II Міжнародна науково-практична Інтернет-конференція

“Інновації та перспективні шляхи розвитку інформаційних технологій” (ІПШРІТ-2023)

м. Черкаси, 6 грудня 2023 року

Збірник тез доповідей

Міністерство освіти і науки України
Черкаський державний технологічний університет
Наукове товариство студентів, аспірантів, докторантів і молодих вчених ЧДТУ
Noosphere Engineering School
Техніко-гуманітарна академія (м. Бельсько-Бяла, Польща)
Університет Аделаїди (Аделаїда, Південна Австралія)
Національний університет харчових технологій
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»
Національний авіаційний університет
Національний технічний університет України «КПІ ім. Ігоря Сікорського»
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»
Центральноукраїнський національний технічний університет
Almaty University of Power Engineering and Telecommunications
(м. Алмати, Казахстан)

ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ

ІІ Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції

«ІННОВАЦІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВНІ ШЛЯХИ РОЗВИТКУ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ»

(ІПШРІТ-2023)

06 грудня 2023 року

м.Черкаси

Черкаси
ЧДТУ
2023

УДК 004(063)

Затверджено рішенням вченої ради Черкаського державного технологічного університету, протокол №5 від 18.12.2023.

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

Григор О. О. (д-р політ. наук, проф., ректор ЧДТУ) – голова програмного комітету.

Заступники голови:

Фауре Е. В., д-р техн. наук, проф., проректор з науково-дослідної роботи та міжнародних зв'язків ЧДТУ;

Прокопенко Т. О., д-р техн. наук, зав. кафедри інформаційних технологій проектування.

Члени програмного комітету:

Mikolaj Karpiński, prof. (Poland, Bielsko-Biała); *Natali Lada*, PhD (Australia, Adelaide); *Rat Berdibaev*, PhD (Kazakhstan, Almaty); *Корченко О. Г.,* д.т.н., проф. (Україна, Київ); *Кучук Г. А*., д.т.н., проф. (Україна, Харків); *Смірнов О. А*., д.т.н., проф. (Україна, Кропивницький); *Єременко В. С*., д.т.н., проф. (Україна, Київ); Шостак І. В., д.т.н., проф. (Україна, Харків); Грибков С. В., д.т.н., доц. (Україна, Київ); *Рудницький В. М*., д.т.н., проф. (Україна, Черкаси); *Тесля Ю. М*., д.т.н., проф. (Україна, Черкаси; Китай, Baosteel Engenering Technology Group Co., Ltd.); *Голуб С. В*., д.т.н., проф. (Україна, Черкаси).

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

Прокопенко Т. О., д.т.н., проф., зав. кафедри інформаційних технологій проектування – голова оргкомітету

Тарасенко Я. В., к.т.н., голова наукового товариства студентів, аспірантів, докторантів і молодих вчених ЧДТУ – заступник голови оргкомітету

Руденко В. О., аспірант (секретаріат)

Члени оргкомітету:

Тесля Ю. М., д.т.н., проф.; *Голуб С. В*., д.т.н., проф.; *Лавданська О. В*., к.т.н., доц.; *Рудницький С. В*., к.т.н., доц.; *Ланських Є. В.,* к.т.н., доц.

Контакти: бул. Шевченка 460, м. Черкаси, 18006.
Прокопенко Т. О. (097)2999979 t.prokopenko@chdtu.edu.ua
Тарасенко Я. В. (096)0377592 ya.tarasenko@chdtu.edu.ua

Збірник тез доповідей ІІ Міжнар. наук.-практич. конфер. «Інновації та перспективні шляхи розвитку інформаційних технологій» (06 груд. 2023 р., м. Черкаси) [Електронний ресурс] / упоряд. : Т. О. Прокопенко, Я. В. Тарасенко ; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. – Черкаси : ЧДТУ, 2023. – 277 с.

Матеріали подані в авторській редакції. Відповідальність за достовірність фактів, цитат, власних імен та інших даних несуть автори.

1. УПРАВЛІННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ

Альошін Ярослав Ігорович
здобувач освітнього ступеня магістра, гр. МІТ-2211,
Черкаський державний технологічний університет,
м. Черкаси, Україна

ОСОБЛИВОСТІ УПРАВЛІННЯ DATA SCIENCE ПРОЄКТАМИ

Сучасні принципи та методології управління проєктами можуть бути застосовані до будь-якої розробки, виробництва чи підприємства. Основні положення гнучкої розробки, викладені в маніфесті, кажуть нам, що люди та взаємодія важливіші ніж процеси та інструменти, робочий продукт важливіше детально описаної документації, співпраця із замовником важливіша за обговорення деталей контракту та реагування на зміни важливіше ніж дотримання плану [1]. Завдяки розширенню можливостей алгоритмів машинного навчання та обчислювальних машин, стало можливим розробити передові Computer Vision, Large Language Model та Image Processing моделі, які стають основою майбутніх розробок у сфері високих технологій. Проєкти машинного навчання базуються на застосуванні маніфесту гнучкої розробки.

Як і будь-який проєкт, розробка починається з планування та збирання всієї необхідної інформації, такої як ресурсна база, часові рамки та необхідний результат роботи. Проектний менеджер на даному етапі повинен чудово орієнтуватись у сфері науки про дані, мати досвід у розробці або плануванні проектів даного напрямку та активно залучати інших учасників процесу. Розробка проекту машинного навчання вимагає наявність специфічних позицій, зокрема дата-інженери для розробки ETL/ELT pipeline, Solution Architect для побудови системи бази даних та доступу до неї, machine learning engineer або data scientist для аналізу даних, розробки та імплементування моделі до бізнес задач, mathematician для вирішення та детального аналізу математичних особливостей проекту. Залучені ресурси до проекту також мають відмінності від веб-розробки, для створення моделей машинного навчання потрібні значні обчислювальні можливості. Проектний менеджер повинен розуміти про доцільність використання хмарних технологій, переваги та недоліки Microsoft Azure, Amazon Web Services, Google Cloud Platform тощо, а також мати тісну співпрацю з командою та залучати її до розмов із замовником для отримання робочого продукту, що відповідає всім бізнес вимогам. Спринти базуються на тривалості кожного етапу розробки: збір даних, очищення даних, аналіз даних, будівництво моделі, оцінка та імплементація моделі [2]. Ретроспективи дозволяють переглянути слабкі місця та помилки кожного етапу та зробити необхідні висновки. Розробка завершена коли модель відповідає вимогам замовника, надає необхідні результати, а всі можливості покращення та оцінки моделі вичерпані.

Список літератури

1. Brain Rain (2021, 1 лютого). «Що таке Agile і як застосовувати його в бізнесі» https://brainrain.com.ua/uk/chto-takoe-agile-ua/
2. Sutherland, Jeff, " Scrum: The Art of Doing Twice the Work in Half the Time" (1st ed.) Currency, 2014. p. 256. ISBN 9780385346450.

Валєкжанін Володимир Миколайович
здобувач освітнього ступеня магістра,
Черкаський державний технологічний університет,
м.Черкаси, Україна

ОСОБЛИВОСТІ СУЧАСНИХ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБІГУ

В сучасному світі, де технології стрімко розвиваються, електронний документообіг стає не просто альтернативою традиційним методам управління документами, але і ключовим елементом ефективного функціонування організацій. Сучасні системи електронного документообігу відкривають нові можливості та забезпечують численні переваги, які варто розглянути.

Метою даного дослідження є аналіз сучасних технологічних підходів до створення систем електронного документообігу, що дозволить застосувати індивідуальні рішення у рамках розробки і впровадження інформаційної системи, яка спростить роботу з документами та забезпечить їх безпечне зберігання і обмін.

Серед сучасних тенденцій, відображених у електронних системах управління документообігом [1,2,3], особливу увагу приділено оптимізації ресурсів, використанню гнучких та гібридних методів управління, створенню гібридних робочих середовищ і управлінні змінами. Зазначені тенденції впливають на процес створення системи електронного документообігу та вимагають системного підходу з використанням сучасних інформаційних технологій та методів управління. Як наслідок, перспективним напрямком розвитку систем електронного документообігу є побудова таких систем на основі оновленої інформаційної моделі, яка узгоджується з сучасною теорією управління та організаційно-технологічними процесами підприємства. Подальший розвиток систем електронного документообігу також повинен враховувати питання кібербезпеки. Забезпечення конфіденційності та цілісності даних у цьому контексті стає пріоритетним завданням. Інтеграція сучасних методів шифрування та захисту від несанкціонованого доступу в системи електронного документообігу є критично важливою для уникнення можливих ризиків та збереження довіри від користувачів. Отже, у доповіді представлена модель системи електронного документообігу, що базується на комплексному врахуванні технологічних, організаційних та безпекових аспектів, яка дозволяє забезпечити оптимальну функціональність та відповідність сучасним вимогам управління документами.

