспективи

Telegram-бот, розроблений у рамках дослідження, демонструє високий рівень ефективності для швидкої обробки відеоконтенту та надає користувачам можливість отримати резюме без перегляду повного відео. Застосування API Whisper забезпечує точність перетворення голосу на текст, а технології ChatGPT надають можливість якісного створення резюме. Використання такого бота сприяє підвищенню ефективності роботи з інформацією в таких сферах, як освіта, медіа та дослідницька діяльність.

Список використаних джерел

1. Whisper API Documentation - OpenAI. URL: <https://openai.com>
2. Telegram Bot API Documentation. URL: <https://core.telegram.org/bots/api>
3. FFmpeg Documentation. URL: <https://ffmpeg.org/documentation.html>

Живаго Ярослав Станіславович
студент 6-го курсу, групи ІСДМ-64
Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій
Науковий керівник: Полоневич Ольга Володимирівна,
кандидат технічних наук, доцент кафедри Інформаційних систем та технологій
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ

РОЛЬ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ТЕСТУВАННІ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Постановка задачі. Штучний інтелект зайняв своє місце майже в кожній галузі, в якій працює людина, він став невід'ємною частиною програм і систем у нашому оточенні. Використання штучного інтелекту (AI) має потенціал для значного покращення як якості програмного забезпечення, так і продуктивності, з якою воно тестується та налагоджується. Завдяки генерації тестів, генерації тестових даних і автоматизованому написанню тестових сценаріїв ШІ можна використовувати в тестуванні програмного забезпечення для підвищення якості продукту та процесів тестування.

Мета дослідження. Аналіз ключових основ, та ролі штучного інтелекту, при тестуванні програмного забезпечення.

Результати дослідження. Як видно з огляду літератури, ШІ відіграв важливу роль у тестуванні програмного забезпечення. Машинне навчання та NLP охоплюють багато областей тестування. Дослідники використовують та комбінують великою кількістю алгоритмів і методів для визначення конкретних завдань у тестуванні програмного забезпечення та досягли конкурентоспроможних результатів.

Щоб забезпечити якість існує чимало проблем, особливо коли є ручне тестування, яке QA має виконувати протягом усього життєвого циклу тестування. Ручне тестування вимагає виділених людських ресурсів, що є дорогим і трудомістким, а також менш надійним у порівнянні з розумним автоматизованим тестуванням. Крім того, є багато змін як у ручному, так і в традиційному автоматизованому тестуванні програмного забезпечення, включаючи: розуміння вимог, охоплення тестуванням, планування тестування та час на виконання, оновлення тестових сценаріїв і випадків, охоплення регресійного тестування та багато іншого. Оскільки попит на ринку програмного забезпечення зростає, організаціям необхідно забезпечити свої виклики та бути попереду конкурентів. ШІ — це сфера, яку можна використовувати в тестуванні

програмного забезпечення, щоб скоротити життєвий цикл розробки програмного забезпечення та скоротити час виходу на ринок.

Професіонали із забезпечення якості та інженери-випробувачі почали розглядати тестування програмного забезпечення штучного інтелекту як ключовий фактор для тестування свого програмного забезпечення. Виконуючи контроль якості за допомогою моделей, алгоритмів і методів штучного інтелекту, організації відкривають нову еру в тестуванні програмного забезпечення та почали створювати конкурентоспроможні програми, які перевершують очікування. Якщо ми подивимося на тестування програмного забезпечення, то виявимо, що всі пов'язані компоненти програмного забезпечення є даними. Вихідний код — це дані, екрани, веб-сайти, бази даних, вхідні та вихідні дані — лише дані. AI може легко й ефективно обробляти величезні дані, застосовуючи свої алгоритми та методи, і може реагувати на дані дуже ефективно порівняно з людськими. ШІ може застосовувати методи до даних для цілей тестування програмного забезпечення, такі як класифікація, регресія, кластеризація та зменшення розмірності. ШІ може комбінувати різні алгоритми разом, щоб отримати кращі та багатообіцяючі результати аналізу та прогнозів.

Нижче наведено, декілька основних очікуваних внесків у найближчому майбутньому для штучного інтелекту в області тестування програмного забезпечення, це базується на нашому дослідницькому аналізі та дослідженні прогнозів:

- тестування програмного забезпечення штучного інтелекту стане незалежною галуззю і відіграватиме важливу роль в IT;
- ШІ керуватиме тестуванням програмного забезпечення та охоплюватиме всі етапи тестування від підготовки тесту до планування;
- ШІ керуватиме тестуванням програмного забезпечення та охоплюватиме всі етапи тестування від підготовки тесту до планування;
- індустрія тестування програмного забезпечення ШІ дасть більш точні результати та скоротить життєвий цикл розробки програмного забезпечення, ніж традиційні методи тестування;
- нові інструменти тестування програмного забезпечення ШІ будуть інноваційними.

Висновки та перспективи.

Машинне навчання, глибоке навчання, NLP та інші сфери штучного інтелекту вважаються провідними у більшості технологій навколо нас. Слід зазначити що впровадження штучного інтелекту в тестування програмного забезпечення вивільнить велику потужність інтелектуальної автоматизації тестування програмного забезпечення та зрушить і підштовхне індустрію

розробки та тестування програмного забезпечення в нову еру, зосереджену на інноваціях та гнучкості. Немає сумніву, що штучний інтелект впливатиме на індустрію контролю якості та тестування та буде керувати цим у майбутньому.

Список використаних джерел

1. Amershi, S., Begel, A., Bird, C., DeLine, R., Gall, H., Kamar, E., Nagappan, N., Nushi, B., & Zimmermann, T. Software Engineering for Machine Learning: A Case Study. Proceedings of the 41st International Conference on Software Engineering: Software Engineering in Practice. 2019, pp. 291-300.

2. R. Lachmann, S. Schulze, M. Nieke, C. Seidl, and I. Schaefer, "System-Level Test Case Prioritization Using Machine Learning," 15th IEEE International Conference on Machine Learning and Applications (ICMLA), 2016.

Лоленко Кирило Олексійович

студент 6 курсу, групи САДМ-61

Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій

(095)-936-03-73

kir260302@gmail.com

Науковий керівник: Кузьміч Михайло Юрійович,

доктор філософії (PhD), доцент кафедри Інформаційних систем та технологій

Державного університету інформаційно комунікаційних технологій, м. Київ

ЦИФРОВА ПЛАТФОРМА ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ОБЛІКУ РОЗРАХУНКІВ У БАГАТОКВАРТИРНИХ БУДИНКАХ ЗА ДОПОМОГОЮ NEST.JS

Управління комунальними послугами та фінансовими розрахунками в багатоквартирних будинках є складним завданням, що потребує точної фіксації даних, своєчасного розподілу витрат та прозорості для мешканців. Ручне ведення обліку призводить до помилок і затримок, що ускладнює процес управління і може викликати невдоволення мешканців. Впровадження цифрових платформ для автоматизації обліку на основі сучасних технологій, дозволяє значно спростити цей процес, роблячи його більш зручним, надійним та прозорим.

Постановка

задачі

Проблема обліку комунальних платежів у багатоквартирних будинках є актуальною через складність і ресурсозатратність процесу. Ручні розрахунки потребують значних часових і фінансових ресурсів, а також є схильними до помилок, що створює незручності як для мешканців, так і для управляючих

компаній. Завданням є створення цифрової платформи, яка автоматизує облік та розрахунки за комунальні послуги, робить їх прозорими, а також знижує людський фактор.

Мета дослідження

Метою дослідження є розробка ефективної платформи для автоматизації процесів обліку та розрахунків за комунальні послуги в багатоквартирних будинках. Платформа повинна забезпечувати зручний і швидкий доступ до інформації про платежі, автоматично нараховувати платежі відповідно до заданих тарифів, забезпечувати можливість онлайн оплат, а також гнучко адаптуватися до специфіки кожного будинку.

Результати

дослідження

За допомогою NestJS було розроблено платформу, яка включає такі функціональні можливості:

- Автоматизоване нарахування комунальних платежів відповідно до індивідуальних тарифів, площі приміщень та обсягу споживання ресурсів.
- Можливість онлайн-оплати — інтеграція з платіжною системою, що спрощує процес оплати для мешканців.
- Прозора звітність та історія платежів — кожен мешканець та управляюча компанія можуть переглядати інформацію про нарахування, здійснені платежі, заборгованість та інші дані.
- Гнучка адаптація до вимог різних будинків — платформа підтримує налаштування для різних типів будинків та специфічних вимог по розрахунках.

Висновки та перспективи

Впровадження цієї платформи дозволяє значно оптимізувати процес обліку та покращує прозорість розрахунків, що сприяє довірі мешканців до управляючих компаній. У подальшому планується розширення функціоналу за рахунок інтеграції з IoT-пристроями для автоматичного зчитування показників лічильників, а також розробка модулів аналітики для прогнозування витрат і оптимізації ресурсів.

Список використаних джерел

1. Бухгалтерський облік у житловому господарстві. URL: <https://osvita.ua/vnz/reports/accountant/17490/>

Артюшин Володимир Володимирович
студент 6 курсу, групи ІСДМ-64
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(050)-310-03-27
artiushyn@gmail.com

Науковий керівник: Жебка Вікторія Вікторівна,
доктор технічних наук, професор кафедри Технологій цифрового розвитку
Державного університету інформаційно комунікаційних технологій, м. Київ

РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ МОБІЛЬНОГО ОПЕРАТОРА НА БАЗІ СИСТЕМИ ZABBIX

Сучасна мережа мобільного оператора - це велика та складна система з різними типами обладнання та складною архітектурою. Навіть вихід з ладу окремого мережевого елемента може вплинути на працездатність мережі в цілому або окремих її сервісів, що у кінцевому випадку вплине на прибутки оператора та спричинити репутаційні ризики.

Постановка задачі

Одним з основних завдань для мобільного оператора є вибір продуктивної системи моніторингу для підтримки якості зв'язку, виявлення проблем та оптимізації роботи мережі. Серед інших систем моніторингу слід виділити системи, які підходять для моніторингу універсального або відкритого обладнання або іншого обладнання яке відповідає відкритим стандартам.

Мета дослідження

Розробка інформаційної системи моніторингу мобільного оператора на базі системи Zabbix.

Результати дослідження

Під час дослідження було розроблено інформаційну систему моніторингу мобільного оператора на базі системи моніторингу Zabbix. Для прикладу розглядається система білінгу міжоператорського трафіку, яка складається з двох серверів на базі операційної системи Linux та маршрутизатора. Моніторяться основні параметри, пов'язані з процесорами, файловими системами, фізичними дисками, оперативною пам'яттю та мережевими інтерфейсами. Виконується автоматичне виявлення файлових систем та мережевих інтерфейсів. На одному з серверів встановлена база даних Oracle для якої виконано моніторинг утилізації таблиць. Додатково, по протоколу SNMP (Simple Network Management Protocol) виконано моніторинг мережевого маршрутизатора.

Висновки та перспективи

Zabbix показав себе як потужна система для моніторингу статусів різноманітних сервісів комп'ютерної мережі, серверів та мережевого обладнання, що надає мобільному оператору комплексне рішення для моніторингу всієї

інфраструктури мережі та забезпечує оперативне виявлення та усунення проблем, що позитивно впливає на якість обслуговування клієнтів.

Список використаних джерел

1. Zabbix. Матеріал з Вікіпедії — вільної енциклопедії. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Zabbix>
2. Посібник Zabbix. URL: <https://www.zabbix.com/documentation/6.4/ua/manual>

Горшевіков Назар Юрійович
студент 4 курсу, групи ІСД-43
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(093)-877-34-71

nazar.horshevikov@gmail.com

Науковий керівник: Полоневич Ольга Володимирівна,
Кандидат технічних наук, доцент кафедри Інформаційних систем та технологій
Державного університету інформаційно комунікаційних технологій, м. Київ

МЕТОДОЛОГІЇ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ГНУЧКОЇ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ

Цифрове середовище, що швидко змінюється, прискорило темпи або змусило організації впроваджувати інновації. Традиційні методи розробки програмного забезпечення ледве справляються з прискоренням швидкості змін. Гнучкі методології вирізняються тим, що зосереджуються на ітеративній розробці, співпраці з користувачами та безперервному вдосконаленні.

Швидкі темпи технологічного прогресу та дедалі складніша природа цифрових систем вимагають методологій розробки програмного забезпечення, які не лише ефективно працюють, але й адаптуються до нових викликів, що постійно з'являються. Традиційним підходам, заснованим на принципі «водоспаду», часто бракує динаміки, необхідної для того, щоб бути на рівні з інноваціями та змінами, яких вимагає цифрова епоха з безпрецедентною швидкістю. Тому сьогодні організації все частіше вдаються до гнучких методологій, намагаючись прискорити свої зусилля з цифрової трансформації.

Основна увага в цій дослідницькій роботі зосереджена на визначенні рівня, на якому оцифрування буде зумовлене впровадженням гнучких методологій у розробці програмного забезпечення. Це дослідження, таким чином, має на меті

1. Дослідити основні принципи та практики різних варіантів гнучких методологій, таких як Scrum, Kanban та Extreme Programming (XP).

2. Оцінити вплив гнучких методологій на продуктивність, якість та час виходу на ринок при розробці програмного забезпечення.

3. Визначити основні виклики та можливості, які може створити широке впровадження гнучких методологій у різних організаційних контекстах.

4. Запропонувати найкращі практики та стратегії, які допоможуть успішно здійснити гнучку трансформацію.

Порівняння Scrum, Kanban та XP показує, що кожна методологія має свої переваги і застосовується до різних класів проектів. Ці гнучкі методології розробки програмного забезпечення стали одним із найпотужніших рушіїв цифрової трансформації. Наголошуючи на гнучкості, співпраці та клієнтоорієнтованості, гнучкі практики, безсумнівно, можуть дозволити організаціям створювати високоякісні програмні продукти набагато швидше та ефективніше, ніж раніше. Однак успішне впровадження таких підходів вимагає уваги до планування та керівництва, а також прихильності до постійного вдосконалення. Культурний опір, необхідний набір навичок, вимірювання та масштабування гнучких практик є можливими проблемами, які можуть призвести до неуспішного впровадження Agile на практиці.

Розглянути методології довели, що вони додають значну цінність у покращенні результатів розробки програмного забезпечення: продуктивності, якості, задоволеності клієнтів та адаптивності.

Запропоновані напрямки для подальших досліджень включають:

1. Гібридні підходи: Поєднання гнучких і традиційних методологій для задоволення конкретних вимог проекту.

2. Гнучкість та автоматизація за допомогою штучного інтелекту: Розповідає про те, як штучний інтелект і автоматизація покращать процеси в Agile.

3. Agile з розподіленими та віддаленими командами: Як вирішити унікальні проблеми віддаленої співпраці.

Список використаних джерел

1. 12 Principles Behind the Agile Manifesto. Agile Alliance. URL: <https://www.agilealliance.org/agile101/12-principles-behind-the-agile-manifesto/>.

2. Extreme Programming Explained. O'Reilly Online Learning. URL: <https://www.oreilly.com/library/view/extreme-programming-explained/0201616416/>.

3. The Official Guide to The Kanban Method. Kanban University. URL: <https://kanban.university/kanban-guide/>.

4. The Scrum Guide. Scrum.org. URL: <https://www.scrum.org/resources/scrum-guide>.

Унку Микола Вікторович
студент 4 курсу, групи ІСД-41
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(063)-770-91-80

reysaezofg@gmail.com

Науковий керівник: Казначеева Анастасія Василівна,
викладач кафедри Інформаційних систем та технологій Державного
університету інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ

СТВОРЕННЯ МОДУЛЬНИХ АДАПТИВНИХ ІНТЕРФЕЙСІВ НА ОСНОВІ TAILWIND CSS

Розробка адаптивних інтерфейсів сьогодні є однією з основних вимог у веб-розробці. З урахуванням різноманіття пристроїв, таких як смартфони, планшети, ноутбуки та настільні комп'ютери, розробники стикаються з завданням забезпечення зручного користувацького досвіду на всіх платформах. Tailwind CSS як утилітарний CSS-фреймворк надає інструменти для створення адаптивних та реюзабельних інтерфейсів, що спрощує процес розробки веб-додатків і підвищує рівень персоналізації компонентів.

Постановка задачі

Основна мета полягає у визначенні підходів та методів для створення модульних адаптивних інтерфейсів за допомогою Tailwind CSS. Tailwind CSS відрізняється від традиційних CSS-фреймворків своїм утилітарним підходом, який дозволяє розробникам застосовувати стилі безпосередньо до HTML-елементів. Це допомагає зменшити розмір CSS-файлів та уникнути надлишкових класів.

Мета дослідження

Метою дослідження є розробка рекомендацій та практичних інструкцій щодо використання Tailwind CSS для створення адаптивних інтерфейсів, які можуть легко адаптуватися до різних розмірів екранів. Планується проаналізувати ефективність модульного підходу Tailwind CSS для зменшення обсягу коду та підвищення зручності використання компонентів у різних веб-додатках.

Результати дослідження

Дослідження показали, що Tailwind CSS має значні переваги у створенні адаптивних інтерфейсів порівняно з традиційними CSS-фреймворками. Використання утилітарних класів дозволяє зменшити обсяг коду та полегшує управління стилями. Крім того, Tailwind CSS підтримує модульність, що полегшує розробку компонентів, які можуть використовуватися у різних частинах веб-додатка, забезпечуючи єдиний стиль та підвищуючи ефективність розробки.

Висновки та перспективи

Використання Tailwind CSS для створення адаптивних інтерфейсів значно полегшує процес розробки веб-додатків, які автоматично підлаштовуються під різні пристрої, що є критично важливим у сучасній веб-розробці. Перспективним напрямком досліджень є інтеграція Tailwind CSS з іншими фреймворками, такими як React, для подальшого підвищення продуктивності та зручності розробки.

Список використаних джерел

1. Tailwind CSS Documentation. Документація є основним ресурсом для вивчення функціональності Tailwind CSS та містить вичерпну інформацію про утилітарні класи, адаптивні модулі та налаштування інтерфейсу (<https://tailwindcss.com/docs>).

2. Responsive Web Design with Tailwind CSS. У цій статті розглянуто переваги адаптивного дизайну, зокрема створення компонентів, які автоматично пристосовуються до будь-якого розміру екрану, що забезпечує оптимальний користувацький досвід на різних пристроях (<https://css-tricks.com/the-different-and-modern-ways-to-toggle-content/>).

3. Smashing Magazine: Responsive Web Design in Practice. Ця стаття допомагає розробникам зрозуміти практичні аспекти створення адаптивних веб-інтерфейсів, зосереджуючись на сучасних інструментах та фреймворках, таких як Tailwind CSS (<https://www.smashingmagazine.com/2023/03/dynamic-donut-charts-tailwind-css-react/>).

Буркаль Дмитро Сергійович
студент 6 курсу, групи КНДМ-61
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(099)-526-90-70

Burkal@ukr.net

Науковий керівник: Чичур Андрій Іванович,
кандидат технічних наук, доцент кафедри Комп'ютерних наук Державного
університету інформаційно комунікаційних технологій, м. Київ
Шантир Антон Сергійович, кандидат технічних наук, доцент кафедри Штучного
інтелекту Державного університету інформаційно комунікаційних технологій,
м. Київ

ІНТЕРНЕТ ГРА НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЙ UNITY

Постановка завдань. Основне завдання полягає у створенні розрахованої на багато користувачів гри з використанням Unity, спрямованої на освітні цілі. Для досягнення цього потрібно вивчити можливості Unity та мережевих технологій (Mirror), розробити архітектуру гри з урахуванням принципів клієнт-серверної моделі, реалізувати функціонал для взаємодії гравців у реальному часі, розробити зручний інтерфейс користувача та провести тестування гри.

Мета дослідження. Створення освітньої інтернет-ігри, розрахованої на багато користувачів з елементами вікторини на основі технологій Unity. Дослідження зосереджено на розробці технічного рішення, що включає синхронізацію даних між гравцями, керування станом об'єктів та забезпечення стабільної взаємодії у реальному часі.

Результати дослідження. Буде розроблена функціональна розрахована на багато користувачів 2D-гра, де гравці можуть змагатися за захоплення регіонів на карті, відповідаючи на запитання. Буде реалізовано архітектуру гри з використанням технології Mirror для мережевої синхронізації, створено зручний інтерфейс для підключення гравців та ігрового процесу, а також проведено тестування продуктивності гри.

Розроблена гра являє собою 2D-вікторину, розраховану на багато користувачів, де два гравці змагаються за захоплення регіонів на карті України. Кожен гравець по черзі обирає вільний регіон, після чого йому ставиться питання. За правильну відповідь гравець отримує очки, а регіон забарвлюється у його колір. Гра завершується, коли всі регіони захоплені одним з гравців, або якщо гравець закінчив гру із найбільшою кількістю очок. Основні функції включають підключення гравців через інтернет, покроковий вибір регіонів, синхронізацію карти та очок між клієнтами, а також інтерактивний інтерфейс користувача.

Проект має освітню цінність, оскільки може бути використаний для вивчення та популяризації знань про Україну. Його технічна складність зачіпає важливі аспекти, такі як мережева архітектура, синхронізація об'єктів і робота з інтерфейсом користувача. Практична значимість роботи полягає в тому, що результати можуть бути застосовані в реальних проєктах ігрової індустрії або є основою для подальших досліджень.

Подальший розвиток проєкту може включати розширення бази питань, додавання нових ігрових механік, підтримку більшої кількості гравців та портування гри на мобільні пристрої. Робота також може послужити основою для досліджень у галузі гейміфікації освіти та розробки розрахованих на багато користувачів додатків.

Висновки.

В ході розробки проєкту були досягнуті основні цілі: реалізовано клієнт-серверну архітектуру, забезпечено синхронізацію даних між гравцями, створено зручний інтерфейс користувача та проведено тестування, що підтверджує стабільність роботи програми.

Практична значущість проєкту полягає в тому, що він може бути використаний з освітньою метою, сприяючи популяризації знань про Україну. Ігрова механіка, що включає вікторину та мережеву взаємодію, робить процес навчання захоплюючим та мотивуючим.

У технічному плані проєкт продемонстрував, як сучасні ігрові технології можна використовувати для створення інтерактивних освітніх додатків. Використання Unity та Mirror дозволило реалізувати складні завдання, пов'язані з мережевою взаємодією, у найкоротші терміни та з високою продуктивністю.

Список використаних джерел

1. Кулік М. В. Основи розробки комп'ютерних ігор на платформі Unity. — Київ: Вид-во «Наука та освіта», 2020. — 250 с.
2. Гарасим О. І. Технології розробки багатокористувацьких додатків: від теорії до практики. — Львів: Вид-во ЛНУ ім. І. Франка, 2018. — 180 с.
3. Іващенко С. М., Романюк А. І. Використання комп'ютерних ігор в освітньому процесі. — Харків: Освіта і час, 2019. — 220 с.
4. Городенський В. П. Створення мережевих ігор за допомогою Mirror в Unity: практичний посібник. — Дніпро: Техноцентр, 2021. — 160 с.

Сенченко Антон Олегович
студент 6 курсу, групи КНДМ-61
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(096)-249-92-15

21anton00@gmail.com

Антонов Віталій Володимирович
аспірант 2 курсу, групи АКН-21
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
Науковий керівник: Шикла Олена Миколаївна,
доктор фізико-математичних наук, професор кафедри Комп'ютерних наук
Державного університету інформаційно комунікаційних технологій, м. Київ

ДОСЛІДЖЕННЯ WEB - САЙТУ ПО РОЗВИТКУ ДРОНІВ НА ОСНОВІ JAVASCRIPT

Постановка завдання

Актуальність дослідження полягає в швидкому розвитку технологій, що стосуються безпілотних літальних апаратів (дронів) та необхідності інтеграції цих технологій в сучасні веб-системи. Різноманітні веб-платформи вже активно використовуються для управління, моніторингу та аналізу роботи дронів, і створення ефективних інтерфейсів для таких систем вимагає глибоких знань у сфері веб-розробки, а також розуміння специфіки роботи дронів. Одним із найбільш популярних та універсальних інструментів для створення таких веб-сайтів є JavaScript, який забезпечує динамічність і взаємодію з користувачем у реальному часі.

Мета дослідження

Метою дослідження є розробка та впровадження веб-додатку на основі JavaScript, який стане основою для розвитку дронів. Дослідження зосереджується на створенні функціонального додатку, що дозволяє здійснювати моніторинг і управління дронами, обробляти дані в реальному часі та забезпечувати інтерактивний користувацький інтерфейс. Додаток буде мати можливості для інтеграції з іншими системами, збору інформації з датчиків дронів і підтримки автоматизованих операцій, що значно покращить ефективність використання дронів у різних сферах.

Результати дослідження

У результаті дослідження веб-сайту, присвяченого розвитку дронів на основі JavaScript, було виявлено, що сайт забезпечує користувачів інтерактивними можливостями для навчання та керування дронами через веб-інтерфейси. Використання JavaScript дозволило реалізувати динамічні елементи та симуляції, що допомагають користувачам програмувати дрони та вивчати їхнє управління. Крім того, за допомогою таких бібліотек, як Node.js і Johnny-Five,

сайт надає можливість віддаленого керування дронами, що підвищує практичну цінність ресурсу.

Висновки та перспективи

Дослідження показало, що JavaScript є ефективним інструментом для створення веб-платформ, які забезпечують інтерактивне управління та моніторинг дронів у реальному часі. У перспективі можливе розширення функціоналу платформи, вдосконалення її безпеки, інтеграція з новими технологіями, а також масштабування для підтримки більш складних операцій та систем дронів. В цілому, перспектива розвитку веб-платформ для дронів на основі JavaScript є дуже перспективною, з огляду на постійний розвиток технологій у сфері безпілотників, а також на попит на автоматизацію та інтеграцію дронів в різноманітні галузі діяльності.

Список використаних джерел

1. Бенджамін К. JavaScript: Основи розробки веб-додатків. Київ: Освіта, 2019. 320 с.
2. Горовий М. Технології безпілотних літальних апаратів: теорія та практика. Львів: Техніка, 2021. 415 с.
3. Сміт Д. Розробка інтерактивних веб-сайтів за допомогою JavaScript і Node.js. Харків: Парадигма, 2020. 298 с.
4. Jonson M. Web Development with JavaScript: From Basics to Advanced Projects. London: Packt Publishing, 2018. 450 p.

Дячук Олександр Вадимович,
аспірант 6 курсу, групи КНДМ-63

Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(096)-169-23-20

sasha456878@gmail.com

Науковий керівник: Іщераков Сергій Михайлович,
кандидат технічних наук, доцент кафедри Комп'ютерних наук Державного
університету інформаційно комунікаційних технологій, м. Київ

ДОСЛІДЖЕННЯ ІНТЕРАКТИВНОЇ, РОЗВИВАЛЬНОЇ ГРИ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЙ UNREAL ENGINE

Постановка завдання. У сучасному освітньому процесі намітилася тенденція впровадження інтерактивних засобів навчання. Метою даної є розробка освітньої гри, спрямованої на навчання дітей за допомогою рішення головоломок, яка стимулює когнітивні здібності та підтримує інтерес до

навчання. Як платформа для розробки використовується ігровий движок Unreal Engine, який дозволяє створювати високоякісні графічні рішення та інтерактивний контент. Додатково, у процесі розробки застосовуються інструменти Blender для створення 3D-моделей та Photoshop для розробки інтерфейсу гри (UI/UX).

Основні завдання дослідження:

- Розробка освітнього ігрового проекту на Unreal Engine.
- Створення унікальних 3D-моделей ігрових об'єктів у Blender.
- Проектування інтуїтивно зрозумілого і привабливого інтерфейсу Photoshop з акцентом на UX-дизайн.
- Проведення тестування на цільовій аудиторії (діти) з метою оцінки освітньої ефективності.

Мета дослідження. Основна мета роботи – розробка інтерактивної освітньої гри з головоломками для дітей на базі Unreal Engine та дослідження її впливу на освітній процес. Також важливим аспектом є створення якісного ігрового контенту, що включає 3D-моделі, а також зручний та функціональний інтерфейс.

Результати дослідження.

Розробка інтерактивної гри на базі Unreal Engine:

- У грі реалізовані головоломки та ігрові завдання, спрямовані на розвиток логічного мислення та навичок вирішення проблем.
- Застосовано можливості C++ та Blueprint у Unreal Engine для створення логіки, щоб спростило розробку та прискорило тестування ігрових механік.
- Інтегровані анімації та ефекти, що забезпечують занурення у ігрове середовище.

Створення 3D-моделей у Blender:

- Розроблено персонажі та об'єкти ігрового світу, що відповідають дитячому сприйняттю.
- Оптимізовано 3D-моделі для покращення продуктивності гри (зменшення полігональності без втрати якості).
- Проведено процес текстуровання та розгортки моделей для коректної передачі деталей та стилістики.
- Моделі імпортовані в Unreal Engine без помилок, що підтвердило сумісність інструментів, що використовуються.

Проектування інтерфейсу користувача (UI/UX):

- Інтерфейс гри розроблений у Photoshop з урахуванням принципів когнітивного навантаження для дітей (мінімалізм, простота використання).
- Тестування UX показало, що діти інтуїтивно розуміли структуру меню та основні елементи керування.
- В інтерфейсі використані яскраві та дружні кольори, що сприяють підтримці інтересу та зниженню втоми.

Користувальницьке тестування:

- Гра була протестована на групі дітей, щоб перевірити її освітню цінність та користувальницьку привабливість.
- Аналіз відгуків показав, що більшість учасників відзначили легкість сприйняття завдань та бажання продовжувати грати.
- Діти продемонстрували покращення логічних та когнітивних навичок після кількох ігрових сесій.

Висновки.

Ігрові технології підвищують ефективність навчання: Розроблена гра показала, що головоломки в ігровій формі мотивують дітей на навчання та сприяють розвитку аналітичного мислення.

Unreal Engine зарекомендував себе як потужний інструмент для розробки освітніх ігор завдяки гнучкості у створенні інтерактивного контенту та високої продуктивності.

Blender успішно використаний для розробки унікальних 3D-моделей, що дозволяє створювати візуально привабливий ігровий світ адаптований під цільову аудиторію.

UX-дизайн в освітніх іграх відіграє ключову роль: інтуїтивно зрозумілий інтерфейс позитивно впливає на сприйняття ігрового процесу дітьми, що підтверджується відгуками та результатами тестування.

Тестування на цільовій аудиторії продемонструвало, що поєднання ігрової механіки та освітніх завдань збільшує залученість та навчальний ефект, що підтверджує перспективність застосування інтерактивних ігор в освітній практиці.

Список використаних джерел

1. Unreal Engine Documentation - посібник з розробки на Unreal Engine та використання Blueprint для створення логіки ігор: <https://docs.unrealengine.com>
2. Blender Foundation — офіційні посібники з 3D-моделювання та текстурування у Blender: <https://www.blender.org>
3. Чек-листи з UI/UX-дизайну - матеріали з проектування ігрових інтерфейсів: <https://uxdesign.cc>
4. Norman, D. (2013). The Design of Everyday Things - книга про принципи UX-дизайну і створення зручних інтерфейсів користувача.
5. Ю. В. Євдокимова, "Педагогічні ігри в освіті: від теорії до практики", Журнал педагогічних інновацій, 2021.

Шушвал Роман Вікторович
студент 6 курсу, групи КНДМ-61
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(099)-067-64-77

areht.dubah@gmail.com

Белоусов Микола Сергійович
студент 6 курсу, групи КНДМ-63
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
Науковий керівник: Шикула Олена Миколаївна,
доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри Комп'ютерних
наук Державного університету інформаційно комунікаційних технологій,
м. Київ

ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМ МОНІТОРИНГУ ДИНАМІКИ ЦІН ДЛЯ ІГРОВИХ ПРЕДМЕТІВ НА P2P МАРКЕТАХ НА ОСНОВІ ВЕБ- СКРЕЙПІНГУ ТА АРІ-ІНТЕГРАЦІЙ

Постановка задачі

Сучасний ринок цифрових ігрових предметів на платформі peer-to-peer (P2P) є високодинамічним: ціни на віртуальні товари змінюються в залежності від попиту, рідкості та інших ринкових чинників. Для користувачів, зацікавлених у купівлі, продажу або інвестуванні в ігрові предмети, важливо відслідковувати цінові зміни, зберігаючи актуальні дані в режимі реального часу. Проблема ускладнюється через різноманітність платформ, відсутність централізованого обміну даними, а також обмеженість доступу до структурованої інформації через офіційні АРІ. Таким чином, розробка ефективної системи, яка за допомогою веб-скрейпінгу та АРІ-інтеграцій дозволить відстежувати динаміку цін ігрових предметів на P2P маркетах, є актуальною.

Мета дослідження

Метою цього дослідження є створення та оцінка ефективності системи моніторингу цін на ігрові предмети на P2P маркетах, яка використовує технології веб-скрейпінгу та АРІ-інтеграції для отримання та аналізу актуальної інформації про вартість цифрових товарів. В ході дослідження потрібно визначити оптимальні методи збору даних для забезпечення їхньої достовірності, регулярного оновлення та точного відображення динаміки цін.

Результати дослідження

У рамках дослідження було розроблено та протестовано прототип системи моніторингу, що використовує комбінацію веб-скрейпінгу та АРІ-інтеграцій для збору й аналізу цінових даних з P2P маркетплейсів. Веб-скрейпінг виявився корисним інструментом у ситуаціях, коли АРІ платформи були недоступні або

обмежували доступ до даних, він дозволив зібрати детальну інформацію про поточні ціни, обсяги торгів і динаміку цінових змін.

Інтеграція з API забезпечила максимально можливий стабільний доступ до даних, знизивши потребу в додатковому скрейпінгу та мінімізувавши ризик блокування на платформах. Додатково був розроблений алгоритм для обробки та фільтрації даних, який забезпечив їхню актуальність і дав змогу прогнозувати короткострокові зміни цін на основі трендів.

Висновки та перспективи

Дослідження показало, що комбінування веб-скрейпінгу та API-інтеграцій є ефективним підходом для створення системи моніторингу динаміки цін на P2P маркетах ігрових предметів. Застосування цих методів дозволяє отримувати точну, актуальну та структуровану інформацію для аналізу ринку, що є важливим для трейдерів і гравців. Реалізована система моніторингу здатна надавати користувачам інформативні візуалізації та прогнози цін, що допомагає покращити прийняття рішень на ринку ігрових предметів.

Подальша інтеграція з API платформ, таких як CS.money, DMarket та інших P2P маркетів, забезпечить доступ до ширшого спектру даних для аналізу, що допоможе створити універсальну систему моніторингу з охопленням більшої кількості ринків. Така система дозволить користувачам отримувати актуальні дані з усіх доступних джерел.

Додатково розробка мобільних додатків дозволить трейдерам та гравцям у реальному часі отримувати інформацію про ціни, аналітику та прогнози безпосередньо на своїх смартфонах, роблячи систему більш доступною і зручною у використанні.

Ці напрямки розвитку допоможуть покращити ефективність, доступність і функціональність систем моніторингу цін для ринку ігрових предметів, роблячи їх більш зручними та корисними для трейдерів і гравців на P2P маркетах.

Список використаних джерел

1. Офіційна документація Steam API для розробників. URL: <https://partner.steamgames.com/doc/webapi> (date of access: 04.10.2024).
2. How Web Scraping Revolutionizes Price Monitoring for Retailers. URL: <https://mrscrapper.com/blog/How-Web-Scraping-Transforms-Retailer-Price-Monitoring-for-Market-Leaders-> (date of access: 04.10.2024).
3. Understanding Peer-to-Peer, Two-Sided Digital Marketplaces: Pricing Lessons from Airbnb in Barcelona. URL: <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/13/5229> (date of access: 04.10.2024).

Мацюк Олександр Миколайович
студент 6 курсу, групи КНДМ-62
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(067)-780-97-34

sashamatcuk007@gmail.com

Вишнівський Олександр Вікторович
аспірант 3 курсу, групи АКН-31
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
Науковий керівник: Шикула Олена Миколаївна,
доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри Комп'ютерних
наук Державного університету інформаційно комунікаційних технологій,
м. Київ

ДОСЛІДЖЕННЯ ДОДАТКУ ДЛЯ РОБОТИ З МАТЕМАТИЧНИМИ ФУНКЦІЯМИ НА ОСНОВІ JAVASCRIPT

Постановка задачі

В світі існує велика кількість різноманітних калькуляторів, які використовуються для математичних обчислень. Але розроблено мало додатків, які б могли використовуватися для роботи з математичними функціями. Такі додатки затребувані, але вони мають досить обмежений і не завжди зручний інтерфейс. В ході огляду існуючих веб-сайтів та аналізу їх можливостей. Були виявлені їх недоліки: відсутність зручних інструментів для переміщення та зміни масштабу, а також відсутність визначення нулів функції. Тому розробка кросплатформеного додатку з широким функціоналом, призначеного для роботи з функціями та побудови їх графіків, який має зручний інтерфейс на українській та англійській мовах, є актуальною.

Мета дослідження

Метою дослідження є розробка додатку з широким функціоналом, призначеного для роботи з функціями та побудови їх графіків. Додаток повинен мати широкий функціонал і забезпечувати побудову та дослідження графіків функцій. Додаток повинен бути адаптований під різноманітні типи електронних гаджетів та працювати на смартфонах, планшетах і комп'ютерах. Інтерфейс додатку повинен бути зручним і відображати інформацію на українській та англійській мовах.

Результати дослідження

За допомогою HTML коду, CSS та JavaScript з використанням бібліотеки Math.js було розроблено додаток для дослідження функцій та побудови їх графіків. В якості середовища програмування використовувався Sublime Text 3 - швидкий кросплатформенний текстовий редактор, адаптований під синтаксис JavaScript.

Додаток має зручний та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс та доступний українською та англійською мовами. Він має зручні інструменти для переміщення та зміни масштабу. В додатку є сторінка Інструкції, яка консультує користувача в практичних питаннях при дослідженні функцій: як вводити функцію та інтервал значень аргументу, як вмикати функціонал додатку та ін. Додаток має віртуальну клавіатуру, яка дозволяє вводити математичні функції та інтервал значень аргументу у відповідні поля. Додаток дозволяє будувати графіки функцій, розташовувати на них ключові точки, а також обчислювати нулі функцій. Існують версії додатку, адаптовані під смартфон та планшет.

Висновки та перспективи

Було проведено огляд існуючих та проаналізовані їх можливості та недоліки. За допомогою HTML коду, CSS та JavaScript з використанням бібліотеки Math.js було розроблено додаток для дослідження функцій та побудови їх графіків. Додаток має зручний та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс та доступний українською та англійською мовами. В додатку є зручні інструменти для переміщення та зміни масштабу. Додаток дозволяє досліджувати функції, будувати їх графіки, розташовувати на них ключові точки, а також обчислювати нулі функцій. Існують версії додатку, адаптовані під смартфон та планшет. Практична цінність додатку полягає в тому, що він допоможе при вивченні математики в середніх та вищих учбових закладах.

Список використаних джерел

1. Гаевский А.Ю. 100% самоучитель. Создание Web-страниц и Web-сайтов. HTML и JavaScript. Москва: Наука, 2015. 464 с.
2. Дронов В. JavaScript в Web-дизайне. Москва-Санкт-Петербург: БХВ, 2014. 880 с.
3. Флэнаган Д. JavaScript: Посібник. Санкт-Петербург: Символ Плюс, 2008. 992 с.
4. Math.js. URL: <http://mathjs.org/docs/index.html> (date of access: 02.10.2024).

Володько Олександр Борисович
студент 6 курсу, групи КНДМ-62
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(098)-077-06-88

svolodko821@gmail.com

Крилов Олексій Сергійович
аспірант 2 курсу, групи АКН-21
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
Науковий керівник: Шикула Олена Миколаївна,
доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри Комп'ютерних
наук Державного університету інформаційно комунікаційних технологій,
м. Київ

ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ВЕБСАЙТІВ НА ОСНОВІ SELENIUM

Постановка завдання

Якість і доступність вебсайтів мають вирішальне значення як для відвідувачів, так і для їх власників, адже вони визначають досвід користувачів та конкурентоспроможність бізнесу. Зробити висновки про якість та доступність продукту і виявити його недоліки допомагає тестування.

Тестування вебсайтів — це процес перевірки функціональності, безпеки та продуктивності сайту, щоб забезпечити його відповідність заданим вимогам [4].

За ступенем автоматизації воно поділяється на ручне(manual testing), автоматизоване(automation testing) та напівавтоматизоване(semiautomated testing). Ручне тестування повністю виконується людиною, а автоматизоване передбачає використання спеціальних інструментів для виконання тестів із мінімальною участю людини. Часто їх протиставляють, але кожен з них має свої переваги і недоліки. У деяких аспектах мануального тестувальника не замінить ніщо, але автоматизоване тестування дозволяє зменшити людський фактор та зекономити час, особливо при повторному тестуванні.

Мета дослідження

Метою роботи є вивчення та аналіз можливостей автоматизації тестування вебсайтів з використанням Selenium.

Результати дослідження

Одним із найпопулярніших інструментів для автоматичного тестування є Selenium. Це проект з відкритим кодом, сформованим спільнотою користувачів та Open Source контриб'юторів, які розробляють, використовують і просувають різні проекти Selenium (IDE, Grid, WebDriver) та мають мету принести користь спільноті в цілому [3].