Список літератури

1. Системи електронного документообігу в Україні – приклади СЕД систем. URL: https://expresssoft.com.ua/uk/sistemi-elektronnogo-dokumentoobigu-vidi-prikladi-gotovi-rishennja/ (дата звернення: 27.11.2023).
2. Електронний документообіг в Україні: як він працює. URL: https://buduysvoe.com/publications/elektronnyy-dokumentoobig-v-ukrayini-yak-vin-pracyuye (дата звернення: 27.11.2023).
3. Schrift – це порядок в документах, задачах та комунікаціях. URL: https://schrift.ostrean.com/ukr/ (дата звернення: 27.11.2023).

Видря Сергій Олександрович
здобувач ступеня «доктор філософії»,
Черкаський державний технологічний університет,
м. Черкаси, Україна

ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНИХ КОМПЛЕКСІВ НЕПЕРЕРВНОГО ТИПУ ЯК ОБ'ЄКТУ УПРАВЛІННЯ

Управління технологічними комплексами (ТК), які мають неперервний характер на тривалих інтервалах часу в різних галузях промисловості (хімічна, нафтопереробна, харчова) характеризується чітким визначенням цілей, набору дій та рішень, чітким розподілом ресурсів, адаптації до зовнішнього середовища та внутрішньої координації. Тому управління такими комплексами базується на аналізі повної та всебічної інформації як про технологічний процес, так і про показники економічної діяльності в цілому. Тому всебічне врахування показників технологічної та організаційної складової в ході комплексного управління дає можливість підвищення ефективності процесів управління як окремими технологічними об'єктами, так і комплексами в цілому.

Технологічний комплекс неперервного типу представляє собою послідовність з'єднаних підсистем, що перетворюють вихідну сировину та матеріали в готовий продукт. Кожна з підсистем має значні матеріальні, енергетичні та інформаційні потоки, а також зворотні зв'язки. В результаті взаємодії неперервних потоків речовини та енергії, фізико-хімічних перетворень на різних стадіях виробничий процес та технологічне обладнання є інтегроване, тобто взаємопов'язані та узгоджені оперативно в часі [1].

Для технологічних комплексів неперервного типу характерні такі властивості як наявність підсистем, що пов'язані між собою складними структурними та функціональними відношеннями; наявність ієрархічної структури, що обумовлена існуванням глобальної цілі та локальних цілей підсистем; необхідність адаптації до зміни внутрішніх умов функціонування та зовнішнього середовища; велика розмірність задачі управління.

Технологічні процеси є слабо організованими та залежать від впливу факторів зовнішнього та внутрішнього середовища, наприклад якості сировини та навантажень, що характеризується виробничими ситуаціями. Тому, оптимальне управління ТК має забезпечити поєднання методів стратегічного та

оперативного управління [2]. Розробка інформаційної технології обліку даних ТК неперевного типу на основі Big Data сприятиме забезпеченню ефективного управління шляхом представлення необхідної та своєчасної інформації в режимі реального часу та підтримки прийняття управлінських рішень.

Список літератури

1. Prokopenko T.O. Methodological bases of management of technological complexes under uncertainty. *Technology audit and production reserves.* 2013. 6/4 (14), 27-29.
2. Prokopenko, T., Lavdanska, O., Povolotskyi, Y., Obodovskyi, B., Tarasenko, Y. Devising An Integrated Method For Evaluating The Efficiency Of Scrum-Based Projects In The Field Of Information Technology *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies,* 2021, 5(3-113), стр. 46–53. DOI: https://doi.org/ 10.15587/1729-4061.2021.242744

Волочай О. І.
здобувач освітнього ступеня магістра,
Черкаський державний технологічний університет,
м. Черкаси, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА СИНТЕЗ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ОБСЛУГОВУВАННЯ ЗАПИТІВ КОРИСТУВАЧІВ ДО СЛУЖБИ ТЕХНІЧНОЇ ПІДТРИМКИ ІНТЕРНЕТ ПРОВАЙДЕРА