Selenium IDE — це інструмент для запису, редагування та відтворення тестів, що дозволяє швидко створювати тестові сценарії без написання коду. Ідеально підходить для автоматизації базових дій у браузері. Його функціональність обмежена порівняно з іншими інструментами Selenium, але він добре підходить для швидкого створення прототипів тестів.

Selenium WebDriver — основний інструмент для автоматизації тестування браузерів, що дозволяє писати тести на різних мовах програмування, таких як Java, Python, JavaScript тощо. Він забезпечує повний контроль над браузером. Підтримує різні браузери (Chrome, Firefox, Safari та інші).

Selenium Grid — це інструмент, який найчастіше використовується разом із Selenium RC для одночасного виконання різних тестів на кількох машинах у різних браузерах. Це означає запуск ряду тестів одночасно на різних пристроях з різними браузерами та операційними системами [1].

Основною перевагою Selenium є кросбраузерність та підтримка багатьох мов програмування (включно з основними Java, C#, Python, Ruby). Саме тому його використовують для кросбраузерного тестування. Іншими перевагами є:

- велика спільнота та достатня кількість документації, форумів та навчальних матеріалів для опанування технології. Це полегшує вирішення проблем та отримання підтримки;

- він безкоштовний та має відкритий код, що дозволяє користувачам вносити зміни та покращення;

- підтримка паралельного тестування;

- можливість додавати власні плагіни або інтегрувати його з іншими фреймворками для тестування. Легко інтегрується з SauceLabs, Selenium-Grid, Extent, JUnit та іншими [1].

Висновки та перспективи

Забезпечення якості та надійності вебсайтів є ключовим для користувацького досвіду та конкурентоспроможності. Виявляти недоліки та підвищувати якість продукту допомагає тестування. Автоматизоване тестування дозволяє зменшити людський фактор та зекономити час. Selenium є найпопулярнішим інструментом для автоматизації тестування вебзастосунків. Він підтримує багато мов програмування, операційних систем та браузерів та не обмежує користувачів у використанні плагінів. Тому використання цієї технології для автоматизованого тестування вебсайтів покращує якість та надійність продукту та заощаджує час тестувальника, особливо для виконання рутинних завдань.

Список використаних джерел

1. Bedkute S. Advantages of Selenium Test Automation. Bolt Today. URL: <https://bolt.today/blogs/advantages-selenium-test-automation.html> (дата звернення: 01.10.2024).
2. Pros and Cons of Selenium as an Automation Testing tool. #1 Unified, Gen-AI Cloud-Based Test Automation Platform. URL: <https://testsigma.com/blog/selenium-automation-testing-pros-cons/> (дата звернення: 01.10.2024).
3. Structure and Governance. Selenium. URL: <https://www.selenium.dev/project/> (дата звернення: 01.10.2024).
4. What is Web Testing? Definition, Tools, Best Practice. katalon.com. URL: <https://katalon.com/resources-center/blog/what-is-web-testing> (дата звернення: 01.10.2024).

Галата Ярослав Олександрович
студент 6 курсу, групи КНДМ-61
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(098)-848-06-94

yaroslavgalata933@gmail.com

Белоусов Микола Сергійович
студент 6 курсу, групи КНДМ-63
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
Науковий керівник: Шикуча Олена Миколаївна,
доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри Комп'ютерних наук Державного університету інформаційно комунікаційних технологій,
м. Київ

ДОСЛІДЖЕННЯ ВЕБ-ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ПОСЛУГАМИ АВТОСЕРВІСУ НА ОСНОВІ JAVASCRIPT

Постановка завдання

В умовах конкурентної боротьби потрібно використовувати всі можливості для забезпечення конкурентноспроможності підприємства. Тому розробка прототипу веб-застосунку для автосервісу, який забезпечить ефективне управління клієнтськими замовленнями, обліком технічного обслуговування автомобілів та іншими послугами автосервісу є актуальною. Він допоможе оптимізувати роботу автосервісу за допомогою автоматизації процесів, скорочення часу обслуговування та покращення якості обліку.

Мета дослідження

Розробка прототипу веб-застосунку для управління послугами автосервісу на основі JavaScript.

Результати дослідження

Результати дослідження веб-застосунку для управління послугами автосервісу на основі JavaScript включають в себе такі пункти:

1. Аналіз потреб користувачів. Проведено опитування серед співробітників автосервісів та їх клієнтів, що дозволило визначити ключові проблеми в управлінні послугами, такі як:

- Відсутність єдиного централізованого обліку клієнтів та послуг.
- Потреба в автоматизації процесу запису на обслуговування та відстеження замовлень.
- Необхідність своєчасного відправлення сповіщень про статус послуг і терміни їх виконання.

Виявлено, що основними користувачами будуть адміністратори автосервісів, механіки та клієнти. Їм потрібні специфічні інтерфейси з різним рівнем доступу та функціоналом.

2. Огляд існуючих рішень. Вивчено аналоги та системи, доступні на ринку для управління послугами автосервісів, включаючи такі функції як планування обслуговування, облік замовлень та запасів. Більшість комерційних рішень мають надлишковий або дорогий функціонал, що не підходить для малого та середнього бізнесу.

Основні недоліки конкурентів: складний інтерфейс, погана адаптація до мобільних пристроїв та відсутність можливості індивідуального налаштування.

3. Розробка прототипу застосунку. Створено базовий прототип веб-застосунку з ключовими функціями, які можна протестувати:

- Реєстрація та авторизація користувачів з різним рівнем доступу (адміністратор, механік, клієнт).
- Інтерфейс для онлайн-запису клієнтів на обслуговування з вибором дати та послуги.
- Панель адміністрування для обліку замовлень, запасів запчастин, а також перегляду звітів.

4. Тестування прототипу. Проведено тестування функціоналу на групі користувачів, включаючи адміністраторів, механіків та клієнтів автосервісу. Виявлено та усунуто основні проблеми, включаючи:

- Проблеми з оновленням статусу замовлення в режимі реального часу.
- Помилки при додаванні нових послуг та оновленні даних про запчастини.
- Тестування на мобільних пристроях показало потребу в адаптивному дизайні для кращої зручності користування.

5. Оптимізація та вдосконалення функцій. На основі відгуків користувачів додано нові функції:

- Функція автоматичних повідомлень (SMS або email) клієнтам про статус їхнього замовлення.
- Покращення управління запасами, що дозволяє автоматично списувати запчастини, використані в замовленні, і нагадувати про їх поповнення.
- Оптимізовано швидкість завантаження сторінок за рахунок кешування даних та асинхронного оброблення запитів.

Висновки та перспективи

Прототип веб-застосунку успішно задовольнив більшість вимог, показавши, що JavaScript є ефективною технологією для розробки такого типу застосунків. Застосунок готовий до впровадження в реальне використання з подальшим масштабуванням, включаючи можливість інтеграції з платіжними системами та CRM. Рекомендації для подальшого розвитку:

- Додати можливість інтеграції з бухгалтерськими системами для автоматичного обліку витрат.
- Розширити функціонал для підтримки мультисервісних точок (кілька філій) і обліку даних по кожній точці.
- Поліпшити аналітичні звіти, додавши візуалізацію даних (графіки, діаграми) для кращого аналізу ефективності роботи сервісу.

Список використаних джерел

1. Макаренко О., Бойко І. Автоматизація облікових процесів у сфері технічного обслуговування транспортних засобів. *Вісник сучасних технологій*. 2021. №3. С. 45-57.
2. GeeksforGeeks. Designing Car Service Management System. GeeksforGeeks. URL: <https://www.geeksforgeeks.org/> (date of access: 01.10.2024)
3. MDN Web Docs. JavaScript. Mozilla. URL: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript> (date of access: 01.10.2024).

Мороз Михайло Володимирович
аспірант 1 курсу, групи АКН-11
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(066)-646-01-77

mishamoroz5@gmail.com

Антонов Віталій Володимирович
аспірант 2 курсу, групи АКН-21
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
Науковий керівник: Вишнівський Віктор Вікторович,
доктор технічних наук, завідувач кафедри комп'ютерних наук Державного
університету інформаційно комунікаційних технологій, м. Київ

ОСОБЛИВОСТІ МЕТОДІВ ПОБУДОВИ МАПИ ТА ЛОКАЛІЗАЦІЇ ДЛЯ БЕЗПЛОТНИХ СИСТЕМ У СФЕРІ ПРОМИСЛОВОСТІ ТА НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

Зі зростанням доступності безпілотних та автономних систем, та зменшенням їх розмірів і ваги, можливість розгортання таких систем на промисловому виробництві, у надзвичайних ситуаціях або бойових діях привертає значну увагу наукової спільноти. Однією з головних проблем, з якою стикаються ці системи, є точне відображення середовища, яке може постійно змінюватися, та локалізація пристрою у ньому.

Постановка задачі

Задача SLAM (simultaneous localization and mapping) полягає в одночасній локалізації безпілотного апарата і створенні мапи середовища, що є критичною функцією для багатьох автономних безпілотних систем, які оперують в нестабільних або невідомих умовах. На відміну від статичних середовищ, зазвичай промислові середовища або зони надзвичайних ситуацій є мінливими, тому налаштувати зовнішні системи локалізації, такі як системи захоплення руху та візуальні маркери неможливо.

Методи SLAM спрямовані на вирішення цієї проблеми за допомогою показань з вбудованих датчиків для ітеративного створення мапи та оцінки положення пристрою на мапі. Алгоритми SLAM використовують імовірнісні та ітераційні методи та різноманітні фільтри частинок для моделювання положення та оцінки динаміки шуму та похибок для створення зв'язаної мапи та оцінок траєкторії.

Мета дослідження

Мета дослідження полягає у огляді та аналізі методів SLAM для забезпечення більш точної та ефективної локалізації та побудови мапи в нестабільних середовищах. Для досягнення цієї мети були визначені наступні основні завдання дослідження:

1. Аналіз існуючих методів SLAM, їх переваг і обмежень, для виявлення ключових областей потенційного вдосконалення;

2. Аналіз можливості інтеграції машинного навчання та штучного інтелекту для автоматизації адаптації SLAM алгоритмів до змін промислових середовищ та зон надзвичайних ситуацій;

Результати дослідження

Однією з ключових складових SLAM є використання фільтра Калмана, який є потужним інструментом для оцінювання стану системи в часі. З огляду на нелінійність деяких реальних процесів, існують розширені версії фільтра Калмана, такі як Extended Kalman Filter (EKF), які дозволяють врахувати нелінійності в моделях прогнозування, наприклад коли середня квадратична похибка датчиків пристрою нелінійна та складно передбачувана, що характерно для промислових середовищ, зони бойових дій та стихійного лиха.

Крім того, значну роль у точності системи відіграють алгоритми розпізнавання ключових точок (feature-based point detection). Ці алгоритми допомагають визначити фізичні точки у візуальних даних, які можуть бути використані для відстеження переміщень об'єктів у просторі та часі. Наприклад, використання методів, таких як SIFT (Scale-Invariant Feature Transform) або ORB (Oriented FAST and Rotated BRIEF), сприяє більш високій точності та стабільності в роботі системи SLAM завдяки ефективному виявленню та відстеженню ключових точок середовища.

Існують також методи з використанням нейронних мереж та технік машинного навчання для виявлення ключових точок та їх дескрипторів, однак такі методи характерні для систем, що працюють онлайн, тобто розпізнавання відбувається на віддаленому ресурсі.

Висновки та перспективи

SLAM і пов'язані з ним технології все частіше знаходять практичні застосування в різних середовищах та умовах. Інфраструктурні рішення, такі як GPS, LiDAR тощо, часто бувають недоступні або не можуть надати точні або повні дані. Однак наявні методи ще далекі від того, щоб забезпечити дійсно високу точність, дієвість і компактність моделі динамічного середовища, які характерні для сфери промисловості і надзвичайних ситуацій.

Проведення диференційного аналізу та оптимізації фільтру частинок, такого як фільтр Калмана, може сприяти покращенню точності оцінки та зменшенню похибки системи. Також можливо реалізувати синергію класичних методів розпізнавання ключових точок та методів з використанням згорткових нейронних мереж, для підвищення адаптивності та точності системи в різноманітних оперативних умовах.

Список використаних джерел

1. Review of simultaneous localization and mapping (SLAM) for construction robotics applications — Andrew Yarovoi, Yong Kwon Cho. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0926580524000803>
2. DP-SLAM: A visual SLAM with moving probability towards dynamic environments — Ao Li, Jikai Wang, Meng Xu, Zonghai Chen. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0020025520311841>
3. Real-time localization visual SLAM for emergency response — Jacob J. Lin, Ying-Chieh Chan, Albert Y. Chen URL: <https://shorturl.at/fhТОК>

Таран Владислав Петрович,
студент 6 курсу, групи КНДМ-63
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(096)-106-72-81
taranvladic.ua@gmail.com

Дубовицький Денис Сергійович
аспірант 2 курсу, групи АКН-21
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
Науковий керівник: Котелянець Віталій Володимирович,
кандидат технічних наук, доцент кафедри Комп'ютерних наук Державного
університету інформаційно комунікаційних технологій, м. Київ

ДОСЛІДЖЕННЯ ІНТЕРНЕТ МАГАЗИНУ ОДЯГУ НА ОСНОВІ ВЕБ-ФРЕЙМВОРКУ DJANGO

Постановка завдання. Розвиток електронної комерції в галузі одягу вимагає створення зручних, функціональних та безпечних веб-сайтів, що можуть обслуговувати велику кількість користувачів. Інтернет-магазин одягу дозволяє користувачам отримати швидкий доступ до асортименту товарів, порівнювати ціни та здійснювати покупки онлайн. Django, як сучасний веб-фреймворк для розробки з використанням Python, надає широкі можливості для створення надійних та масштабованих сайтів. У цій роботі обирається Django для розробки інтернет-магазину одягу з використанням HTML, CSS та JavaScript для представлення інтерфейсу. Основні пункти:

1. Вивчити особливості застосування Django для створення інтернет-магазину, проаналізувати його можливості в контексті безпеки та продуктивності.

2. Розробити структуру сайту з урахуванням вимог зручної навігації, інформативного відображення товарів та ефективного керування контентом.

3. Реалізувати функціонал для відображення та сортування асортименту одягу, створення замовлень, обробки платежів, а також забезпечити можливість спілкування з клієнтами.

4. Тестувати працездатність і зручність системи, а також оптимізувати швидкість завантаження та коректність відображення сторінок на різних пристроях.

Мета дослідження: Розробити функціональний інтернет-магазин одягу з інтуїтивно зрозумілим інтерфейсом, що забезпечує користувачів простим та зручним доступом до товарів. Досягнення цієї мети передбачає розробку системи з можливістю обслуговування замовлень, кошик для покупок, систему реєстрації та аутентифікації користувачів, а також пошук і фільтрацію товарів.

Результати дослідження. У рамках роботи розроблено інтернет-магазин, що відповідає потребам сучасних користувачів. Сайт створений на основі Django, з використанням HTML, CSS та JavaScript, має адаптивний дизайн, зручний кошик, а також функції для обробки замовлень та зворотного зв'язку. У процесі розробки були враховані вимоги до швидкості роботи сайту та захисту персональних даних користувачів.

Висновки та перспективи.

1. Використання Django дозволяє створювати надійні та функціональні інтернет-магазини завдяки його масштабованості та широким можливостям для розробників.

2. Дотримання принципів зручності користування та ефективного управління контентом сприяє поліпшенню користувацького досвіду.

3. Для підтримки стабільної роботи системи необхідні регулярні оновлення, оптимізація та тестування.

4. Зручний та привабливий інтерфейс сайту є важливим чинником у залученні та утриманні клієнтів, що також позитивно впливає на конверсію продажів.

Список використаних джерел

1. Django Project Documentation. URL: <https://docs.djangoproject.com/>
2. HTML Living Standard. URL: <https://html.spec.whatwg.org/>
3. CSS Reference - MDN Web Docs. URL: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/CSS>
4. JavaScript Reference - MDN Web Docs. URL: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript>

Журавльов Артем Геннадійович
студент 6 курсу, групи КНД-62
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(068)-307-38-20
artiom25454@gmail.com

Науковий керівник: Іщеряков Сергій Михайлович,
кандидат технічних наук, доцент кафедри Комп'ютерних наук Державного
університету інформаційно комунікаційних технологій, м. Київ

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ KOTLIN MULTIPLATFORM ПРИ РОЗРОБЦІ ГІБРИДНИХ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ НА ПРИКЛАДІ МЕДИЧНОГО СТРАХУВАННЯ

Постановка завдань

Розробка гібридного мобільного додатку для медичного страхування на основі Kotlin Multiplatform (КМР) має на меті створення інструменту, що зменшує витрати на розробку, зберігаючи високий рівень продуктивності та стабільності на різних платформах. Завданнями даного дослідження є:

- Аналіз існуючих кросплатформених рішень: Порівняння КМР з іншими популярними кросплатформеними фреймворками, такими як Flutter та React Native, для визначення найбільш ефективної технології для медичних додатків.
- Дослідження архітектурного підходу Kotlin Multiplatform: Вивчення особливостей розподілу коду на спільний і платформи-залежний, зокрема розробка спільного коду для бізнес-логіки та нативного коду для інтерфейсу, що забезпечує високу гнучкість та продуктивність на Android та iOS.
- Оцінка безпеки і захисту даних: критично важливо для медичних додатків забезпечення захисту персональних даних, включаючи реалізацію механізмів автентифікації та шифрування, а також контроль доступу до персональної інформації користувача.

Мета дослідження

Метою дослідження є оцінка ефективності використання Kotlin Multiplatform для розробки багатоплатформеного медичного додатку для страхування. Дослідження спрямоване на аналіз можливостей КМР для зниження витрат і часу на розробку, забезпечення нативного користувацького досвіду та оптимізації процесу підтримки додатку.

Результати дослідження

- Продуктивність додатку: Результати тестів підтвердили, що КМР забезпечує високу швидкість обробки даних і стабільність роботи при значному навантаженні.

- Економія ресурсів: Порівняння з нативними підходами показало, що використання КМР для розробки додатків дозволяє значно зменшити витрати часу та ресурсів на підтримку проекту.
- Користувацький досвід (UX): Додаток, розроблений з використанням КМР, дозволяє підтримувати нативний інтерфейс користувача для кожної платформи. У результаті користувачі отримують додаток, що зберігає високий рівень продуктивності та зручності використання.
- Порівняння з іншими технологіями: Порівняння з Flutter показало, що КМР більш гнучкий у роботі з нативними елементами UI, що дозволяє зберегти нативний вигляд додатку.
- Безпека: Додаток з використанням КМР підтримує сучасні методи автентифікації (двохфакторна автентифікація, JSON Web Tokens) та зберігання даних у захищеному вигляді, що є критичним для медичних додатків.

Висновок

Дослідження підтвердило, що Kotlin Multiplatform є ефективним рішенням для розробки багатоплатформених медичних додатків, забезпечуючи продуктивність, зниження витрат та високий рівень безпеки. Основні висновки:

- Економічна вигода для бізнесу: Спільна бізнес-логіка дозволяє скоротити час та ресурси, необхідні для підтримки та розвитку додатку.
- Нативний користувацький досвід: Завдяки можливості інтеграції нативного інтерфейсу для Android і iOS, КМР забезпечує відповідність дизайну кожної платформи, що підвищує якість взаємодії з користувачем та задоволеність додатком.
- Можливість інтеграції з сучасними технологіями: КМР активно розвивається і підтримується спільнотою розробників, що дає можливість легко інтегрувати нові бібліотеки та інструменти.

• Подальші перспективи розвитку: Kotlin Multiplatform стає дедалі більш популярним серед розробників, що призводить до зростання підтримки та наявності додаткових бібліотек. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на інтеграцію штучного інтелекту, розширення можливостей аналітики та поліпшення методів взаємодії з користувачем у медичних додатках.

Дослідження довело, що Kotlin Multiplatform — це перспективна технологія для створення багатоплатформених додатків, особливо для таких галузей, як медичне страхування, де важливими є точність, швидкість та стабільність роботи додатку. Цей підхід дозволяє компаніям скорочувати витрати, оптимізувати процес розробки та підтримки, не втрачаючи якості та продуктивності.

Список використаних джерел

1. Ravulavaru A. Multiplatform Mobile Application Development with Web Technologies: Ionic and Cordova for Cross-platform Development / Арвінд Равулавару. – Бірмінгем: Packt Publishing, 2017. – 290 с.
2. Exploring Kotlin Multiplatform for Mobile Development: An Empirical Study // Journal of Software Engineering Research. – 2020. – С. 5–22.
3. Mobile Cross-Platform Development: A Comparison of Flutter, React Native, and Kotlin Multiplatform // IEEE Access Journal. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8919311>
4. Офіційна документація Kotlin Multiplatform. URL: <https://kotlinlang.org/docs/multiplatform.html>

Вязментинов Ілля Ігорович,
студент групи КІ-1-1м
Національного транспортного університету
063-600-53-46
El.ya.berest@gmail.com

Науковий керівник: Аль-Амморі Алі Нурддинович,
доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри Інформаційно-аналітичної діяльності та інформаційної безпеки Національного транспортного університету

МЕТОДИ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ В КОМП'ЮТЕРНИХ ІГРАХ

В сучасному світі комп'ютерні ігри стали не просто розвагою, а повноцінною індустрією з мільйонами користувачів та значними фінансовими оборотами. Це робить питання захисту інформації в ігровій сфері надзвичайно актуальним [1]. Захист необхідний як для збереження персональних даних гравців, так і для захисту інтелектуальної власності розробників [2].

Постановка задачі. У зв'язку зі стрімким розвитком ігрової індустрії та збільшенням кількості кіберзагроз, постає нагальна потреба в дослідженні та систематизації сучасних методів захисту інформації в комп'ютерних іграх. Особливої уваги потребують питання захисту персональних даних користувачів, внутрішньоігрової економіки та інтелектуальної власності розробників. **Метою** роботи є проаналізувати та систематизувати сучасні методи захисту інформації в комп'ютерних іграх, визначити їх ефективність та перспективи розвитку. Дослідити основні вразливості ігрових систем та шляхи їх усунення.

Результати дослідження. В ході дослідження було виявлено, що сучасні системи захисту інформації в комп'ютерних іграх базуються на багаторівневому підході. Основними підходами є: захист облікових записів користувачів через

впровадження двофакторної автентифікації та біометричних методів, захист внутрішньоігрової економіки за допомогою blockchain-технологій, та захист від несанкціонованого втручання через використання анти-чит систем.

Встановлено, що найбільш ефективними є комплексні рішення, які поєднують захист на серверному та клієнтському рівнях. На серверному рівні це включає захист від DDoS-атак, шифрування баз даних та систему резервного копіювання. На клієнтському рівні застосовуються методи обфускації коду та системи перевірки цілісності файлів.

Особливу увагу приділено використанню технологій штучного інтелекту для виявлення потенційних загроз та аномальної поведінки користувачів. Впровадження архітектури Zero Trust показало значне підвищення загального рівня безпеки ігрових систем.

Висновки та перспективи. Проведене дослідження демонструє, що ефективний захист інформації в комп'ютерних іграх вимагає комплексного підходу та постійного оновлення методів захисту. Перспективними напрямками розвитку є впровадження квантових методів шифрування, вдосконалення систем поведінкового аналізу на основі штучного інтелекту та розробка нових методів захисту від програм-шкідників.

Список використаних джерел

1. Кібербезпека: сучасні технології захисту URL: <http://www.kemt.kiev.ua/assets/library/KSM/kiberbezpeka-suchasni-tekhnohii-zakhystu.pdf>
2. Революційний підхід у світі сучасної кібербезпеки URL: <https://www.bdo.ua/uk-ua/insights-2/information-materials/2024/zero-trust-a-revolutionary-approach-in-modern-cybersecurity>

Німич Іван Олександрович,
студент групи КІ-І-1м
Національного транспортного університету
050-305-62-62
in7264@gmail.com

Науковий керівник: Іщенко Руслан Миколайович,
кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри Інформаційно-аналітичної діяльності та інформаційної безпеки Національного транспортного університету

ІСТОРИЧНІ ПРИКЛАДИ АКУСТИКИ ТА РЕЗОНАНСУ В АРХІТЕКТУРІ

Акустика як наука про розповсюдження звукових хвиль розвивалася тисячоліттями, її закони відображені в архітектурних пам'ятках різних епох. Історичні зразки соборів, храмів та куполів використовували природні властивості звукових хвиль для посилення та управління звуком, що дозволяло досягти надзвичайного акустичного ефекту [1,2].

Постановка задачі. Необхідно дослідити особливості акустичних властивостей середньовічних храмів і соборів з акцентом на резонансні ефекти та їхній вплив на розповсюдження звуку. Завдання полягає у вивченні архітектурних особливостей, що дозволяли звуку поширюватися на великі відстані та досягати чудової якості для церковного співу й проповідей. **Мета** дослідження полягає у визначенні закономірності застосування акустичних властивостей в архітектурі для створення акустично сприятливих умов у соборах. Дослідити, як конструктивні елементи, такі як куполи і арки, посилюють резонансні ефекти та забезпечують рівномірне розповсюдження звуку.

Результати дослідження. *Купольна архітектура та резонанс.* У соборах зі значною висотою куполів звук природно підсилювався завдяки фокусуванню звукових хвиль. Купольні конструкції сприяли концентруванню звуку, створюючи резонансні умови, що дозволяли звуку поширюватися без значних втрат на великі відстані. Такий ефект особливо помітний у Софійському соборі в Стамбулі, де купол підсилює звук співу. *Середньовічні собори та аркові конструкції.* Арки у великих середньовічних соборах забезпечували плавне відбивання звукових хвиль, що сприяло чудовій акустиці. Наприклад, у соборі Паризької Богоматері готичні арки забезпечували відмінну акустику, що було важливим для проведення обрядових співів і проповідей. *Позиціонування колон для посилення звуку.* Колони, розміщені в певному порядку, часто створювали природні резонатори. Завдяки цьому звук рівномірно розподілявся в просторі собору, що було особливо корисним під час великих богослужінь, де акустичне підсилення забезпечувало кращу чутність для великої кількості відвідувачів.

Висновки та перспективи. Архітектурні досягнення у сфері акустики дозволяли створювати унікальні умови для проведення богослужінь у соборах і храмах. Вивчення історичних прикладів поширення звуку в архітектурі сприяє сучасному використанню цих знань для покращення акустичних властивостей у сучасних спорудах та громадських просторах.

Список використаних джерел

1. Smith Earl Baldwin. The Dome: A Study in the History of Ideas. Princeton, NJ: Princeton University Press, 1950. — [ISBN 0-691-03875-9](#).

2. Віра Степанян. Купольна архітектура крізь віки та континенти [Електронний ресурс] / Віра Степанян – Режим доступу до ресурсу: <https://www.prostranstvo.media/uk/kupolna-arhitektura-kriz-viky-ta-kontynenty/>.

Коваленко Дмитро Володимирович,
студент групи КІ-1-1м
Національного транспортного університету
096-646-57-74

Dimonkov135@gmail.com

Федоров Нікіта Віталійович,
студент групи КІ-1-1м
Національного транспортного університету
096-676-39-15

nikita.fedorov.ibk.1.1@gmail.com

Науковий керівник: Мозговий Олександр Васильович,
кандидат технічних наук, доцент кафедри Інформаційно-аналітичної
діяльності та інформаційної безпеки Національного транспортного університету

ІНФОРМАЦІЙНА УСТАНОВА СЬОГОДНІ ЯК ОБ'ЄКТ ПРОЦЕСІВ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА УПРАВЛІННЯ

Інформаційні установи, такі як бібліотеки, архіви та інформаційно-аналітичні центри, сьогодні відіграють ключову роль у збиранні, обробці, зберіганні та розповсюдженні інформації, що є критичною для прийняття рішень у різних сферах суспільства [1,2].

Постановка задачі. Досягнення мети передбачає вирішення таких завдань, як аналіз сучасних підходів до організації та управління інформаційною установою, оцінити існуючі методи роботи інформаційних установ та їхню здатність відповідати викликам цифрової ери, розробка нової моделі управління

для оптимізації інформаційних процесів, розробка комплексної системи захисту інформаційних ресурсів установи.

Результати дослідження. Дослідження спрямоване на створення моделі управління інформаційною установою, яка відповідатиме сучасним вимогам цифрової трансформації. Особливу увагу приділено інформаційній безпеці для захисту даних від кібер ризиків. Важливими аспектами є покращення доступності ресурсів через цифрові технології та онлайн-сервіси, що дозволить установам краще адаптуватися до змін в інформаційному суспільстві, зберігаючи при цьому високий рівень конкурентоспроможності.

Новий підхід до управління передбачає впровадження цифрових технологій для автоматизації, таких як системи управління базами даних і хмарні сервіси. Це допомагає зменшити навантаження на персонал та швидше обробляти запити користувачів. Крім того, розроблена стратегія інформаційної безпеки забезпечує захист даних через багаторівневий захист і регулярні оновлення систем. Після впровадження нових заходів установи стали працювати оперативніше, а рівень задоволеності користувачів значно зріс.

Висновки та перспективи. Сучасна інформаційна установа потребує комплексного підходу до організації та управління, що враховує цифрові можливості, вимоги інформаційної безпеки та орієнтацію на користувачів. Впровадження цифрових інновацій, розвиток дистанційних послуг та підвищення рівня інформаційної безпеки дозволить установі успішно функціонувати в умовах сучасного інформаційного суспільства, задовольняючи вимоги користувачів і підтримуючи прийняття стратегічних рішень.

Список використаних джерел

1. Зернецька О. В. Інформаційні комунікації: сучасний стан та перспективи розвитку: навч. посіб. — Київ: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2020.
2. Лаврик М. Ю. Організація інформаційної діяльності у бібліотеках: теорія, методи, інструменти. — Харків: ХНУРЕ, 2021.

Резніченко Нікіта Миколайович,
студент групи КІ-1-1м
Національного транспортного університету
0678844505

Науковий керівник: Суботіна Валентина Костянтинівна,
старший викладач кафедри Інформаційно-аналітичної діяльності та
інформаційної безпеки Національного транспортного університету

ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ДЛЯ ІНТЕРНЕТ-ПЛАТЕЖІВ. APPLE PAY ТА ІНШІ ОНЛАЙН-РІШЕННЯ

Інтернет-платежі та інформаційні системи, що їх підтримують, є невід'ємною частиною сучасної економіки та суспільного життя [1]. Серед найпопулярніших рішень у цьому напрямку – мобільні платіжні системи, а Apple Pay – одна з найпоширеніших [2].

Постановка задачі. Основним завданням цього дослідження є аналіз інформаційних систем для інтернет-платежів, таких як Apple Pay, і оцінка їхніх технічних та функціональних можливостей, рівня безпеки, зручності використання та впливу на користувачів. **Метою** даного дослідження є визначення основних особливостей та переваг інформаційних систем для інтернет-платежів та оцінка їх впливу на комфорт користувача та безпеку фінансових операцій, а також надання рекомендацій щодо подальшого вдосконалення таких систем.

Під час дослідження було досягнуто **наступних результатів:**

1. *Безпека та конфіденційність.* Аналіз показав, що сучасні інформаційні системи для інтернет-платежів використовують інноваційні методи шифрування та захисту даних користувачів, які значно знижують ризики стати жертвами шахрайства у сфері фінансів. Особливий акцент було зроблено на біометричній аутентифікації, яка забезпечує безпеку використання мобільних пристроїв для здійснення платежів.
2. *Комфорт і швидкість.* Однією з найважливіших переваг мобільних платіжних систем, таких як Apple Pay, є рівень комфорту користувача. Одне з проведених опитувань показало, що користувачі високо цінують спрощення процесу оплати, який не вимагає присутності банківської картки.
3. *Сумісність та інтеграція.* Платіжна система, що розглядається, має високу сумісність з різними типами пристроїв і платформ. Такі системи, як Apple Pay, інтегровані з різноманітними фінансовими установами та службами, що дозволяє використовувати їх у різноманітних сферах, від роздрібної торгівлі до онлайн-сервісів.
4. *Фінансова культура та її вплив на економіку.* Розвиток інформаційних систем онлайн-платежів сприяє цифровізації економіки та сприяє підвищенню фінансової грамотності населення.
5. *Проблеми та виклики.* Забезпечення

стабільності служб, необхідність захисту від нових типів кіберзагроз і наша залежність від стабільного підключення до Інтернету.

Висновки та перспективи. Інформаційні системи для інтернет-платежів, такі як Apple Pay, довели свою ефективність завдяки високій безпеці, зручності та широкій сумісності з різними пристроями. Вони позитивно впливають на зростання цифрової економіки, прискорюють фінансові операції та сприяють розвитку безготівкових розрахунків. Однак існують виклики, пов'язані з кібербезпекою та необхідністю підвищення довіри користувачів. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на аналіз впливу інноваційних рішень у галузі штучного інтелекту та блокчейну на інтернет-платежі для підвищення надійності та ефективності.

Список використаних джерел

1. Кузьменко, В. М. *Безпека мобільних платежів: теорія та практика*. Львів: Видавничий дім, 2021. – 214 с.
2. Johnson, D., & Hall, S. *Digital Payment Systems and Security: An Overview*. *Journal of Financial Technology*, 15(2), 2022, pp. 87–104.

Костяков Владислав Володимирович,
студент групи КІ-І-1м
Національного транспортного університету
(067)-521-12-55
vlad.kost@gmail.com

Науковий керівник: Пальчик Олег Петрович,
старший викладач кафедри Інформаційно-аналітичної діяльності та
інформаційної безпеки Національного транспортного університету

ІНФОРМАЦІЙНА БЕЗПЕКА ПІДПРИЄМСТВА

В умовах сучасного динамічного бізнес-середовища одним із ключових факторів стабільного зростання компанії та досягнення позитивних фінансових результатів є організація ефективної системи економічної безпеки [1]. Захист забезпечується здатністю керівництва на відповідних рівнях: підтримувати сталий економічний розвиток підприємства; нейтралізувати негативний вплив економічних криз; створювати надійну систему обліку фінансових потоків та підвищувати операційну ефективність контролю; гарантувати захист конфіденційної інформації, що становить комерційну таємницю [2]. У зв'язку з посиленням ролі інформаційних ресурсів та збільшенням загроз, питання

інформаційної безпеки підприємств і організацій України стає надзвичайно актуальним і потребує ґрунтовного вивчення.

Постановка задачі. В умовах зростаючих загроз та посилення ролі інформаційних ресурсів перед підприємствами постає завдання організації ефективної системи інформаційної безпеки. Завдання дослідження полягає в тому, щоб: визначити основні фактори, які впливають на інформаційну безпеку підприємства; розробити заходи для підтримки сталого економічного розвитку та захисту інформаційних активів; надати рекомендації з оптимізації управління інформаційною безпекою, які враховують динамічність зовнішнього середовища. **Метою** даного дослідження є розробка теоретичних основ для організації інформаційної безпеки підприємства та надання рекомендацій щодо оптимізації її управління в умовах мінливого бізнес-середовища.

Результати дослідження. Результати дослідження продемонстрували, що ефективна система інформаційної безпеки передбачає не тільки технічні, але й організаційні заходи, які включають: комплексний підхід до підбору, перевірки та навчання персоналу, що має доступ до конфіденційних даних; впровадження надійних методів контролю фінансових потоків для забезпечення економічної стабільності; зниження ризиків витоку конфіденційної інформації через встановлення процедур захисту комерційної таємниці; підвищення операційної ефективності за рахунок вдосконалення внутрішніх процесів контролю. Встановлено, що надійна інформаційна безпека є необхідною умовою не лише для стійкого розвитку окремих підприємств, але й для підтримки загальної економічної безпеки країни.

Висновки та перспективи. Отже, організаційні заходи з захисту інформації охоплюють підбір, перевірку та навчання персоналу, залученого до всіх етапів інформаційного процесу. У сучасному динамічному бізнес-середовищі інформаційна безпека є невід'ємною частиною системи економічної безпеки підприємства. Без належного захисту інформаційного середовища компанії забезпечити її економічну безпеку неможливо. Надійне забезпечення інформаційної безпеки є обов'язковою умовою для переходу на модель сталого розвитку як окремих підприємств, так і національної економіки загалом.

Список використаних джерел

1. Марущак А. І. Інформаційно-правові напрями дослідження проблем інформаційної безпеки. Державна безпека України. 2011. № 21. С. 92-95.
2. Богуш В., Юдін О. Інформаційна безпека держави. К. : «МК-Прес», 2005. 432 с.

Сільченко Арсен Олександрович
студент 4 курсу, групи КНД-43
(095) 540-11-67
silchenkoarsen@gmail.com

СТВОРЕННЯ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНУ НА JAVA З ВИКОРИСТАННЯМ ANGULAR

Постановка задачі. У сучасну цифрову епоху електронна комерція стала однією з найпопулярніших форм бізнесу, що забезпечує підприємцям можливість досягти глобальної аудиторії. Створення інтернет-магазину дозволяє підприємствам продавати товари та послуги безпосередньо через інтернет, що розширює їхні можливості й надає зручний інструмент для покупців. Впровадження технологій Java та Angular в архітектуру таких систем дозволяє забезпечити стабільну роботу, інтерактивність і високу продуктивність. Звідси виникає завдання визначені етапів розробки інтернет-магазину з використанням технологій Java та Angular. Це є актуальною та своєчасною задачею.

Мета дослідження. Метою статті є визначення основних етапів розробки інтернет-магазину з використанням технологій Java та Angular, а також визначення ключових функцій, які необхідні для ефективного функціонування такої системи.

Результати дослідження. В статті виконано аналіз застосування технологій Java та Angular для визначення основних етапів розробки інтернет-магазину, а саме:

Досліджено застосування Java, яка забезпечує потужну серверну частину, дозволяючи обробляти запити клієнтів, взаємодіяти з базами даних і виконувати бізнес-логіку [1, 2]. Ось основні кроки застосування Java:

- *Вибір технологій:* Після того, як вибрали Java, можна використовувати фреймворки, такі як Spring Boot для розробки серверної частини та JavaScript фреймворки, такі як React або Angular для клієнтської частини.
- *Проектування бази даних:* Здійснюється вибір бази даних, яка підходить для певного магазину (наприклад, MySQL, PostgreSQL), та створюється база даних для управління продуктами, користувачами, замовленнями тощо.
- *Розробка API:* Для взаємодії між серверною та клієнтською частинами додатку створюється RESTful сервісів API за допомогою Spring Boot.
- *Розробка клієнтської частини:* Створюється інтерфейс користувача для інтернет-магазину. Для цього використовується JavaScript фреймворки, такі як React або Angular, для створення інтерактивного користувальського інтерфейсу.
- *Інтеграція платежів:* Включіть підтримку платежів, використовуючи платіжні сервіси, такі як PayPal, Stripe або інші популярні платіжні системи.

- *Тестування та випробовування*: Тестуйте ваш інтернет-магазин на різних пристроях та браузерах, щоб переконатися, що він працює коректно.
- *Випуск та підтримка*: Після успішного тестування, випустіть інтернет-магазин і забезпечте його підтримкою та оновленнями.

Розглянути особливості застосування Angular. Angular — це популярна структура веб-додатків з відкритим кодом, розроблена Google. Він розроблений для створення динамічних односторінкових веб-додатків (SPA) за допомогою HTML, CSS і JavaScript, зосереджуючись на сучасних веб-стандартах і найкращих практиках. Він використовується для побудови інтерфейсу (динамічного та інтерактивного), забезпечуючи зручність і швидкість користувацького досвіду. Angular має такі ключові кроки застосування [3, 4, 5, 6]:

- *Компонентна архітектура*: додатки Angular побудовані з використанням компонентів, які є самодостатніми функціональними одиницями, які можна повторно використовувати та комбінувати разом.
- *Двостороннє прив'язування даних*: автоматично синхронізує модель і подання, полегшуючи керування та оновлення даних.
- *Впровадження залежностей*: допомагає керувати залежностями та полегшує тестування, дозволяючи легко замінювати компоненти.
- *Мова шаблону*: розширює HTML додатковим синтаксисом для визначення UI.
- *Angular CLI*: інструмент інтерфейсу командного рядка, який допомагає у створенні, розробці, тестуванні та розгортанні проекту
- *Вбудовані інструменти*: містить інструменти для маршрутизації, форм, HTTP-клієнта тощо

Для розробки веб-додатків визначені ключові функції інтернет-магазину:

1. Каталог товарів:
 - Можливість перегляду товарів з категоріями, фільтрами та сортуванням за ціною, рейтингом та іншими параметрами.
 - Пошук за ключовими словами для зручності користувачів.
2. Кошик покупок:
 - Функція додавання товарів до кошика, перегляду замовлення і його редагування перед покупкою.
 - Розрахунок загальної суми замовлення з урахуванням податків і доставки.
3. Оформлення замовлення та платіжні системи:
 - Інтеграція з платіжними шлюзами для обробки транзакцій і надання різних способів оплати (банківські картки, електронні гаманці тощо).
 - Система відстеження статусу замовлення та повідомлення про його готовність.
4. Адміністративна панель:

- Інструменти для управління асортиментом товарів, обробки замовлень і аналітики продажів.
- Панель для створення знижок і акцій, а також управління контентом.