Автоматизація системи обслуговування запитів користувачів до служби технічної підтримки – задача на сьогоднішній день відома і поширена. Існує велика кількість впроваджених систем обслуговування запитів в будь-яких галузях, із використанням різносторонніх систем обслуговування запитів користувачів до служби технічної підтримки. Особливо можна виділити Інтернет провайдерів, адже до них надзвичайно часто звертаються користувачі з різними запитами. Тому для Інтернет провайдерів необхідна система яка автоматизувала обслуговування запитів користувачів для служб технічної підтримки. Якщо йдеться розмова про автоматизацію системи обслуговування запитів користувачів до служби технічної підтримки інтернет провайдерів то здебільшого використовується програмне забезпечення HelpDesk. Системи обслуговування запитів відіграє важливу роль в швидкості обробки та у допомозі користувачів з приводу питань до Інтернет провайдера. Технічна служба підтримки повинна бути автоматизована щоб вона могла обробляти більшість запитів користувачів без допомоги професіоналів. Підтримка користувачів є єдиною точкою контакту з Інтернет провайдером, яка дає змогу вчасне вирішення проблем користувачів.

Метою доповіді є дослідження та синтез автоматизованої системи обслуговування запитів користувачів до служби технічної підтримки інтернет провайдера.

Досліджено особливості, переваги та недоліки існуючих систем обслуговування запитів користувачів, досліджено функції та синтезовано

структуру автоматизованої системи підтримки пошуку, виклику. Описано основні математичні моделі, на основі яких обрано ІТ технології та обладнання, що забезпечать роботу служби технічної підтримки інтернет провайдера. Запропоновані в роботі рішення дозволять побудувати високопродуктивну автоматизованої системи обслуговування запитів користувачів до служби технічної підтримки інтернет провайдера, підвищити ефективність надання таксі та знизити економічні витрати.

Список літератури

1. Поняття наукової новизни. – [Електронний ресурс]. Режим доступу : https://studfiles.net/preview/5331365/page:4/

2. Системи Helpdesk (Service Desk) – [Електронний ресурс]. Режим доступу : http://www.itsmonline.ru/helpdesk/

Гавриленко Олена Сергіївна
студентка кафедри інформаційних технологій,
Національний університет «Одеська політехніка»,
м. Одеса, Україна
Вичужанін Володимир Вікторович
д.т.н., зав. кафедри інформаційних технологій,
Національний університет «Одеська політехніка»,
м. Одеса, Україна

АВТОМАТИЗАЦІЯ РУТИННИХ ОПЕРАЦІЙ В ОРГАНІЗАЦІЙНИХ ПРОЦЕСАХ

В сучасному світі вже не дивує, що зі стрімким розвитком технологій та зростанням конкуренції, організації шукають способи оптимізації своїх процесів та підвищення ефективності. Одним з ключових інструментів для досягнення цих цілей є автоматизація рутинних операцій.

Як відомо, загалом, поняття автоматизації зводиться до використання технічних та програмних засобів для виконання завдань без прямого втручання людини. У контексті організаційних процесів, це може означати автоматизацію повторюваних, монотонних завдань, які раніше вимагали значних людських зусиль або часу, які, може навіть здаватися, що ми втрачаємо дарма.

Про технічні аспекти можна сказати, що системи автоматизації включають в себе різні компоненти, такі як сенсори для збору даних, актуатори для виконання операцій, інтегровані системи керування для координації дій, програмне забезпечення для розробки ефективних алгоритмів. Адже, ми перебуваємо на початку ери, коли комп’ютери починають стабільно перевершувати людей у різноманітних завданнях[1].

Але, найголовніше призначення автоматизації в організаційних процесах полягає в підвищенні продуктивності та ефективності бізнесу. Автоматизація рутинних завдань дозволяє працівникам зосередитися на творчій та

стратегічній роботі, покращує точність виконання завдань та дозволяє швидше реагувати на зміни в середовищі.

Тобто, автоматизація не означає закінчення роботи, це означає завершення рутини. Характер роботи зміниться від рутинних, повторюваних завдань до завдань, які потребують креативності, співпереживання та співпраці з машинами [2].

Вонна призводить до оптимізації бізнес-процесів та управління якістю. Впровадження інтегрованих систем керування дозволяє ефективно координувати всі етапи виробництва та слідкувати за якістю продукції чи послуг.