На основі вказаних кроків застосування технологій Java та Angular визначені наступні етапи розробки інтернет-магазину:

1. Проектування архітектури:

- Вибір архітектурного підходу: розподіл на фронтенд (Angular) і бекенд (Java, Spring Boot). Це дозволяє розробляти окремо серверну і клієнтську частини, що полегшує підтримку та масштабування системи.
- Вибір бази даних для зберігання даних про товари, замовлення та користувачів. Найпопулярніші варіанти включають реляційні бази даних, такі як MySQL, PostgreSQL, NoSQL, MongoDB.

2. Розробка бекенд частини на Java:

- Використання Spring Boot для створення REST API, що забезпечує обробку запитів від клієнтів, обробку замовлень, авторизацію користувачів і управління товарами.
- Налаштування інтеграції з базою даних для зберігання інформації про продукти, кошики та замовлення.
- Забезпечення безпеки через JWT (JSON Web Token) для аутентифікації та авторизації користувачів.

3. Розробка фронтенд частини на Angular:

- Створення зручного інтерфейсу для користувачів, включаючи сторінки для перегляду продуктів, управління кошиком, оформлення замовлень і перегляду історії покупок.
- Використання Angular Material або Bootstrap для створення сучасного та адаптивного дизайну, що покращує користувацький досвід на різних пристроях.
- Інтеграція з REST API для взаємодії з серверною частиною, отримання інформації про продукти та відправлення замовлень.

4. Моніторинг та забезпечення продуктивності:

- Відстеження часу завантаження сторінок і реактивності системи для покращення користувацького досвіду. Використання інструментів для моніторингу, таких як Google Analytics та New Relic, дозволяє оцінювати продуктивність додатку.
- Забезпечення швидкого часу відгуку та мінімізації затримок за допомогою кешування та оптимізації запитів до бази даних.

Висновки та перспективи. Розробка інтернет-магазину на Java з використанням Angular дозволяє створити потужну і гнучку систему, яка забезпечує як стабільну серверну роботу, так і інтерактивний клієнтський досвід. Майбутній розвиток електронної комерції виглядає багатообіцяючим завдяки

інтеграції новітніх технологій, таких як штучний інтелект для персоналізації покупок та AR/VR для покращення взаємодії з продуктами в онлайн середовищі.

Список використаних джерел

1. Java Platform, Standard Edition (Java SE) [Електронний ресурс] / режим доступу: <https://docs.oracle.com/en/java/> (date of access: 12.10.2024).
2. Spring Framework Documentation [Електронний ресурс] / режим доступу: <https://docs.spring.io/spring-framework/reference/index.html> (date of access: 12.10.2024).
3. What is Angular? [Електронний ресурс] / режим доступу: <https://angular.dev/overview> (date of access: 12.10.2024).
4. Getting started with Angular [Електронний ресурс] / режим доступу: <https://v17.angular.io/start> (date of access: 12.10.2024).
5. Angular (web framework) [Електронний ресурс] / режим доступу: https://en.wikipedia.org/wiki/Angular_%28web_framework%29 (date of access: 12.10.2024).
6. Angular Tutorial [Електронний ресурс] / режим доступу: <https://www.geeksforgeeks.org/angular-tutorial/> (date of access: 12.10.2024).

Баллиєв Назар Гуванчович
студент 4 курсу, групи ІСДМ-63
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(050)-189-48-45

vballiev@gmail.com

Науковий керівник: Сторчак Каміла Павлівна,
доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри Інформаційних систем та технологій Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій,
м. Київ

РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО СПОВІЩЕННЯ СТУДЕНТІВ ПРО НАВЧАЛЬНІ ЗАХОДИ НА ОСНОВІ ІДЕНТИФІКАЦІЇ КОРИСТУВАЧА

Одним із ключових завдань сучасної освіти є ефективна комунікація між викладачами та студентами щодо навчальних заходів, таких як лекції, семінари та розклади. Відсутність централізованого інструменту для сповіщень створює перешкоди для швидкого й організованого отримання інформації, що може призводити до зниження ефективності навчального процесу.

Метою роботи є розробка мобільного застосунку, який забезпечить централізоване сповіщення студентів про навчальні заходи на основі ідентифікації користувача, що дозволяє викладачам оперативно інформувати конкретні групи студентів.

Розроблений мобільний застосунок надає можливість автоматизованого управління сповіщеннями про зміни у розкладі, нові завдання чи важливі події. Завдяки ідентифікації користувачів, застосунок персоналізує інформацію відповідно до навчальної групи або індивідуального профілю. Це підвищує зручність для студентів та оптимізує взаємодію між учасниками навчального процесу.

Впровадження такого мобільного застосунку сприятиме підвищенню ефективності організації навчального процесу. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на інтеграцію функціоналу застосунку з іншими системами управління освітніми закладами.

Список використаних джерел

1. Kummer, P. (2020). Why Campus Mass Notifications Matter Now More Than Ever. URL: <https://www.onecampus.com/blog/why-campus-mass-notifications-matter-now-more-than-ever>
2. Nguyen, P., & Kumar, R. (2020). Smart Notifications in Higher Education: Centralized Portals for Enhanced Student Experience. OneCampus. URL: https://www.researchgate.net/publication/316439293_The_Role_of_Higher_Education_in_Promoting_Lifelong_Learning
3. Brown, M., & Wilson, K. (2022). Effects of Push Notifications on Learner Engagement in a Mobile Learning App. IEEE Conference Publication. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7756930>

**НАПРЯМ 5. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОГРЕС ТА РОЛЬ АПАРАТНОГО
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ У ПОБУТІ І ПРОМИСЛОВОСТІ**

Казначеева Анастасія Василівна
викладач кафедри Інформаційних систем та технологій
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ
Сидоренко Олексій Павлович
студент 6 курсу, групи ІСДМ-64
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ
(066)-747-71-28

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ АЛГОРИТМИ КЕРУВАННЯ ТРЕКІНГОМ СОНЯЧНИХ ПАНЕЛЕЙ У РОЗУМНИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМАХ

Сучасні виклики енергетичної галузі, зокрема зростаючий попит на відновлювану енергію, вимагають впровадження розумних технологій для оптимізації її виробництва та споживання. Одним із важливих аспектів є ефективний трекінг сонячних панелей, що дозволяє максимізувати генерацію енергії, слідкуючи за положенням Сонця протягом дня. Проте, традиційні системи трекінгу часто не враховують енергетичні витрати самого механізму, що може призводити до надмірного споживання енергії.

Системи трекінгу сонячних панелей забезпечують орієнтацію модулів на Сонце, збільшуючи ефективність виробництва енергії на 20–40% у порівнянні зі стаціонарними системами. Водночас, механізми трекінгу, як правило, споживають енергію для переміщення панелей, що створює виклик у досягненні балансу між енергією, отриманою від трекінгу, та енергією, витраченою на його виконання.

Основні фактори, які впливають на енергоспоживання трекінгу:

- Надмірна частота корекцій положення панелей.
- Використання неефективних механізмів або алгоритмів.
- Недостатня інтеграція прогнозів погоди та сонячної активності.

Для досягнення енергоефективності доцільно впровадити адаптивний підхід до керування трекінгом, що базується на таких аспектах:

- Прогнозування сонячної активності: використання машинного навчання та аналізу історичних даних для визначення оптимальних інтервалів переміщення панелей.

- Адаптивний трекінг: замість постійного переміщення панелей, алгоритм керування активується лише за умов, коли потенційний приріст енергії перевищує витрати на переміщення.

- Інтеграція даних погоди: алгоритм враховує поточну хмарність, інтенсивність сонячного випромінювання та прогноз погоди, щоб уникнути марного переміщення в умовах низької інсоляції.

- Оптимізація шляхів руху: алгоритм визначає мінімальний шлях для орієнтації панелей, використовуючи механізми з низьким енергоспоживанням.
- Гібридне живлення системи: використання окремих панелей для живлення трекінгового механізму або додаткових джерел енергії, таких як акумулятори чи суперконденсатори.

Впровадження енергоефективних алгоритмів у системи трекінгу сонячних панелей дозволяє значно підвищити продуктивність сонячних станцій, мінімізуючи витрати на внутрішнє споживання енергії. Інтеграція адаптивного управління, прогнозування сонячної активності та використання альтернативних джерел живлення створює нові можливості для розвитку розумних енергетичних систем.

Список використаних джерел

1. Energy efficient dual axis solar tracking system using IOT / P. Muthukumar та ін. *Measurement: Sensors*. 2023. С. 100825. URL: <https://doi.org/10.1016/j.measen.2023.100825>.

Чернявський Ждан Анатолійович

студент 5 курсу, групи ПДМ-61

Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій

(093)-188-41-44

zhdancherniavskiy@gmail.com

Науковий керівник: Жебка Вікторія Вікторівна,

завідувач кафедри технологій цифрового розвитку, доктор технічних наук,

професор Державного університету інформаційно комунікаційних технологій,

м. Київ

РОЗРОБКА МЕТОДІВ СКАНУВАННЯ ТА ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ДАНИХ УЛЬТРАЗВУКОВИХ СЕНСОРІВ ДЛЯ ТРИВИМІРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Сучасний технологічний прогрес значно вплинув на розвиток як побутових, так і промислових пристроїв. Апаратне забезпечення, зокрема ультразвукові сенсори, стало важливою частиною багатьох систем для збору даних та моніторингу, що сприяє автоматизації процесів. Ультразвукові технології знаходять застосування в широкому спектрі пристроїв — від робототехніки до систем безпеки на виробництві.

Постановка задачі

Завданням цього дослідження є розробка надійного та точного методу використання ультразвукових сенсорів для створення двовимірних і тривимірних моделей об'єктів. Це допоможе виявити нові можливості для оптимізації побутових і промислових процесів та зробити їх більш автоматизованими й ефективними.

Мета дослідження

Метою дослідження є створення апаратно-програмного рішення, що поєднує ультразвукові сенсори з технологіями обробки даних для автоматизованої візуалізації та моніторингу. Це дозволить покращити управління виробничими процесами та забезпечити ефективність застосування сенсорів у побутових умовах.

Результати дослідження

Розроблена система забезпечує точне сканування об'єктів і може застосовуватись як у побутових, так і промислових умовах. У лабораторних тестуваннях було досягнуто точності до 3 см, що відкриває перспективи для використання в автоматизованих системах контролю та моніторингу. Показано, що запропонована технологія дозволяє значно підвищити продуктивність та безпеку при її використанні в різних середовищах.

Висновки та перспективи

Запропонований підхід демонструє широкі можливості використання ультразвукових сенсорів в автоматизованих системах як у промисловості, так і в побуті. Перспективи подальших досліджень включають покращення інтеграції сенсорів з іншими типами апаратного забезпечення та розширення їх функціональності, що сприятиме зниженню витрат та підвищенню ефективності в обох сферах. Ця теза підкреслює значення технологічного прогресу та апаратного забезпечення, зокрема ультразвукових сенсорів, у забезпеченні автоматизації і підвищенні ефективності побутових і промислових процесів.

Список використаних джерел

1. What Is an Ultrasonic Sensor?. URL: <https://maxbotix.com/blogs/blog/how-ultrasonic-sensors-work>
2. Helicopter wire strike protection and prevention devices: Review, challenges, and recommendations URL: <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/ultrasonic-sensor>
3. Ultrasonic Sensors: How They Work (and How to Use Them with Arduino). URL: <https://www.arrow.com/en/research-and-events/articles/ultrasonic-sensors-how-they-work-and-how-to-use-them-with-arduino>

Поляков Дмитро Андрійович
аспірант 3 курсу, групи АKN-31
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(097)-467-95-66

mitiagod121@gmail.com

Науковий керівник: Шикуча Ольга Миколаївна,
доктор фізико-математичних наук, професор кафедри Комп'ютерних наук
Державного університету інформаційно комунікаційних технологій, м. Київ

ВПЛИВ 2024 РОКУ НА ПОДАЛЬШИЙ РОЗВИТОК ТЕХНОЛОГІЇ БЛОКЧЕЙН У СВІТІ

Технологія блокчейну продовжує активно змінювати різні сфери, такі як фінанси, логістика, право і управління інтелектуальною власністю. Спочатку вона була пов'язана в основному з криптовалютами, але зараз стала універсальним інструментом, який може забезпечити прозорість, безпеку та децентралізоване управління в багатьох областях. Останнім часом ми бачимо швидкий ріст популярності таких напрямків, як децентралізовані фінанси (DeFi), цифрові валюти центральних банків (CBDC) та невзаємозамінні токени (NFT).

2024 рік обіцяє стати вирішальним для розвитку цієї технології. На порядку денному стоять питання, пов'язані з масштабованістю блокчейнів, підвищенням конфіденційності транзакцій та пошуком більш енергоефективних рішень. Крім того, інтеграція блокчейну зі штучним інтелектом (ШІ) відкриває нові можливості для покращення ефективності та безпеки мереж, що дає підстави вважати, що майбутнє цифрових транзакцій стане ще більш інтегрованим і інноваційним.

У цьому матеріалі розглядаються основні тенденції, які визначатимуть розвиток блокчейн-технологій у 2024 році, а також їх прогрес та роль у промисловості.

Постановка задачі

У 2024 році блокчейн переходить на новий етап свого розвитку, що стає ключовим моментом для його широкого впровадження та застосування у різних сферах. Основне питання полягає в тому, як блокчейн продовжить розвиватися, які технології та виклики будуть визначати його майбутнє. Важливо проаналізувати, яким чином блокчейн вирішує проблеми масштабованості, конфіденційності та енергоефективності, а також розглянути його роль у таких напрямках, як децентралізовані фінанси (DeFi), цифрові валюти центральних банків (CBDC) і корпоративні рішення.

Мета дослідження

Метою цього дослідження є виявлення та аналіз ключових тенденцій, які найбільше вплинуть на розвиток блокчейну у 2024 році. Зокрема, дослідження

зосереджено на інтеграції блокчейну з штучним інтелектом (ШІ), розвитку децентралізованих автономних організацій (DAO), рішеннях щодо підвищення конфіденційності та переході на більш стійкі та енергоефективні технології. Також дослідження спрямоване на оцінку того, як блокчейн змінить фінансовий сектор через поширення DeFi та впровадження CBDC.

Результати дослідження

Дослідження виявило кілька ключових трендів, які будуть визначати розвиток блокчейну в найближчому майбутньому:

- **Інтеграція між блокчейнами:** Важливість міжмережових рішень для взаємодії між різними блокчейн-мережами.

- **Зростання DeFi:** Децентралізовані фінанси продовжують привертати увагу завдяки безпечним транзакціям без посередників, що зміцнює довіру до таких платформ.

- **Корпоративне впровадження блокчейну:** Великі компанії, такі як Walmart і IBM, активно впроваджують блокчейн для підвищення ефективності та прозорості процесів.

- **Масштабованість:** Використання рішень другого рівня допомагає підвищити пропускну здатність мереж і знизити транзакційні витрати.

- **Конфіденційність:** Технології, такі як докази з нульовим розголошенням (ZKP) і кільцеві підписи, розвиваються для забезпечення більшої конфіденційності.

- **Енергоефективність:** Перехід на стійкі моделі консенсусу, такі як Proof-of-Stake, допомагає знизити енергоспоживання блокчейну.

- **NFT поза цифровим мистецтвом:** Невзаємозамінні токени знаходять застосування у таких сферах, як ігри, нерухомість і управління правами на інтелектуальну власність.

- **Розвиток DAO:** Децентралізовані автономні організації продовжують зростати, пропонуючи нові моделі управління та прийняття рішень.

- **Цифрові валюти центральних банків (CBDC):** Вони поступово стають важливою частиною фінансової системи, що прискорює процес їх інтеграції в світову економіку.

- **Інтеграція ШІ:** Штучний інтелект підвищує гнучкість і продуктивність блокчейну, відкриваючи нові можливості для його використання.

Висновки та перспективи

2024 рік стане важливою віхою для блокчейн-технологій, які продовжують набирати популярність і застосовуватися в різних секторах економіки, таких як фінанси, управління ланцюгами постачання та управління інтелектуальною власністю. Децентралізовані фінанси та цифрові валюти центральних банків (CBDC) змінять фінансову систему, а інтеграція блокчейну з штучним інтелектом забезпечить нові рівні ефективності та гнучкості.

У перспективі блокчейн буде розвиватися в напрямку покращення конфіденційності, масштабованості та стійкості. Збільшиться кількість децентралізованих організацій, а також розширяться можливості взаємодії між різними блокчейн-мережами. Ці процеси закладуть основу для більш прозорого, доступного та екологічно стійкого майбутнього.

Список використаних джерел

1. S. Nakamoto Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. Bitcoin. URL: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>
2. Tapscott D., Tapscott A. Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin Is Changing Money, Business, and the World. Penguin, 2016.
3. Mougayar W. The Business Blockchain: Promise, Practice, and the Application of the Next Internet Internet Technology. Wiley, 2016.

Дроголо Маріанна Олександрівна
студентка 6 курсу, групи ТСДМ-61
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(096)-367-92-76

marianna.drg1333@gmail.com

Науковий керівник: Варфоломеева Оксана Григорівна,
кандидат технічних наук, доцент кафедри Телекомунікаційних систем та мереж
Державного університету інформаційно комунікаційних технологій, м. Київ

ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ ВИКОРИСТАННЯ КЛІМАТИЧНИХ ШАФ ФІРМИ ТЕКО ДЛЯ БАЗОВИХ СТАНЦІЙ СТІЛЬНИКОВОГО ЗВ'ЯЗКУ

У цій тезі розглянуто переваги та недоліки використання кліматичних шаф фірми ТЕКО для забезпечення стабільної роботи обладнання базових станцій стільникового зв'язку. Шафи ТЕКО використовуються для захисту техніки від впливу зовнішніх кліматичних факторів, що особливо важливо в умовах підвищеного навантаження та частих коливань температури. Аналізуються конструктивні особливості, надійність і рівень захисту кліматичних шаф, а також їх економічна ефективність для телекомунікаційних компаній.

Постановка задачі

1. Оцінити переваги кліматичних шаф ТЕКО для забезпечення стабільної роботи обладнання в умовах різних кліматичних впливів.
2. Вивчити основні недоліки даних шаф у контексті використання для базових станцій.

3. Проаналізувати економічну доцільність використання кліматичних шаф ТЕКО порівняно з іншими аналогами на ринку.

Мета дослідження

Визначити ефективність використання кліматичних шаф фірми ТЕКО для захисту та підтримки працездатності базових станцій стільникового зв'язку.

Результати дослідження

Переваги використання кліматичних шаф ТЕКО

1. Високий рівень захисту від зовнішніх факторів

Кліматичні шафи ТЕКО розроблені з урахуванням складних умов зовнішнього середовища і мають міцну конструкцію, що забезпечує надійний захист обладнання. Вони забезпечують повну герметичність, що дозволяє захистити техніку від пилу, вологи та впливу агресивних речовин. Це особливо важливо для українських умов, де кліматичні зміни часто призводять до підвищеної вологості та забруднення повітря.

2. Ефективна система контролю температури

Для забезпечення стабільної роботи базових станцій особливо важливо підтримувати оптимальні температурні умови, оскільки перегрів або переохолодження може призвести до пошкодження обладнання. Шафи ТЕКО оснащені системами клімат-контролю, які дозволяють підтримувати температуру в заданому діапазоні незалежно від зовнішніх кліматичних змін. Система включає в себе вентилятори, системи нагрівання і охолодження, які автоматично регулюються в залежності від температури зовнішнього середовища.

3. Енергозбереження

Деякі моделі кліматичних шаф ТЕКО забезпечені інтелектуальними системами управління енергоспоживанням, які автоматично регулюють роботу систем обігріву або охолодження залежно від потреби. Це дозволяє значно знижувати витрати на енергію та підвищити економічну ефективність використання.

Недоліки використання кліматичних шаф ТЕКО

1. Висока вартість обладнання та монтажу

Кліматичні шафи ТЕКО відзначаються високою початковою вартістю, особливо порівняно з дешевшими аналогами, що може стати суттєвим бар'єром для компаній з обмеженим бюджетом. Крім того, процес монтажу кліматичних шаф потребує спеціалізованих знань та залучення кваліфікованих фахівців, що підвищує загальні витрати на встановлення обладнання.

2. Витрати на обслуговування

Оскільки кліматичні шафи ТЕКО включають складні системи управління кліматом, такі як обігрівачі, охолоджувачі та вентилятори, вони потребують регулярного технічного обслуговування. Це включає планові перевірки системи охолодження, заміну фільтрів, обслуговування вентиляторів, що може вимагати додаткових фінансових та людських ресурсів.

Висновки та перспективи

На ринку кліматичних шаф для телекомунікацій, крім продукції ТЕКО, представлені європейські та американські виробники, що пропонують більш бюджетні, але менш довговічні рішення. Хоча такі варіанти економлять на початкових витратах, вони часто потребують більшого обслуговування та мають коротший термін служби. Вибір між ТЕКО та аналогами залежить від бюджету, вимог до обладнання та умов експлуатації. Загалом, для забезпечення безперервної роботи базових станцій у складних кліматичних умовах, шафи ТЕКО є ефективним рішенням, яке потребує збалансованого підходу до оцінки витрат і переваг.

Список використаних джерел

1. Звіт Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сфері зв'язку та інформатизації за 2023 рік.
URL:<https://nkrzi.gov.ua/index.php?r=site/index&pg=99&id=2972&language=uk>
2. ЗВІТ про основні результати діяльності Державної служби України з надзвичайних ситуацій у 2022 році.
URL:<https://dsns.gov.ua/upload/1/6/4/9/3/5/0/publicnii-zvit-2022-ostannia-versiia-1.pdf>
3. Офіційний сайт компанії ТЕКО. URL:<https://teko.com.ua>

Стежко Мирослав Вадимович

студент 6 курсу, групи КІДМ-61

Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій

(067)-453-06-96

miroslav200107@gmail.com

Завідувач кафедри: Лашевська Наталія Олександрівна,

кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри Комп'ютерної інженерії

Державного університету інформаційно комунікаційних технологій, м. Київ

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБЛЕМАТИКИ СУЧАСНИХ БЕЗДРОТОВИХ МЕРЕЖ

Розвиток цифрового суспільства тісно пов'язаний з процесами глобальної цифровізації. Інформація, що з'являється в кіберпросторі, стає все більш доступнішою «на ходу». Сприяє цьому розвиток бездротових систем передачі даних. Однак усе, що знаходиться в постійному русі, постійному процесі удосконалення, не обходиться без проблем. Бездротові системи не є винятком. Оскільки бездротовими мережами можна вважати і стільниковий зв'язок, і

транкінгові мережі, і домашні/корпоративні Wi-Fi, а також беручи до уваги їх спільні проблеми, то надалі проблематика буде розглянута на прикладі Wi-Fi як однієї з найбільш поширених систем, що використовуються для систем бездротової передачі інформації.

Головною проблемою, що також і перевага бездротових мереж, є середовище передачі даних. Бездротові мережі використовують радіоэфір для поширення сигналу, тому таким мережам притаманні усі проблеми, що пов'язані з фізикою розповсюдження радіохвиль.

Для кожної системи Міжнародний союз електрозв'язку (ITU) визначає свої смуги частот в радіоэфірі для регулювання частотного спектру в бездротових системах [2]. Бездротові мережі мають виділені діапазони Wi-Fi 2.4GHz, 5GHz та 6GHz. Використання цих діапазонів, регуляція та сертифікація здійснюється робочою групою IEEE 802.11.

Частотний діапазон 2.4GHz історично був першим, який стандартизували для використання в бездротових мережах. За рахунок меншої частоти (а отже і більшої довжини хвилі) сигнал матиме більшу проникність. Однак поширення пристроїв IoT, роботу пристроїв Bluetooth, побутової електроніки, сусідніх точок доступу тощо призводить до перевантаження частотного спектру та інтерференції радіосигналів, що виражається в появі завад, погіршенні якості зв'язку, некоректній роботі бездротових мереж та ін.

Проблему перевантаженості діапазону 2.4GHz частково вирішують спектри 5GHz та 6GHz. Останній лише починає своє поширення, оскільки був затверджений відносно нещодавно (стандарт 802.11ax було опубліковано та затверджено навесні 2021 року), відповідно пристрої, що здатні працювати з цим стандартом, лише починають з'являтися на ринках всього світу. Високочастотні спектри через більш коротку довжину хвилі мають меншу проникну здатність. Але при цьому швидкість передачі даних збільшується, маючи пряму залежність від частоти сигналу. Додатково стандарт передбачає механізми частотного поділу каналу та відповідну модуляцію, що значно підвищує ефективність використання каналу.

Рішення головної проблеми впирається в закони фізики, тому інженери при проектуванні мереж мають це врахувати для правильного розміщення точок доступу. Однак проблеми безпеки вже піддаються вирішенню, хоч і ненадовго.

Розгляд проблеми безпеки полягає не в роздумах про важливість складних паролів для персонального та корпоративного користування. Мова про стандарти шифрування, які використовуються в мережах.

Шифрування є одним з найважливіших інструментів для створення безпечних мереж, особливо якщо розглянути його в контексті бездротових систем. В основі процесу лежить процес зміни потоку інформації за певним алгоритмом. Після передачі обладнання-приймач має здійснити зворотнє перетворення, після чого, залежно від подальшого шляху інформаційного потоку

та способу передачі, здійснюється шифрування відповідним чином. Такий зашифрований сигнал при перехопленні буде незрозумілим для розшифровки, якщо не мати відповідного ключа шифрування[3].

Більшість пристроїв для побудови бездротових мереж мають змогу використати один з чотирьох стандартів шифрування бездротової системи (табл. 1).

	WEP	WPA	WPA2	WPA3
Короткий опис	забезпечення дротової конфіденційності в бездротовому режимі	Основа на 802.11i без потреби в новому обладнанні	Всі обов'язкові функції 802.11i та нове обладнання	призначений для підвищення безпеки бездротових мереж
Позначення	RC4	TKIP + RC4	CCMP/AES	GCMP-256
Аутентифікація	WEP Open WEP Shared	WPA-PSK WPA-Enterprise	WPA2-Personal WPA2-Enterprise	WPA3-Personal WPA3-Enterprise
Шифрування даних	CRC-32	MIC-алгоритм	CBC-MAC	Bit-Gen-256
Управління ключами	немає	4-стороннє рукописання	4-стороннє рукописання	Еліптична крива Діффі-Хеллмана (ECDH) Алгоритм цифрового підпису еліптичної кривої (ECDSA)

Таблиця 1. Стандарти шифрування [3]

Наразі ефективним рішенням є використання найновішого способу шифрування за алгоритмом WPA3. Однак досить велика кількість пристроїв ще не отримала можливість використовувати даний метод закриття інформаційного потоку. Відповідно, наступним рекомендованим до використання є стандарт WPA2. WEP був першим стандартом, який мінімально шифрував дані за допомогою потокового шифру Rivest Cipher 4. Однак, на початку 2000-х експерти в області кібербезпеки виявили низку серйозних проблем даного стандарту, що стало причиною початку розробки нових галузевих стандартів захисту. А розслідування однієї з масштабних кібератак на американську мережу магазинів призвело до заборони використання даного шифру в мережах, що обробляють платіжні дані в загальнодоступних місцях.

Щодо стандарту WPA, то його було розроблено задля тимчасової заміни WEP. За своїми властивостями це був покращений WEP з новою довжиною ключа, іншим алгоритмом формування закритого інформаційного потоку та впровадженою перевіркою цілісності повідомлення. Це все стало можливим з застосуванням протоколу TKIP (Temporal Key Integrity Protocol). Додатково було враховано зворотню сумісність з протоколом WEP, що сприяло легкому та швидкому впровадженню даного стандарту в існуючі мережі. Однак все ж

протокол WPA надавав не настільки повний захист як було необхідно з урахуванням викликів часу та технічних можливостей пристроїв саме через те, що був глибокою модернізацією попереднього протоколу і мав вразливості, використання яких стало для хакерів хоч і складнішим, але все ж можливим.

Підсумовуючи викладене, в бездротових мережах загалом існують проблеми двох видів. Перший – це закони фізики в частині розповсюдження радіохвиль, їх взаємодії з фізичними об'єктами та взаємодії хвиль одне з одним. Проблеми цього виду мають обмеження на рішення і вимагають їх враховувати при побудові мереж, розміщенні пристроїв мережної інфраструктури тощо. Другий вид – проблеми безпекового характеру. Ці проблеми залежать від певної «гонки озброєнь» між хакерами та спеціалістами кібербезпеки. Процес рішення даних проблем є постійним і має обмеження лише у технологічному прогресі. Адже у всіх сферах, де існують поняття «атака» і «захист», розвиток захисних систем стимулює розвиток озброєння, що в свою чергу підштовхує розвиток захисту для протидії новим видам озброєння.

Список використаних джерел

1. Що впливає на роботу бездротових мереж Wi-Fi? Що може бути джерелом завад і які їхні можливі причини? [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://help.keenetic.com/hc/uk/articles/213968709-Що-впливає-на-роботу-бездротових-мереж-Wi-Fi-Що-може-бути-джерелом-завад-і-які-їхні-можливі-причини>
2. Radio Regulations [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.itu.int/hub/publication/r-reg-rr-2024/>
3. Безпека WiFi: історія небезпеки WEP, WPA і WPA2 [Електронний ресурс] – Режим доступу; <https://e-server.com.ua/uk/poradi/bezpeka-wifi-istoriia-nebezpeki-wep-wpa-i-wpa2?srsId=AfmBOoqRYYr2gD9ouQjQZK42hGyYWjLbJtHEsPfQ5ZjikR9rArgP4Rh2>

Полоневич Ольга Володимирівна,
кандидат технічних наук, доцент кафедри Інформаційних систем та технологій
Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій
polonevych.o@duikt.edu.ua
Завеля Олександр Олександрович
студент 6-го курсу, групи ІСДМ-62
Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій
м. Київ

ВИКОРИСТАННЯ МЕРЕЖ 6G ДЛЯ ПОБУДОВИ SMART CITY

Постановка задачі. Smart City – це місце, де традиційні мережі та послуги стають ефективнішими за допомогою цифрових рішень на благо його мешканців та бізнесу. [1] Smart City складаються з інформаційно-комунікаційних технологій та Інтернету речей для підвищення ефективності роботи, покращення якості державних послуг, добробуту громадян. Для забезпечення повного спектру можливостей, які відкривають Smart City потрібні сучасні технології та високопродуктивні мережі. Широкі можливості мереж 6G зможуть повністю задовільнити суворі вимоги розумних мегаполісів і навіть відкрити новий спектр потенційних застосувань.

Мета дослідження. Проаналізувати переваги та можливості які технологія 6G може надати для задоволення вимог Smart City.

Результати дослідження. Основна мета мереж 6G у контексті розумного міста — забезпечити надвисоку швидкість, підтримку високої щільності користувачів, надвисоку пропускну здатність, а також гарантувати надійність, енергоефективність і безпеку. Мережі шостого покоління призначені для плавної та повної інтеграції різних додатків, таких як IoT, дрони (повітряні мережі), підводний зв'язок і супутниковий доступ. Усі ці інтегровані програми значною мірою покладатимуться на передові технології штучного інтелекту та машинного навчання.

Додаткові вимоги до наднизької затримки, надвисокої швидкості та дуже високої надійності будуть характерними рисами мереж 6G. Мережі шостого покоління зможуть запропонувати продуктивність, яка в десятки разів краща, ніж у мереж 5G. Серед основних показників - швидкість передачі даних користувача в діапазоні 1–10 Гбіт/с, пікова швидкість передачі даних понад 1 Тбіт/с, підключення до 100 пристроїв на квадратний кілометр. Завдяки високій швидкості та низькій затримці (затримка у мережі може бути скорочена до рівня 1 мікросекунди) 6G забезпечить реалістичніші та стабільніші віртуальні й

розширені реальності. Також, стануть доступними такі новітні технології як голографічна комунікація, буде забезпечена покращена інтеграція з AI.

Висновки та перспективи. Концепція розумних міст майбутнього життєво важлива для покращення добробуту та якості життя громадян. Завдяки використанню технологій 6G розумні міста можуть використовувати максимально широкий спектр передових технологій, наприклад, автономні транспортні засоби, електронну охорону здоров'я, розумну побутову інфраструктуру.

Список використаних джерел

1. Smart cities <https://commission.europa.eu/>
2. Sharma, S.; Popli, R.; Singh, S.; Chhabra, G.; Saini, G.S.; Singh, M.; Sandhu, A.; Sharma, A.; Kumar, R. The Role of 6G Technologies in Advancing Smart City Applications: Opportunities and Challenges. Sustainability 2024, 16, 7039. <https://doi.org/10.3390/su16167039>

Голіцина Світлана Андріївна
студентка 4 курсу, групи ІСД-41
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(095)-451-01-04
holitsynas@gmail.com

Науковий керівник: Казначеева Анастасія Василівна,
викладач кафедри Інформаційних систем та технологій Державного університету
інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У РОЗВ'ЯЗАННІ СУЧАСНИХ ВИКЛИКІВ СЬОГОДЕННЯ

Постановка задачі

Сьогодні наше суспільство зіштовхується з небаченими за останні десятиліття численними викликами, які виходять за межі традиційних екологічних і соціально-економічних проблем. Ці виклики пов'язані, насамперед, з шаленою руйнацією енергетичної, транспортної та комунікаційної інфраструктури країни, екологічними ризиками катастроф, труднощами у забезпеченні доступу до життєво важливих для людини ресурсів тощо.

У таких умовах інформаційні технології (ІТ) стають надважливим інструментом, який дозволяє не лише зменшити негативні наслідки, але й

підтримати відновлення та сталий розвиток України, який націлений не тільки на мінімізацію шкоди для довкілля, але й на зосередження уваги стосовно забезпечення базових потреб людей, збереженні ресурсів держави та й домогосподарств, а також на відновлення критичних інфраструктурних об'єктів та зміцнення обороноздатності країни. Також задля того, щоб забезпечити оперативність та ефективність реагування в таких умовах, актуальне значення мають технології IoT, штучного інтелекту (AI) та Big Data.

Мета дослідження

Метою нашого дослідження є аналіз та оцінка ролі та значення IT у вирішенні критичних проблем, спричинених війною в Україні, з акцентом на сфери енергетики, екології, логістики, управління ресурсами та оборони. Нами використано методи аналізу документальних джерел, порівняльного аналізу, синтезу інформації, індукції та дедукції, що проявляється в дослідженні окремих аспектів IT.

Результати дослідження

У результаті проведеного аналізу можна виділити способи, якими IT допомагають подолати сучасні виклики. Так, використання IT в енергетичному секторі України, зокрема, впровадження інтелектуальних систем управління дозволяє оптимізувати споживання енергії та зменшити втрати в мережах. Застосування технологій IoT сприяє моніторингу та контролю енергетичних процесів у реальному часі, а це підвищує оперативність реагування на аварійні ситуації. Це особливо важливо після значних руйнацій інфраструктури, а провадження інтелектуальних систем управління та моніторингу дозволяє оперативно виявляти та усувати пошкодження в енергомережах, забезпечуючи стабільність постачання електроенергії [1]. Зокрема, у регіонах, що постраждали від бойових дій, встановлені датчики, які дозволяють виявляти пошкодження в енергетичній мережі, швидко реагувати на порушення постачання, запобігаючи великим втратам енергії та ресурсів. Це зменшує ризик аварій та сприяє швидкому відновленню постачання. Також міністерство енергетики України затвердило дорожню карту розвитку "розумних мереж", яка передбачає впровадження автоматизації та цифрових рішень на всіх рівнях енергосистеми.

Алгоритми AI використовуються для управління логістичними маршрутами з урахуванням динамічних змін у зонах бойових дій. Це дозволяє оптимізувати маршрути доставки гуманітарної, військової та іншої допомоги, зменшуючи витрати на паливе та забезпечуючи швидке постачання. Так, Державний оператор тилу презентував систему DOT-Chain, яка оптимізує управління тиловими потребами ЗСУ [2]. Ця інноваційна IT-система дозволяє значно скоротити терміни постачання продуктів та інших ресурсів, підвищуючи оперативність та ефективність логістичних процесів, а також знизити викиди та зменшити негативний екологічний вплив військових дій на навколишнє середовище.

Аналітика Big Data дає можливість відстежувати та прогнозувати потенційні загрози для навколишнього середовища, зокрема ризики хімічних забруднень і викидів у випадку пошкодження промислових об'єктів. Наприклад, програми екологічного моніторингу допомагають оцінити стан повітря, води та ґрунту поблизу зон бойових дій і визначити пріоритети для ліквідації наслідків. Так, платформа "Energy Map" (найбільша база даних офіційної інформації про всі розділи енергетики України) надає аналітику та індекс прозорості енергетики України, що включає моніторинг екологічних показників та ризиків.

Висновки та перспективи

Інформаційні технології як сукупність не лише інноваційних рішень, а й комплекс заходів стосовно розробки, наукового супроводу, підготовки, формування доктрин, які змінюють підходи до розв'язання сучасних викликів сьогодення, мають сьогодні передове значення у розвитку країни. Сьогодні, коли ми спостерігаємо їх використання, насамперед, в енергетиці, оборонному комплексі, екологічному секторі, інфраструктурних об'єктах та інших сферах, можна побачити, що ми лише на початку цього масштабного шляху, і всі невідомі можливості ІТ лише починають розкривати себе перед нами. У перспективі вони будуть базисом національної економіки, формуючи інноваційну, стійку та процвітаючу Україну.

Список використаних джерел

1. 2023-й – рік енергетичних викликів та перемог: підсумки року від Міненерго URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/2023-i-rik-enerhetychnykh-vyklykiv-ta-peremoh-pidsumky-roku-vid-minenerho> (дата звернення 09.11.2024).
2. Цифровізація забезпечення Збройних сил URL: <https://www.mil.gov.ua/news/2024/09/11/czifrovizacziya-zabezpechennya-zbrojnih-sil-dot-prezentuvav-innovacijnu-sistemu-dot-chain> (дата звернення 09.11.2024).

Калініченко Глеб Олегович,
студент 3 курсу, групи ІСД-32
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
glebkalinichenkolol@gmail.com
м. Київ

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ КВАНТОВИХ ОБЧИСЛЕНЬ І ЇХ ВПЛИВ НА СВІТОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

Інформаційні технології швидко змінюються. Змінюються не лише програми, а й обладнання, яке ми використовуємо. Саме завдяки постійному прогресу людство створило квантовий комп'ютер, за допомогою якого можна виконувати обчислення, що на звичайному комп'ютері зайняли б у тисячі разів більше часу. Квантовий комп'ютер працює за іншим принципом, ніж звичайний. Якщо звичайний комп'ютер використовує біти для виконання обчислень, то квантовий – квантові біти або кубіти. Завдяки кубітам та таким явищам, як суперпозиція й квантова заплутаність [1], квантовий комп'ютер досягає надвисоких швидкісних характеристик.

Щоб зрозуміти, чому ці комп'ютери значно швидші, варто розібратися в принципі роботи кубітів. Як уже було згадано, звичайні комп'ютери використовують біти, де кожен біт може мати значення 0 або 1, тоді як кубіти, завдяки своїм квантовим властивостям, можуть перебувати в обох станах одночасно завдяки принципу суперпозиції. Це дає їм можливість виконувати багато обчислень одночасно. Квантова заплутаність дозволяє визначити стан одного кубіта, знаючи стан іншого, що значно підвищує обчислювальні можливості й швидкість [1]. Це спрощений опис роботи квантового комп'ютера, але тепер можна обговорити, навіщо нам потрібні такі обчислення та як вони впливатимуть на світові технології. Квантове машинне навчання – одна з ключових сфер, де квантові комп'ютери можуть принести прорив. Завдяки ним можна покращити алгоритми машинного навчання, що дозволить обробляти більші обсяги даних і давати точніші результати. Ми вже маємо приклади квантових нейронних мереж і квантової опорної векторної машини, які демонструють ідеальне застосування цієї технології в сфері інформаційних технологій. Але не лише штучний інтелект зазнає змін: медицина, виробництво, реклама, маркетинг та інші галузі нашого життя також будуть трансформовані. Квантові обчислення можуть допомогти вирішити проблему дорожнього руху, спричинену зростанням населення. Вони дозволять оптимізувати маршрути та поліпшити ситуацію на дорогах. Крім того, квантові комп'ютери здатні скоротити час виконання комплексних обчислень з великою кількістю даних до лічених хвилин [2]. Водночас виникне потреба в покращенні безпеки, адже навіть такий

простий метод, як метод грубої сили, може стати серйозною загрозою для звичайних комп'ютерів.

Підсумовуючи, можна сказати, що технологія квантових комп'ютерів все ще на ранньому етапі розвитку. Попри їх величезний потенціал, існують проблеми, які треба вирішити для покращення їхньої роботи, зокрема стабільність кубітів, декогеренція, виправлення помилок, обмеження апаратного забезпечення та масштабування [3]. Проте навіть з цими викликами квантові комп'ютери змінять наше уявлення про можливості технологій і допоможуть нам увійти в нову еру інформаційних досягнень.