Особливо, якщо на підприємстві великий обсяг інформації, обробляти яку вручну (або наявними засобами автоматизації) стало неможливо (не встигаємо, помиляємося, дорого коштує персонал), то автоматизація – це вихід [3].

Оскільки, різноманітні веб-застосунки, CRM-системи, відповідні програмні засоби та автоматизовані системи для відстеження та управління дозволять ефективно керувати і обробляти великі обсяги даних, що спрощує прийняття рішень на основі аналізу інформації.

І дійсно, багато досліджень показують, що впровадження автоматизації суттєво впливає на продуктивність та витрати ресурсів. Оскільки, зменшення часу виконання операцій, уникнення помилок та оптимізація використання ресурсів стають реальністю завдяки використанню технологій автоматизації.

Однак, разом з перевагами, існують і виклики. Згадуючи їх, можна виділити такі, найсуттєвіші:

- Вартість впровадження. Дійсно, ініціювання автоматизації часто пов’язане з великими витратами на придбання та налаштування відповідного програмного забезпечення або обладнання.
- Сприйняття персоналом. Працівники можуть сприймати автоматизацію як загрозу для своїх робочих місць або навіть відчувати страх перед новими технологіями.
- Інтеграція з існуючими системами. Багато організацій вже використовують певні інформаційні системи. Інтеграція нових може стати викликом через різницю в структурі даних та архітектурі систем.
- Питання безпеки даних. Критично важливе, що треба враховувати - забезпечення кібербезпеки, оскільки зростає кількість кібератак та загроз для конфіденційності даних.
- Навчання та перепідготовка персоналу. Впровадження автоматизації може вимагати перенавчанню працівників. Навички та знання, які були важливими раніше, можуть втратити свою актуальність, тому навчання та перепідготовка стає необхідною.
- Супровід та технічна підтримка. Необхідна ефективна система супроводу та технічної підтримки для вирішення можливих проблем та запитань, які виникають в процесі експлуатації автоматизованої системи.

Зрозуміло, що автоматизація рутинних операцій в організаційних процесах є не лише сучасним трендом, але і необхідністю для досягнення конкурентоспроможності. Подолання викликів із впровадження автоматизації

виявляється важливим завданням для бізнесу, проте переваги, які вона приносить, роблять цей шлях незамінним для розвитку сучасних організацій.

Список літератури

1. Brynjolfsson E., McAfee A. The second machine age: work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies. New York, London, 2014. W. W. Norton & Company, Inc P. 13. DOI: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4312922/mod_resource/content/2/Erik%20-%20The%20Second%20Machine%20Age.pdf
2. Paul R. Daugherty, H. James Wilson. Human + Machine: Reimagining Work in the Age of AI. Boston, 2018. Harvard Business Review Press P. 249. DOI: https://labordoc.ilo.org/discovery/fulldisplay/alma995016789402676/41ILO_INST:41ILO_V1

Глазков Олександр Андрійович
здобувач освітнього ступеня магістра,
кафедра робототехніки та спеціалізованих комп'ютерних систем,
Черкаський державний технологічний університет,
м. Черкаси, Україна
Корпань Ярослав Васильович
к.т.н., доц., доцент кафедри робототехніки
та спеціалізованих комп'ютерних систем,
Черкаський державний технологічний університет,
м. Черкаси, Україна

СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ РІВНЕМ ОСВІТЛЕНОСТІ В ПРИМІЩЕННІ ТА ЇХ КОМПОНЕНТИ

Сучасні системи управління освітленням поєднують в собі значні можливості економії електроенергії з максимальним комфортом та зручністю для користувачів.Відомо, що система керування рівнем освітленості – це набір пристроїв і програмного забезпечення, які дозволяють регулювати включення або вимикання пристроїв освітлення, а також інтенсивність світлового потоку. Методом безпосереднього керування освітлювальними пристроями є можливість дискретного включення/відключення частини або всіх пристроїв освітлення по командам керуючих сигналів, а також покрокове або плавне зменшення рівня освітленості в залежності від цих же сигналів.

З огляду на те, що сучасні регульовані електронні пристрої мають ненульовий нижній поріг регулювання, в сучасних автоматизованих системах контролю рівня освітленості застосовується комбінація поступового регулювання аж до нижнього порогу з повним відключенням освітлювачів при його досягненні.

Проведене дослідження сучасних системи автоматичного контролю освітленням показало, що їх можна розділити на два основні класи - локальні і централізовані.

Локальні систем характеризуються управлінням тільки однією групою освітлювачів, в той час як до централізованих систем підключається велика кількості окремо керованих груп освітлювачів.

Централізовані системи управління освітленням, що найповніше відповідають назві "інтелектуальних", будуються на основі мікроконтролерів або мікропроцесорів, що забезпечують можливість одночасного управління значним числом освітлювачів. Такі системи можуть застосовуватися для керування тільки рівнем освітленості, або ще й додатково і для взаємодії з іншими системами приміщень.

Централізовані системи, за сигналами локальних окремо розташованих датчиків, надсилають керуючі сигнали на пристрої обробки інформації. Перетворення сигналів в таких системах відбувається в центральному блоці, що надає певні можливості не тальки автоматичного але й по додатковому ручному керуванні рівнем освітленості приміщень.

Для приміщень, які мають зони з різними умовами природного освітлення, керування штучним освітленням повинно забезпечуватися включенням / відключенням освітлюючих пристроїв групами по мірі зміни умов природної освітленості приміщень [1].

Всебічний аналіз систем автоматичного контролю рівня освітленості та їх компонентів показав, що сучасні автоматизовані системи управління освітленням, які використовуються в громадських будівлях, як правило інтегровані в систему «розумний будинок» та виконують такі типові функції:

1. Підтримка рівня штучного освітлення в приміщенні на встановленому рівні. Це досягається наявністю в системі управління освітленням фоточутливих елементів, що знаходиться всередині (або ззовні) приміщення і контролюють рівень освітленості, яку створюють освітлювальні пристрої. Навіть одна ця функція дозволяє суттєво зменшити енергоспоживання за рахунок позбавлення так званого «надлишку освітленості» [2].
2. Облік природного освітлення в приміщенні. Незважаючи на наявність в переважній більшості приміщень природного освітлення в денний час доби, часто потужність освітлювальних пристроїв розраховується без його обліку. Але якщо збалансувати співвідношення природного та штучного освітлення, в окремих випадках, можна суттєво знизити потужність освітлювальних пристроїв в кожен момент часу, що дозволить зменшити навантаження на енергосистему.
3. Облік присутності людей в приміщенні [2]. Обладнання системи управління освітленням датчиком присутності можна регулювати освітлення в залежності від того, чи є люди в даному приміщенні. Ця функція дозволяє витрачати енергію найбільш оптимально, однак її застосування доцільно не у всіх приміщеннях.
4. Облік часу доби і дня тижня [2]. Економія електроенергії може бути досягнута також відключенням освітлювальних пристроїв в певні години доби. Для її реалізації автоматизована система контролю рівня освітленості повинна бути обладнана власними вбудованим годинником реального часу.
5. Дистанційне керування освітлювальною установкою. Хоча таку функцію не можна віднести до процесу автоматизації системи, вона часто присутня в автоматизованих системах управління освітленням завдяки тому,

що її реалізація на базі електричних систем управління освітленням дуже проста, а сама функція додає значну зручність в управлінні освітлювальними пристроями.

Список літератури

1. Горох Д.Ю., Петренко Ю.О., Автоматичне управління освітленням у вищих навчальних закладах Наукова Україна: Збірник статей III Всеукраїнської наукової конференції студентів 25–26 трав. 2017 р. Дніпро: ТОВ «Роял Принт», 2017. С. 189-193.

2. Козирь А.П., Литвиненко В.М. Розробка пристрою автоматичного управління освітленням. Биомедицинская инженерия и электроника. 2017. №2 (16). С. 41-49.

Гринюк Сергій Васильович
к.т.н., старший викладач кафедри комп'ютерної інженерії та кібербезпеки,
Луцький національний технічний університет
Смолій Софія Андріївна
магістрантка, гр. Кім-21,
Луцький національний технічний університет

СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ КЛІМАТУ НА ОСНОВІ ІОТ

Завдяки швидкому розвитку Інтернету речей тепер можна обробляти велику кількість потоків даних датчиків з використанням різних великомасштабних платформ IoT. Ці платформи IoT використовуються для збору, обробки та аналізу потоків даних у режимі реального часу та забезпечення виробки інтелектуальних рішень [1, 4], призначених для підтримки прийняття рішень. Існуючі рішення, які засновані на IoT, в основному, залежать від домену, забезпечуючи обробку потоків та аналітику, орієнтовану на конкретні галузі. Сучасні IoT можуть інтегрувати декілька потоків даних між доменами, забезпечуючи повний семантичний конвеєр обробки.