Список використаних джерел

1. Quantum Computing: Current Scenario and Future Prospects
[Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
<https://timevision.in/technology/quantum-computing-current-scenario-and-future-prospects/>
2. The Future of Quantum Computing and its Potential Applications
[Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
https://www.researchgate.net/publication/375794385_The_Future_of_Quantum_Computing_and_its_Potential_Applications
3. The Future of Quantum Computing: Potential Applications and Challenges
[Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
<https://medium.com/@pwaveino/the-future-of-quantum-computing-potential-applications-and-challenges-733f2158aa6c>

**НАПРЯМ 6. ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ПРИ ВПРОВАДЖЕННІ
ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ЖИТТЯ І ВИРОБНИЦТВО ТА
ШЛЯХИ ЇХ УСУНЕННЯ**

Казначеева Анастасія Василівна,
викладач кафедри Інформаційних систем та технологій Державного
університету інформаційно-комунікаційних технологій
stri23ww868@gmail.com

Пантелеев Денис Анатолійович,
студент 4 курсу, групи ІСД-41
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(096)-989-62-33
robohedgehog15@gmail.com

Науковий керівник: Сторчак Каміла Павлівна,
доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри Інженерії програмного
забезпечення автоматизованих систем Державного університету інформаційно
комунікаційних технологій, м. Київ

ПІДХОДИ В ІНТЕГРАЦІЇ ГІБРИДНИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ В ІОТ

З розвитком Інтернету речей (IoT) зростає потреба у впровадженні енергоефективних джерел живлення, здатних забезпечувати сталу роботу мережевих пристроїв навіть у складних умовах. Гібридні енергетичні системи, що поєднують традиційні акумулятори з відновлюваними джерелами енергії (сонячною, вітровою, тепловою), стають перспективним рішенням для IoT-інфраструктур, де енергоефективність і надійність живлення є критичними. Завдяки можливості автоматично переходити між різними джерелами енергії залежно від їх доступності та навантаження на мережу, такі системи можуть значно підвищити автономність IoT-пристроїв та зменшити витрати на обслуговування.

Одним із найбільш вдалих кейсів використання гібридних енергетичних систем є сільськогосподарські IoT-рішення для віддаленого моніторингу ґрунту, вологості та метеоумов. Наприклад, в Австралії, де багато ферм розташовані далеко від централізованої електромережі, гібридні системи, що поєднують сонячну енергію з батарейним живленням, забезпечують безперебійну роботу датчиків і камер спостереження навіть в умовах обмеженої кількості сонячного світла в похмурі дні. Така система дозволяє не тільки мінімізувати енергоспоживання, а й оптимізувати водопостачання та зменшити витрати, підвищуючи врожайність і економічну ефективність.

Інший приклад стосується міських інфраструктур, таких як розумне вуличне освітлення та системи моніторингу якості повітря. У багатьох містах Європи та Азії використовують IoT-пристрої, живлення яких комбінує сонячні панелі та вітрові турбіни. Це дозволяє забезпечувати постійний моніторинг та контроль якості повітря навіть за низького рівня сонячної радіації. Така гібридна

система не тільки знижує споживання енергії з центральної мережі, а й суттєво підвищує стійкість міських інфраструктур до перепадів енергопостачання.

В області морського транспорту IoT-пристрої, розташовані на навігаційних буях або риболовних суднах, можуть використовувати гібридні системи, що поєднують сонячні та вітрові генератори. Це дозволяє забезпечувати тривалий час роботи пристроїв, навіть коли вони знаходяться далеко від наземних джерел енергії. Така система, що постачає енергію в умовах високої вологості та мінливих погодних умов, є критично важливою для надійного моніторингу та обміну даними в режимі реального часу.

Використання гібридних енергетичних систем у IoT не лише сприяє вирішенню енергетичних викликів сучасності, але й дозволяє створювати більш екологічно дружні та енергоефективні рішення для найрізноманітніших сфер.

Список використаних джерел

1. Hybrid power. *Wikipedia, the free encyclopedia*.
URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Hybrid_power.
2. Efficient Hybrid Power Solutions: Balancing Renewable Energy and Reliability. *Gadgetronix*. URL: <https://gadgetronix.net/hybrid-power-solutions-renewable-energy/>.

**НАПРЯМ 7. МАТЕМАТИЧНІ ЗАДАЧІ ТА МОДЕЛІ СИСТЕМНОГО
АНАЛІЗУ**

Малярчук Микита Миколайович
студент 6 курсу, групи КНДМ-61
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(063)-607-04-77

nik.maselkov@gmail.com

Науковий керівник: Гніденко Микола Петрович,
професор кафедри, кандидат технічних наук, доцент Державного університету
інформаційно комунікаційних технологій, м. Київ

ВИКОРИСТАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ АЛГОРИТМІВ ДЛЯ ПРОЦЕДУРНОЇ ГЕНЕРАЦІЇ ІГРОВИХ СВІТІВ

Постановка завдання. Сучасні комп'ютерні ігри та симуляційні системи потребують створення великих і детальних ігрових світів. Ручна розробка таких світів є вкрай трудомісткою, що підвищує актуальність процедурних методів генерації. Для реалізації такої генерації необхідно дослідити методи використання математичних алгоритмів в контексті створення безкінечних ігрових світів.

Мета дослідження. Метою дослідження є детальний аналіз принципів створення процедурного контенту в іграх, а також розгляд самих алгоритмів та вибір най підходящих.

Результат дослідження. Процедурна генерація контенту стала невід'ємною частиною сучасних комп'ютерних ігор, особливо в жанрі sandbox. Одним з найпоширеніших методів створення природних середовищ є використання шуму Перліна — алгоритму, який дозволяє генерувати плавні, природні переходи значень, що імітують реалістичні ландшафти, текстури чи інші аспекти віртуальних світів. Шум Перліна є прикладом псевдовипадкової функції, яка генерує плавні градієнти між випадковими значеннями у багатовимірному просторі. Алгоритм працює за наступною схемою:

1. Генерація регулярної сітки точок, де кожній точці призначається випадковий напрямок векторного градієнта.
2. Інтерполяція між сусідніми точками для створення плавних переходів значень.
3. Використання функції згладжування (наприклад, кубічної чи п'ятого ступеня), яка зменшує різкість переходів.

Функція шуму Перліна дозволяє уникнути різких змін у значеннях, які є характерними для звичайного випадкового шуму, що робить його ідеальним для моделювання ландшафтів, хмар, водних поверхонь та інших природних об'єктів.

Для створення складніших структур часто комбінують кілька шарів шуму Перліна з різними частотами і амплітудами. Такий підхід дозволяє отримати реалістичні та варіативні ландшафти.

Алгоритм колапс хвильової функції (КХФ), вперше представлений в 2016 році для генерації процедурних рівнів, використовує принципи квантової механіки для генерації контенту на основі обмежень, накладених на сусідні елементи. Ідея полягає в тому, що кожен елемент (наприклад, плитка або частина ландшафту) має кілька можливих станів, і на кожному кроці алгоритм вибирає найбільш ймовірний стан, з урахуванням сумісності з сусідніми елементами. Це дозволяє створювати складні структури, що відповідають заданим умовам.

Поєднання шуму Перліна і алгоритму КХФ дозволяє досягти більш складних результатів у процедурній генерації. Наприклад, шум Перліна може використовуватися для генерації основного ландшафту (гір, рівнин, водойм), а алгоритм КХФ — для створення структур, таких як будівлі, дерева чи дороги, на основі встановлених правил сумісності. У цьому контексті шум Перліна буде визначати базову форму середовища, а алгоритм КХФ буде відповідати за інтеграцію цих елементів в більш складні структури.

Висновки. Дослідження підтвердило ефективність алгоритмів шуму Перліна для процедурної генерації великих ігрових світів, колапсу хвильової функції для невеликих структур, що потребують більше ручного втручання. Запропонована реалізація забезпечує високу якість і швидкість генерації, що є важливим для сучасних ігрових додатків.

Список використаних джерел

1. Heaton R. The Wavefunction Collapse Algorithm explained very clearly.
URL: <https://robertheaton.com/2018/12/17/wavefunction-collapse-algorithm/>.
2. Perlin K. Making noise. *noisemachine.com*.
URL: <https://web.archive.org/web/20071008162042/http://www.noisemachine.com/talk1/>.

Шендерчук Владислав Віталійович
студент 6 курсу, групи АРДМ-61
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(068)-958-39-53

vshenderchuk.vlad@gmail.com

Науковий керівник: Блаженний Назарій Валерійович,
доцент кафедри Мобільних та відеоінформаційних технологій Державного
університету інформаційно комунікаційних технологій, м. Київ

АНАЛІЗ ВТРАТ ЕНЕРГІЇ У СУПУТНИКОВИХ СИСТЕМАХ: ПРИЧИНИ ТА МЕТОДИ

Постановка задачі

Супутникові системи зв'язку відіграють ключову роль у забезпеченні глобальної комунікації, однак ефективність їхньої роботи значною мірою залежить від енергетичних параметрів, що впливають на якість передавання сигналу. Однією з основних проблем є втрати енергії під час передавання сигналів, що знижує загальну продуктивність системи. З огляду на це, дослідження причин енергетичних втрат і розробка методів їх мінімізації є важливим завданням для підвищення ефективності супутникових каналів зв'язку.

Мета дослідження

Основною метою є аналіз факторів, що викликають втрати енергії в супутникових системах, а також оцінка ефективності існуючих методів для мінімізації цих втрат, зокрема адаптивних систем передачі, корекції помилок, оптимізації супутникових орбіт, підвищення ефективності антен і технологій обробки сигналів.

Результати дослідження

1. Причини втрат енергії:

1. **Атмосферні умови:** Дощ, сніг, туман та інші атмосферні явища викликають затухання сигналу, особливо критичне у височастотних діапазонах (Ku- та Ka-діапазони).

2. **Затухання сигналу:** Радіосигнал слабшає на своєму шляху через космічний простір, іоносферу та інші перешкоди.

3. **Нестабільність супутникових орбіт:** Вплив гравітаційних сил та космічного сміття може призводити до змін параметрів передачі.

4. **Втрати в антенах:** Зношення обладнання або неправильне налаштування антен знижує ефективність прийому та передачі.

2. Методи мінімізації втрат енергії:

1. **Адаптивні системи передачі:** Зміна параметрів сигналу в реальному часі для компенсації атмосферних перешкод.

2. **Корекція помилок:** Застосування методів, таких як FEC, дозволяє виправляти помилки, викликані перешкодами.

3. **Оптимізація орбіт:** Постійний моніторинг та корекція орбіт дозволяють уникати додаткових втрат.

4. **Підвищення ефективності антен:** Оновлення та профілактика антенного обладнання знижує втрати енергії.

5. **Сучасна обробка сигналів:** Використання покращених методів модуляції та когерентної обробки зменшує втрати під час передавання та приймання.

Висновки та перспективи

Втрати енергії є важливим фактором, що впливає на ефективність супутникового зв'язку. Основні причини втрат пов'язані з атмосферними умовами, затуханням сигналу, нестабільністю орбіт супутників та антенними характеристиками. Застосування адаптивних систем передачі, оптимізація орбіт, вдосконалення антен та сучасні методи корекції помилок і обробки сигналів дозволяють мінімізувати ці втрати та підвищити ефективність супутникових систем зв'язку. У подальших дослідженнях варто зосередитись на розробці нових технологій адаптивного передавання та обробки сигналів, що дозволить ще ефективніше протистояти атмосферним перешкодам та забезпечити стабільність зв'язку в найскладніших умовах.

Список використаних джерел

1. A comprehensive review of energy-efficient design in satellite communication systems / Adeola Ona-Olapo Esho et al. *International Journal of Engineering Research Updates*. 2024. Vol. 6, no. 2. P. 013–025. URL: <https://doi.org/10.53430/ijeru.2024.6.2.0024> (date of access: 23.10.2024).

2. Sun Z., Bousquet M., Maral G. *Satellite Communications Systems: Systems, Techniques and Technology*. Wiley & Sons, Incorporated, John, 2020. 792 p.

Шендерчук Владислав Віталійович
студент 6 курсу, групи АРДМ-61
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(068)-958-39-53

vshenderchuk.vlad@gmail.com

Науковий керівник: Блаженний Назарій Валерійович,
доцент кафедри Мобільних та відеоінформаційних технологій Державного
університету інформаційно комунікаційних технологій, м. Київ

ВПЛИВ АТМОСФЕРНИХ УМОВ НА ЕНЕРГЕТИЧНІ ПАРАМЕТРИ СУПУТНИКОВОГО ЗВ'ЯЗКУ

Постановка задачі

Атмосферні умови значно впливають на роботу супутникових систем зв'язку, зокрема на енергетичні параметри, від яких залежить якість передачі сигналу. Радіохвилі, що застосовуються для передачі даних між супутником і наземною станцією, можуть поглинатися, розсіюватися або затухати через різні атмосферні явища. Вивчення цих процесів є важливим для розробки методів компенсації впливу атмосферних умов та забезпечення стабільності зв'язку.

Мета дослідження

Основна мета дослідження полягає в аналізі впливу різних атмосферних факторів на енергетичні параметри супутникового зв'язку. Дослідження також включає визначення ефективних методів компенсації впливу погодних умов для зменшення втрат енергії та стабілізації зв'язку під час несприятливих погодних умов.

Результати дослідження

1. Атмосферні фактори, що впливають на супутниковий зв'язок:

1. **Дощ та сніг:** Дощові краплі та сніжинки поглинають і розсіюють радіосигнали, викликаючи їх затухання, що особливо помітно у високочастотних діапазонах (Ku і Ka). Під час сильних опадів затухання може сягати десятків децибелів.

2. **Туман і волога:** Туман спричиняє енергетичні втрати сигналу через поглинання і розсіювання, а підвищена вологість створює додаткові перешкоди.

3. **Хмари:** Щільні хмари також поглинають радіосигнали, хоча їхній вплив менший у порівнянні з дощем або снігом. Це стає важливим фактором на високих частотах.

4. **Атмосферний тиск і температура:** Зміни тиску і температури впливають на швидкість поширення радіохвиль, спричиняючи фазові зміни та додаткові втрати енергії.

2. Методи компенсації впливу атмосферних умов:

299

1. **Адаптивні технології передачі:** Адаптивні методи дозволяють автоматично знижувати частоту або збільшувати потужність сигналу за несприятливих умов, частково компенсуючи втрати.

2. **Технології захисту від затування:** Протоколи корекції помилок, такі як FEC, забезпечують передачу даних із виправленням помилок, викликаних атмосферними перешкодами.

3. **Моделі прогнозування погоди:** Прогностичні моделі погоди дозволяють передбачити періоди високого затування, що дає можливість операторам завчасно вжити заходів для збереження стабільності з'єднання.

4. **Резервні системи:** Резервування каналів на частотах, менш схильних до впливу погодних факторів, дозволяє переключатися на стабільніші частоти за критичних умов.

Висновки та перспективи

Атмосферні умови, зокрема дощ, сніг, туман і хмари, є суттєвими факторами, що впливають на енергетичні параметри супутникового зв'язку. Вони призводять до затування сигналу та погіршення якості зв'язку. Водночас, сучасні адаптивні технології, корекційні протоколи, погодні моделі та резервування каналів дають можливість мінімізувати вплив цих явищ. Подальше дослідження у цій сфері сприятиме вдосконаленню методів стабілізації супутникового зв'язку та забезпеченню високої якості передачі даних, навіть за складних погодних умов.

Список використаних джерел

1. Louis J. Ippolito. Satellite Communications Systems Engineering: Atmospheric Effects on Satellite Link Design and Performance. Wiley & Sons, Incorporated, John, 2017. 440 p.

2. Pratt T., Allnutt J. E. Satellite Communications. Wiley & Sons, Incorporated, John, 2019. 768 p.

Прокопенко Дмитро Олександрович
студент 6 курсу, групи САДМ-61
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(099)-548-71-25
d.prokop@ukr.net

Науковий керівник: Кузьміч Михайло Юрійович,
доктор філософії (PhD), доцент кафедри Інформаційних систем та технологій
Державного університету інформаційно комунікаційних технологій, м. Київ

АЛГОРИТМИ МУЛЬТИКАНАЛЬНОГО СЕНТИМЕНТ-АНАЛІЗУ В КОНТЕКСТІ СИСТЕМНОГО ПРОГНОЗУВАННЯ ФІНАНСОВИХ РИНКІВ

Сучасні фінансові ринки характеризуються високою волатильністю та складністю через взаємодію багатьох факторів. Інформаційні потоки з новин, соціальних медіа та експертних звітів формують ринкові настрої та впливають на фінансові інструменти.

Традиційні методи прогнозування, засновані на кількісних показниках, часто не враховують неструктуровані дані з соціальних медіа, що знижує точність прогнозів. Сентимент-аналіз у сфері NLP дозволяє автоматизовано визначати настрої текстів. Мультиканальний сентимент-аналіз інтегрує інформацію з різних джерел, підвищуючи точність та швидкість прогнозування.

Актуальність дослідження полягає в розробці підходів для ефективного аналізу різнорідних даних з метою отримання більш обґрунтованих прогнозів фінансових ринків за допомогою сучасних алгоритмів машинного навчання та NLP.

Велика кількість інформаційних джерел на фінансових ринках ускладнює обробку даних. Традиційні методи не враховують складну взаємодію між джерелами, що призводить до неточностей прогнозів. Необхідно розробити математичний підхід для інтеграції та аналізу даних з різних каналів. Мультиканальний сентимент-аналіз може підвищити точність прогнозування. Задача полягає у визначенні та адаптації алгоритмів для створення моделі, здатної ефективно обробляти мультиканальні дані.

Визначити та адаптувати існуючі алгоритми для інтеграції та аналізу даних з різних каналів з метою покращення прогнозування фінансових ринків. Це передбачає розробку підходів до збору та обробки мультиканальних даних, проведення сентимент-аналізу за допомогою NLP, інтеграцію результатів для посилення прогнозних моделей та створення прототипу.

Проаналізовано існуючі алгоритми мультиканального сентимент-аналізу для покращення прогнозування фінансових ринків. Зосереджено увагу на зборі та обробці даних з новин, соціальних медіа та експертних звітів. Вивчено сучасні

NLP-моделі, такі як BERT та ELMo, які показали високу точність у sentiment-аналізі.

Порівняно різні алгоритми машинного навчання для класифікації sentimentу, включаючи наївний баєсівський класифікатор, SVM, дерева рішень та глибокі нейронні мережі (LSTM, GRU). Встановлено, що глибокі нейронні мережі, особливо рекурентні, мають переваги у врахуванні послідовності та контексту даних.

Запропоновано модель, що інтегрує результати sentiment-аналізу в прогнозування, використовуючи їх як додаткові ознаки у моделях часових рядів (ARIMA, LSTM). Тестування на історичних даних показало покращення точності прогнозів порівняно з традиційними моделями.

Виявлено проблеми з шумом та маніпулятивною інформацією в даних соціальних медіа. Запропоновано методи фільтрації та використання вагових коефіцієнтів для різних джерел залежно від їх надійності.

Окреслено напрямки подальших досліджень: оптимізація моделей, розширення даних для навчання, дослідження інших моделей машинного навчання та вивчення впливу економічних та геополітичних факторів на точність прогнозування.

Мультиканальний sentiment-аналіз є перспективним підходом для підвищення точності прогнозування фінансових ринків. Аналіз інформації з різних каналів надає глибше розуміння ринкових настроїв. Використання сучасних моделей NLP підвищує точність визначення sentimentу. Інтеграція результатів у прогнозні моделі часових рядів покращує точність прогнозів.

Виявлені проблеми з шумом у даних та маніпулятивною інформацією потребують розробки методів очищення та врахування надійності джерел. Подальші дослідження включають оптимізацію моделей, розширення джерел даних, розробку систем реального часу та врахування додаткових факторів.

Список використаних джерел

1. A sentiment analysis approach to the prediction of market volatility / J. Deveikyte et al. *Frontiers in Artificial Intelligence*. 2022. Vol. 5. URL: <https://doi.org/10.3389/frai.2022.836809>
2. Financial Sentiment Analysis: Techniques and Applications / K. Du et al. *ACM Computing Surveys*. 2024. URL: <https://doi.org/10.1145/3649451>
3. SEntFiN 1.0: Entity-aware sentiment analysis for financial news / A. Sinha et al. *Journal of the Association for Information Science and Technology*. 2022. URL: <https://doi.org/10.1002/asi.24634>

**НАПРЯМ 8. СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ В УПРАВЛІННІ ПРОЕКТАМИ,
ПІДПРИЄМСТВАМИ, НАУКОВИМИ ТА ІНШИМИ ОРГАНІЗАЦІЯМИ**

Галата Ярослав Олександрович
студент 6 курсу, групи КНДМ-61
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(098)-848-06-94

yaroslavgalata933@gmail.com

Науковий керівник: Шикуча Олена Миколаївна,
доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри Комп'ютерних
наук Державного університету інформаційно комунікаційних технологій,
м. Київ

ДОСЛІДЖЕННЯ ВЕБ-ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ПОСЛУГАМИ АВТОСЕРВІСУ НА ОСНОВІ JAVASCRIPT

Постановка завдання

В умовах конкурентної боротьби потрібно використовувати всі можливості для забезпечення конкурентноспроможності підприємства. Тому розробка прототипу веб-застосунку для автосервісу, який забезпечить ефективне управління клієнтськими замовленнями, обліком технічного обслуговування автомобілів та іншими послугами автосервісу є актуальною. Він допоможе оптимізувати роботу автосервісу за допомогою автоматизації процесів, скорочення часу обслуговування та покращення якості обліку.

Мета дослідження

Розробка прототипу веб-застосунку для управління послугами автосервісу на основі JavaScript.

Результати дослідження

Результати дослідження веб-застосунку для управління послугами автосервісу на основі JavaScript включають в себе такі пункти:

1. Аналіз потреб користувачів. Проведено опитування серед співробітників автосервісів та їх клієнтів, що дозволило визначити ключові проблеми в управлінні послугами, такі як:

- Відсутність єдиного централізованого обліку клієнтів та послуг.
- Потреба в автоматизації процесу запису на обслуговування та відстеження замовлень.
- Необхідність своєчасного відправлення сповіщень про статус послуг і терміни їх виконання.

Виявлено, що основними користувачами будуть адміністратори автосервісів, механіки та клієнти. Їм потрібні специфічні інтерфейси з різним рівнем доступу та функціоналом.

2. Огляд існуючих рішень. Вивчено аналоги та системи, доступні на ринку для управління послугами автосервісів, включаючи такі функції як планування обслуговування, облік замовлень та запасів. Більшість комерційних рішень

мають надлишковий або дорогий функціонал, що не підходить для малого та середнього бізнесу.

Основні недоліки конкурентів: складний інтерфейс, погана адаптацію до мобільних пристроїв та відсутність можливості індивідуального налаштування.

3. Розробка прототипу застосунку. Створено базовий прототип веб-застосунку з ключовими функціями, які можна протестувати:

- Реєстрація та авторизація користувачів з різним рівнем доступу (адміністратор, механік, клієнт).

- Інтерфейс для онлайн-запису клієнтів на обслуговування з вибором дати та послуги.

- Панель адміністрування для обліку замовлень, запасів запчастин, а також перегляду звітів.

4. Тестування прототипу. Проведено тестування функціоналу на групі користувачів, включаючи адміністраторів, механіків та клієнтів автосервісу. Виявлено та усунуто основні проблеми, включаючи:

- Проблеми з оновленням статусу замовлення в режимі реального часу.

- Помилки при додаванні нових послуг та оновленні даних про запчастини.

- Тестування на мобільних пристроях показало потребу в адаптивному дизайні для кращої зручності користування.

5. Оптимізація та вдосконалення функцій. На основі відгуків користувачів додано нові функції:

- Функція автоматичних повідомлень (SMS або email) клієнтам про статус їхнього замовлення.

- Покращення управління запасами, що дозволяє автоматично списувати запчастини, використані в замовленні, і нагадувати про їх поповнення.

- Оптимізовано швидкість завантаження сторінок за рахунок кешування даних та асинхронного оброблення запитів.

Висновки та перспективи

Прототип веб-застосунку успішно задовольнив більшість вимог, показавши, що JavaScript є ефективною технологією для розробки такого типу застосунків. Застосунок готовий до впровадження в реальне використання з подальшим масштабуванням, включаючи можливість інтеграції з платіжними системами та CRM. Рекомендації для подальшого розвитку:

- Додати можливість інтеграції з бухгалтерськими системами для автоматичного обліку витрат.

- Розширити функціонал для підтримки мультисервісних точок (кілька філій) і обліку даних по кожній точці.

- Поліпшити аналітичні звіти, додавши візуалізацію даних (графіки, діаграми) для кращого аналізу ефективності роботи сервісу.

Список використаних джерел

1. Макаренко О., Бойко І. «Автоматизація облікових процесів у сфері технічного обслуговування транспортних засобів». Вісник сучасних технологій, 2021, №3, с. 45-57.
2. GeeksforGeeks. Designing Car Service Management System. GeeksforGeeks. URL: <https://www.geeksforgeeks.org/> (date of access: 01.09.2024)
3. MDN Web Docs. JavaScript. Mozilla. URL: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript> (date of access: 01.09.2024).

Синій Ігор Ананійович

студент 6-го курсу, групи ІСДМ-64

Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій

(063)-228-49-58

Igor.syniy@gmail.com

Науковий керівник: Соломаха Сергій Анатолійович,

кандидат економічних наук, доцент кафедри Інформаційних систем та

технологій Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій,

м. Київ

ІНТЕГРОВАНА СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ВРАЗЛИВОСТЕЙ ТА ПЕРЕВІРКИ ВІДПОВІДНОСТІ ГАЛУЗЕВИМ СТАНДАРТАМ БЕЗПЕКИ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ WAZUH ДЛЯ МАЛОГО ТА СЕРЕДНЬОГО БІЗНЕСУ

Втрата унікальності контенту до початку його комерційного використання завдає серйозних збитків правовласнику. Чим вищим є очікуваний прибуток від розповсюдження контенту, тим вищими будуть збитки від несанкціонованого доступу та, відповідно, висуваються серйозніші вимоги до захисту інформації.

У випадку голлівудських кіноробів, при розповсюдженні кінотеатрального контенту в Україні, партнерська компанія у нашій країні має пройти сертифікацію бізнесу на безпеку та операційну стійкість. Кілька років тому, найбільші компанії Голлівуду створили єдину компанію Trusted Partner Network (TPN), яка спеціалізовано займається сертифікацією бізнесів, що матимуть допуски до медіаконтенту у якості підрядників. Від успішності проходження сертифікації залежать допуски до контрактів з Голлівудом, а за умови виявлених фактів витоку партнерського контенту призведе до штрафних санкцій та заборони співпраці.

Частка запитань, котрі стосуються кібербезпеки, при сертифікації TRN складає біля 60%, отож, самостійна підготовка та наступний постійний аудит стану кіберзахисту є важливим та необхідним.

Одним з продуктів для безперервного аналізу стану кібербезпеки підприємства було обрано рішення Wazuh через наступні його можливості:

- Моніторинг цілісності файлів (File Integrity Monitoring, FIM) – виявлення змін в налаштуваннях та підтримка процесу “керування змінами / Change management”
- Виявлення вразливостей – обробка бази вразливостей Common Vulnerabilities and Exposures (CVEs)
- Моніторинг подій і аналітика журналів – можливість виявити аномалії чи атаки на підключені мережеві станції в реальному часі
- Відповідність стандартам безпеки – в першу чергу перевірка щодо відповідності стандарту
- Сповіщення та інтеграція з іншими системами – продукт має модуль сповіщень, що дозволяє налаштувати повідомлення для різних сценаріїв: від критичних інцидентів до рутинних подій. Це забезпечує своєчасне інформування команди безпеки та допомагає швидко реагувати на загрози.
- Підтримка операційних систем MacOS, Linux, Windows – компанія використовує різні версії усіх цих операційних систем
- Створення звітів аудиту – необхідність наявності принаймні щомісячних повних звітів аудиту кібербезпеки як робочих станцій внутрішньої мережі так і результати сканування опублікованих зовнішніх сервісів

Важливим виявилась і безкоштовність продукту Wazuh, адже мова йде про бізнес класу «малий та середній».

Список використаних джерел

1. Офіційна документація до продукту Wazuh
<https://documentation.wazuh.com/current/index.html>
2. Рекомендації з безпеки Motion Picture Association
https://www.ttpn.org/wp-content/uploads/2023/08/MPA-Content-Security-Best-Practices-v5.2_Aug30_2023-Release.xlsx
3. Рекомендації CIS Benchmarks щодо налаштувань компонентів IT-інфраструктури <https://www.cisecurity.org/cis-benchmarks>

Бондаренко Андрій Олександрович
студент 6 курсу, групи КНДМ-61
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(067)-226-27-01

bondarenko.andrii999@gmail.com

Науковий керівник: Кравчук Петро Олександрович,
доктор філософії, доцент кафедри Комп'ютерних наук Державного університету
інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ

COMPARING THE STRUCTURE OF TWO ARCHITECTURES: MICROSERVICES AND MONOLITHIC

Problem statement

A brilliant success can be predicted even before the very start of the project. Is it going to be thriving, be modular, keep up with time, and work on a long-term perspective? Without any hesitations, such questions always visit software developers' minds absolutely instantly when it's time to set up a new project. So, what would be the method to cure that curiosity? As obvious as it sounds, the answer lies in the structure of the project which is described by particular architecture.

Architecture plays a huge role in forming communication between different software components and services, ensuring they can effectively interact, share data, and work as a unified system. But choosing the right architecture is not easy. This requires full understanding the project scale. "The objective is to pave the way for a generic framework that helps companies and industries in their migration to microservices and get a methodology for evaluation that a company might use to compare its utilization of microservices". [1] Therefore, the magnitude of the project has a serious matter and implementation only one architecture to the variety of different sized projects will not be appropriate. Despite having a tremendous list of software architectures, the most popular used ones are monolith and microservices. The article specifies essential aspects of the research purpose is to provide clear understanding of microservice architecture and compare it with monolith as the opposite.

Objective of the study

The aim of is to evaluate the advantages and disadvantages as well as the overlaps to appropriate use cases of both the monolithic and microservice architectures. Furthermore, microservice architecture is superior to monolithic architecture in terms of fault tolerance and flexibility and refers to scalability, flexibility, and agility in application development.

Results of the study

Nowadays, well-known large companies have switched their architectures to microservices. In short, the microservice architectural style is an approach to developing a single application as a suite of small services, each running in its own

process and communicating with lightweight mechanisms, often an HTTP/REST resource API[2]. The choice of this decision is bound with rapid technological progress, established companies have to keep pace by delivering new services quickly and efficiently in order to stay demanding on the market. On the contrary, in a monolithic architecture, all components are tightly coupled and dependent on one another, making it challenging to add new features in large applications with complex logic. The term “microservices” only started to be used and formalized around 2011 within the software community. The concept of microservices doesn’t have a single inventor, it evolved from earlier software practices aimed at improving modularity, scalability, and maintainability in large systems. For instance, Netflix was one of the first companies to adopt a microservice-like architecture around 2009. In 2014 microservices have become a mainstream architectural choice for many organizations when great engineer and book writer Martin Fowler became to popularize approach of microservices in his works. This lag between practice and terminology is common in software development. The example of microservices architecture is shown in the figure 1.

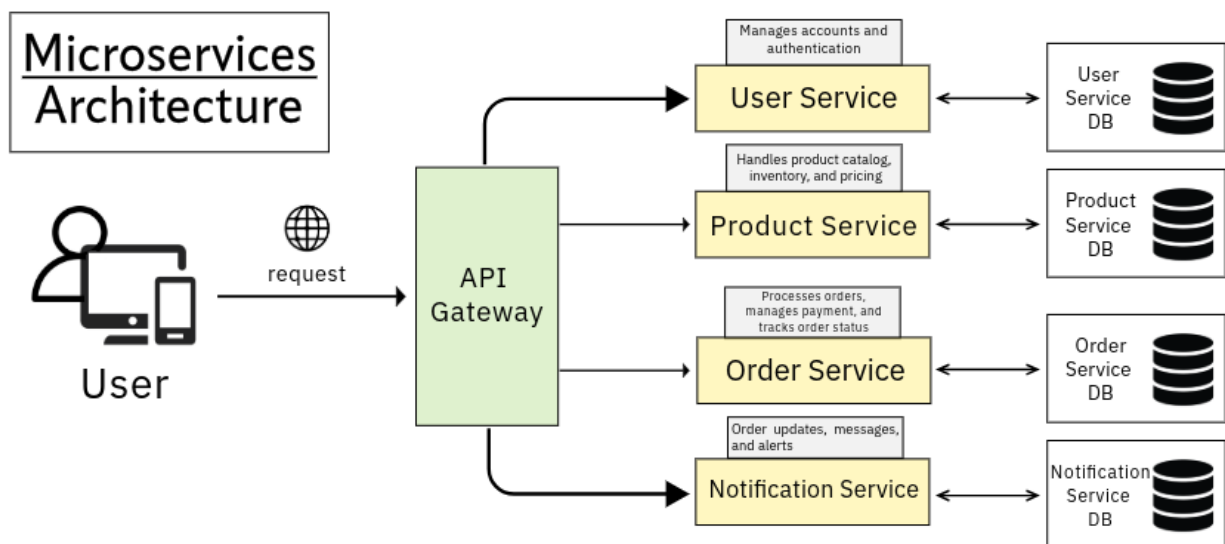


Figure 1. Microservices architecture schema

Microservices architecture uses independent units which process the data as a separate service. Each service achieves this by having its own logic, database, and performance of specific tasks. Thus, microservices are split up in separate modules with all communication between them managed through API calls or message brokers. Separating the codebase into microservices provides flexibility in the technology stack, resilience, scalability and deployment of new features.

Each microservice has its own technology stack allowing a variety tools to be used for each service’s special needs. For instance, figuratively, in an online store, most of the services are written in Java, but the user service is written in Python.

Flexibility means operating on microservices independently without having impact on the whole system. The resilience prevents the whole system from shutting down completely because if one service fails, it doesn't affect on other services, so they can continue to work without failed service, therefore, it helps to troubleshoot the problem very fast.

Scaling involves increasing resources for a particular service that is experiencing high demand or overload, allowing it to handle the increased workload and improve fault tolerance.

On the other hand, if microservice architecture is compared to monolithic architecture there is a conspicuous difference between them. Considering the figure 2 in monolith architecture all the services are centralized and strongly dependent.

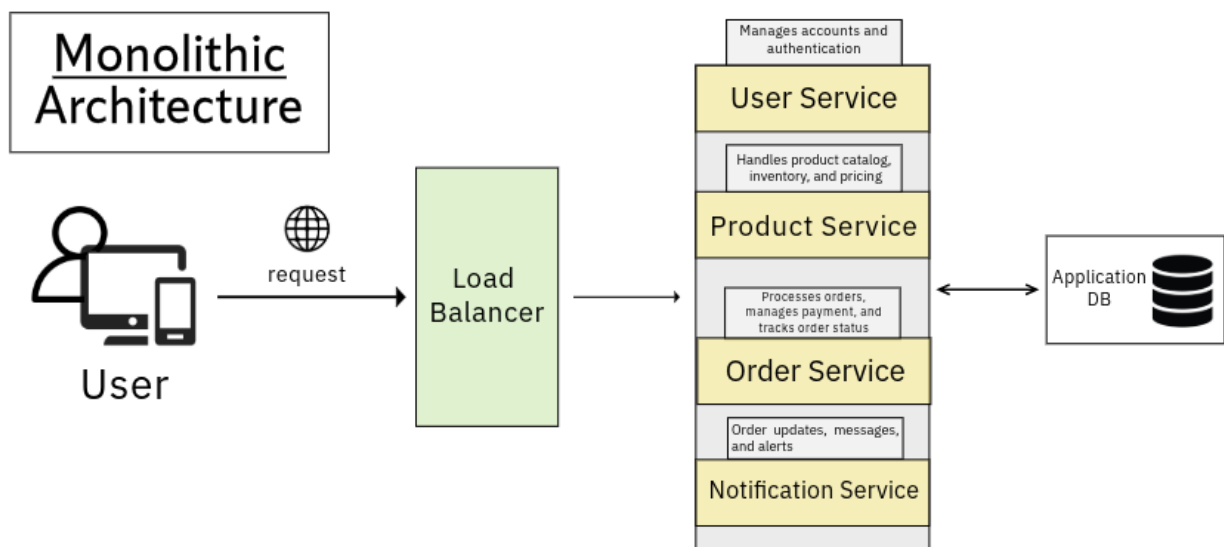


Figure 2. Monolithic architecture schema

In monolith all services are written in one codebase and work as a single unit. The connection between user and monolith is established by load balancer. A load balancer distributes incoming traffic from user requests, preventing instances from becoming overwhelmed, optimizing resource utilisation, and maintaining system performance. Monolithic application typically has one database. Sharing information in database proceeds through all tightly integrated components. Despite having limitations in terms of technology stack, resilience, scalability and deployment of new features the monolithic architecture is the way to go for smaller applications due to its simplicity of realization and low-cost. They are simpler to develop, making them faster and cheaper to build compared to microservices. A single codebase doesn't require communication between modules; everything runs on a unified track which positively impacts on version control, enables efficient resource selection during development, and simplifies testing. For this reason, monolithic architecture is often the preferred

choice for startups and small teams who are in need of rapid development. The advantage of monolith is to provide quick start, form an application's foundation, focus on the core objective, receive early feedback, and perform simple testing and debugging. But as the application grows in complexity, scale, and team size, organizations frequently transition to microservices. For example, eBay was originally monolithic but later became a global e-commerce marketplace and faced the problems with increased load and complexity, thus, to cope with those challenges eBay had to switch to microservices.

Conclusions and prospects

The article clarifies the essential aspects of comparing the structure of two architectures: microservices and monolithic and understanding trade-offs ensures that architectural solutions are well-thought-out and tailored to specific needs.

According to the comparisons, it is important to select which factors are crucial. Monoliths is a good thing to start. As microservices, fits with a large and diverse workforce, and a diversity of tech stacks, wins this one. As a result, the decision is to bear the cost and complexity of microservices. A legacy monolith can work great, and it might not be worth the trouble to break it down. But as organizations grow and the demands on their applications increase, a microservices architecture is useful.

To sum up, successful system involves navigating trade-offs to create robust, efficient solutions that address current and future challenges.

References

1. Saad Hussein, Mariam Lahami, Mouna Torjmen. Assessing the quality of microservice and monolithic architectures: systematic literature review. Research Square.2023 URL:<https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-3497708/v1>
2. Microservices vs monolith: Which architecture is the best choice for your business? URL:<https://www.n-ix.com/microservices-vs-monolith-which-architecture-best-choice-your-business/>
3. N Dragoni. Microservices: yesterday, today, and tomorrow. arXiv Posted: 2017-04-20
4. Newman, S. (2015). Building Microservices: Designing Fine-Grained Systems. O'Reilly Media

Гук Богдан Володимирович
студент 6 курсу, групи САДМ-61
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(063)-422-85-32
danguk008@gmail.com

Мастаков Олександр Сергійович,
старший викладач кафедри Інформаційних систем та технологій Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ
Науковий керівник: Патракеєв Ігор Михайлович,
кандидат технічних наук, доцент кафедри Інформаційних систем та технологій Державного університету інформаційно комунікаційних технологій, м. Київ

ВИМОГИ ДО ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ У СФЕРІ ЕЛЕКТРОННОЇ КОМЕРЦІЇ

Практика прийняття управлінських рішень на підприємстві має особливості, що залежать від характеру економічної діяльності, структури підприємства та нормативно-правового поля, в межах якого ведеться підприємницька діяльність. Сучасні інформаційні технології докорінно змінили традиційні бізнес-процеси та сприяли розвитку електронної комерції.

Постановка задачі. За даними Statista Market Insights ринок електронної комерції в Україні стабільно зростає щорічно на 20 – 30 %, починаючи з 2017 року до лютого 2022 року. Після різкого падіння в 2022 році доходи цього сегменту поступово відновлювалися: вже весною 2023 року обсяг електронної комерції в Україні досяг довоєнного рівня [2]. Тренд на зростання повернувся, і прогнозується подальший розвиток ринку електронної комерції. Очікується, що річний темп зростання доходу (CAGR 2024-2029) складе 22,62 %, що призведе до прогнозованого обсягу ринку електронної комерції в 4865,00 млн доларів США до 2029 року [1]. Тому системний аналіз модулів інтелектуальної системи управління підприємствами електронної комерції стає необхідним для оптимізації процесу прийняття рішень.

Мета дослідження. Обґрунтування модулів інтелектуальної системи управління підприємством, що оптимізує процес прийняття рішень в умовах трансформаційних змін в економічному середовищі (на прикладі веб-проєкту інформаційної автоматизованої системи інтернет-магазину).

Результати дослідження

Система управління інтелектуалізацією діяльності комерційного підприємства передбачає виконання функцій планування, організації, мотивації та контролю через управління інтелектуалізацією діяльності як ресурсом, як процесом і як розвитком інтелектуальної активності персоналу [3]. В інтернет-

магазині, на відміну від традиційних, менеджер працює із базами даних (БД), а взаємодія з клієнтами зведена до мінімуму, так як більшість процесів замовлення автоматизовано. Сучасні інтернет-магазини працюють за принципом персоналізації: профайлінг дає змогу враховувати уподобання клієнта для подальшої персоналізації пропозицій. Основні елементи магазину – фронт-офіс, система оплати та антифрод. Структура інтернет-магазину складається з сукупності модулів (рис.1).

Рис.1. Структурна схема взаємодії модулів інтелектуальної системи управління підприємством у сфері електронної комерції

Джерело: створено автором на основі узагальнення даних [3].