Інтернет речей – це ідеальний варіант для побудови інтелектуальних систем моніторингу завдяки високій сумісності, масштабуванню, широко розповсюдженості та відкритості.

Системи метеостанцій є важливим пристроєм для збору статистичних даних про погоду та прогнозування погоди. У багатьох реалізаціях потрібні датчики напрямку вітру. Одним із прикладів його застосування є авіакомпанії, оскільки їхні розклади залежать від погодних умов. Тому проектування та планування впровадження системи є дуже важливими для підтвердження довговічності системи. Структурна схема системи кліматичного моніторингу зображена на рисунку 1 [2].

Система складається з шести датчиків. Основні вимоги до системи – недорогі для періодичного спостереження великої території. Зібрані дані надсилаються та зберігаються на хмарному сервері.

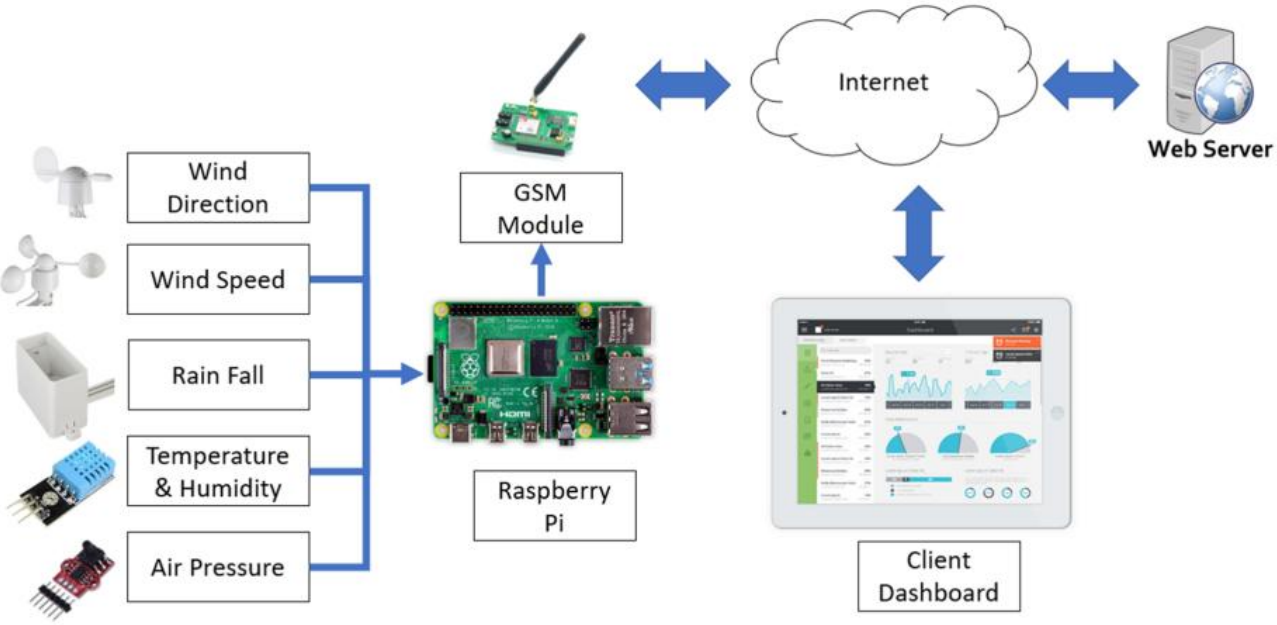


Рисунок 1 – Структурна схема системи моніторингу клімату

Мозком даної системи є найпопулярніший міні-комп'ютер Raspberry. Чотири датчики, підключені до Raspberry, створюють міні-метеостанцію, що забезпечує шість параметрів вимірювання. Ці датчики є наступними [3]:

- Датчик анемометра вимірює швидкість вітру.
- Датчик напрямку вітру для вимірювання напрямку вітру.
- Датчик DHT для вимірювання вологості та температури.
- Барометричний датчик для вимірювання поточного тиску повітря

Raspberry Pi використовує модуль GSM/GPRS для надсилання зібраних даних на хмарний сервер. Повна схема запропонованої системи показана на рисунку 1. Датчик швидкості вітру (анемометр) використовував перемикач для вимірювання кількості обертів анемометра. Датчик напрямку вітру складається з комбінації магнітного перемикача та резисторів. напрямок вітру, виміряний вихідною напругою блоку резисторів. Є можливості, що магнітний перемикач активує два перемикачі одночасно для покращення роздільної здатності вимірювання.