При розробці веб-проекту інтернет-магазину необхідною вимогою є кібербезпека та фрод-моніторинг: використання закритого вихідного коду може знижувати ризик вірусних атак і зломів сайту. Така модель може бути основою для розробки інтелектуальної системи управління підприємством у сфері електронної комерції.

Висновки та перспективи. В умовах трансформаційних змін в економічному середовищі вимогами до інтелектуальної системи управління у сфері електронної комерції стають забезпечення ефективності та безпеки діяльності інтернет-магазину. Це може бути досягнуто за умови, що інтелектуальна інформаційна система підтримує вивід даних, їх збереження, гарантує конфіденційність збережених даних і має засоби для відновлення у разі: вірусних атак в мережі, аварій чи перебоїв електропостачання.

Список використаних джерел

1. eCommerce – Ukraine. *Statista Market Insights*. URL: <https://www.statista.com/outlook/emo/e-commerce/ukraine#revenue>
2. Михайловський Р. Електронна комерція в Україні: правила для бізнесу. *Аналітика LigaZakon*. 2 квітня 2024. URL: https://biz.ligazakon.net/analytics/226702_elektronna-komertsya-v-ukran-pravila-dlya-bznesu
3. Павлова В.А., Хаврова К.С. Система управління інтелектуалізацією діяльності торговельних підприємств. *Академічний огляд*. 2020. № 1 (52). С. 50–57. DOI: <https://doi.org/10.32342/2074-5354-2020-1-52-5>

Безугла Вікторія Юріївна,
студентка групи ПДМ-62,
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
vvv37783@gmail.com

Науковий керівник: Щербина Ірина Сергіївна,
кандидат технічних наук, доцент кафедри Інженерії програмного забезпечення
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій

ОГЛЯД ДИЗАЙН ТЕХНІК, ЗАСНОВАНИХ НА ДОСВІДІ, ЯКІ ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ ПРИ ТЕСУВАННІ ПРОДУКТІВ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕПЕЧЕННЯ

У швидкоплинному світі розробки програмного забезпечення гарантування надійності та функціональності програмних продуктів має першорядне значення. Етап тестування є критично важливим компонентом життєвого циклу розробки програмного забезпечення, спрямованим на виявлення та усунення дефектів до того, як продукт досягне кінцевого користувача.

Протягом багатьох років було розроблено та вдосконалено різноманітні техніки тест дизайну для підвищення ефективності тестування програмного забезпечення. Розглянемо дизайн техніки, засновані на досвід (experienced based), що використовують знання та ідеї, отримані з минулих проєктів і реальних кейсів. Ці методи передбачають використання евристики, дослідницького тестування та підходів на основі оцінки ризику, які дозволяють тестувальникам зосередитися на найбільш критичних і схильних до багів областях програмного забезпечення. Спираючись на свій досвід, тестувальники можуть передбачати потенційні проблеми, визначати пріоритети тестування та застосовувати перевірені стратегії для більш ефективного виявлення дефектів. Цей прагматичний підхід забезпечує надійний програмний продукт, адаптований до очікувань користувачів і галузевих стандартів.

Провести огляд дизайн технік заснованих на досвіді, які використовуються при тестуванні продуктів програмного забезпечення.

Покращення рівня тестування програмного забезпечення на основі проведеного огляду технік тест дизайну, заснованих на досвіді.

Результати дослідження.

Для тестування на основі досвіду використовують декілька популярних дизайн технік таких як: вгадування помилок, пошукове тестування та тестування на основі контрольного списку.

Дослідження Jorgensen, M. and Molokken-Ostfold підкреслюють цінність досвіду вгадування помилок, показуючи, що досвідчені тестувальники вправніші

у визначенні проблемних областей, які автоматизовані тести можуть пропустити [1].

Дослідницьке тестування — це підхід, коли тестувальники одночасно дізнаються про програмне забезпечення, розробляють тестові сценарії та виконують їх. Цей метод дуже адаптивний і значною мірою покладається на знання та креативність тестувальника. На відміну від тестування за сценарієм, пошукове тестування є вільною формою та дозволяє тестувальникам слідувати своїм інстинктам, щоб виявити приховані проблеми. Kaner, Bach і Pettichord стверджують, що дослідницьке тестування є особливо ефективним у ситуаціях, коли вимоги є неповними або ще тільки уточнюються, оскільки воно дозволяє більш гнучко та ретельно перевіряти програмне забезпечення. Динамічний характер цієї техніки робить її добре придатною для складних програм, орієнтованих на користувача [2].

Тестування на основі чек-лісту передбачає створення списку елементів, які потрібно перевірити на основі минулого досвіду та знання типових проблемних областей. Цей контрольний список служить посібником для забезпечення систематичної перевірки всіх критичних аспектів програмного забезпечення. Він поєднує в собі ретельність структурованого підходу з знаннями досвідчених тестувальників.

За словами Itkonen, Mäntylä та Lassenius, тестування на основі чек-листів чи списків особливо корисно для регресійного тестування, забезпечуючи, щоб жодні основні компоненти не були пропущені під час процесу тестування. Використання контрольних списків також може допомогти підтримувати послідовність і охоплення в кількох циклах тестування [3].

Кожна з технік тест дизайну на основі досвіду є індивідуальною та унікальною. Для вибору підходящої слід враховувати обставини тестування, складність програмного забезпечення, кількість тестувальників, кількість часу на тестування, а також особливості вимог. Зосереджуючись на ймовірних дефектних областях, пристосовуючись до мінливих вимог і забезпечуючи повне охоплення, ці методи значно сприяють постачанню високоякісних програмних продуктів.

Список використаних джерел

1. Jorgensen, M. and Molokken-Ostfold "Reasons for Software Effort Estimation Error: Impact of Respondent Role, Information Collection Approach, and Data Analysis Method." IEEE Transactions on Software Engineering, 30(12), 993-1007 - [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://ieeexplore.ieee.org/document/1377193> (дата звернення: 12.06.2024).
2. Kaner, C., Bach, J., & Pettichord, B. (2001). Lessons Learned in Software Testing: A Context-Driven Approach. Wiley; 2004

3. Itkonen, J., Mäntylä, M. V., & Lassenius, C. (2007). "The Role of the Tester's Knowledge in Exploratory Software Testing." IEEE Transactions on Software Engineering, 33(5), 316-330; 2007

Кожухівський Антон Русланович

студент 6-го курсу, групи САДМ-61

Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій

(097)-747-33-54

magnum32sq@gmail.com

Науковий керівник: Нафеев Ровіл Касимович,

кандидат фізико-матиматичних наук, доцент кафедри Інформаційних систем та технологій Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ

МЕТОДИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА ПІДПРИЄМСТВІ РОЗУМНИХ ПОБУТОВИХ ПРИСТРОЇВ

Впровадження методів штучного інтелекту на підприємствах, що виробляють розумні побутові пристрої, дозволяє значно покращити якість продукції, оптимізувати виробництво та знизити витрати. Така система використовує дані з IoT-датчиків для збору інформації.

Постановка задачі

Враховуючи нестабільність деяких підприємств, стандартні рішення можуть бути неефективними через нестачу автоматизації процесів. Основна задача полягає в розробці системи для моніторингу, аналізу та управління виробничими процесами.

Мета дослідження

Мета роботи – створити систему управління процесами вироблення розумних побутових пристроїв, здатної обробляти дані виробничого обладнання, виявляти відхилення та прогнозувати можливі помилки. Це дозволяє підприємству своєчасно реагувати на зміни, усувати неполадки до їх прояву та підвищувати продуктивність, а також покращувати якість та надійність продукції, що випускається.

Результати дослідження

На основі поставлених задач, у ході практики було створено прототип системи для аналізу виробничих даних. Проведено збір даних, розроблено алгоритм аналізу та проведено тестування системи.

Висновки та перспективи

Впровадження ШІ на підприємстві з виробництва розумних побутових пристроїв дає змогу поліпшити моніторинг, підвищити точність прогнозів і

оптимізувати виробничі процеси. У перспективі можливе розширення функціональності ІІІ-системи для аналізу додаткових даних.

Список використаних джерел

1. Що таке ІоТ URL: <https://aws.amazon.com/ru/what-is/iot/>
2. Accelerates Smart Factory Solutions Business URL: <https://www.lgnewsroom.com/2024/07/lg-acclerates-smart-factory-solutions-business-integrating-ai-with-66-year-manufacturing-expertise/>

Корепанов Максим Валерійович

аспірант першого курсу, група АКН-11

Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(063) 822-29-00

Maksym.Korepanov@gmail.com

Науковий керівник: Сагайдак Віктор Анатолійович,

доктор філософії, доцент кафедри Інформаційних систем та технологій

Державного університету інформаційно комунікаційних технологій, м. Київ

МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ПІДПРИЄМСТВА НА ОСНОВІ АЛГОРИТМІВ ОПТИМІЗАЦІЇ

Постановка задачі

Для сучасного бізнес-середовища оптимальне функціонування інформаційної системи підприємства (ІСП) – це запорука ефективності організації та її можливість оперативно реагувати на зміну внутрішніх та зовнішніх чинників, приймати рішення, оптимізувати ресурси, знижувати витрати та збільшувати прибуток. Враховуючи, що складність ІСП постійно зростає, кількість додаткових функцій та даних для обробки збільшується, виникає необхідність пошуку методів оптимізації цих систем. Одним з основних питань є підвищення продуктивності ІСП, наприклад, в таких складових як управління даними, автоматизація бізнес-процесу компанії, планування, ризик менеджмент. В такому випадку важливим фактором є розробка та втілення ефективних алгоритмів оптимізації, які дозволять досягти значних результатів при мінімальних витратах за короткий час.

Мета дослідження

Метою дослідження є аналіз ефективності застосування різних алгоритмів оптимізації для підвищення ефективності та продуктивності інформаційних систем підприємств. Особливий акцент робиться на методах, що дозволяють значно зменшити витрати часу та ресурсів та в той же час забезпечити високу точність результатів, а також легкість і зручність інтегрування в існуючі ІСП.

Результати дослідження

У ході дослідження були розглянуті та проведені порівняння класичних і сучасних алгоритмів оптимізації для різних задач ІСП. Зокрема, використовувались генетичні алгоритми, методи лінійного програмування, новітні підходи на основі машинного навчання, тощо. Результати досліджень показують перевагу різних алгоритмів в певних сферах. Генетичні алгоритми суттєво покращують ефективність планування ресурсів, зменшують витрати на обробку даних та підвищують здатність системи адаптуватися до змінюваних умов. Методи на основі машинного навчання демонструють високу ефективність при обробці великих обсягів даних і прогнозуванні розвитку бізнес-процесів. При моделюванні певних реальних сценаріїв для організацій з різних сфер діяльності було підтверджено доцільність застосування алгоритмів оптимізації для інтеграції з бізнес-процесами.

Висновки та перспективи

Використання алгоритмів оптимізації – це ефективний метод підвищення продуктивності інформаційних систем підприємств. Вибір конкретного алгоритму залежить від специфіки задач і ресурсних обмежень системи. У перспективі можна очікувати подальший розвиток гібридних методів, які поєднують переваги різних алгоритмів для можливості досягнути максимальних результатів у мінімальні терміни. Крім того, перспективним є розвиток і створення самонавчальних ІСП, здатних адаптуватися до змінюваних умов і автоматизувати бізнес-процеси в реальному часі.

Список використаних джерел

1. Agutter C. ITIL 4 Digital and IT Strategy (DITS) - Your companion to the ITIL 4 Strategic Leader DITS certification. IT Governance Publishing, 2024.
2. Buyya R., Wu C. Cloud Data Centers and Cost Modeling: A Complete Guide to Planning, Designing and Building a Cloud Data Center. Elsevier Science & Technology Books, 2015.
3. Cui Z., Yang N. Optimization Algorithm for Enterprise Decision Making Based on Big Data Fusion. CAD Journal | CAD and Applications. URL: [https://cad-journal.net/files/vol_21/CAD_21\(S21\)_2024_208-225.pdf](https://cad-journal.net/files/vol_21/CAD_21(S21)_2024_208-225.pdf).

**НАПРЯМ 9. РОЗРОБКА ТА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ВЕЛИКИХ
ДАНИХ**

Гавор Артур Станіславович
студент 6 курсу, групи ПДМ-62
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(050)-285-15-30
havor.arthur@gmail.com

Науковий керівник: Худік Богдан Олександрович,
доктор філософії, асистент кафедри Інженерії програмного забезпечення
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ

МОДЕЛЬ ОПТИМІЗАЦІЇ АЛГОРИТМІВ ГІБРИДНОГО МЕТОДУ КЕШУВАННЯ

Зі зростанням обсягів даних та складності сучасних інформаційних систем виникає необхідність у розробці ефективних методів зберігання та обробки даних, які забезпечують високу продуктивність і мінімальні затримки при доступі до інформації [3]. Одним із важливих компонентів таких методів є алгоритми кешування.

Постановка задачі

Розробка гібридного методу кешування на основі ключових ідентифікаторів та метаданих, яке поєднує в собі переваги двох алгоритмів кешування.

Мета дослідження

Покращення процесу кешування даних шляхом комбінування двох алгоритмів LRU (Least Recently Used) та MRU (Most Recently Used).

Результати дослідження

Алгоритми кешування, LRU та MRU, забезпечують ефективне управління ресурсами в багатьох системах. Проте кожен з них має свої обмеження[2-3].

LRU видаляє не часто використовувані дані, що добре підходить для сценаріїв, де старіші дані є менш цінними. У системах, які обробляють статичний контент, такий як вебсайт або бази даних, старі запити можуть не мати значення, оскільки нові дані або запити отримують більше уваги[1].

MRU видаляє часто використані дані. Цей підхід корисний у системах з високою частотою оновлення даних, таких як системи обробки транзакцій або потокові сервіси. Дозволяє зберігати найактуальніші значення, видаляючи дані, які нещодавно використовувалися[4].

Гібридний метод працює так, що залежить від деяких критеріїв, щоб перемикається між використанням LRU або MRU [2].

$$S = \{e_1, e_2, e_3, \dots, e_i\} \quad (1)$$

де S – колекція множин елементів у кеші ; e_i – елементи кешу.

Критерій вибору між LRU та MRU, який визначає пріоритет елемента для видалення. Можна представити, як функцію пріоритету за формулою 2, яка змінює своє значення залежно від стану системи [2].

$$P(t_i, f_i, s_i) = u_1 t_i + u_2 f_i + u_3 s_i \quad (2)$$

де P – визначення функції пріоритету; t_i – час останнього використання; f_i – частота використання; s_i – розмір елемента в кеші; u_1, u_2, u_3 – вагові коефіцієнти для часу останнього використання, частоти звернення та розміру.

Для умови використання LRU та MRU буде використано значення функції P , яка перевищує певний поріг P_{max} , це сигнал про те, що потрібно застосувати MRU, якщо значення функції P є нижчим за поріг P_{min} , застосовується LRU:

$$D(e_i) = \begin{cases} e_i \in S \setminus \{e_i\} & P(t_i, f_i, s_i) > P_{max} \\ e_i \in S \setminus \{e_i\} & P(t_i, f_i, s_i) < P_{min} \end{cases} \quad (3)$$

де $D(e_i)$ – частота використання до елемента e_i ; P_{max} – максимальний поріг для функції пріоритету $P(t_i, f_i, s_i)$; P_{min} – мінімальний поріг для функції пріоритету P .

Висновки та перспективи

Використаний метод дозволить динамічно вибрати стратегію видалення елементів з кешу на основі метаданих у вигляді параметрів, час останнього використання, частота доступу та розмір елемента. Подальші дослідження будуть спрямовані на розгляд можливості використання алгоритмів стиснення даних, для зменшення обсягу кешованих даних.

Список використаних джерел

1. LRU Cache - Redis. URL: <http://surl.li/tklpje> (дата звернення: 08.10.2024).
2. On Optimal Caching and Model Multiplexing for Large Model Inference / B. Zhu et al. 37th Conference on Neural Information Processing Systems (NeurIPS 2023), New Orleans, 10 December 2023. URL: <http://surl.li/didhyr> (дата звернення: 08.10.2024).
3. What is Caching and How it Works – AWS. Amazon Web Services, Inc. URL: <http://surl.li/vrtwuy> (дата звернення: 08.10.2024).
4. What is MRU (Most Recently Used)? - Magnet Forensics. Magnet Forensics. URL: <http://surl.li/uighw> (дата звернення: 08.10.2024).

Крушеніцький Марк Олександрович
студент 6 курсу, групи ІСДМ-61
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(098)-605-94-59
markkruhan@gmail.com

Науковий керівник: Ткаленко Оксана Миколаївна,
кандидат технічних наук, доцент кафедри Інформаційних систем та технологій
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ

ТЕХНОЛОГІЇ СТВОРЕННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ 3D-СЕРЕДОВИЩ У ВІДЕОІГРАХ НА UNREAL ENGINE 4

Вступ

Unreal Engine 4 (UE4) — одна з провідних платформ для розробки інтерактивних 3D-середовищ та відеоігор. Завдяки потужним інструментам візуалізації, розробники мають змогу створювати надзвичайно реалістичні та деталізовані ігрові світи. Протягом останнього десятиліття UE4 активно використовується як у великих студіях, так і серед інді-розробників, забезпечуючи широкий набір інструментів для дизайну, моделювання, програмування та оптимізації графічного контенту.

Особливості платформи

Однією з ключових особливостей UE4 є її модульна архітектура, яка дозволяє розробникам налаштовувати середовище під конкретні потреби проекту. Це дозволяє застосовувати UE4 для створення не лише відеоігор, а й симуляцій для інших галузей — освіти, архітектури, медицини. Unreal Engine 4 підтримує широкий спектр платформ, від персональних комп'ютерів до мобільних пристроїв і консолей. Це досягається за рахунок застосування високоякісної графічної візуалізації, включаючи реалістичне освітлення, фізику об'єктів і систему частинок.

Інструменти та технології

Однією з головних переваг UE4 є його інструментарій для візуального програмування Blueprints. Це середовище дозволяє розробникам створювати ігрові логіки без написання коду, що значно спрощує процес роботи для початківців та дизайнерів. Для досвідчених розробників UE4 також надає можливість програмування на

C++. Це дозволяє створювати складні алгоритми ігрової логіки та оптимізувати проекти під конкретні технічні вимоги.

Візуалізація та реалістичність

Engine 4 здатний забезпечити високий рівень реалістичності завдяки технологіям освітлення, зокрема Global Illumination і Reflection Captures. Завдяки потужній системі шейдерів розробники можуть створювати ефекти відблисків, тіней та атмосферних явищ, що додають грі правдоподібності.

Виклики та перспективи

Попри усі переваги, розробка ігор в UE4 потребує значних ресурсів комп'ютера, що може бути перешкодою для інді-розробників. Для створення високоякісного контенту необхідно володіти навичками оптимізації графіки, а також враховувати специфічні технічні вимоги платформ, на які буде портовано гру.

Завдяки постійному розвитку UE4 та підтримці з боку Epic Games платформа має великі перспективи для подальшого вдосконалення.

Висновки

Unreal Engine 4 залишається однією з найпопулярніших і потужних платформ для розробки інтерактивних 3D-середовищ та відеоігор. Його інструменти дозволяють створювати високоякісний контент та реалізовувати складні графічні ігрові механіки, що задовольняють потреби як великих ігрових студій, так і незалежних розробників. UE4 відкриває широкі можливості для застосування не тільки в ігровій індустрії, але й у суміжних галузях, таких як архітектурна візуалізація, освіта, медицина та інженерія. Проте важливо враховувати необхідність оптимізації графічних ресурсів та високі вимоги до комп'ютерного обладнання, що можуть бути обмеженням для невеликих команд. У майбутньому, з розвитком технологій та удосконаленням платформи, UE4 має потенціал для подальшого зростання та ще ширшого впровадження в індустрію.

Список використаних джерел

1. «Майбутнє графіки: розвиток ігрових технологій» — А. Джонсон, с. 112-145.
2. «Інтерактивні 3D-середовища: Використання Unreal Engine для створення віртуальної реальності» — М. Девіс, с. 78-93.
3. «Основи програмування в Unreal Engine 4» — С. Лі, с. 25-68.

Криворучко Віталій Федорович
студент 2 курсу, групи АПЗ-21
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(063)-791-57-51
hamandes@gmail.com

Науковий керівник: Садовенко Володимир Сергійович,
кандидат фізико-математичних наук, доцент, професор кафедри Інженерії
програмного забезпечення автоматизованих систем Державного університету
інформаційно комунікаційних технологій, м. Київ

РОЗРОБКА ТА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ВЕЛИКИХ ДАНИХ: МЕТОДИ, ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Постановка задачі

Сучасний світ стикається з експоненційним зростанням обсягу даних, які генеруються різними джерелами, такими як соціальні мережі, сенсори IoT, фінансові транзакції, наукові дослідження тощо. Це викликає необхідність розробки нових підходів до зберігання, обробки та аналізу цих даних, що виходять за межі традиційних систем керування базами даних. Основна задача полягає у створенні інтелектуальних систем, здатних обробляти та аналізувати великі обсяги даних для виявлення корисних закономірностей та прийняття ефективних рішень.

Мета дослідження

Метою даного дослідження є огляд сучасних методів розробки систем для обробки великих даних, аналіз інструментів, які застосовуються для інтелектуального аналізу даних, а також вивчення основних викликів, пов'язаних з їх використанням. Окрім цього, дослідження охоплює перспективи розвитку технологій обробки великих даних.

Результати дослідження

1. Методи обробки великих даних

Сучасні методи обробки великих даних базуються на використанні розподілених обчислень та машинного навчання. Основними технологіями для цього є Hadoop і Apache Spark, які дозволяють паралельно обробляти дані, забезпечуючи їх ефективну обробку.

Алгоритми машинного навчання: використання кластеризації, класифікації, методів регресії для аналізу даних.

Глибоке навчання: застосовується для обробки великих та складних наборів даних, наприклад, аналізу зображень чи текстів.

2. Інструменти для аналізу великих даних

Основними інструментами, які використовуються для інтелектуального аналізу даних, є:

Apache Spark: забезпечує високу швидкість обробки даних і підтримує вбудовані бібліотеки для машинного навчання.

Python-бібліотеки: такі як Pandas для обробки даних, Scikit-learn для створення прототипів моделей машинного навчання.

Хмарні платформи: Google Cloud, Amazon Web Services (AWS), які забезпечують масштабовані ресурси для аналізу даних.

3. Виклики інтелектуального аналізу великих даних

Обробка великих даних стикається з рядом викликів, які включають:

Безпека та конфіденційність: захист даних є важливою задачею при роботі з великими обсягами інформації.

Якість даних: забезпечення достовірності та цілісності даних для точності аналізу.

Масштабованість: необхідність адаптації існуючих алгоритмів для обробки дуже великих наборів даних.

4. Приклади застосування

Існує безліч прикладів застосування інтелектуального аналізу великих даних у різних сферах:

Фінансовий сектор: виявлення шахрайських операцій завдяки аналізу аномалій у транзакціях.

Маркетинг: аналіз поведінки клієнтів для створення персоналізованих пропозицій та підвищення ефективності маркетингових кампаній.

Логістика: прогнозування попиту та оптимізація ланцюгів постачання для зменшення витрат.

Висновки та перспективи

Інтелектуальний аналіз великих даних є важливим напрямом для розвитку сучасного бізнесу та науки. У майбутньому очікується подальший розвиток алгоритмів машинного навчання та глибокого навчання, а також інтеграція інноваційних технологій, які дозволять обробляти дані ще швидше та ефективніше. Особливу увагу слід приділити забезпеченню безпеки даних і дотриманню етичних норм при їхньому аналізі.

Список використаних джерел

1. Мітчелл Т. Машинне навчання. К.: Основи, 2019. – 480 с.
2. Aggarwal C. C. Data Mining: The Textbook. Springer, 2015.
3. Apache Spark Documentation. URL: <https://spark.apache.org/docs/latest/>
4. Google Cloud Big Data Solutions. URL: <https://cloud.google.com/big-data>

Карпенко Владислав Ігорович,
студент 6 курсу, групи ІСДМ-61
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(063)-323-44-98
seigneur.h1mik@gmail.com

Науковий керівник: Полоневич Ольга Володимирівна,
кандидат технічних наук, доцент кафедри Інформаційних систем та технологій
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ

ОПТИМІЗАЦІЯ АНАЛІЗУ ДАНИХ ПРОДАЖІВ ЗА ДОПОМОГОЮ МЕТОДІВ МАШИННОГО НАВЧАННЯ. ОСНОВНІ ПЕРЕВАГИ ТА ПРОБЛЕМИ

Постановка задачі

Останнім часом на сучасному ринку, де є велика конкуренція, компанії все частіше починають використовувати, так звану, розширену аналітику даних. Це дозволяє отримувати інформацію з даних про продажі, які потім можуть мати вирішальне значення для компаній при прийнятті обґрунтованих рішень. У цьому середовищі машинне навчання стало чимось новим та революційним, та дозволяє організаціям отримувати для себе корисну інформацію, передбачати тенденції ринку, тим самим вдосконалюючи методи та стратегії продажів. Методи штучного інтелекту пропонують компаніям значні можливості для підвищення точності прогнозування продажів, управління запасами та залишками, сегментацію клієнтів для виявлення потреб різних кластерів клієнтів. Попри позитивні сторони, все таки залишаються проблеми з впровадженням. Особливо це стосується якості даних, їх інтерпретації, та складності моделі. Це може перешкоджати широкому застосуванню машинного навчання в аналітиці продажів та подальшому використанню.

Мета дослідження

Метою цієї доповіді є визначення основних переваг застосування машинного навчання для аналізу даних продажів. Окрім цього, метою є вивчення проблем, які необхідно вирішити в майбутньому, щоб максимізувати переваги. Під час розгляду різних методів машинного навчання, таких як кластеризація, аналіз часових рядів та прогнозне моделювання, ми беремо за мету нашого дослідження підкреслити як штучний інтелект може оптимізувати стратегії продажів. А також обговорити з чим можуть зіткнутися компанії: технічні та операційні бар'єри.

Результати дослідження

Подивимось на переваги штучного інтелекту для аналізу продажів:

- Покращення точності прогнозування. Використання різних типів моделей машинного навчання дають нам змогу підвищувати точність продажів за рахунок великих об'ємів даних і виявлення закономірностей. Для прогнозування може використовуватися методи ансамблю: стекування та посилення. Вони особливо корисні для прогнозування коливання на ринку продажів та уникнення лишнього виробництва за рахунок управління запасами.

- Масштабованість та адаптивність. З кожним днем збільшується об'єм даних і компаніям треба навчитися швидко адаптуватися до них. Методи машинного навчання дозволяють нам це зробити без зменшення аналітичної точності, враховуючи всі можливі дані. Такий підхід буде корисним для компаній, де у компанії широкий вибір продуктів, та велике різноманіття ринків. Наприклад, компанія PepsiCo або Nestle. Вони мають велику лінійку товарів, ще й під різні країни.

- Сегментація. Для того, щоб компанія могла визначати певні сегменти клієнтів, та знаходити до них особливий підхід, використовуються різні алгоритми кластеризації. Наприклад, K-середнє або ієрархічна. Такий підхід дає змогу адаптуватися під певну категорію клієнтів: дорослі люди, люди літнього віку, чоловік, жінка, тощо.

- Швидкий аналіз в режимі реального часу. Для того, щоб динамічні галузі в умовах швидкої зміни ринку, могли своєчасно приймати та коригувати рішення в режимі реального часу, також використовується штучний інтелект. Особливо актуально це використовувати на біржах, банківській сфері, криптовалюти.

Окрім переваг, все одно залишаються певні проблеми, які нам ускладнюють розгортання та застосування машинного навчання. Основною проблемою є якість та доступність даних тому, що точний аналіз залежить від якісних та послідовних даних. Більш точні моделі аналізу інколи не можуть дати точних результатів, оскільки ускладнюється розуміння прогнозів. Також залишаються випадки, коли дані є, але на паперових носіях. Також проблемою є дорога інфраструктура та вимоги до ресурсів для впровадження моделей штучного навчання, і подальша їх підтримка. Якщо великі організації можуть собі це дозволити, то для малих це вже проблема. Таким чином, може відбуватися певна монополізація.

Висновки та перспективи

Заглядаючи вперед, майбутнє машинного навчання має перспективи для оптимізації аналізу даних продажів. Вони надають цінні інструменти для прогнозування, сегментації, та прийняття швидких рішень. Однак, треба вирішити проблеми складності моделі, якості даних та обмеження ресурсів для більшості компаній. Це дасть змогу всім перевагам були повністю реалізованими. Для цього мають бути постійні інвестиції в дослідження та розробку методів машинного навчання. Наразі, ці технології лише почали розвиватися, тому

потенціал для їх покращення оптимізації лише зростатиме. Це дозволить компаніям відповідати вимогам сучасного ринку, який швидко змінюється.

Список використаних джерел

1. A Comprehensive Analysis of Retail Sales Forecasting Using Machine Learning and Deep Learning Methods. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/10245887>
2. Machine-Learning Models for Sales Time Series Forecasting. URL: <https://www.mdpi.com/2306-5729/4/1/15>

Головченко Артем Васильович

аспірант 2 курсу

Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій

(050)-684-88-14

art45540699a@gmail.com

Науковий керівник: Ткаленко Оксана Миколаївна,

кандидат технічних наук, доцент кафедри Інформаційних систем та технологій

Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ

ІНТЕГРАЦІЯ SQL З МЕТОДАМИ MACHINE LEARNING ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ОБРОБКИ ВЕЛИКИХ ОБСЯГІВ ДАНИХ

У сучасних умовах обробка великих обсягів даних є критично важливою для багатьох галузей, що застосовують машинне навчання (ML) для аналітики, прогнозування та автоматизації рішень. Ефективність підготовки та обробки даних прямо впливає на якість і швидкість побудови моделей, а також на витрати ресурсів. Однак, традиційні підходи до підготовки даних передбачають експорт з баз даних у зовнішні середовища для подальшої обробки, що створює значне навантаження на систему. Це дослідження пропонує інтеграцію SQL для обробки даних у задачах ML, що дозволяє виконувати основні операції безпосередньо в базі даних, знижуючи час і витрати на ресурси.

Постановка задачі

Зі зростанням обсягів даних, з якими працюють системи машинного навчання (ML), процес підготовки та відбору ознак стає критичним для ефективного навчання моделей. За традиційним підходом ці процеси зазвичай виконуються поза базами даних — після експорту інформації до зовнішніх середовищ, таких як Python або R. Це потребує значного часу та ресурсів на

перенесення даних. У великих системах і для великих обсягів даних цей процес може становити до 30–50% від загального часу, витраченого на навчання моделі.

Це дослідження фокусується на інтеграції SQL у процеси підготовки даних для ML, що дозволяє виконувати очищення, обробку та відбір ознак безпосередньо у базі даних, зменшуючи потребу у перенесенні даних і оптимізуючи використання ресурсів.

Мета дослідження

Метою цього дослідження є оцінка ефективності використання SQL як інструменту для підготовки даних і відбору ознак для задач класифікації. Дослідження ставить за мету порівняти продуктивність інтегрованого SQL-підходу та традиційного підходу з використанням зовнішніх середовищ для обробки даних. Ми також прагнемо розробити ефективні SQL-запити для виконання типових завдань попередньої обробки, таких як нормалізація, обробка пропущених значень і відбір ознак на основі кореляцій.

Результати дослідження

Для експерименту було обрано задачу класифікації клієнтів на основі великого набору даних, що містить демографічну інформацію та дані про поведінку клієнтів. Набір даних включав 1,5 мільйона записів і кілька десятків атрибутів. Метою було підготувати ці дані для навчання класифікаційної моделі шляхом очищення, нормалізації та відбору найбільш релевантних ознак.

Експеримент складався з двох підходів:

1. Традиційний підхід:

- Кроки:
 - Експорт даних з бази до Python.
 - Очищення даних за допомогою Pandas: видалення пропущених значень, нормалізація числових полів, зведення категоріальних даних до бінарного вигляду.
 - Відбір ознак шляхом обчислення кореляцій між ознаками та цільовою змінною.
 - Повернення оброблених даних до бази.
- Час виконання: сумарний час на експорт даних, обробку і повернення даних до бази склав 45 секунд, де:
 - Експорт даних — 10 секунд,
 - Очищення та нормалізація даних у Python — 25 секунд,
 - Повернення даних до бази — 10 секунд.

Інтегрований підхід з використанням SQL:

- Кроки:

- Очищення: видалення записів з пропущеними значеннями безпосередньо у базі.

```
DELETE FROM data_table WHERE column IS NULL;
```

- Нормалізація: нормалізація числових ознак.

```
UPDATE data_table SET normalized_column = (column - MIN(column)) / (MAX(column) - MIN(column));
```

- Відбір ознак: оцінка кореляцій між ознаками та цільовою змінною, використовуючи агрегуючі функції SQL для обчислення кореляцій.

```
SELECT feature, CORR(feature, target) AS correlation FROM data_table GROUP BY feature;
```

- Час виконання: сумарний час обробки без експорту та імпорту даних склав 25 секунд, з яких:

- Очищення — 5 секунд,
- Нормалізація — 10 секунд,
- Відбір ознак — 10 секунд.

Висновки та перспективи

Дослідження продемонструвало, що інтеграція SQL для попередньої обробки даних у задачах машинного навчання є ефективним підходом, особливо для великих обсягів даних. Використання SQL для очищення, нормалізації та відбору ознак дозволяє значно зменшити час, необхідний для підготовки даних, оптимізуючи витрати на обчислювальні ресурси. Це дає змогу не тільки підвищити продуктивність, але й скоротити обсяги пам'яті та навантаження на сервери, що є критичним у масштабних корпоративних системах.

Список використаних джерел

1. Abadi D., Boncz P., Harizopoulos S., Idreos S., & Madden S. "The Design and Implementation of Modern Column-Oriented Database Systems" // Foundations and Trends in Databases. – 2021. – Т. 14. – №1.

2. Lin J., Ryaboy D., "Scaling Big Data Machine Learning with Data Parallel SQL" // IEEE Transactions on Big Data. – 2020. – Т. 6. – №3.

3. Zhang Z., Zhang K., "Using SQL for Data Preprocessing in Machine Learning Applications" // Journal of Big Data. – 2022. – Т. 9. – №1.

4. Kumar P., Singh V., & Patel D. "Efficient Data Processing for Machine Learning Using SQL Databases" // Data Science and Engineering. – 2023. – Т. 7. – №2.

5. Nguyen T., Tran Q., "A Review of Database Query Optimization Techniques in Big Data Environments" // Information Systems Journal. – 2021. – Т. 35. – №6.

Зубар Ольга Олегівна
студентка 5 курсу, групи ІСДМ-51
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(099)-260-35-66
zubarhelga@gmail.com

МЕТОДИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ДАНИХ

Етап інтелектуального аналізу даних передбачає застосування різних методів інтелектуального аналізу даних для виявлення закономірностей і зв'язків у даних. Це передбачає вибір відповідних алгоритмів і моделей, які підходять для даних і проблеми, що вирішується.

Мета дослідження

Мета дослідження полягає у систематизації та поглибленні знань про різноманітні методи інтелектуального аналізу даних, та їх використання для вирішення конкретних задач у різних сферах діяльності.

Постановка задачі

Задача полягає в дослідженні методів інтелектуального аналізу даних для ефективного виявлення закономірностей та прихованих знань у великих обсягах даних.

Результати дослідження

Методи інтелектуального дослідження :

Класифікація — це техніка, яка використовується для класифікації даних у попередньо визначені класи або категорії на основі особливостей або атрибутів екземплярів даних. Вона передбачає навчання моделі на позначених даних і її використання для прогнозування міток класів нових, невидимих екземплярів даних.

Регресія використовується для прогнозування числових чи безперервних значень на основі зв'язку між входними змінними та цільовою змінною. Його мета – знайти математичну функцію або модель, яка найкраще відповідає даним, щоб зробити точні прогнози.

Кластеризація – це техніка, яка використовується для групування подібних екземплярів даних разом на основі їхніх внутрішніх характеристик або подібності. Він спрямований на виявлення природних шаблонів або структур у даних без попередньо визначених класів чи міток.

Інтелектуальний аналіз правил асоціації зосереджується на виявленні цікавих зв'язків або закономірностей між набором елементів у транзакціях або даних ринкового кошика.

Виявлення аномалій, яке іноді називають аналізом викидів, спрямоване на виявлення рідкісних або незвичайних випадків даних, які суттєво відхиляються від очікуваних шаблонів. Це корисно для виявлення шахрайських

транзакцій, мережових вторгнень, виробничих дефектів або будь-якої іншої ненормальної поведінки.

Аналіз часових рядів зосереджується на аналізі та прогнозуванні даних, зібраних протягом певного часу. Він включає такі методи, як прогнозування, аналіз тенденцій, виявлення сезонності та виявлення аномалій у залежних від часу наборах даних.

Нейронні мережі – це тип машинного навчання або модель штучного інтелекту, натхненна структурою та функціями людського мозку. Вони складаються з взаємопов'язаних вузлів (нейронів) і шарів, які можуть навчатися на основі даних, щоб розпізнавати шаблони, виконувати класифікацію, регресію чи інші завдання.

Дерева рішень — це графічні моделі, які використовують деревоподібну структуру для представлення рішень та їхніх можливих наслідків. Вони рекурсивно розділяють дані на основі різних значень атрибутів, щоб сформувати ієрархічний процес прийняття рішень.

Техніки інтелектуального аналізу тексту застосовуються для отримання цінних ідей і знань із неструктурованих текстових даних. Інтелектуальний аналіз тексту включає такі завдання, як категоризація тексту, аналіз настроїв, моделювання тем і вилучення інформації, що дає змогу отримувати значущу інформацію з великих обсягів текстових даних.

Висновки та перспективи

Інтелектуальний аналіз даних має широкий спектр переваг, наприклад допомагає виявити закономірності, покращити процес прийняття рішень, персоналізувати досвід, виявити шахрайство, оптимізувати процеси та стимулювати інновації. Інтелектуальний аналіз даних допомагає отримувати корисну інформацію з великих наборів даних, яку можна використовувати для прийняття обґрунтованих і точних рішень. Аналізуючи закономірності та зв'язки в даних, підприємства можуть визначати тенденції та робити прогнози, які допомагають їм приймати кращі рішення.

Список використаних джерел

1. GeeksforGeeks. Data Mining Techniques - GeeksforGeeks. *GeeksforGeeks*. URL: <https://www.geeksforgeeks.org/data-mining-techniques/>
2. IBM. What is Data Mining? | IBM. *IBM - United States*. URL: <https://www.ibm.com/topics/data-mining>
3. 3. What is Data Mining? Key Techniques & Examples. *Qlik*. URL: <https://www.qlik.com/us/data-analytics/>

Літвінов Євгеній Андрійович
студент 5 курсу, групи ІСДМ-62
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(093)-078-48-00

litvinov_yevhenii@ukr.net

Науковий керівник: Сагайдак Віктор Анатолійович,
доктор філософії (PhD), доцент кафедри Інформаційних систем та технологій
Державного університету інформаційно комунікаційних технологій, м. Київ

РОЗРОБКА ДОДАТКУ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ ЯКОСТІ СТІМІНГОВИХ СЕРВІСІВ АБОНЕНТА МЕРЕЖІ НА ОСНОВІ ДАНИХ З СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ.

У сучасному цифровому світі стрімінгові сервіси стали невідомою частиною людського життя. Якість цих сервісів суттєво впливає на досвід користувачів, тому важливо забезпечити високу швидкість з'єднання та низьку затримку для задоволення абонентів.

На сьогодні у кожного оператора є платформи для моніторингу якості мережі. Обробивши ці дані правильним алгоритмом дозволить краще розуміти стан мережі та виявляти проблемні місця. Тобто додатки, що Дозволять обробляти дані, стануть необхідними інструментами для операторів мобільного зв'язку.

Постановка задачі:

З упровадженням нових технологій у стрімінгових сервісах виникає проблема підвищення вимог до їхньої якості, що вимагає від операторів активного моніторингу та оцінки послуг, тому основною метою є розробка методу аналізу якості стрімінгових сервісів та виявлення проблемних ділянок мережі на основі даних з систем моніторингу, що допоможе операторам покращити якість обслуговування абонентів.

Мета дослідження:

Грунтуючись на даних отриманих з систем моніторингу створити ефективний метод, програмне рішення для оцінки якості стрімінгових сервісів.

Результати дослідження:

У результаті дослідження був реалізований та протестований метод аналізу якості стрімінгових сервісів на основі даних отриманих з систем моніторингу. Код дозволив швидко агрегувати інформацію про основні показники якості, такі як бітрейт, стрімінговий трафік і втрати пакетів. Згруповані дані за стільниками дозволило детально аналізувати якість сервісів на конкретних ділянках, виявляючи проблемні зони. Прогнозування термінів досягнення цільових значень допоможе завчасно виявити та усунути проблеми, що позитивно впливає на якість обслуговування.

Усі результати виводяться у зручному для подальшого аналізу вигляді.
Висновки та перспективи:

У ході дослідження було реалізовано ефективний метод аналізу якості стрімінгових сервісів на основі даних отриманих з систем моніторингу. Розроблений код дозволяє детально оцінювати якість послуг на конкретних ділянках мережі. Прогнозувати час погіршення стрімінгових сервісів для користувачів, виявляти та усувати проблеми, що позитивно впливає на якість обслуговування.

Таким чином, запропонований метод не лише розв'язувати поточні проблеми, але й відкриває нові можливості для вдосконалення управління якістю стрімінгових послуг.

Список використаних джерел

1. Video quality assessment in video streaming services considering user preference for video content / D. Z. Rodríguez та ін. IEEE Transactions on Consumer Electronics. 2014. Т. 60, № 3. С. 436–444. URL: <https://doi.org/10.1109/tce.2014.6937328>
2. Edward Hu. Data-Driven Future Shaping Streaming Content | Mlytics. Mlytics. URL: <https://www.mlytics.com/blog/data-driven-decisions-shaping-the-future-of-streaming-content/>
3. Maia O. B., Yehia H. C., Errico L. d. A concise review of the quality of experience assessment for video streaming. Computer Communications. 2015. Vol. 57. P. 1–12. URL: <https://doi.org/10.1016/j.comcom.2014.11.005>

Прокопенко Дмитро Олександрович
студент 6 курсу, групи САДМ-61
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(099)-548-71-25
d.prokop@ukr.net

Науковий керівник: Кузьміч Михайло Юрійович,
доктор філософії (PhD), доцент кафедри Інформаційних систем та технологій
Державного університету інформаційно комунікаційних технологій, м. Київ

МУЛЬТИКАНАЛЬНИЙ ПІДХІД ДО СЕНТИМЕНТ-АНАЛІЗУ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПРОГНОЗУВАННЯ РИНКОВИХ КОЛИВАНЬ КРИПТОВАЛЮТ

Ринок криптовалют характеризується високою волатильністю та непередбачуваністю, що ускладнює прогнозування його коливань традиційними методами. Соціальні мережі, новинні портали та форуми впливають на настрої інвесторів, формуючи інформаційне середовище, яке може бути проаналізоване за допомогою сентимент-аналізу. Більшість існуючих досліджень обмежуються одноканальним підходом, аналізуючи дані з одного джерела, що може не відобразити повної картини ринкових настроїв. Мультиканальний підхід дозволяє інтегрувати дані з різних джерел, підвищуючи точність та надійність прогнозів.

Проблема полягає в обмеженості одноканальних підходів до сентимент-аналізу, які не враховують всю різноманітність інформаційних джерел та можуть призвести до упущення важливих сигналів, що впливають на ринок криптовалют. Необхідно розробити метод, який інтегрує дані з різних джерел, таких як соціальні мережі, новинні портали та форуми, для отримання більш повного та точного розуміння настроїв ринку. Мультиканальний підхід до сентимент-аналізу передбачає збір та обробку даних з різних джерел інформації, що дозволяє зменшити ризик упередженості та підвищити точність прогнозів, хоча і вимагає більшої складності реалізації.

Метою дослідження є розробка мультиканального підходу до сентимент-аналізу як інструменту для прогнозування ринкових коливань криптовалют, що дозволить інтегрувати дані з різних джерел та підвищити точність і надійність прогнозів.

У ході роботи було реалізовано мультиканальний підхід до сентимент-аналізу, який передбачає використання різних джерел даних: соціальних мереж (Twitter, Reddit), новинних порталів (CoinDesk, CoinTelegraph, Bloomberg Crypto) та форумів і спільнот (Bitcointalk, Telegram, Discord). Збір даних здійснювався через API та веб-скрейпінг з дотриманням часових міток. Передобробка даних включала очищення тексту, нормалізацію та мовну фільтрацію. Зібрані дані були

синхронізовані з ринковими показниками, отриманими з біржових API. Сентимент-аналіз проведено за допомогою методів обробки природної мови, машинного та глибокого навчання, що дозволило присвоїти кожному текстовому фрагменту числове значення сентименту. Інтеграція даних з різних джерел дозволила створити композитний індекс настроїв ринку. Побудовано модель прогнозування з використанням алгоритмів машинного навчання, таких як регресійні моделі, ансамблеві методи та нейронні мережі. Модель навчалася на даних, розділених на тренувальну та тестову вибірки, з використанням особливостей, таких як композитний індекс сентименту, історичні ціни та технічні індикатори.

Дослідження підтвердило ефективність мультиканального підходу до сентимент-аналізу в прогнозуванні ринкових коливань криптовалют. Інтеграція даних з різних джерел дозволяє отримати більш повну та точну інформацію про настрої ринку, що підвищує надійність прогнозів. Практичне значення розробленого підходу полягає у можливості його використання інвесторами та трейдерами для прийняття більш обґрунтованих рішень, зниження ризиків та підвищення ефективності інвестицій. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на вдосконалення моделей машинного навчання, розширення спектру аналізованих джерел даних та врахування додаткових факторів, що впливають на ринок криптовалют.

Список використаних джерел

1. Gavrilenko O., Myagkyi M. Analysis of communities and groups in social networks as a significant factor of influence on cryptocurrency rates. INNOVATIVE TECHNOLOGIES AND SCIENTIFIC SOLUTIONS FOR INDUSTRIES. 2024. No. 1 (27). P. 18–25. URL: <https://doi.org/10.30837/itssi.2024.27.018>
2. Cryptocurrency Price Prediction using Social Media Sentiment Analysis / S. Oikonomopoulos et al. 2022 13th International Conference on Information, Intelligence, Systems & Applications (IISA), Corfu, Greece, 18–20 July 2022. 2022. URL: <https://doi.org/10.1109/iisa56318.2022.9904351>
3. LSTM Based Sentiment Analysis for Cryptocurrency Prediction / X. Huang et al. Database Systems for Advanced Applications. Cham, 2021. P. 617–621. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-030-73200-4_47
4. Chai T., Draxler R. R. Root mean square error (RMSE) or mean absolute error (MAE)? – Arguments against avoiding RMSE in the literature. Geoscientific Model Development. 2014. Vol. 7, no. 3. P. 1247–1250. URL: <https://doi.org/10.5194/gmd-7-1247-2014>

Логоша Інна Володимирівна
студент 6 курсу, групи САДМ-61
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(063)-614-96-42

inna2002logosha@gmail.com

Науковий керівник: Сватко Віталій Володимирович,
кандидат технічних наук, доцент кафедри Технологій цифрового розвитку
Державного університету інформаційно комунікаційних технологій, м. Київ

ОСОБЛИВОСТІ ОПТИМІЗАЦІЇ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ З ВИКОРИСТАННЯМ АЛГОРИТМІВ МАШИННОГО НАВЧАННЯ

У сучасному світі стрімкого зростання обсягів даних, управління великими даними (Big Data) стає ключовим викликом для ефективного функціонування інформаційних систем. Неструктурованість, різноманітність та динамічність даних ускладнюють їх інтеграцію, обробку та використання для прийняття стратегічних рішень. Використання системного аналізу дозволяє подолати ці труднощі, забезпечуючи комплексний підхід до управління даними, що включає їх організацію, обробку та інтеграцію для досягнення узгодженості та якості в умовах мінливого середовища.

Постановка задачі

Неоднорідність джерел, швидкість створення даних та їхній обсяг створюють нові проблеми для інтеграції, зберігання, обробки та аналізу. Системний аналіз може бути використаний для розроблення методів управління даними, які враховують ці фактори та забезпечують узгодженість, якість і доступність інформації для прийняття стратегічних рішень.

Мета дослідження

Метою даного дослідження є визначення принципів і розробка методів управління великими даними в інформаційних системах на основі системного аналізу для оптимізації роботи інформаційних систем в умовах динамічної зміни навколишнього середовища.

Результати дослідження

Методи управління даними, засновані на системному аналізі, спрямовані на оптимізацію використання великих обсягів даних шляхом забезпечення якості, узгодженості та доступності для аналізу та прийняття рішень. Основні теоретичні результати цього типу досліджень можна систематизувати за кількома основними аспектами

1. Принципи системного підходу до управління даними: ієрархічність, модульність, зворотний зв'язок
2. Оптимізація управління даними

– Алгоритми оптимізації: збір даних з різних джерел; виявлення дублікатів та очищення даних; організація потоків даних у режимі реального часу (стрімінг).

– Моделі та методи управління: імовірнісні моделі; багатокритеріальна оптимізація:

3. Якість даних

– Основні показники якості: повнота, узгодженість, надійність, актуальність

– Теоретичні методи забезпечення якості

- використання штучного інтелекту для автоматичного виявлення помилок і прогалин у даних.

- семантичний аналіз для забезпечення узгодженості між джерелами даних.

4. Інтеграція даних

– моделі інтеграції: фізична інтеграція, віртуальна інтеграція

– підходи до інтеграції: використання семантичних графів (онтологій) для забезпечення логічної інтегрованості даних.

– інтеграція даних у реальному часі для динамічних систем

5. Моделювання інформаційних систем. Розроблення концепції використання цифрового двійника для тестування сценаріїв обробки даних без шкоди для реальної системи. Це дозволяє оцінити можливі наслідки прийнятих рішень та оцінити їх ефективність. Імітаційне моделювання дозволяє оцінити пропускну здатність та виявити вузькі місця.

6. Безпека управління даними полягає у використанні криптографічних методів для забезпечення конфіденційності даних та контроль даних вигляді автоматизованих систем, які контролюють доступ до даних на основі системного аналізу.

Висновки та перспективи

Великі дані стають важливим активом для компаній, організацій і дослідницьких інститутів, даючи їм змогу не тільки зберігати величезні обсяги інформації, а й аналізувати її для отримання цінних відомостей. Стрімкий розвиток технологій зберігання та обробки даних і вдосконалення аналітичних методів означають, що великі дані продовжують розширювати свої можливості та сфери застосування. Переваги великих даних очевидні під час ухвалення стратегічних рішень, підвищення операційної ефективності, персоналізації послуг і прогнозування ризиків. Перспективи розвитку великих даних пов'язані з впровадженням нових технологій, таких як штучний інтелект і машинне навчання, які значно підвищують якість і швидкість обробки даних. У майбутньому великі дані дедалі частіше інтегруватимуться з технологіями Інтернету речей (IoT) і використовуватимуться для вдосконалення систем штучного інтелекту та прийняття рішень у режимі реального часу. Нові підходи

до забезпечення конфіденційності та безпеки даних, такі як використання технології блокчейн, також обіцяють розширити можливості безпечного управління великими обсягами інформації.

Список використаних джерел

1. Gartner Research. (2020). Big Data Management in the Age of AI. Gartner, Inc.
2. Smith, J. (2021). Systematic Approaches to Data Analysis. IEEE Transactions on Data Science, 3(2), 45–59. <https://doi.org/10.1109/TDS.2021.3058123>
3. Chen, M., Mao, S., & Liu, Y. (2014). Big Data: A Survey. Mobile Networks and Applications, 19(2), 171–209. <https://doi.org/10.1007/s11036-013-0489-0>

Козіянчук Олександр Ігорович
студент 6-го курсу, групи САДМ-61
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(063)-631-85-81
fiboalexnacci@gmail.com

Науковий керівник: Нафеев Ровіл Касимович,
кандидат фізико-матиматичних наук, доцент кафедри Інформаційних систем та технологій Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій,
м. Київ

СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ НА ОСНОВІ ВОЛАТИЛЬНОСТІ КРИПТОВАЛЮТ

Система управління ризиками на основі аналізу волатильності криптовалют розроблена для підвищення обґрунтованості інвестиційних рішень у мінливому криптовалютному ринку. Проект передбачає інтеграцію сучасних методів фінансового аналізу, таких як Value at Risk (VaR), для оцінки потенційних збитків та обчислення волатильності криптовалют. Використання таких методів сприяє розумінню ризиків та адаптивній стратегії управління активами.

Постановка задачі

З огляду на високу волатильність криптовалютного ринку, інвестори стикаються зі значними ризиками. Традиційні методи аналізу можуть виявитися неефективними через нестабільність криптовалют. Основні завдання полягають у розробці алгоритмів, що дозволять розраховувати рівень ризику та прогнозувати можливі коливання курсів.

Мета дослідження

Мета роботи – створити систему управління ризиками, яка за допомогою розрахунків волатильності зможе забезпечити більш точний прогноз ринкових коливань, що дозволить інвесторам приймати виважені рішення. Дослідження зосереджене на розробці прототипу системи, здатної інтегрувати ринкові дані для регулярного аналізу ризиків.

Результати дослідження

У ході практики був розроблений прототип системи, що забезпечує автоматизований розрахунок волатильності криптовалют та оцінку ризиків на основі поточних і історичних даних. Очікується, що застосування такої системи дозволить інвесторам знизити ймовірність збитків і підвищити ефективність управління активами за рахунок більш точного прогнозування цін.

Висновки та перспективи

Запропонована система управління ризиками демонструє потенціал для підвищення якості інвестиційних рішень на ринку криптовалют. Подальші дослідження можуть включати інтеграцію моделей машинного навчання для покращення точності прогнозів та розширення функціоналу системи з метою врахування додаткових ринкових факторів.

Список використаних джерел

1. CoinMarketCap API Documentation URL: <https://coinmarketcap.com>
2. Як аналізувати криптовалютні ринки за допомогою CoinGecko URL: <https://www.coingecko.com>
3. Основи оцінки ризиків у фінансах URL: <https://investopedia.com>
4. Value at Risk (VaR): що це таке URL: <https://www.investopedia.com>

Крещанов Михайло Олександрович
студент 6 курсу, групи КНДм-61
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(063)-332-05-18
mishakiev2013@gmail.com

Науковий керівник: Вишнівський Віктор Вікторович,
доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри Комп'ютерних наук
Державного університету інформаційно комунікаційних технологій, м. Київ

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ЕФЕКТИВНОГО КЕРУВАННЯ ДАНИМИ В УМОВАХ ПОСТІЙНОГО РОЗВИТКУ ІНФОРМАЦІЙНОГО СЕРЕДОВИЩА

Постановка задачі. Багато інформаційних систем і програмних продуктів страждають від проблем ефективності. Продуктивність системи безпосередньо залежить від обсягу даних, які вона зберігає та обробляє. Тож, проблеми продуктивності систем найчастіше пов'язані саме з базами даних. Інновації у сфері технологій СКБД (систем керування базами даних), які значно покращили їх функціональні характеристики, стосуються таких аспектів, як різні допоміжні структури даних, алгоритми сортування і об'єднання. Компанії-постачальники СКБД підкреслюють переваги продуктивності однієї СУБД над іншою, враховуючи насамперед маркетингову доцільність. Проблема підвищення ефективності керування даними в умовах постійного розвитку інформаційного середовища та запровадження новітніх технологій у різні сфери людської діяльності визначає актуальність дослідження різних моделей СКБД.

Мета дослідження. Розглянути можливі алгоритми застосування СКБД для підвищення продуктивності програмних продуктів та ІТ-систем на основі детального аналізу різних моделей систем керування базами даних.

Результати дослідження. База даних – це набір взаємопов'язаних даних, які зазвичай зберігаються відповідно до моделі даних. Здебільшого, база даних використовується одним або кількома програмними додатками через СКБД.

Сучасна сфера Data science розглядає різноманітні технології для ефективного керування базами даних, які враховують наступні ключові аспекти, а саме, масштабування, глобальну реплікацію і підвищену консистентність.

Масштабування баз даних (Database Scalability) відіграє важливу роль у підтримці високої продуктивності програмних продуктів. Горизонтальне масштабування (Horizontal Database Scalability), на відміну від вертикального масштабування (Vertical Database Scalability), яке зосереджується лише на додаванні оперативної пам'яті та більш потужних компонентів обладнання до існуючого сервера, передбачає залучення нових ресурсів (нових вузлів / серверів) для забезпечення достатньої потужності ІТ-системи. Це дозволяє ефективно

розподілити робоче навантаження, значно скоротивши час обробки великого обсягу даних при виконанні складних завдань. Але для реалізації технологій горизонтального масштабування слід враховувати необхідність значних початкових інвестицій у додаткові сервери [3].

Реплікація (розподіл) баз даних (Data Replication) – процес збереження копій необхідних даних на різних вузлах мережі, що забезпечує високу доступність, швидкий пошук даних та підвищену стійкість до відмов. Доступ у будь-який час мінімізує простої системи. В свою чергу, консистентність (узгодженість) даних (Data Consistency) передбачає їх цілісність, а також внутрішню несуперечність, тобто, визначення певних атрибутів, зв'язків між вузлами. Захист цілісності даних забезпечує їх актуальність і точність. Це є одним з важливих показників ефективності управління базами даних.

Існують певні правила взаємодії, які називаються моделлю узгодженості ACID [5]. Стандарт ACID (Atomicity, Consistency, Isolation, Durability), з яким сумісні реляційні (SQL) та деякі NoSQL бази даних, наприклад, MongoDB, забезпечує високий рівень атомарності (нерозривності), узгодженості, ізолюваності та довговічності транзакцій [1]. Для реалізації програмних завдань використовують різноманітні технології ефективного керування базами даних. Кожна технологія має свої функції, набір інструментів та умови успішного застосування. Порівняльний аналіз реляційних (SQL) та нереляційних (NoSQL) баз даних за певними критеріями дає чітке розуміння алгоритмів реалізації програмних проєктів та сфер їх використання.

Характеристики СКБД	SQL	NoSQL
Структура	Формат таблиць: складаються з рядків (кортежів) і стовпців (атрибутів)	Формат документу, ключ-значення, графік або сховище у широких стовпцях
Підтримка запитів	Використовує SQL (Structured query language), мову структурованих запитів для взаємодії користувача з базами даних Підтримує JOIN (операцію з'єднання таблиць в SQL) і складні запити	Використовує «віртуальну об'єктну базу даних» ORM (Object-Relational Mapping), об'єктно-реляційне зіставлення Не підтримує JOIN і складні запити
Властивості	Сумісні зі стандартом ACID для забезпечення високої надійності керування транзакціями	Більшість не підтримують стандарт ACID (виключення, наприклад, MongoDB)
Масштабованість	Вертикальне масштабування (Vertical Database Scalability) із розширенням за допомогою більшого сервера	Горизонтальне масштабування (Horizontal Database Scalability) на кількох серверах

Цілі використання	Для роботи зі структурованими даними за попередньо визначеною схемою	Для роботи з неструктурованими (або напівструктурованими) даними з динамічною схемою
Переваги	<ul style="list-style-type: none"> • просте використання та моделювання даних; • незалежність даних від фізичної структури зберігання; • велика підтримка SQL для запитів і маніпуляції даними; • добре працює з більшістю фреймворків і бібліотек; • стабільність, безпечність, безкоштовність. 	<ul style="list-style-type: none"> • масштабованість (приспособовані до зростаючих робочих навантажень); • гнучкість (дозволяють обробляти дані з різними структурами без обмежень фіксованої схеми); • висока відмовостійкість; • можливість додати більше серверів до кластера.
Недоліки	<ul style="list-style-type: none"> • неефективно працюють із напівструктурованими або неструктурованими даними; • зменшення продуктивності під час роботи з великими обсягами даних; • працюють лише на одному сервері. 	<ul style="list-style-type: none"> • обмежені транзакції ACID (не підходять для програм, які вимагають суворої цілісності даних); • відсутність стандартизованої мови запитів; • складно організувати зберігання та обробку погано структурованих або зовсім не структурованих даних.
Використання	Фінансові системи, CRM, програмне забезпечення для планування ресурсів підприємства (ERP)	Веб-програми, аналітика в реальному часі, програми IoT, CMS
Приклади	MySQL, Oracle, Microsoft SQL Server, IBM DB2	MongoDB, Cassandra, CouchDB, Redis

Табл. 1. Порівняння реляційних та нереляційних баз даних [2, 4].

Завдяки своїй стабільності та безпечності реляційні бази даних залишаються найбільш популярними серед розробників програмних продуктів. Та все ж, стрімкий розвиток технологій штучного інтелекту (AI) та Інтернету речей (IoT) вимагає шукати зручні рішення для зберігання та обробки даних на віддалених серверах. Хмарні бази даних все частіше залучаються як ефективний інструмент підтримки різних механізмів баз даних. Вони пропонують широкий вибір інструментів для обробки великих обсягів даних, що вимагають продуктивності, масштабованості та залучення додаткових серверів.

Серед сучасних технологій, які значно спрощують розгортання і масштабування додатків, а також використовуються для ефективного управління хмарними базами даних, виділяють Docker та Kubernetes [2]. Це технології контейнеризації, які дозволяють відокремити певну кількість ресурсів, і в межах цієї ізольованої частини встановити потрібну операційну систему та успішно керувати нею.

Ефективність рішень щодо зберігання та обробки даних безпосередньо залежить від доцільності використання певних систем керування базами даних, які мають вирішальне значення в процесі розробки та обслуговування сучасних програмних продуктів та ІТ-систем.

Висновки та перспективи.

1. В процесі проведених досліджень було доведено, що продуктивність програмних продуктів і систем безпосередньо пов'язана із застосуванням різних моделей керування базами даних.

2. Стрімкий розвиток сучасних технологій із залучення штучного інтелекту, машинного навчання, Інтернету речей вимагає шукати ефективні рішення, які зосереджені на масштабуванні, реплікації та підвищеній консистентності даних.

Список використаних джерел

1. Мазурова О. О., Набока А. О., Широкопетлева М. С. Дослідження методів реалізації розподілених ACID транзакцій за технологією реплікації. *Сучасний стан наукових досліджень та технологій в промисловості*. 2021. № 2 (16). С. 19–31. DOI: <https://doi.org/10.30837/ITSSI.2021.16.019>

2. Що таке СУБД і для чого вони потрібні. *FoxmindEd*. URL: <https://foxminded.ua/systema-upravlinnia-bazamy-danykh/> (дата звернення: 18.11.2024).

3. Database Scalability Definition. *ScyllaDB*. URL: <https://www.scylladb.com/glossary/database-scalability/> (date of access: 18.11.2024).

4. Grishina A. The 5 Best Databases for Web Apps in 2023: How to Make the Right Choice. *Softteco*. URL: <https://softteco.com/blog/best-databases-for-web-apps-2023> (date of access: 18.11.2024).

5. Haerder, T., Reuter, A. Principles of transaction-oriented database recovery. *ACM Computing Surveys*. 1983. No. 15 (4). P. 287–317. URL: https://www.researchgate.net/publication/200030219_Principles_of_Transaction-Oriented_Database_Recovery (date of access: 18.11.2024).

Богдан Артем Олександрович
студент 6 курсу, групи КНДМ-61
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(050)-101-55-24
artemax000@ukr.net

Науковий керівник: Катков Юрій Ігорович,
доктор технічних наук, професор кафедри Комп'ютерних наук Державного
університету інформаційно комунікаційних технологій, м. Київ

ЛІНГВІСТИЧНИЙ АНАЛІЗ У ВДОСКОНАЛЕННІ АЛГОРИТМІВ ВИЯВЛЕННЯ ФЕЙКОВИХ НОВИН

Постановка завдання. Фейкові новини часто містять специфічні мовні особливості, які можуть бути використані для їх ідентифікації. Проблема виявлення фейків полягає у тому, що багато алгоритмів машинного навчання не враховують емоційну забарвленість, семантичні та синтаксичні особливості тексту, що знижує ефективність. Тому виникає необхідність інтеграції лінгвістичного аналізу в алгоритми виявлення дезінформації.

Мета дослідження. Дослідити лінгвістичні ознаки фейкових новин, зокрема емоційне забарвлення, сенсаційний стиль і структурні особливості тексту, та інтегрувати ці ознаки у сучасні алгоритми машинного навчання для підвищення точності їх роботи.

Результати дослідження. Проведено аналіз лінгвістичних характеристик фейкових новин:

1. Висока емоційність тексту (наприклад, слова «шок», «сенсація», «усі мовчать»).

2. Нестандартна структура речень: надмірна кількість складнопідрядних конструкцій і пасивного стану.

3. Лексичні кліше, які підкреслюють сенсаційність і недостовірність новин.

Розроблено алгоритм, що включає:

1. Лексичний аналіз: виділення ключових слів і визначення їх частотності.

2. Синтаксичний аналіз: вивчення довжини речень, структури тексту та послідовності аргументації.

3. Емоційний аналіз: визначення полярності тексту з використанням емоційних словників.

4. Інтеграція результатів лінгвістичного аналізу у нейромережеві моделі (зокрема, LSTM та BERT):

1. Додавання лінгвістичних ознак до векторних подань тексту.

2. Тестування моделі на датасетах, які містять багатомовні новини.

Ключові технічні особливості:

Аналіз проведено за допомогою бібліотек spaCy, NLTK та TextBlob.

Використано моделі BERT для врахування семантичного контексту.

Тестування показало, що інтеграція лінгвістичних характеристик підвищила точність виявлення фейкових новин до 92%, що на 8% більше, ніж у моделі без лінгвістичного аналізу.

Висновки.

Лінгвістичний аналіз є критично важливим для вдосконалення алгоритмів виявлення фейкових новин. Він дозволяє враховувати емоційні, синтаксичні та семантичні особливості тексту, які часто ігноруються в традиційних алгоритмах машинного навчання. Перспективи подальшого розвитку включають:

1. Розробку алгоритмів для роботи з текстами різними мовами.
2. Інтеграцію мультиджерельного аналізу для виявлення фактологічних розбіжностей.
3. Використання лінгвістичних моделей для автоматизованого виявлення не лише текстових, але й мультимедійних фейків.

Список використаних джерел

1. Fake News Detection Dataset: URL: <https://www.kaggle.com/c/fake-news>
2. Python-бібліотеки для NLP: URL: <https://nltk.org>
3. Семантичний аналіз текстів: URL: <https://spacy.io>

Гоменюк Андрій Вікторович

студент 6 курсу, групи КНДМ-62

Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій

(097)-437-14-49

andriy.homeniuk@gmail.com

Науковий керівник: Вишнівський Віктор Вікторович,

доктор технічних наук, завідувач кафедри Комп'ютерних наук Державного університету інформаційно комунікаційних технологій, м. Київ

ДОСЛІДЖЕННЯ БЕЗПЕКИ СИСТЕМИ ПРОГНОЗУВАННЯ ЗАХВОРЮВАНЬ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЇ BIG DATA

Постановка завдань. Смертність від серцево-судинних захворювань (ССЗ) досягає рекордних показників у глобальному масштабі. Вади серця, серцева недостатність, інфаркт та інсульт, пов'язані з патологією серцево-судинної системи, є основними чинниками інвалідизації та смертності.

ССЗ займають провідну позицію у структурі захворюваності в Україні і спостерігається тенденція до їх “омолодження”. Зокрема, випадки діагностування інфаркту та інсульту у віковій категорії 25-30 років стають дедалі частішими. Тому виникає завдання розробка діагностичного інструменту на основі інтелектуальних технологій (на основі технології Big Data).

Мета дослідження. Розробка діагностичного інструменту, який забезпечує інформацію про ризик розвитку ішемічної хвороби серця, коронарної артеріальної хвороби, атеросклерозу та інсульту шляхом прогнозування рівня ліпопротеїну(а) в крові. на основі інтелектуальних технологій (на основі технології Big Data).

Результати дослідження. Дослідження системи прогнозування захворювань на основі технології Big Data охоплює кілька ключових аспектів, які допомагають не тільки виявляти можливі спалахи захворювань, але й прогнозувати індивідуальні ризики для пацієнтів на основі великого обсягу даних. До таких аспектів відносяться: збір і обробка даних; аналітика та методи машинного навчання; технологічна інфраструктура хмарних обчислень (наприклад, Google Cloud, AWS, кшталт Hadoop і Spark); штучний інтелект: для оптимізації аналізу, скорочення часу на обробку даних та підвищення точності прогнозів; візуалізація даних та етичні та юридичні аспекти.

Розробка діагностичного інструменту для оцінки ризику захворювань доцільно зробити на основі прогнозування рівня ліпопротеїну(а) ($Lp(a)$) в крові. Він є важливим кроком у сучасній кардіології.

Ось основні етапи і компоненти розробки діагностичного інструменту [1, 2, 3]:

1. Визначення мети розробки інструмент для раннього виявлення ризику серцево-судинних захворювань на основі аналізу рівня $Lp(a)$;
2. Визначення цілей щодо збору та аналізу даних про рівні $Lp(a)$ та їх кореляцію з серцево-судинними захворюваннями на основі чого створити модель прогнозування ризику на основі отриманих даних.
3. Збір та сортування клінічних, демографічних, статистичних даних.
4. Аналіз цих даних за допомогою методів статистичного аналізу (наприклад, використання методів кореляційного аналізу для виявлення зв'язків між рівнем $Lp(a)$ і ризиком розвитку захворювань); впровадження моделі машинного навчання (тобто розробка моделей, наприклад, логістична регресія, дерева рішень, нейронні мережі) для прогнозування ризику на основі зібраних даних); проведення валідації моделей (тобто тестування моделей на незалежних вибірках для оцінки точності та надійності прогнозів).

5. Розробка інструменту включає створення програмного забезпечення, а саме: створення веб-додатку (мобільного додатку) для медичних працівників і пацієнтів, що включає інтерфейс для введення даних про пацієнта, алгоритм прогнозування ризику на основі рівня $Lp(a)$ та інших факторів, візуалізацію результатів у вигляді графіків і таблиць. Крім того виконується процес дослідження користувачів шляхом тестування інструменту з медичними працівниками для отримання зворотного зв'язку та оптимізації функціоналу.

6. Впровадження та навчання є обов'язковою умовою впровадження нової технології. Це включає: навчання медичних працівників шляхом проведення семінарів і тренінгів для лікарів про використання нового інструменту в практиці, а також моніторинг результатів з метою оцінки ефективності інструменту в реальних умовах, збори даних про вплив на прогнозування та профілактику захворювань.

7. Етичні та юридичні аспекти передбачають забезпечення дотримання норм конфіденційності, обробки та зберігання медичних даних відповідно до законодавства, а також розробка етичних принципів для використання алгоритмів прогнозування в медичній практиці.

8. Оцінка ефективності передбачає розробку методики клінічних випробувань (проведення досліджень для оцінки точності та впливу інструменту на результати лікування), а також регулярне отримання зворотного зв'язку від користувачів для вдосконалення інструменту.

Розробка такого діагностичного інструменту може значно покращити раннє виявлення ризику серцево-судинних захворювань і, відповідно, забезпечити своєчасну профілактику і лікування пацієнтів.

Висновки. Впровадження Big Data в системи прогнозування захворювань має потенціал для трансформації медицини та охорони здоров'я, роблячи профілактику захворювань точнішою та ефективнішою. Система, заснована на технологіях машинного навчання та використанні найкращих практик аналізу великих даних, дозволяє прогнозувати ризик підвищеного рівня ліпопротеїну(a) у пацієнтів. Це надає можливість як пацієнтам, так і лікарям чи страховим компаніям звернути увагу на потенційні ризики, які можуть бути підтвержені лабораторними дослідженнями. Відповідно, пацієнти, які ще не зіткнулися з серцево-судинними захворюваннями, можуть коригувати свої показники здоров'я, щоб уникнути подальших проблем. Таким чином, можемо покращити рівень задоволеності системою охорони здоров'я, досягти значного економічного ефекту через зменшення тимчасової або постійної непрацездатності населення та використати ці напрацювання для подальшого розширення застосування в інших галузях медицини.

Список використаних джерел

1. Scipione CA, Koschinsky ML, Boffa MB. Lipoprotein(a) in clinical practice: New perspectives from basic and translational science. Crit Rev Clin Lab Sci. 2018 Jan;55(1):33-54.
2. Marcovina SM, Albers JJ. Lipoprotein (a) measurements for clinical application. J Lipid Res. 2016 Apr;57(4):526-37.
3. Kostner KM, März W, Kostner GM. When should we measure lipoprotein (a)? Eur Heart J. 2013 Nov;34(42):3268-76

Богдан Артем Олександрович
студент 6 курсу, групи КНДМ-61

Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(050)-101-55-24

artemax000@ukr.net

Науковий керівник: Катков Юрій Ігорович,
доктор технічних наук, професор кафедри Комп'ютерних наук Державного
університету інформаційно комунікаційних технологій, м. Київ

ВИКОРИСТАННЯ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМ ВИЯВЛЕННЯ ФЕЙКОВИХ НОВИН

Постановка завдання. З розвитком цифрових технологій проблема поширення фейкових новин набула глобального масштабу. Відсутність ефективних інструментів для автоматичного виявлення дезінформації створює загрозу для суспільної довіри та стабільності. Для вирішення цієї проблеми необхідно впроваджувати сучасні технології обробки текстових даних, такі як машинне навчання.

Мета дослідження. Розробка вдосконаленої системи виявлення фейкових новин, що поєднує класичні підходи до обробки тексту та сучасні моделі машинного навчання. Мета — підвищити точність і швидкість аналізу текстів за допомогою інноваційних алгоритмів.

Результати дослідження. Проведено аналіз сучасних алгоритмів машинного навчання, включаючи Naive Bayes, Random Forest, а також неймережевих моделей LSTM і BERT.

Розроблено гібридний підхід, що поєднує використання TF-IDF для векторизації текстів із контекстуальними можливостями трансформерів BERT.

Система пройшла тестування на датасеті Fake News Detection Dataset. Порівняльний аналіз показав, що модель з BERT досягла точності 94%, що на 10% більше порівняно з класичними підходами.

Ключові технічні особливості:

1. Попередня обробка тексту включала токенізацію, лемматизацію і видалення стоп-слів.

2. Модуль аналізу тексту побудований із використанням Python-бібліотек, таких як NLTK, spaCy і Transformers.

3. Підвищення ефективності досягнуто завдяки оптимізації гіперпараметрів моделей і використанню семантичних тегів у текстах.

Висновки. Розроблена система машинного навчання демонструє високу ефективність у виявленні фейкових новин. Перспективи її вдосконалення включають інтеграцію мультиджерельного аналізу (перевірка фактів через декілька джерел) та покращення багатомовності для аналізу текстів різними мовами.

Список використаних джерел

1. Fake News Detection Dataset: URL: <https://www.kaggle.com/c/fake-news>
2. BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding: URL: <https://arxiv.org/abs/1810.04805>
3. Python-бібліотеки для NLP: URL: <https://nltk.org>

Богдан Артем Олександрович

студент 6 курсу, групи КНДМ-61

Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій

(050)-101-55-24

artemax000@ukr.net

Науковий керівник: Катков Юрій Ігорович,

доктор технічних наук, професор кафедри Комп'ютерних наук Державного

університету інформаційно комунікаційних технологій, м. Київ

ЛІНГВІСТИЧНИЙ АНАЛІЗ У ВДОСКОНАЛЕННІ АЛГОРИТМІВ ВИЯВЛЕННЯ ФЕЙКОВИХ НОВИН

Постановка завдання. Фейкові новини часто містять специфічні мовні особливості, які можуть бути використані для їх ідентифікації. Проблема виявлення фейків полягає у тому, що багато алгоритмів машинного навчання не враховують емоційну забарвленість, семантичні та синтаксичні особливості

тексту, що знижує ефективність. Тому виникає необхідність інтеграції лінгвістичного аналізу в алгоритми виявлення дезінформації.

Мета дослідження. Дослідити лінгвістичні ознаки фейкових новин, зокрема емоційне забарвлення, сенсаційний стиль і структурні особливості тексту, та інтегрувати ці ознаки у сучасні алгоритми машинного навчання для підвищення точності їх роботи.

Результати дослідження. Проведено аналіз лінгвістичних характеристик фейкових новин:

1. Висока емоційність тексту (наприклад, слова «шок», «сенсація», «усі мовчать»).
2. Нестандартна структура речень: надмірна кількість складнопідрядних конструкцій і пасивного стану.
3. Лексичні кліше, які підкреслюють сенсаційність і недостовірність новин.

Розроблено алгоритм, що включає:

1. Лексичний аналіз: виділення ключових слів і визначення їх частотності.
2. Синтаксичний аналіз: вивчення довжини речень, структури тексту та послідовності аргументації.
3. Емоційний аналіз: визначення полярності тексту з використанням емоційних словників.
4. Інтеграція результатів лінгвістичного аналізу у нейромережеві моделі (зокрема, LSTM та BERT):

1. Додавання лінгвістичних ознак до векторних подань тексту.
2. Тестування моделі на датасетах, які містять багатомовні новини.

Ключові технічні особливості:

Аналіз проведено за допомогою бібліотек spaCy, NLTK та TextBlob.

Використано моделі BERT для врахування семантичного контексту.

Тестування показало, що інтеграція лінгвістичних характеристик підвищила точність виявлення фейкових новин до 92%, що на 8% більше, ніж у моделі без лінгвістичного аналізу.

Висновки.

Лінгвістичний аналіз є критично важливим для вдосконалення алгоритмів виявлення фейкових новин. Він дозволяє враховувати емоційні, синтаксичні та семантичні особливості тексту, які часто ігноруються в традиційних алгоритмах машинного навчання. Перспективи подальшого розвитку включають:

1. Розробку алгоритмів для роботи з текстами різними мовами.
2. Інтеграцію мультиджерельного аналізу для виявлення фактологічних розбіжностей.
3. Використання лінгвістичних моделей для автоматизованого виявлення не лише текстових, але й мультимедійних фейків.

Список використаних джерел

1. Fake News Detection Dataset: URL: <https://www.kaggle.com/c/fake-news>
2. Python-бібліотеки для NLP: URL: <https://nltk.org>
3. Семантичний аналіз текстів: URL: <https://spacy.io>

Вільховик Олександр Олександрович

студент 6 курсу, групи КНДМ-61

Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій

(095)-556-63-66

alexanderzzip@gmail.com

Науковий керівник: Вишнівський Віктор Вікторович,

доктор технічних наук, професор кафедри Комп'ютерних наук Державного університету інформаційно комунікаційних технологій, м. Київ

АНАЛІЗ МЕТОДІВ РЕГУЛЯРІЗАЦІЇ НА ОСНОВІ ЛІНІЙНОЇ РЕГРЕСІЇ В ЗАДАЧАХ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ УНИКНЕННЯ ПЕРЕНАВЧАННЯ

Постановка завдання. Провести аналіз методів регуляризації на основі лінійної регресії в задачах машинного навчання та визначити випадки застосування для кожного відповідно.

Мета дослідження. Підвищення здатності моделі узагальнювати дані та уникати перенавчання методами регуляризації на основі лінійної регресії в задачах машинного навчання.

Результат дослідження. Основною ідеєю регуляризації за допомогою лінійної регресії є додавання штрафів за великі значення ваг до функції втрат. Таким чином зменшується ймовірність того, що модель стане занадто залежною від окремих ознак. Розглянемо та порівняємо наступні методи *Lasso* та *Ridge* регресії.

Lasso-регресія – призначає штраф коефіцієнтам лінійної моделі за формулою нижче і вилучає змінні з нульовими коефіцієнтами. Це називається стисненням або процесом, коли значення даних стискаються до центральної точки, наприклад, до середнього значення. Лінійна регресія з *Lasso* штрафом:

$$i=1n(y_i - y_i)^2 + \lambda j = 1 p_j$$

де: y_i – фактичне значення, y_i – передбачене значення, j – коефіцієнти регресії, λ – гіперпараметр, що контролює величину штрафу.

Lasso може встановити деякі коефіцієнти рівними нулю, що фактично призводить до вибору підмножини важливих ознак і може використовуватися як

метод відбору ознак. Якщо коефіцієнти зменшуються до нуля, це може сигналізувати про те, що відповідні ознаки не є важливими для моделі.

Ridge-регресія – призначає штраф, який дорівнює квадрату коефіцієнтів функції втрат, помноженому на лямбду. Як і *Lasso*, *Ridge* також додає штраф до коефіцієнтів, які модель переоцінює. Значення лямбда відіграє ключову роль у тому, яку вагу ви призначаєте штрафу для коефіцієнтів. Чим більше значення лямбда, тим більша ймовірність того, що коефіцієнти наблизатимуться до нуля. Лінійна регресія з *Ridge* штрафом:

$$\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 + \lambda \sum_{j=1}^p \beta_j^2$$

де: y_i – фактичне значення, \hat{y}_i – передбачене значення, β_j – коефіцієнти регресії, λ – гіперпараметр, що контролює величину штрафу.

На відміну від ласо, модель хребта не зменшує ці коефіцієнти до нуля, тому всі ознаки залишаються в моделі. Як наслідок, *Ridge* добре справляється з ситуаціями, коли є багато корельованих ознак, і в результаті модель намагається розподілити ваги між ними.

Висновки. *Lasso*-регресія найбільше підходить до ситуацій, коли є багато зайвих ознак, і важливо відкинути їх. Також її можна використовувати для проведення відбору ознак.

Ridge-регресія, у свою чергу, підходить коли всі ознаки важливі і не можуть бути виключені, а модель повинна розрізняти сильно корельовані ознаки.

Список використаних джерел

1. Ranstam J., Cook J. A. LASSO regression. *British Journal of Surgery*. 2018. Vol. 105, no. 10. P. 1348. URL: <https://doi.org/10.1002/bjs.10895> (date of access: 18.11.2024).
2. Ridge Regression. *Regression Modeling*. 2009. P. 561–578. URL: <https://doi.org/10.1201/9781420091984-17> (date of access: 18.11.2024).

Вільховик Олександр Олександрович
студент 6 курсу, групи КНДМ-61
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(095)-556-63-66
alexanderzzip@gmail.com

Науковий керівник: Вишнівський Віктор Вікторович,
доктор технічних наук, професор кафедри Комп'ютерних наук Державного
університету інформаційно комунікаційних технологій, м. Київ

ЗАСТОСУВАННЯ ВЕЛИКИХ МОВНИХ МОДЕЛЕЙ У СИСТЕМАХ З ВЕЛИКИМ ОБ'ЄМОМ ІНФОРМАЦІЇ ДЛЯ ОБРОБКИ ЗАПИТІВ, ПОШУКУ, ТА КОНТЕКСТУАЛЬНОГО ДОПОВНЕННЯ

Постановка завдання. Дослідити методи застосування технології великих мовних моделей для обробки запитів, пошуку та контекстуального доповнення в системах з великими масивами інформації.

Мета дослідження. Підвищити ефективність застосування технології великих мовних моделей, їх архітектури та принципів взаємодії між пошуком та генеративними моделями в додатках та системах.

Результат дослідження. Бурхливий розвиток штучного інтелекту призвів до появи великих мовних моделей (LLM) які, все частіше, використовуються компаніями по всьому світу для автоматизації процесів перекладу, узагальнення та генерації інформації. Хоча LLM – може виглядати як ідеальне та швидке рішення, вони також мають певні недоліки, якщо їх не використовувати належним чином. Так, наприклад, LLM іноді можуть генерувати фальшиві, вигадані або навіть зовсім безглузді відповіді за різних обставин. Тому LLM не використовують як єдиний інструмент, натомість вони доповнюються достовірним контекстом з додатку. Розглянемо таке застосування LLM на прикладі системи з пошуково-доповненою генерацією.

Система з пошуково-доповненою генерацією це додаток, що обробляє пошукові запити користувача спираючись на власну базу знань (масив документів) та доповнює їх, генеруючи відповідь за допомогою LLM. Загалом можна описати три основні процеси які виконує такий додаток:

Пошук – під час цього процесу відбувається отримання інформації відповідно до запиту користувача із зовнішньої бази знань (векторної бази даних). Результат цього кроку буде використано надалі для створенні змістовних і контекстуально правильних відповідей.

Доповнення – цей процес включає в себе розширення і додавання більш релевантного контексту до отриманої відповіді на запит користувача.

Генерація – знайдені та доповнені дані з попередніх процесів передаються на опрацювання до LLM разом із вхідним запитом користувача. LLM використовує власні знання та наданий контекст і дає влучну відповідь.

Відповідно до описаних процесів, загальна архітектура додатку буде мати такий вигляд:

- База знань у вигляді документів чи файлів – pdf, docx документи, сховище s3, notion.
- Векторна база даних, що містить проіндексовані текстові дані з бази знань (Chroma, faiss).
- Модуль обробки та доповнення запитів – будь-який бекенд сервіс, що приймає запит користувача, здійснює пошук по запиту у векторній базі даних, доповнює результат запитом та генерує повну відповідь використовуючи LLM (Gemini, ChatGPT, Claude).
- Інтерфейс користувача для взаємодії з системою – чат бот, мобільний або веб додаток.

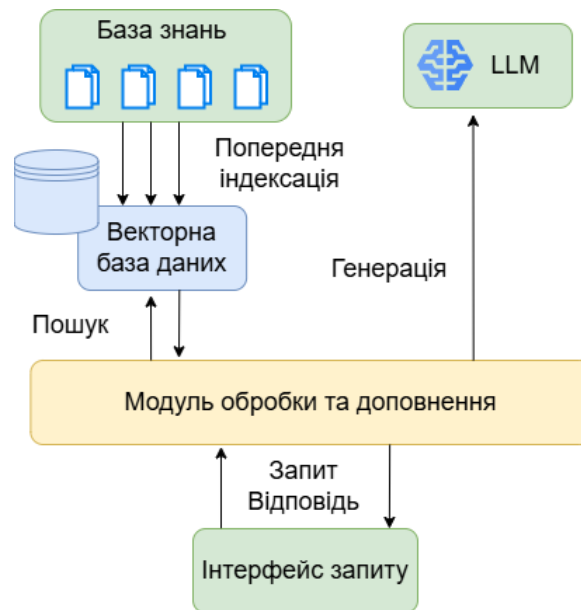


Рисунок 1. Архітектура додатку з пошуково-доповненою генерацією.

Висновки. В результаті роботи було проаналізовано архітектуру додатку пошуково-доповненою генерації з використанням LLM. Спроектвана система має низку переваг над звичайної LLM, а саме:

- Система є більш обізнаною і оперує ширшим контекстом завдяки додатковій базі знань.
- Система враховує контекст, що зменшує вірогідність генерації фальшивих або нерелевантних відповідей.
- Система має здатність адаптуватися до нових даних відповідно до бази знань.

Список використаних джерел

1. Дебре, В., & Гороховатський, В. (2024). СУЧАСНІ МОВНІ МОДЕЛІ ДЛЯ АНАЛІЗУ ТЕКСТУ. У *Радіоелектроніка та молодь у XXI столітті. Т. 7 : Конференція "Комп'ютерний зір, системний аналіз та математичне моделювання"*. Press of the Kharkiv National University of Radioelectronics. <https://doi.org/10.30837/iyf.cvsamm.2024.039>
2. Rackauckas, Z. (2024). Rag-Fusion: A New Take on Retrieval Augmented Generation. *International Journal on Natural Language Computing*, 13(1), 37–47. <https://doi.org/10.5121/ijnlc.2024.13103>

Попов Антон Олександрович,
аспірант 2 курсу, групи АКН-21
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(066)-000-46-36
popov.a.o.ua@gmail.com

Науковий керівник: Серих Сергій Олександрович, к. т. н., доцент кафедри
Комп'ютерних наук Державного університету інформаційно комунікаційних
технологій, м. Київ

ОЦІНКА ЯКОСТІ ВИХІДНОГО АУДІО КОНТЕНТУ ПРИ ВИКОРИСТАННІ СИСТЕМИ СИНТЕЗУ МОВЛЕННЯ

Постановка задачі. На даний момент існує безліч систем у тому числі з використанням нейронних мереж які виконують задачі по автоматичним перекладу та озвучування текстової інформації, створення навчального контенту, дублюванню фільмів на інші мови, результатом роботи кожної з них є генероване мовлення. У системах такого плану якість вихідного аудіо контенту є головним критерієм якості. Оцінка якості контенту згенерованого нейронною мережею є нетривіальною задачею, оскільки коли ми говоримо про аудіо контент у вигляді людського мовлення і про критерії оцінки його якості, спершу на думку спадають, акцент, милозвучність, пунктуаційна та граматична правильність. Але метрики такого типу є певною мірою суб'єктивними оскільки вимагають залученості людини слухача а результати таких перевірок не будуть достатньою мірою прогнозованими і будуть варіюватись від людини до людини. Оцінка є невід'ємною складовою процесу вдосконалення систем синтезу мовлення. Тому аналіз і визначення ключових критеріїв оцінки якості вихідного сигналу систем синтезу мовлення сприятимуть підвищенню їхньої ефективності.

Мета дослідження. Метою статті є дослідження проблематики оцінки якості синтезованого мовлення і визначення основних метрик і критерії оцінки систем по генерації голосу.

Результати дослідження. Усі метрики оцінки можна поділити на наступні окремі типи:

- Акустичні метрики
- Оцінка на основі лінгвістичних характеристик
- Метрики на основі перцептивних моделей
- Метрики на основі нейромереж

Акустичні метрики базуються на аналізі фізичних характеристик аудіосигналу та порівнянні синтезованого мовлення з реальним зразком. Основними акустичними метриками є: PESQ (Perceptual Evaluation of Speech Quality) — використовується для оцінки якості зв'язку й мовлення. Порівнює синтезоване мовлення з оригінальним на основі психоакустичних характеристик, таких як інтенсивність і частотні спектри. STOI (Short-Time Objective Intelligibility) — метрика, яка вимірює розбірливість синтезованого мовлення. Вона оцінює наскільки легко слухачу зрозуміти синтезоване мовлення, особливо в умовах шуму. Mel-Cepstral Distortion (MCD) — вимірює різницю між спектральними характеристиками синтезованого мовлення і реального запису. Мета — оцінити, наскільки відтворення мелодійної складової мовлення в синтезі відповідає оригіналу. Spectrogram Correlation — спектрограми синтезованого мовлення порівнюються з оригінальними з точки зору схожості між ними. Хоча ці метрики оцінюють технічні аспекти мовлення, вони не завжди точно відображають сприйняття мовлення людиною. Для синтезу мовлення, яке буде використовуватись людьми, необхідно враховувати сприйняття слухачів, а не лише технічні характеристики сигналу. Оцінка на основі лінгвістичних і просодичних характеристик. Об'єктивні метрики можуть оцінювати відповідність інтонації синтезованого мовлення до натурального. Наприклад, використання висоти тону і частотної варіації для порівняння синтезованого голосу з еталонним. Що об'єктивно є гарним показником відповідності реальному мовленню. Вимірювання тривалості фонем, слів і пауз в синтезованому мовленні є гарною метрикою оскільки тривалість звуків важлива для передачі природності й розбірливості. Гарним показником може бути ритм а визначення, наскільки ритм синтезованого мовлення відповідає очікуваному для конкретної мови допоможе уникнути проблем для людей які не володіють тою мовою для якої вони генерують аудіо контент на рівні носія. Метрики на основі перцептивних моделей, намагаються відтворити те, як людський слух сприймає мовлення, і використовуються для автоматизованої оцінки якості. Модель — PLDA (Perceptual Linear Predictive Distortion), вимірює спотворення мовлення на основі того, як слухачі сприймають якість мовлення через математичні моделі сприйняття слуху. А PER (Phone Error Rate) — вимірює відсоток фонетичних

помилку у синтезованому мовленні відносно правильного мовлення. Це дозволяє оцінити, наскільки розбірливо й чітко були синтезовані окремі фонемі. До переваг перцептивних моделей можна віднести те, що ці метрики більш орієнтовані на сприйняття людиною і можуть краще відображати суб'єктивні аспекти якості мовлення, зокрема, натуральність та емоційність. Метрики на основі нейромереж, нейромережі можна навчати для оцінки якості мовлення, ґрунтуючись на великих наборах даних реальних оцінок якості від людей. Да нейронних мереж по оцінці якості генерованого мовлення відносяться наступні. MOSNet (Mean Opinion Score Network) — мережа, яка прогнозує середню оцінку якості мовлення (MOS) на основі аудіоданих. Навчена на суб'єктивних оцінках людей, MOSNet може передбачати людську реакцію на синтезоване мовлення. Wav2Vec — використовується для аналізу синтезованого мовлення й порівняння його з природними зразками за допомогою векторного подання звуку. Цей метод дозволяє оцінити якість мовлення з урахуванням як фонетичних, так і просодичних аспектів. Метрики узгодження контексту та мовної семантики, для моделей TTS важливо не лише синтезувати мовлення з правильною інтонацією і чіткістю, але й забезпечити адекватне синтаксичне і семантичне відтворення тексту. BLEUScore — використовується для оцінки якості текстової частини синтезованого мовлення. Оцінює схожість між синтезованими та реальними текстовими транслітераціями, BERTScore визначає семантичну відповідність між синтезованим мовленням і оригінальним текстом за допомогою методів трансформації на основі архітектури BERT. Це дозволяє оцінити, наскільки правильно синтезоване мовлення передає зміст тексту. Емоційні та виразні метрики використовуватися для визначення, наскільки точно синтезоване мовлення передає емоції, такі як радість, сум, гнів тощо. Це може бути корисно для оцінки якості мовлення в емоційно насичених діалогах. Просодія є важливим аспектом виразного мовлення, вона визначає, наскільки добре синтезоване мовлення відповідає бажаним просодичним характеристикам, зокрема, змінюється тон і темп відповідно до контексту. Об'єднання різних об'єктивних метрик може дати більш точну оцінку якості мовлення. Для цього можна створювати гібридні моделі, які враховують як акустичні, так і семантичні аспекти мовлення. Моделі на основі машинного навчання можна навчати, використовуючи різні метрики і людські оцінки якості, щоб отримати комплексний показник, який відповідає перцепції людей.

Висновки та перспективи. Використання акустичних, лінгвістичних, перцептивних і непромережених метрик дозволяє покращити точність оцінки як технічних, так і суб'єктивних аспектів мовлення. Комплексне використання цих метрик у поєднанні з суб'єктивними оцінками людини дає можливість отримати більш об'єктивну картину якості синтезованого контенту. Це дозволить підвищити якість систем синтезу мовлення та забезпечити їхню відповідність вимогам користувачів. Однією з перспектив є вдосконалення нейромережових

моделей, які здатні краще враховувати емоційні та контекстуальні аспекти мовлення, що важливо для створення більш природного і виразного голосового синтезу. Крім того, можливим напрямком є інтеграція персоналізованих оцінок якості, які враховуватимуть індивідуальні вподобання користувачів, що зробить системи більш адаптивними. Подальший розвиток гібридних моделей, які поєднують різні метрики, також відкриває можливості для більш точного відтворення семантики, просодії та емоційної виразності мовлення. Це сприятиме покращенню взаємодії людини з машиною та відкриє нові можливості для застосування систем синтезу в різних галузях.

Список використаних джерел

1. BERTScore leverages the pre-trained contextual embeddings from BERT and matches words in candidate and reference sentences by cosine similarity. [Електронний ресурс] / режим доступу: <https://huggingface.co/spaces/evaluate-metric/bertscore> (date of access: 09.02.2024).
2. MOSNet: Deep Learning based Objective Assessment for Voice Conversion [Електронний ресурс] / режим доступу: <https://arxiv.org/abs/1904.08352> (date of access: 09.02.2024).
3. MOSNet: Deep Learning based Objective Assessment for Voice Conversion [Електронний ресурс] / режим доступу: <https://arxiv.org/abs/1904.08352> (date of access: 09.02.2024).

Сітко Денис Олегович,
Аспірант 3 курсу, групи АКН-31
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(063)-582-44-38
popov.a.o.ua@gmail.com

Науковий керівник: Гніденко Микола Петрович,
Кандидат технічних наук, доцент кафедри Комп'ютерних наук Державного університету інформаційно комунікаційних технологій, м. Київ

ОПИС ГРАФІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ЯК СПЛАЙНІВ В ЗАДАЧАХ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБРАЗІВ ТА ВЕКТОРИЗАЦІЇ РАСТРОВОЇ ГРАФІКИ

Постановка задачі. Розпізнавання образів є однією з ключових задач в області комп'ютерного зору. Сьогоднішній попит користувацького медіа ринку енергійно та всебічно рухає галузь: відеоігри, машинний зір, інтелектуальна обробка графіки, пошук та класифікація образів, доповнення та відновлення

контенту тощо. Сучасний комп'ютер здатний легко працювати з лінгвістичною інформацією, в той час як аналіз графічних даних потребує значної попередньої обробки сигналів для вирішення задач ідентифікації, класифікації тощо.

Мета дослідження. Аналіз способів перетворення графічної інформації в абстрактну дискретну множину, що є адаптованою для подальшої цифрової чи/або інтелектуальної обробки.

Результати дослідження. Зазвичай зображення міститься в типовому растровим форматом (.bmp, .jpeg, .png). Рівень інформаційного шуму є завеликим для виявлення конкретних образів, класифікації тощо. Перетворення зображення на чорно-біле дозволяє оптимізувати розмір досліджуваного зразка та мінімізувати кольоровий шум, тим не менш не дозволяє завжди виявляти інваріанті якості.

Векторизований графічний образ насамперед містить математичний опис своїх атрибутів (форма, колір, положення, масштаб) у вигляді параметризованих геометричних примітив: точок, ліній, кривих, кіл, багатокутників тощо.

Вищеописаний опис графіки є більш адаптованим до машинного навчання через наявність компактної дискретної множини значень для опису атрибутів. Наприклад, авто деякої моделі, зображені в різних кольорах та під різними кутами, є абсолютно різними з точки зору піксельної інформації, в той час як можуть мати набагато більше спільного з боку геометричного опису їх окремих елементів.

Векторна графіка оптимізує вирішення задачі розпізнавання образів, але перетворення растру у вектор є складним процесом. Виявлення конкретної геометричної форми потребує додаткових кроків обробки. Опис графічних елементів як сплайнів є універсальним рішенням як з боку лаконічності, так і інформаційної місткості та урахування інваріантних характеристик.

Сплайн - це шматкова поліноміальна функція, яка використовується для апроксимації або інтерполяції даних. Складається з окремих поліномів, з'єднаних таким чином, що функція та її похідні до певного порядку є безперервними. Опис такої функції має містити контрольні точки, вузли, які визначають інтервали функцій, крайові умов. Так утворюється структура даних, яка містить функцію кривизни між деяким контрольними точками.

Таким чином перетворення графіки у векторні об'єкти є ключовим етапом практичного застосування комп'ютерного зору. Аналіз кривизни форми об'єкту в просторі з деякими атрибутами дає змогу створити абстрактний клас певної сутності без прив'язки до атрибутів конкретного екземпляру.

Сплайн-функції є потужним інструментом для апроксимації та інтерполяції даних із широким спектром застосування в різних галузях науки і техніки, незамінний методам у чисельному аналізі, комп'ютерній графіці та інженерному проектуванні. Їх параметрична гнучкість слугує інтерфейсом точного опису та аналізу форми та інших характеристик об'єкта.

Список використаних джерел

1. Raseli, S. S. b., Khusairy Faisal, N. A. b. M., & Mahat, N. (2022). The construction of cubic Bezier curve.
2. Fadnavis, S. (2014). Image interpolation techniques in digital image processing: An overview. *International Journal of Engineering Research and Application*, 4, 2248–962270.
3. Ferguson, James C, Multi-variable curve interpolation, *J. ACM*, vol. 11, no. 2, pp. 221-228, Apr. 1964.
4. Larry, Schumaker, "Spline Functions: Computational Methods", SIAM, ISBN 978-1-611973-89-1, (2015).
5. Li, Xin, and Michael T. Orchard. "New edge-directed interpolation." *Image Processing, IEEE Transactions*, vol. 10, no.10, pp. 1521-1527, 2001.
6. Abbas, M., Jamal, E., & Ali, J. M. (2011). Bezier curve interpolation constrained by a line. *Applied Mathematical Sciences*, 5(37), 1817–1832.
7. Topology and perception aware image vectorization, Yuchen He, Sung Ha Kang, Jean-Michel Morel.
8. Gonzalez, R. C., & Woods, R. E. Цифрова обробка зображень
9. Forsyth, D. A., & Ponce, J. (2002). *Computer vision: A modern approach*. Prentice Hall.
10. Jähne, B. (2004). *Digital image processing (6th ed.)*. Springer.
11. Gose, E., Johnsonbaugh, R., & Jost, S. (1996). *Fundamentals of pattern recognition*. Prentice Hall.

Попов Антон Олександрович,
аспірант 2 курсу, групи АКН-21
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(066)-000-46-36

popov.a.o.ua@gmail.com

Науковий керівник: Серих Сергій Олександрович, к. т. н., доцент кафедри
Комп'ютерних наук Державного університету інформаційно комунікаційних
технологій, м. Київ

АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ГЕНЕРОВАНОГО МОВЛЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

Постановка задач. Оцінка якості генерованого мовлення нетривіальна задача, автоматизація цього процесу допоможе розробникам спростити процес розробки та вдосконалення існуючих систем генерації мовлення. Застосування нейронних мереж в якості систем для збору метрик та тестування результатів

робити інших нейронних мереж є природним та доцільним завданням, оскільки для збільшення точності оцінки необхідно тримати в пам'яті великі об'єми даних для порівняння а нейронні мережі навчені на вибірках з природного мовлення можуть робити такі оцінки швидко та ефективно з прогнозованою точністю. Розробники експериментують з різними підходами до створення систем оцінки на базі нейронних мереж, оскільки врахувати в одній нейронній мережі всі фактори оцінки не можливо, тому комбінуючи підходи вони стараються компенсувати недоліки і максимізувати точність перевірки.

Мета дослідження. Проаналізувати існуючі нейронні мережі для перевірки якості генерованого тексту та визначити сильні і слабкі їх сторони.

Результати досліджень. До нейронних мереж які були створені або можуть використовуватись для оцінки якості генерованого мовлення відносяться наступні: MOSNet, STOI-Net, DeepSpeech-QA, Wav2Vec та BERTScore. Розглянемо їх детальніше. MOSNet – це перша спроба автоматизувати систему по оцінці якості генерованого мовлення, вона використовує систему суб'єктивних людських оцінок під час аналізу аудіо контенту які вимірюються за шкалою MOS (Mean Opinion Score). MOS традиційно використовується для оцінки сприйняття якості мовлення людськими слухачами, але цей процес дорогий і тривалий, тому метою MOSNet було створити модель, яка може автоматично передбачити ці оцінки. До переваг цієї системи можна віднести швидкість оцінки без необхідності залучення великої кількості реальних слухачів а також – можливість оцінки великих об'ємів генерованих даних. Недоліками даної мережі є великий процент відхилення оцінок від оцінок реальних людей оскільки модель навчалась на малому об'ємі даних та не можливість оцінити емоційність та виразність. STOI-Net – підхід який спрямований на оцінку розбірливості мовлення, створений, щоб оцінити наскільки чітко можливо зрозуміти генероване мовлення, не фокусується на оцінці природності. Заснована на глибокому навчанні ненав'язлива модель оцінки розбірливості мовлення, сформована комбінацією загорткової нейронної мережі та архітектури двонаправленої довготривалої короткочасної пам'яті з механізмом мультиплікативної уваги, може визначити чіткість мовлення. Перевагами даної мережі є фокусування на розбірливості що важливо для систем де чіткість кожного слова потрібно забезпечити передусім. Недоліки, не враховує ніякі інші характеристики, такі як: емоційність або інтонація. DeepSpeech-QA – спеціалізована нейронна мережа яка направлена як на генерацію так і на тестування згенерованого мовлення. Базується на принципі автоматичного розпізнавання мовлення, але метою являється не саме розпізнавання, а подальший аналіз і оцінка. Перевагами даної мережі є: гарантія, що синтезоване мовлення точно передає зміст, можливість використання в системах де необхідна перевірка в умовах реального часу. Недоліки, не враховуються ніякі аспекти окрім точності передачі контексту. Wav2Vec – потужна нейронна мережа для

обробки аудіо сигналів заснована на принципі само-навчання, систему такого типу можна використовувати для оцінки якості синтезованого мовлення. Превагами даної мережі є наступні фактори: мультифункціональність, може використовуватись для оцінки різних аспектів мовлення, включаючи розбірливість, інтонацію, мелодійність. Має здатність працювати з не обробленими даними, забезпечує гнучкий підхід до оцінки мовлення. Можливість варіювати акценти є важливою перевагою, оскільки додає гнучкості в оцінці. До недоліків можна віднести наступні пункти: потребує гігантських обсягів даних для навчання, відповідно час на навчання росте в прогресії відповідно до кількості залучених даних. Оцінки залежні від конкретного мовного середовища. BERTScore здебільшого використовується для оцінки текстової інформації, проте може бути адаптований і для оцінки якості мовлення, через порівняння семантичного змісту синтезованого мовлення з текстом, з якого воно було згенеровано. Преваги: оцінює не лише правильність синтезу мовлення, але й його відповідність семантичному змісту, може бути адаптований для багатомовних систем або систем, де важливо передати зміст. Недоліком є той факт, що оцінка семантики не завжди є фактором який корелює з емоційністю чи натуральністю синтезованого мовлення.

Висновки та перспективи. Автоматизація процесу оцінки якості мовлення з використанням нейронних мереж – це перспективна задача, на даний момент на ринку представлені певна кількість готових рішень з даної тематики, більшість з них вузько спеціалізована та мають як позитивні так і негативні сторони, але загалом можуть забезпечити адекватну оцінку якості по тим параметрам на які вони були натреновані. Перспективи подальшого розвитку цих систем оцінки мовлення полягають у вдосконаленні комбінованих підходів, які зможуть компенсувати обмеження кожної з окремих мереж. Зокрема, майбутні дослідження можуть зосередитись на інтеграції методів оцінки емоційності та виразності у системи, які наразі фокусуються на точності або розбірливості. Також важливим напрямком є оптимізація процесу навчання нейронних мереж, щоб забезпечити їх ефективне функціонування з меншими обсягами даних. Можливість адаптації систем до різних мовних середовищ і контекстів також стане ключовою для створення універсальних рішень.

Список використаних джерел

1. wav2vec 2.0: A Framework for Self-Supervised Learning of Speech Representations [Електронний ресурс] / режим доступу: <https://shorturl.at/pmSjb>.
2. Implementation of "MOSNet: Deep Learning based Objective Assessment for Voice Conversion" [Електронний ресурс] / режим доступу: <https://shorturl.at/XmjfE>.
3. Observations of Turbulent Magnetic Reconnection Within a Solar Current Sheet [Електронний ресурс] / режим доступу: <https://shorturl.at/cqnVR>.

Кудринський Павло Олегович,
аспірант 2 курсу, групи АKN-21
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(093)-929-34-31

Kudrynskyi@gmail.com

Крилов Олексій Сергійович
аспірант 2 курсу, групи АKN-21
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
Науковий керівник: Звенигородський Олександр Сергійович,
кандидат технічних наук, доцент кафедри штучного інтелекту Державного
університету інформаційно комунікаційних технологій, м. Київ

ПРОГНОЗУВАННЯ ВІДМОВ У ХМАРНИХ ІНФРАСТРУКТУРАХ НА ОСНОВІ МЕТОДІВ МАШИННОГО НАВЧАННЯ

Постановка задачі. У хмарних обчислювальних середовищах безперервна робота та стабільна доступність сервісів є критично важливими для кінцевих користувачів. Проте складна природа хмарних інфраструктур, яка включає безліч взаємопов'язаних елементів, створює ризики відмов. Прогнозування таких відмов дозволяє знижувати ймовірність простоїв та підвищувати надійність систем. Традиційні методи прогнозування засновані на ретроспективному аналізі даних про відмови, проте сучасні технології машинного навчання (ML) відкривають можливості для динамічного та більш точного прогнозування, що забезпечує проактивне управління інфраструктурою.

Мета дослідження. Метою дослідження є розробка та впровадження моделей машинного навчання для прогнозування відмов у хмарних інфраструктурах. Основна увага зосереджена на аналізі історичних даних системних журналів, логів, метрик та виявленні прихованих закономірностей, які вказують на можливі відмови. Застосування методів машинного навчання дозволяє заздалегідь виявляти ризики та автоматизувати процес вжиття запобіжних заходів.

Результати дослідження.

1. Збір та обробка даних: Для точного прогнозування відмов необхідно збирати великий обсяг даних з хмарних систем, включаючи журнали подій, метрики навантаження, температуру компонентів та інші показники. Ці дані використовуються для побудови моделей на основі машинного навчання[2].

2. Алгоритми машинного навчання: Для прогнозування відмов найчастіше використовуються наступні методи машинного навчання:

1. Деревя рішень: дозволяють визначати фактори, що найбільше впливають на відмови.

2. Нейронні мережі: застосовуються для виявлення складних нелінійних взаємозв'язків між параметрами системи та ймовірністю відмови.

3. Методи кластеризації: використовуються для виявлення аномальних шаблонів поведінки систем, які можуть сигналізувати про ймовірність відмови.

4. Регресійні моделі: допомагають прогнозувати, через який час може статися відмова на основі поточних метрик системи.

3. Прогнозування та запобігання відмовам: Використовуючи моделі ML, системи можуть заздалегідь попереджати адміністраторів або автоматично ініціювати заходи з відновлення для уникнення простоїв. Це може включати перенесення навантаження на інші сервери, автоматичну заміну проблемних компонентів або перевірку роботи певних модулів системи.[1]

4. Навчання на основі зворотного зв'язку: Моделі машинного навчання можуть постійно навчатися на нових даних, зібраних після реальних відмов. Це дозволяє поступово покращувати точність прогнозування та скорочувати час реакції на потенційні загрози.[3][4]

Висновки та перспективи. Прогнозування відмов у хмарних інфраструктурах за допомогою машинного навчання є ефективним інструментом для підвищення надійності та стабільності хмарних сервісів. Завдяки збору великих обсягів даних і застосуванню алгоритмів ML можна своєчасно виявляти потенційні проблеми та запобігати відмовам. Це значно знижує кількість простоїв, оптимізує використання ресурсів та підвищує задоволеність кінцевих користувачів. У перспективі впровадження більш складних моделей на основі глибокого навчання дозволить досягти ще більшої точності прогнозів та подальшої автоматизації управління хмарними інфраструктурами.

Список використаних джерел

1. S. Di, C. D. Vecchiola, R. Buyya, "A Survey on Autonomic Computing-Based Techniques for Cloud Resource Management," *IEEE Transactions on Cloud Computing*, vol. 9, no. 2, pp. 452-467, 2021.

2. M. A. Alzahrani, F. Iqbal, A. S. Basamh, "A Machine Learning-Based Approach for Predicting Failures in Cloud Computing," *Journal of Cloud Computing: Advances, Systems and Applications*, vol. 9, no. 1, 2020.

3. J. Li, Q. Duan, "Predicting Cloud Service Failures Using Machine Learning Techniques: A Survey," *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, vol. 22, no. 4, pp. 2705-2726, 2020.

4. M. R. Garey, D. S. Johnson, "Machine Learning for Predicting Failures in Cloud Computing Systems," *Proceedings of the IEEE Conference on Cloud Engineering*, 2019, pp. 230-237.

Майборода Максим Володимирович
асистент кафедри Технологій цифрового розвитку
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(067)-344-28-25
max.mayboroda@gmail.com

ВИКОРИСТАННЯ БАЙЄСІВСЬКОЇ МЕРЕЖІ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ВІДМОВ У КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМАХ

Постановка задачі. Розвиток методів аналізу відмов складних інженерних та комп'ютерних систем швидко розвивається. У світлі останніх технологічних і промислових досягнень зростає попит на машини для роботи з більшою надійністю, безпекою та меншим ризиком. Складність у цих системах полягає у взаємозв'язках між системними компонентами, змінними, факторами та параметрами, і також великою кількістю компонентів, які необхідно включити в дослідження. Включити всі взаємозв'язки складної системи в одне уявлення - це непросте завдання. Нові динамічні та невизначені фактори, що впливають на комп'ютерні системи, такі як зміна клімату, нові технології та нові способи використання, дають зрозуміти, що функціонування та продуктивність систем залежать від імовірнісних входів багатьох різних факторів. Мережі Байєса (BN) забезпечують гнучкий спосіб представлення таких складних систем та їх взаємопов'язаних компонентів імовірно та в єдиному уніфікованому представленні.

Мета.

1. Визначення структурних компонентів досліджуваної системи, побудова схем відповідної комп'ютерної системи, аналіз взаємозв'язків між цими компонентами-визначення найбільш інформативних, створення матриць станів та ін.

2. Вивчення структури мережі, оцінка умовних розподілів, що відповідають вибраній структурі.

3. Створення Байєсівської мережі для прогнозування імовірності відмови комп'ютерної системи.

Мережа Байєса — це орієнтований ациклічний граф, де вузли представляють змінні (фактори ризику, компоненти системи), а ребра вказують на умовні залежності між ними. Така мережа дає змогу моделювати причинно-наслідкові зв'язки, що можуть виникати між різними подіями в системі.

Результат. Результатом є мережа Байєса для прогнозування імовірності відмови певної комп'ютерної системи засобами пакету pgmpy.

```
import pgmpy as pg
from pgmpy.factors.discrete import TabularCPD
from pgmpy.models import BayesianNetwork
import pandas as pd
import numpy as np

model = BayesianNetwork([('G1', 'G2'), ('G1', 'B2'), ('H1', 'H2'), ('H1', 'B1'), ('B1', 'J1'),
                        ('B2', 'J2'), ('B2', 'C1'), ('B2', 'C2'), ('B2', 'C3'), ('B3', 'J3'), ('C1', 'A1'),
                        ('C2', 'A2'), ('C3', 'A3')])

model_cpd_B1=TabularCPD(variable: 'B1', variable_card: 3, values: [[0.1,0.1],
                                                                [0.1,0.1],
                                                                [0.8,0.8]],
                        evidence=['G1'], evidence_card=[2],
                        state_names={'G1':['1','2']},
                        )

model_cpd_G2=TabularCPD(variable: 'G2', variable_card: 3, values: [[0.1,0.1],
                                                                [0.1,0.2],
                                                                [0.8,0.7]],
                        evidence=['G1'], evidence_card=[2],
                        state_names={'G1':['1','2']},
                        )
```

Рис. 1

Висновки і перспективи. На даний момент проблема потребує подальшого дослідження, більш глибокого вивчення області і вдосконалення структури мережі. Розробка інструментів прогнозування та виявлення несправностей засобами машинного навчання на сьогоднішній день залишаються актуальними.

Список використаних джерел

1. Beal, M. J. (2003). Variational algorithms for approximate Bayesian inference. University of London.
2. Davidson-Pilon C. Bayesian Methods for Hackers: Probabilistic Programming and Bayesian Inference. Addison-Wesley Longman, Incorporated, 2015. 256 p.
3. Deep Bayesian Gaussian processes for uncertainty estimation in electronic health records - Scientific Reports. *Nature*. URL: <https://www.nature.com/articles/s41598-021-00144-6> (date of access: 13.11.2024).

НАПРЯМ 10. ТЕХНОЛОГІЧНІ ІННОВАЦІЇ В ОСВІТІ

Гаврилук Анжеліка Русланівна
студентка 4 курсу, групи ІСД-43
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
+380956132064

aanzelikaa23@gmail.com

Науковий керівник: Казначеева Анастасія Василівна,
викладач кафедри Інформаційних систем та технологій Державного
університету інформаційно-комунікаційних технологій, м. Києва

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ АДАПТИВНОГО НАВЧАННЯ У ВИЩІЙ ОСВІТІ

Постановка задачі. З огляду на швидкий розвиток штучного інтелекту і його інтеграцію в різні сфери, в тому числі в освіту, виникає необхідність аналізу можливостей використання ШІ для адаптивного навчання у вищій освіті. Сучасна система навчання потребує персоналізації, що може бути досягнуто завдяки технологіям ШІ, які дозволяють враховувати індивідуальні потреби кожного студента. Основні питання, які постають перед дослідниками, включають вплив ШІ на покращення якості навчання, зниження фінансових витрат, а також етичні та технічні виклики, пов'язані із конфіденційністю даних та доступом до технологій.

Мета дослідження. Вивчення можливостей та викликів впровадження технологій ШІ для адаптивного навчання у вищій освіті. Дослідження спрямоване на аналіз існуючих алгоритмів, методів та практик використання ШІ для створення персоналізованих освітніх траєкторій, визначення ефективності цих технологій для підвищення залученості, мотивації та академічної успішності студентів, а також на розробку рекомендацій щодо ефективного впровадження ШІ у вищій освіті

Результати дослідження. Аналіз наукових праць показав, що ШІ значно підвищує ефективність навчання за рахунок індивідуалізації процесу. Наприклад, використання адаптивних алгоритмів дозволяє динамічно змінювати зміст, складність завдань та швидкість подачі матеріалу відповідно до потреб студента. Крім того, системи адаптивного навчання, які базуються на ШІ, можуть покращити результати тестування та загальну академічну успішність, а також підвищити мотивацію студентів через інтерактивність та гнучкість процесу. Використання ШІ також дозволяє викладачам приділяти більше часу науковій роботі та розробці матеріалів, тоді як рутинні задачі перекладаються на алгоритми.

З переваг використання штучного інтелекту є:

1. Персоналізація та адаптивність навчання. ШІ дозволяє створювати персоналізовані освітні траєкторії, враховуючи індивідуальні потреби та прогрес

студентів. Такі системи адаптують матеріали під сильні та слабкі сторони студента, що забезпечує оптимальні умови для розвитку та дозволяє студентам вчитися у власному темпі, підвищуючи засвоєння знань.

2. Оптимізація роботи викладачів. ШІ може виконувати рутинні завдання, такі як перевірка тестів та аналіз результатів, що звільняє час викладачів для дослідницької роботи та індивідуального консультування. Крім того, ШІ допомагає відстежувати прогрес студентів через аналітичні звіти, визначаючи проблемні ділянки для подальшої роботи.

3. Підвищення мотивації студентів. Адаптивне навчання на базі ШІ сприяє підвищенню мотивації, роблячи процес більш індивідуальним і цікавим. Інтерактивні завдання, які забезпечує ШІ, стимулюють активну участь студентів і підтримують їхню зацікавленість.

4. Проблеми конфіденційності та етичні виклики. Використання ШІ в освіті ставить питання захисту даних студентів. Існує ризик витоку інформації або зловживання даними, зібраними про прогрес і навчальні уподобання. Важливо впровадити етичні стандарти та політики конфіденційності для захисту студентів у середовищах, де використовують ШІ.

5. Підготовка студентів до ринку праці. ШІ допомагає адаптувати матеріали і створювати симуляції реальних ситуацій, корисні для професійної діяльності студентів. Це підвищує готовність випускників до ринку праці, де зростає попит на фахівців зі знанням ШІ.

Висновки та перспективи. Дослідження підтверджує, що технології ШІ мають значний потенціал для адаптивного навчання у вищій освіті, що може суттєво підвищити якість та ефективність освітнього процесу. Однак важливо враховувати як переваги, так і ризики, пов'язані із впровадженням цих технологій, такі як загрози конфіденційності, етичні питання та нерівний доступ. Для успішної реалізації ШІ в адаптивному навчанні необхідні наступні кроки: створення стандартів використання ШІ в освіті, розробка нових освітніх програм та спеціальностей, а також формування державних стратегій підтримки інновацій у цій галузі. Це сприятиме рівномірному розвитку технологій ШІ в освіті та допоможе підготувати студентів до сучасного ринку праці

Список використаних джерел

1. Вивчення перспектив використання штучного інтелекту в освіті.
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/2331186X.2024.2353464#d1e153>

2. Guidance for generative AI in education and research.
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693>

3. THE IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON MODERN EDUCATION: PROSPECTS AND CHALLENGES.
<https://jai.in.ua/archive/2023/2023-2-1.pdf>

Колодюк Андрій Васильович

аспірант 3 курсу

Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій

Науковий керівник: Жебка Вікторія Вікторівна, доктор технічних наук,

професор Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій,
м. Київ

ПАРТНЕРСТВО МІЖ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ КОМПАНІЯМИ ТА УНІВЕРСИТЕТАМИ: РОЛЬ КОЛАБОРАЦІЙ У ВПРОВАДЖЕННІ НОВІТНІХ РОЗРОБОК

Технологічні інновації вже активно інтегруються в освітній процес, змінюючи не тільки методи навчання, а й підходи до наукових досліджень. У цьому контексті ключову роль відіграють партнерства між університетами та технологічними компаніями. Вивчення ефективних моделей співпраці між академічною спільнотою та бізнесом є надзвичайно актуальним, оскільки дозволяє краще зрозуміти можливості та виклики, що стоять перед сучасною університетською освітою у світі нових технологій.

Постановка задачі

З огляду на швидкий розвиток технологій, університети стикаються з викликами інтеграції новітніх технологічних рішень у навчальний процес та дослідження. Водночас, технологічні компанії потребують доступу до нових ідей, дослідницьких ресурсів і кваліфікованих фахівців. Постає завдання створення ефективної моделі співпраці між університетами та компаніями для забезпечення розвитку інноваційних освітніх підходів, досліджень і підготовки майбутніх фахівців.

Мета дослідження

Метою дослідження є аналіз існуючих моделей співпраці між університетами та технологічними компаніями, визначення ключових чинників успіху таких партнерств та їхнього впливу на освітній процес. Дослідження також спрямоване на виявлення найкращих практик впровадження інновацій у навчальні програми та дослідницькі проєкти, а також на визначення перспектив розвитку цих колаборацій.

Результати дослідження

Дослідження виявило кілька ключових аспектів, що сприяють успішній співпраці між університетами та технологічними компаніями:

Спільні проєкти у сфері досліджень та розробок дозволяють створювати нові продукти та інструменти, які адаптовані до сучасних ринкових потреб. Наприклад, Массачусетський технологічний інститут (MIT) активно співпрацює з компаніями Google, Microsoft та IBM, з метою розробки нових технологій у сфері штучного інтелекту, квантових обчислень і цифрового навчання.

Університети, що співпрацюють з технологічними компаніями, отримують доступ до сучасного обладнання та програмного забезпечення, що дозволяє вдосконалювати якість навчання.

Програми стажувань та практичної підготовки, організовані в рамках партнерств, забезпечують студентам практичний досвід роботи з новітніми технологіями. Як от Стенфордський університет, відомий своїм тісним партнерством з Apple, Intel та Tesla. Завдяки цьому партнерству університет активно інтегрує технологічні інновації у свої програми з підприємництва та інженерії, що дозволяє студентам отримувати практичний досвід і брати участь у розробці стартапів.

Взаємодія з бізнесом стимулює інноваційні стартапи серед студентів, надаючи їм фінансову та менторську підтримку для розвитку ідей.

Висновки та перспективи

Партнерства між університетами та технологічними компаніями мають значний потенціал для розвитку освіти та інновацій. Вони сприяють розвитку практичних навичок студентів, підвищують якість досліджень та відкривають нові можливості для інтеграції технологій в освітні програми. Проте для подальшого успішного розвитку цих колаборацій важливо вирішити питання узгодження академічних і бізнес-інтересів, створити ефективні механізми захисту інтелектуальної власності та забезпечити гнучкість освітніх програм відповідно до швидких змін на ринку технологій.

Список використаних джерел

1. C. Dede, "Emerging Technologies and Distributed Learning in Higher Education," *Journal of Higher Education*, vol. 87, no. 2, pp. 123-144, 2020.
2. S. Marginson, "The global transformation of higher education," *Cambridge University Press*, 2019.
3. В. І. Залізник, "Партнерство університетів та бізнесу: нові можливості для розвитку української освіти," *Проблеми освіти*, № 3, с. 55-67, 2020.
4. Г. Л. Петрова, "Інноваційні технології в освітньому процесі: виклики і перспективи для українських університетів," *Вища освіта України*, № 1, с. 22-32, 2021.

Сердюк Кирило Віталійович
студент 4 курсу, групи ІСД-41
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
lem0nfruit5916@gmail.com

Науковий керівник: Казначеева Анастасія Василівна,
викладач кафедри Інформаційних систем та технологій Державного
університету інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ

ТЕХНОЛОГІЧНІ ІННОВАЦІЇ В ОСВІТІ

Інноваційні технології в освіті – це нові методи, способи взаємодії вчителя та учнів, які забезпечують ефективне досягнення результатів педагогічної діяльності.

Все у світі навколо стрімко розвивається, освіта не може стояти осторонь прогресу. Інноваційні технології стають повсякденною частиною навчального процесу у сучасних школах.

Постановка задачі

Сучасний світ характеризується стрімким розвитком технологій, що змінює підходи до освіти. Зростаючий попит на знання у сферах ІТ, робототехніки, штучного інтелекту та інших технологічних дисциплін вимагає модернізації навчальних програм та інструментів. Основними завданнями є адаптація освітнього процесу до нових технологій, покращення доступу до освіти та підвищення її якості за допомогою цифрових рішень.

Мета дослідження

Метою дослідження є аналіз впливу новітніх технологічних інновацій на освітній процес та визначення ключових напрямків інтеграції технологій в освіту. Особлива увага приділяється використанню штучного інтелекту, віртуальної та доповненої реальності, хмарних технологій та персоналізованих систем навчання для підвищення ефективності навчального процесу.

Результати дослідження

Аналіз останніх досліджень показав, що впровадження технологій має значний позитивний вплив на освіту. Основні інноваційні напрями включають:

- **Штучний інтелект (AI)**, що використовується для персоналізації навчального процесу, автоматизованої оцінки знань та інтерактивної підтримки студентів.
- **Віртуальна та доповнена реальність (VR/AR)**, яка дозволяє студентам занурюватися в середовище, яке відтворює реальні ситуації, що сприяє глибшому засвоєнню знань.
- **Хмарні технології**, що забезпечують легкий доступ до освітніх матеріалів та можливість спільної роботи над проектами незалежно від місця знаходження.

- **Онлайн-платформи та системи управління навчанням (LMS)**, які дозволяють організувати дистанційне навчання, забезпечити інтерактивність і зворотній зв'язок від викладачів.

- **Інтерактивні навчальні матеріали**, які підвищують мотивацію студентів та покращують засвоєння складних тем.

Висновки та перспективи

Технологічні інновації значно розширюють можливості для модернізації освіти, підвищують доступність та якість навчання. Використання штучного інтелекту, віртуальною та доповненої реальності та хмарних технологій створюють умови для інтерактивного та персоналізованого навчання, що відповідає потребам сучасних студентів. Подальші дослідження можуть бути зосереджені на оцінці довгострокового впливу таких технологій на успішність студентів, а також на розробці нових методик, що об'єднують різні інноваційні підходи в єдину систему.

Список використаних джерел

1. Інноваційні технології навчання у сучасній школі - Протокол. URL: https://protocol.ua/ua/innovatsiyni_tehnologii_navchannya_u_suchasniy_shkoli/

2. Інновації у виховних системах - Освіта. URL: https://osvita.ua/school/method/upbring/1420/#google_vignette

3. Інноваційні технології у закладах вищої освіти – Українська Вікіпедія. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Інноваційні_технології_у_зкладах_вищої_освіти

Гаврилюк Анжеліка Русланівна
студентка 4 курсу, групи ІСД-43
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(095)-613-20-64

aanzelikaa23@gmail.com

Науковий керівник: Казначеева Анастасія Василівна,
викладач кафедри Інформаційних систем та технологій Державного
університету інформаційно-комунікаційних технологій, м. Києва

ТЕХНОЛОГІЯ ВІРТУАЛЬНОЇ ТА ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ В НАВЧАЛЬНИХ ПРОГРАМАХ: ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА МОТИВАЦІЙ СТУДЕНТІВ

Постановка задачі. Традиційні методи навчання часто не відповідають потребам сучасних студентів, які прагнуть інтерактивного та візуально насиченого досвіду. Завданням є підвищення ефективності та мотивації студентів у процесі навчання, особливо у сферах, що потребують візуалізації складних концепцій. Віртуальна (VR) та доповнена реальність (AR) пропонують нові підходи для створення навчального середовища, що сприяє залученню студентів до навчального процесу.

Мета дослідження. Дослідження та виявлення ефективності VR та AR технологій у підвищенні мотивації студентів, глибини засвоєння матеріалу, а також їхнього впливу на навчальний процес. Особливу увагу приділено аналізу того, як AR та VR можуть сприяти кращому розумінню складних тем і збільшити рівень залучення студентів до навчання.

Результат дослідження. Використання технологій віртуальної (VR) та доповненої реальності (AR) у навчальних програмах показує значний позитивний вплив на ефективність навчального процесу та мотивацію студентів. Завдяки цим технологіям створюється інтерактивне й динамічне навчальне середовище, яке сприяє більшому залученню студентів і підвищенню їхньої зацікавленості в навчанні. VR і AR дозволяють студентам взаємодіяти з віртуальними об'єктами та занурюватися в навчальний матеріал, що особливо важливо при вивченні складних тем і абстрактних понять.

Одним із ключових аспектів ефективності VR та AR є здатність візуалізувати складні концепції. Завдяки тривимірним моделям студенти можуть більш глибоко зрозуміти фізичні, хімічні та біологічні процеси, які важко сприймати лише теоретично. Це робить навчання доступнішим та ефективнішим. Доповнена реальність дозволяє використовувати реальні предмети як основу для навчальних вправ, накладаючи на них додаткові інформаційні шари, що збагачує традиційне навчання.

Крім теоретичних знань, VR сприяє розвитку практичних навичок студентів у сферах, таких як медицина та інженерія. Технологія віртуальної реальності дозволяє студентам моделювати реальні ситуації й відпрацьовувати навички, що зазвичай важко опанувати в межах традиційного навчального класу. У медичній освіті VR дозволяє проводити симуляції складних хірургічних процедур, що допомагає студентам здобути практичні навички до роботи з реальними пацієнтами, підвищуючи їхню впевненість у власних можливостях.

VR та AR також позитивно впливають на запам'ятовування навчального матеріалу завдяки інтерактивності та глибокому зануренню у навчальний процес. Візуальна і практична взаємодія значно підвищує рівень засвоєння інформації, порівняно зі звичайними методами які зараз використовуються, такими як читання або лекції. Особливо корисною є доповнена реальність, яка додає інформаційні шари до реальних об'єктів, що покращує запам'ятовування деталей.

Висновки та перспективи. Технології віртуальної та доповненої реальності (VR та AR) значно підвищують мотивацію студентів і покращують якість навчального процесу, забезпечуючи глибше розуміння матеріалу та безпечне набуття практичних навичок.

Перспективи використання VR та AR в освіті є широкими: розвиток технологій може призвести до розширення віртуальних лабораторій, інтерактивних занять та персоналізації навчання, що зробить освіту доступнішою і більш інтегрованою з реальними професійними потребами.

Список використаних джерел

1. The Future of Learning Revolutionizing Education through VR and AR Integration. https://docs.google.com/document/d/1ArtCu0P_KLkipugRSP9tVqJ8ifKl2UyWzJAjXG13lC0/edit?usp=sharing
2. The use of AR and VR in E-learning: Applications, Benefits and Challenges. <https://provenreality.com/use-of-ar-and-vr-in-elearning/>
3. AR and VR in Education: How Technology Transforms Learning <https://polygontechnology.io/ar-and-vr-in-education/>

Прокіпчин Степан Васильович,
аспірант Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
Науковий керівник: Іщераков Сергій Михайлович,
кандидат технічних наук, доцент кафедри Комп'ютерних наук Державного
університету інформаційно-комунікаційних технологій, м.Київ

ОГЛЯД МЕТОДОЛОГІЙ СТВОРЕННЯ МОДЕЛІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНЦІЙ

Постановка задачі

В умовах стрімкого розвитку ІТ-індустрії протягом останніх років відбулась *інфляція професійних звань* [1], особливо поняття "Senior Software Engineer", що негативно впливає на стан ринку праці, роботу над проектами і взаємодію із клієнтами. При цьому в Україні спостерігається надлишкова кваліфікація молодих працівників, які змушені працювати на посадах, що не відповідають рівню освіти, і це знижує їхню мотивацію та потенціал [2, с. 23].

Мета дослідження

Чітке визначення кваліфікаційних рівнів та розуміння якостей, якими повинен володіти фахівець, а також ефективне формування необхідних компетенцій, допоможе: сформувати реалістичні очікування від кандидатів та працівників; забезпечити конгруентність відповідальності та компетенцій рівню оплати праці; створити ефективну систему професійного зростання та мотивації; підвищити якість розробки та успішність проектів.

Результати дослідження

У результаті проведеного дослідження обрано кілька ключових специфічних методологій для розробки моделі інформаційної системи формування професійних компетенцій.

Одним із основних інструментів аналізу моделей інформаційних систем є *робота з архітектурними критеріями* (драйверами). Виділяють ключові групи цих критеріїв:

- функціональні вимоги (FR – functional requirements) – що повинна робити модель чи система;
- нефункціональні вимоги (NFR – non-functional requirements) – характеристики моделі чи системи та як вона повинна виконувати свої функції;
- елементи даних (data elements) – з якими наборами даних працює модель чи система;
- обмеження (constraints) – технологічні, часові, ресурсні обмеження, які накладаються на систему.

Іншим важливим аспектом розробки моделі інформаційної системи є *вибір технологічного стеку, фреймворків та бібліотек*. Рекомендовано застосовувати методологію MCDM (Multi-Criteria Decision Making – прийняття рішень на основі багатьох критеріїв) [3, с. 20-25]. Основні етапи MCDM:

1. Ідентифікація критеріїв вибору. Зазвичай критеріями є функціональні вимоги (FR), нефункціональні вимоги (NFR), технологічні та ресурсні обмеження (technological, money, time constraints).

2. Опціонально критеріям можна присвоїти вагу (важливість кожного критерію).

3. Узгодження критеріїв вибору зі стейкхолдерами – замовником, архітектурною командою, залежними командами, сторонніми експертами, науковцями.

4. Визначення альтернатив (фреймворків, бібліотек, технологічних стеків).

5. Дослідження кожної альтернативи згідно обраних критеріїв.

6. Об'єднання результатів у єдиний звіт з порівнянням усіх альтернатив по всіх критеріях (наприклад, у таблицю).

7. Обговорення звіту із зацікавленими сторонами, вибір найкращої альтернативи.

Тестування програмного забезпечення, як автоматизоване, так і ручне, є ще одним ключовим етапом розробки моделі інформаційної системи. Використання *дедуктивного мислення* у тестуванні ПЗ дозволяє будувати логічні аргументи, щоб переконатися, що результати верифікації (Assert) безпосередньо пов'язані з початковими умовами (Arrange) та виконаними діями (Act) [4].

Дедуктивне мислення допомагає: створити чіткий та логічний план тестування; ідентифікувати початкові умови, які безпосередньо впливають на результат тестування; оптимізувати початкові умови та тестові кроки; чітко інтерпретувати результат тестування; переконатись, що позитивний чи негативний результат тестування спричинений саме початковими умовами чи тестовими кроками, а не сторонніми факторами.

Висновки та перспективи

Помилкові рішення призводять до перепланування, переробки, блокування залежних команд тощо. Класичні методи вибору, такі як парне порівняння, дослідження, вибір добре відомого рішення чи SWOT-аналіз, часто фокусуються на другорядних аспектах. Застосування MCDM дозволяє: оптимізувати процес дослідження, сфокусуватись над аспектами, важливими для стейкхолдерів; звести до мінімуму ймовірність того, що замовник чи науковий керівник відкине запропоноване рішення на пізніх етапах проєкту; звести до мінімуму технічні ризики впровадження рішення, оскільки більшість з них будуть ідентифіковані

при дослідженні важливих критеріїв; підготувати кілька додаткових альтернатив на випадок чорних лебедів.

Список використаних джерел

1. Lasn T. I. Software engineer titles have (almost) lost all their meaning. URL: <https://www.trevorlasn.com/blog/software-engineer-titles-have-almost-lost-all-their-meaning> (date of access: 08.11.2024).
2. Конгруентність змісту вищої освіти сучасним вимогам / В. В. Вишнівський та ін. Наукові записки Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій. 2024. № 1. С. 20–25. URL: <https://doi.org/DOI:10.31673/2786-8362.2024.010303> (дата звернення: 08.11.2024).
3. Farshidi S. Multi-criteria decision-making in software production : Thesis for PhD. Oulu, 2020. 62 p. URL: https://www.researchgate.net/publication/360091720_Multi-Criteria_Decision-Making_in_Software_Production (date of access: 08.11.2024).
4. Chernak Y. Understanding the logic of system testing. StickyMinds. URL: <https://www.stickyminds.com/article/understanding-logic-system-testing>.

Пілосян Андрій Андрійович

студент 6 курсу, групи КНДМ-62

Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій

(098)-559-90-69

andrii.pilosian@gmail.com

Науковий керівник: Іщеряков Сергій Михайлович,

кандидат технічних наук, доцент кафедри Автоматизованого управління в

технічних та організаційних системах Державного університету інформаційно

комунікаційних технологій, м. Київ

ВЕБ-ДОДАТОК ДЛЯ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ НА БАЗІ WEBSOCKET

Постановка завдання. У сучасній освіті швидкий обмін інформацією є важливою умовою для ефективного навчання. Веб-додатки на базі WebSocket надають можливість студентам та викладачам взаємодіяти в режимі реального часу, обмінюватися повідомленнями та файлами. Використання WebSocket дозволяє знизити навантаження на сервер і забезпечити стабільне з'єднання, що критично для підтримки безперервної комунікації та обговорень навчальних

завдань [1]. Тому створення такого додатку є актуальним завданням у сфері цифрових освітніх технологій.

Мета дослідження. Розробити веб-додаток, що дозволяє студентам ефективно співпрацювати з викладачами та однокурсниками, використовуючи функціонал миттєвого обміну повідомленнями, прикріплення файлів та створення групових чатів. Основна мета – забезпечити зручний інструмент для комунікації, який відповідає вимогам сучасного навчання.

Результати дослідження. Використання WebSocket у додатку сприяє зменшенню витрат на обробку запитів і забезпечує надійне передавання даних у режимі реального часу [1][2]. Це дозволяє реалізувати такі функції, як миттєвий обмін текстовими повідомленнями та файлами, групові та приватні чати. Додатково, WebSocket забезпечує гнучкість і інтерактивність платформи, що дозволяє студентам працювати над спільними завданнями, ефективно використовуючи інструменти навчальної комунікації [3].

Висновки та перспективи.

1. Протокол WebSocket відкриває нові можливості для організації швидкої та стабільної комунікації, що є ключовим у сучасній освіті. Веб-додаток на його основі підтримує безперервний обмін інформацією між студентами та викладачами, що значно підвищує ефективність навчання.

2. Інструменти для групових та приватних чатів, а також можливість обміну файлами сприяють створенню інтерактивного освітнього середовища, оптимізуючи процес співпраці й спільної роботи [1][3].

Список використаних джерел

1. WebSocket. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/WebSocket> (дата звернення: 05.11.2024).

2. Чим корисні бізнесу онлайн-чати? URL: <https://inweb.ua/blog/ua/business-online-chat/> (дата звернення: 05.11.2024).

3. WebSockets: навіщо потрібні та як з ними працювати. URL: <https://proit.ua/websockets-navishcho-potribni-ta-iak-z-nimi-pratsiuvati-2/> (дата звернення: 05.11.2024).

Бабенко Єлизавета Костянтинівна
студентка 5 курсу, групи КНДМ-51
Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій

ВПЛИВ КОМП'ЮТЕРНОГО ДИЗАЙНУ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС НАВЧАННЯ В УНІВЕРСИТЕТАХ

Постановка задачі. З розвитком технологій постає питання з новими підходами до навчального процесу, його оптимізації та до сьогоденних студентів. Зацікавити студента своєю дисципліною має на меті кожен викладач, застосовуючи різні методи та способи, в тому числі новітні технології, тому ця тема є доволі актуальною. Дана теза висвітлює вплив інформаційних технологій, зокрема комп'ютерного дизайну та його складових, на освітній процес його позитивні та негативні впливи на здобувачів.

Мета дослідження. Проаналізувати вплив застосування комп'ютерного дизайну на освітній процес навчання в університетах.

Результати дослідження. Навчальний процес є головною складовою для успішного формування майбутнього спеціаліста. Для цього подача матеріалів в навчальному процесі є головною складовою в освіті.

Комп'ютерний дизайн є «створення візуального так званого «зовнішнього» вигляду за допомогою відповідних комп'ютерних технологій (ІТ) багатограним та неоднозначним визначенням з урахуванням того, що даний термін включає в себе багато складових таких, як: графіка, анімація, відеоігри, тощо» і має свої особливості [1, с.21].

Однією з інноваційних технологій можна виділити віртуальну реальність та його види такі, як змішана та доповнена віртуальна реальність, які допоможуть більш точно та цікаво подати матеріал для слухачів. Звісно це дороге задоволення і не всі навчальні заклади зможуть впровадити це з урахуванням фінансових та фізичних можливостей облаштувати аудиторію хоча б для однієї дисципліни так, що б вистачило обладнання на всю групу та викладача.

Іншою технологією, як зазначає стратегія розвитку вищої освіти в Україні на 2021-2031 роки можна виділити відносно популярну технологію, а саме технології штучного інтелекту. Штучний інтелект є швидким методом поліпшення освітнього процесу навчання як для викладачів при створенні візуалізації матеріалів, так і для студентів при виконанні домашніх завдань. З низки непоганих інструментів можна виділити наступні: Undetectable AI та Google Document AI для створення з неструктурованого тексту структурований;

Quizgesco конструктор векторин для викладачів; Decktopus AI для створення презентацій; Notion для впорядкування навчального процесу; Dragon Speech Recognition для розпізнавання мови та створення лекційних матеріалів лекції [2]. В свою чергу, відповідно до проекту, який опубліковано 22 травня цього року «Як використовувати штучний інтелект у шкільній освіті» і метою даного проекту є ознайомлення вчителів з ШІ, аргументуючи тим, що: «Вміння працювати зі штучним інтелектом — це навичка майбутнього. Наші діти повинні ще зі школи іти в ногу з інноваціями...» Тому можливо варто очікувати що скоро вони торкнуться на законодавчому рівні і наступні рівні освіти відчують ці інновації [3].

Також з головних інновацій можна згадати примітивну на перший погляд технологію для гібридної та незвичайної подачі інформації. Нерідко багато студентів наразі та й ще з шкільних часів під час виконання домашнього завдання включали на фоні музику, серіали, фільми, мультфільми, тощо для облаштування комфортного середовища для них. Звісно багато педагогів та батьків можуть сказати, що це може тільки відволікати від навчання, але це не так. Як зазначають багато зарубіжних досліджень найкращою інновацією наразі є практика у використанні інтеграції у навчальний процес відеоконтенту. Під час демонстрації викладачем матеріалів лекції на дошці/екрані паралельно демонструвати сторонній цікавий відео контент студентам, розділяючи дошку на дві частини з матеріалом лекції та залипальним відео без звуку або з мінімальним звуком для запобігання дезорієнтації та заважання. Дана інтеграція допоможе викладачу зосередити увагу слухачів на лекційних матеріалах таким чином, щоб студент неусвідомлено зосереджував увагу на відео, яке буде озвучено на фоні лекції від викладача. Також, якщо дивитися на інші приклади застосування зі сторони самоосвіти, а саме з перегляду відеоматеріалів зокрема на платформі YouTube: велика кількість блогерів у своїх відео висвітлювали даний метод і на мою думку це і справді працює.

Висновки та перспективи. Отже, можна зробити висновок, що є багато моментів в освітньому процесі які можна поєднати з інноваціями в сфері інноваційних технологій зокрема в галузі комп'ютерного дизайну, які можна використовувати. Проаналізувавши перспективи можна виділити те, що можливий приріст використання віртуальної реальності у навчальному процесі для заохочення різних студентів до теоретичного матеріалу.

Список використаних джерел

1. Бабенко Є. К. Дослідження новітніх технологій в комп'ютерному дизайні: кваліф. роб. ... здоб. освіт. ступ. Бакалавра. Київ. 2024. 67 с.
2. Кращі інструменти штучного інтелекту для студентів (березень 2024). The TRANSMITTED URL: <https://thetransmitted.com/ai/krashhi-instrumenty-shtuchnogo-intelektu-dlya-studentiv-berezen-2024/> (Дата звернення: 07.11.2024).
3. Як використовувати штучний інтелект у шкільній освіті: презентовано проєкт рекомендацій. Урядовий портал Єдиний веб-портал органів виконавчої влади України URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/yak-vykorystovuvaty-shtuchnyi-intelekt-u-shkilnii-osviti-prezentovano-proekt-rekomendatsii> (Дата звернення: 07.11.2024).

Прокіпчин Степан Васильович
аспірант 1 курсу, групи АКН-11

Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(093)-728-09-56

Prokipchyn@ukr.net

Науковий керівник: Іщераков Сергій Михайлович,
кандидат технічних наук, доцент кафедри Комп'ютерних наук Державного університету інформаційно комунікаційних технологій, м. Київ

ОГЛЯД МЕТОДОЛОГІЙ СТВОРЕННЯ МОДЕЛІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНЦІЙ

Постановка задачі. В умовах стрімкого розвитку ІТ-індустрії протягом останніх років відбулась інфляція професійних звань [1], особливо поняття "Senior Software Engineer", що негативно впливає на стан ринку праці, роботу над проєктами і взаємодію із клієнтами. При цьому в Україні спостерігається надлишкова кваліфікація молодих працівників, які змушені працювати на посадах, що не відповідають рівню освіти, і це знижує їхню мотивацію та потенціал [2, с. 23].

Мета дослідження. Чітке визначення кваліфікаційних рівнів та розуміння якостей, якими повинен володіти фахівець, а також ефективне формування необхідних компетенцій, допоможе: сформуванню реалістичні очікування від кандидатів та працівників; забезпечити конгруентність відповідальності та компетенцій рівню оплати праці; створити ефективну систему професійного зростання та мотивації; підвищити якість розробки та успішність проєктів.

Результати дослідження. У результаті проведеного дослідження обрано кілька ключових специфічних методологій для розробки моделі інформаційної системи формування професійних компетенцій.

Одним із основних інструментів аналізу моделей інформаційних систем є робота з архітектурними критеріями (драйверами). Виділяють ключові групи цих критеріїв:

- функціональні вимоги (FR – functional requirements) – що повинна робити модель чи система;
- нефункціональні вимоги (NFR – non-functional requirements) – характеристики моделі чи системи та як вона повинна виконувати свої функції;
- елементи даних (data elements) – з якими наборами даних працює модель чи система;
- обмеження (constraints) – технологічні, часові, ресурсні обмеження, які накладаються на систему.

Іншим важливим аспектом розробки моделі інформаційної системи є вибір технологічного стеку, фреймворків та бібліотек. Рекомендовано застосовувати методологію MCDM (Multi-Criteria Decision Making – прийняття рішень на основі багатьох критеріїв) [3, с. 20-25]. Основні етапи MCDM:

1. Ідентифікація критеріїв вибору. Зазвичай критеріями є функціональні вимоги (FR), нефункціональні вимоги (NFR), технологічні та ресурсні обмеження (technological, money, time constraints).
2. Опціонально критеріям можна присвоїти вагу (важливість кожного критерію).
3. Узгодження критеріїв вибору зі стейкхолдерами – замовником, архітектурною командою, залежними командами, сторонніми експертами, науковцями.
4. Визначення альтернатив (фреймворків, бібліотек, технологічних стеків).
5. Дослідження кожної альтернативи згідно обраних критеріїв.
6. Об'єднання результатів у єдиний звіт з порівнянням усіх альтернатив по всіх критеріях (наприклад, у таблицю).
7. Обговорення звіту із зацікавленими сторонами, вибір найкращої альтернативи.

Тестування програмного забезпечення, як автоматизоване, так і ручне, є ще одним ключовим етапом розробки моделі інформаційної системи. Використання дедуктивного мислення у тестуванні ПЗ дозволяє будувати логічні аргументи, щоб переконатися, що результати верифікації (Assert) безпосередньо пов'язані з початковими умовами (Arrange) та виконаними діями (Act) [4].

Дедуктивне мислення допомагає: створити чіткий та логічний план тестування; ідентифікувати початкові умови, які безпосередньо впливають на результат тестування; оптимізувати початкові умови та тестові кроки; чітко інтерпретувати результат тестування; переконатись, що позитивний чи

негативний результат тестування спричинений саме початковими умовами чи тестовими кроками, а не сторонніми факторами.

Висновки та перспективи. Помилкові рішення призводять до перепланування, переробки, блокування залежних команд тощо. Класичні методи вибору, такі як парне порівняння, дослідження, вибір добре відомого рішення чи SWOT-аналіз, часто фокусуються на другорядних аспектах. Застосування MCDM дозволяє: оптимізувати процес дослідження, сфокусуватись над аспектами, важливими для стейкхолдерів; звести до мінімуму ймовірність того, що замовник чи науковий керівник відкине запропоноване рішення на пізніх етапах проекту; звести до мінімуму технічні ризики впровадження рішення, оскільки більшість з них будуть ідентифіковані при дослідженні важливих критеріїв; підготувати кілька додаткових альтернатив на випадок чорних лебедів.

Список використаних джерел

1. Lasn T. I. Software engineer titles have (almost) lost all their meaning. URL: <https://www.trevorlasn.com/blog/software-engineer-titles-have-almost-lost-all-their-meaning> (date of access: 08.11.2024).
2. Конгруентність змісту вищої освіти сучасним вимогам / В. В. Вишнівський та ін. Наукові записки Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій. 2024. № 1. С. 20–25. URL: <https://doi.org/DOI:10.31673/2786-8362.2024.010303> (дата звернення: 08.11.2024).
3. Farshidi S. Multi-criteria decision-making in software production : Thesis for PhD. Oulu, 2020. 62 p. URL: https://www.researchgate.net/publication/360091720_Multi-Criteria_DecisionMaking_in_Software_Production (date of access: 08.11.2024).
4. Chernak Y. Understanding the logic of system testing. StickyMinds. URL: <https://www.stickyminds.com/article/understanding-logic-system-testing> (date of access: 08.11.2024)

Дячук Олександр Вадимович,
аспірант 6 курсу, групи КНДМ-63
Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій
(096)-169-23-20
sasha456878@gmail.com

Науковий керівник: Іщеряков Сергій Михайлович,
кандидат технічних наук, доцент кафедри Комп'ютерних наук Державного
університету інформаційно комунікаційних технологій, м. Київ

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ІННОВАЦІЙ В ОСВІТІ

Постановка завдання. Сучасний світ активно інтегрує технології в усі сфери життя, зокрема освіту. Використання інноваційних технологій відкриває нові можливості для навчання, але водночас викликає ряд викликів, таких як адаптація традиційних методів викладання, забезпечення доступу до технологій і розвиток цифрової компетентності.

Завдання дослідження:

- Проаналізувати сучасні технологічні інновації, що використовуються в освіті.
- Оцінити їх вплив на якість навчання.
- Виявити перспективи розвитку технологій у цій сфері.

Мета дослідження. Метою дослідження є вивчення впливу технологічних інновацій на освітній процес, визначення їх переваг, недоліків і перспектив для подальшого вдосконалення навчання. Особлива увага приділяється практичним аспектам інтеграції технологій у різних освітніх контекстах.

Результати дослідження.

- 1) Виявлено основні технологічні інновації в освіті, серед яких:
 - Онлайн-платформи для навчання (Coursera, EdX, Moodle).
 - Використання доповненої (AR) та віртуальної реальності (VR) у навчанні.
 - Інтеграція штучного інтелекту (AI) для персоналізації освітнього процесу.
 - Мобільне навчання та мікронавчання через додатки.
 - Гейміфікація як інструмент підвищення мотивації учнів.
- 2) Проведено оцінку ефективності цих інновацій за допомогою аналізу успішності учнів і рівня їхньої зацікавленості в навчанні:
- 3) Виявлено, що технології сприяють:
 - Збільшенню доступності освіти.
 - Інтерактивності та залученню учнів.
 - Розвитку навичок самоорганізації.

- Але викликають виклики, як-от цифрова нерівність і залежність від технологій.

Висновки. Технологічні інновації мають значний потенціал для вдосконалення освітнього процесу, сприяючи його адаптації до сучасних потреб суспільства.

Успішна інтеграція технологій вимагає розробки методичних рекомендацій для педагогів, удосконалення технічної інфраструктури закладів освіти та підвищення цифрової грамотності учнів і вчителів.

Подальше дослідження повинно зосереджуватись на оцінці довгострокового впливу технологій на освітню діяльність і адаптацію їх до різних соціальних і культурних контекстів.

Список використаних джерел

1. Биков В.Ю., Литвинова С.Г. "Інноваційні технології в освіті: теорія, практика, перспективи розвитку".

2. Kukulska-Hulme, A., & Traxler, J. (Eds.). "Mobile Learning: The Next Generation". Routledge, 2016.

3. Reimers, F. M., & Schleicher, A. "A Framework to Guide an Education Response to the COVID-19 Pandemic of 2020". OECD, 2020.

4. Thomas, M., Reinders, H., & Warschauer, M. "Contemporary Computer-Assisted Language Learning". Bloomsbury Academic, 2013.

Mykhailo Oleksandrovych Kreshchanov

6th year student, КНДМ-61 group

State University of Information and Communication Technologies

(063)-332-05-18

mishakiev2013@gmail.com

Scientific supervisor: Viktor Viktorovych Vyshnivskyi,

Doctor of Technical Sciences, Full Professor, Head of the Department of Computer Sciences of State University of Information and Communication Technologies, Kyiv

RESEARCH OF SOLUTIONS OF DATABASE MANAGEMENT SYSTEMS IN THE PROCESS OF DEVELOPING THE ACCOUNTING SYSTEM OF SCIENTIFIC AND PEDAGOGICAL EMPLOYEES

Setting the problem. At the current stage of education development, society increasingly turns to the latest technologies for learning and information exchange, especially guided by two factors: efficiency and security. One of the important aspects

of the implementation of tasks related to the use of digital technologies in the educational process is the creation of a system of accounting for scientific and pedagogical employees of educational institutions of different levels of accreditation. The implementation by the Cabinet of Ministers of Ukraine Resolution No. 752 of July 13, 2011 of the Unified State Electronic Database on Education (USEDE) and, as of October 15, 2022, the Unified Attestation System (UAS) for the digitalization of the attestation process did not resolve all issues related to international standardization and systematization of existing accounting data.

Functional capabilities and access to the specified automated systems have certain limitations, which significantly affects the effectiveness of electronic communication between subjects, organizations and institutions of different levels. Thus, the list of educational institutions that use the Unified Attestation System (UAS) is, unfortunately, still quite limited, and the personal information in the E-cabinets of scientific and pedagogical staff does not provide for the entry of additional data, except for those related to advanced training and internships.

Working with data, its systematization and tracking require the choice of a reliable solution for the involvement of effective tools and software stacks. Database management systems (DBMS) allow effective interaction with databases of any level.

The aim of the research. To conduct a comparative analysis of the effectiveness of database management systems (DBMS) when choosing a reliable solution for the implementation of the task of developing an electronic accounting system for scientific and pedagogical employees.

Research results. Database management involves the use of appropriate tools of database management systems (DBMS) with such a set of functions as data storage, search, query processing, protection, access control, backup and recovery, analytics. These processes relate to functional and technological decisions regarding a set of structured or unstructured data stored in various formats, such as tables, documents, and key-value pairs. In a general sense, DBMS (database management system) is a special software that allows effective interaction with the database [4]. How effective this interaction will be depends on the right choice of DBMS. Today, there are more than 300 database management systems on the IT market, the popularity rating of which is updated monthly on the DB-Engines page [3].

Therefore, the choice of the best solution for the application of a database management system is of primary importance in the process of developing a software product, namely, a unified accounting system for scientific and pedagogical workers with subsequent testing and implementation.

To make an informed decision about choosing a database structure, it is necessary to consider their characteristics in terms of data complexity, scalability, flexibility, query and performance needs, as well as industry use cases [4]. Among the most productive DBMSs with a high level of scalability and complex queries used for multitasking scenarios, the following can be distinguished: relational (SQL) databases

(allow to store various types of information in an orderly manner), NoSQL databases (use object-relational mapping instead of SQL, " virtual object database" – Object-Relational Mapping / ORM), object-oriented databases data (used for high-performance processing of data with a complex structure) and vector databases (have high scalability and are used for AI products, anomaly detection, although limited flexibility) [4].

According to the DB-Engines rating as of November 2024, the list of 10 most popular DBMSs was headed by Oracle, MySQL, Microsoft SQL Server, PostgreSQL, MongoDB, Redis, Snowflake, Elasticsearch, IBM Db2, and SQLite [3].

Relational (SQL) databases Oracle, MySQL, PostgreSQL and Microsoft SQL Server are recognized as the most attractive, as they allow to reduce the probability of incorrect system behavior and ensure the integrity of the database, but under the condition of choosing to work according to the ACID standard (Atomicity, Consistency, Isolation, Durability) [1]. *Atomicity* is related to the complete cycle of a transaction, when the transaction is executed completely, or not at all; *Consistency* corresponds to the condition when the transaction maintains database consistency; *Isolation* ensures independent execution of transactions and unavailability of intermediate results of the execution of an incomplete transaction; *Durability* provides the ability to permanently store the results of successfully completed transactions in memory, even after potential failures [2].

Conclusions and perspectives.

1. In the course of research, when choosing a reliable solution for the development of an accounting system (a system of accounting for scientific and pedagogical employees), the advantage of using a relational database for solving standard tasks related to data unification was proven.

2. The system of accounting for scientific and pedagogical staff will allow the use of data for the intended purpose, namely for the formation of personal cards of employees, electronic work books, reporting documentation on the improvement of the qualifications of scientific and pedagogical employees, general accounting data, etc. All this is a necessary prerequisite for the creation of a unified system of electronic accounting of scientific and pedagogical employees both for the internal needs of a separate educational institution (organization) and for external electronic communication, taking into account the needs of Ukraine for integration into the international educational space.

References

1. Kovtun B. V., Manych A. M., Romaniuk O. V. Comparative characteristics of relational and NoSQL databases. *Materials of the XLIX scientific and technical conference of VNTU divisions, Vinnytsia, April 27-28, 2020*. 2020. URL: <https://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/29461/9907.pdf?sequence=3&isAllowed=y> (access date: 10/30/2024).

2. Petukh A. M., Romanyuk O. V., Romanyuk O. N. Databases. Query languages, transaction management, distributed data processing: Electron. education manual VNTU, 2016. URL: https://web.posibnyky.vntu.edu.ua/fitki/11petuh_bazdanyh_movy_zalitiv/ (access date: 10/30/2024).

3. DB-Engines Ranking. *DB-Engines*. URL: <https://db-engines.com/en/ranking> (date of access: 30.10.2024).

4. Cuello C. Understanding the different types of databases & When to use them. *Rivery*. URL: <https://rivery.io/data-learning-center/database-types-guide/> (date of access: 30.10.2024).

АВТОРИ ПУБЛІКАЦІЙ

- Kreshchanov, 387
Sahaidak, 31
Voloshchuk, 31
Vyshnivskiy, 387
Алексіна, 122
Аль-Амморі, 259
Антонов, 240, 253
Артюшин, 233
Бабенко, 153, 159, 381
Бажан, 148
Бай, 93
Баллиев, 271
Безродний, 204
Безугла, 314
Беркман, 47
Белоусов, 244, 250
Білавка, 69
Білошицький, 145
Блаженний, 297, 299
Богдан, 345, 349, 350
Бодорацький, 120
Бондаренко, 132, 170, 308
Бондарчук, 95, 122, 174, 191
Борисюк, 57
Браташов, 45
Бугайов, 172
Буркаль, 238
Варфоломесва, 279
Виходцев, 216
Вишнівський, 68, 137, 202, 204, 246,
253, 341, 346, 352, 354
Вільховик, 137, 352, 354
Володько, 248
Вязменцінов, 259
Гавор, 320
Гаврилюк, 15, 209, 369, 375
Галата, 250, 304
Гангало, 109
Ганенко, 89
Гашко, 95
Герцюк, 225
Гетманець, 60
Гніденко, 127, 134, 163, 223, 295,
359
Голіцина, 286
Головченко, 328
Гоменюк, 346
Горбар, 205
Горовий, 168
Горшевіков, 234
Григор'єв, 6
Гришко, 20
Гук, 312
Давиденко, 147
Даниленко, 91
Данильченко, 170
Даценко, 181
Дегтяр, 125
Домрачева, 50
Дроголо, 279
Дубенець, 15
Дубовицький, 255
Дубовой, 157
Дячук, 386
Жебка, 44, 89, 148, 182, 186, 233,
275, 371
Живаго, 229
Жидка, 42
Журавльов, 257
Завацький, 47, 207
Завеля, 285
Зайцев, 182, 186
Заячковський, 66
Звенигородський, 40, 79, 166, 184,
364
Звенигородський, 111
Золотухіна, 71, 77, 216
Зубар, 331
Іщенко, 261
Іщеряков, 151, 211, 213, 257, 377,
379, 383, 386
Казначеева, 10, 11, 12, 13, 15, 18, 23,
53, 87, 103, 113, 209, 236, 274,
286, 292, 369, 373, 375
Калініченко, 289
Капітон, 101
Карпенко, 326
Катков, 55, 93, 345, 349, 350
Кириченко, 50
Кіс, 130
Коваленко, 262
Ковальчин, 202
Кожін, 221
Кожухівський, 316
Козак, 118
Козіянчук, 339
Колодюк, 371
Корепанов, 317
Костенко, 144
Костяков, 265
Котелянець, 255
Кравчук, 308
Крест'янінов, 55
Крещанов, 341
Криворучко, 324
Крилов, 248, 364
Крушеніцький, 322
Кудринський, 40, 79, 166, 184, 364
Кузьміч, 142, 144, 157, 220, 231,
301, 335
Лашевська, 120, 281
Лебідь, 107
Лещинський, 163
Лінський, 12
Літвінов, 333
Логоша, 337
Лозовий, 174
Лоленко, 231
Луньова, 87
Луценко, 18
Мадінов, 193
Майборода, 366
Малярчук, 295
Мастаков, 95, 105, 130, 312
Матісько, 60
Мацюк, 246
Машенко, 198
Медко, 71
Межінський, 196
Мельник, 23
Мовчан, 74
Мозговий, 262
Мороз, 253
Морозова, 6, 181
Нафеев, 316, 339
Німіч, 261
Олексієнко, 155
Павленко, 21, 25
Павлов, 142
Паламарчук, 50
Пальчик, 265
Пантелєєв, 292
Пархоменко, 134
Патракеєв, 312
Пащенко, 68
Півненко, 218
Пілосян, 379
Поліщук, 30, 65
Полоневич, 8, 20, 62, 74, 91, 101,
118, 125, 130, 229, 234, 285, 326
Поляков, 277
Попов, 81, 85, 356, 361
Порицька, 113
Приймак, 215
Приходько, 211, 213
Прокіпчин, 377, 383
Прокопенко, 301, 335
Прокопов, 168, 227
Прокоф'єв, 207
Резніченко, 264
Ременюк, 103
Руденко, 193
Сагайдак, 205, 215, 221, 317, 333
Садовенко, 324
Сасенко, 62
Саміляк, 166
Самойленко, 97
Сачук, 191

Сватко, 337
Сенозацький, 200
Сенченко, 240
Сеньков, 57, 116
Сердюк, 373
Середенко, 151
Серих, 81, 85, 356, 361
Сидоренко, 274
Синій, 306
Сільченко, 267
Сімонов, 223
Сініцин, 66
Сітко, 127, 163, 359
Сміхун, 220
Соломаха, 306
Сотник, 227
Срібна, 25, 172
Стежко, 281

Степанюк, 35
Сторчак, 42, 69, 271, 292
Строганов, 225
Суботіна, 264
Таран, 255
Тарасенко, 13, 53
Ткаленко, 21, 37, 105, 132, 177, 196,
198, 322, 328
Токар, 37
Трінтіна, 107
Ужанов, 189
Унгурян, 177
Унку, 236
Федоров, 262
Федорченко, 103
Фурделяс, 10, 11
Харьков, 116
Худік, 320

Цапро, 77
Чернявський, 44, 275
Читулян, 109
Чичур, 238
Чорний, 8
Шангир, 238
Шаповалов, 140, 161
Шахматов, 218
Шаш, 111
Шендерчук, 297, 299
Шикуча, 200, 240, 244, 246, 248,
250, 277, 304
Шолом, 105
Шушвал, 244
Щеглова, 33
Щербина, 97, 314
Якименко, 140, 161
Ярмак, 209