Система кліматичного моніторингу на основі IOT успішно створена для зменшення наслідків стихійного лиха. Система може надавати погодинні дані про температуру, вологість, напрям вітру, тиск, кількість опадів і швидкість вітру.

Список літератури

1. Goyal H R, Ghanshala K K and Sharma S 2020 Role of IoT devices in Flood Monitoring System using Social Networking Sites Int. J. Innov. Technol. Explor. Eng. 9 1986–94.
2. Gu D 2019 Exposure and vulnerability to natural disasters for world's cities United Nations Dep. Econ. Soc. Aff. 1–43.
3. Goyal A, Meena K, Kini K, Parmar P and Zaveri M 2019 Real Time Collaborative Processing for Event Detection and Monitoring for Disaster Management in IoT Environment 2019 10th International Conference on Computing, Communication and Networking Technologies, ICCCNT 2019.

4. Гринюк С.В., Поліщук М.М., Гринюк М.В. Аналіз систем дистанційного моніторингу мікроклімату засобами IOT / Тези доповідей XXI International Scientific and Practical Conference «Informational, modern and recent theories of development», May 29 – 31, Madrid, Spain. С. 333–336.

Гудзеляк Ігор Ігорович
студент,
Приватний заклад вищої освіти ІТ СТЕП Університет,
м. Львів, Україна
Дейнеко Анастасія Олександрівна
к.т.н., доц., доцент кафедри інформаційних технологій,
Приватний заклад вищої освіти ІТ СТЕП Університет,
м. Львів, Україна

МЕТОДИ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ НЕЩАСНИХ ВИПАДКІВ

Ризиковані ситуації є частиною нашого життя. Вони можуть бути пов’язані з безпекою, здоров’ям, фінансами та іншими сферами. Раннє виявлення ризикових ситуацій є важливим завданням, яке може допомогти запобігти нещасним випадкам, хворобам і втратам.

Прогнозування ризикових ситуацій є важливою задачею в багатьох сферах діяльності, таких як безпека, фінанси, медицина та охорона навколишнього середовища. Ця задача полягає в тому, щоб передбачити, коли і де може виникнути ризикова ситуація, щоб можна було вжити заходів для її запобігання або зменшення негативних наслідків.

У традиційному підході до вирішення цієї задачі використовуються статистичні методи, такі як аналіз часу, відсотків та ймовірності. Однак ці методи мають ряд обмежень, таких як необхідність великої кількості даних і неможливість урахування нелінійних залежностей.

Машинне навчання (МН) – це підвид штучного інтелекту, який має справу з розробкою алгоритмів, які можуть навчатися на даних і використовувати ці знання для прогнозування майбутніх результатів. Методи машинного навчання можна використовувати для вирішення широкого спектру задач прогнозування, від прогнозування погоди та цін на акції до прогнозування нещасних випадків, що у свою чергу допомагає попередити їх у майбутньому.

Задача машинного навчання (МН) для прогнозування ризиків виглядає так – нехай є певний відомий набір нещасних випадків та їх детальних описових характеристик. Між випадками та характеристиками є певна прихована залежність. Задача МН – знайти цю приховану залежність для прогнозування нових випадків на основі характеристик нещасних подій.

Основними методами машинного навчання для прогнозування нещасних випадків є регресійні та класифікаційні методи, а також глибоке навчання. Регресійні методи використовуються для прогнозування кількісних показників, таких як кількість нещасних випадків або збитки від нещасних випадків.

Класифікаційні методи використовуються для прогнозування категоріальних результатів, таких як тип нещасного випадку або тяжкість травм. Глибоке навчання може бути ефективним для прогнозування нещасних випадків, особливо для задач, які вимагають розуміння складних взаємозв'язків між факторами ризику.

Вибір методу залежить від таких факторів, як тип результату, який потрібно прогнозувати, складність та доступність історичних даних за певний період. Також важливим фактором є структурованість описових характеристик нещасних випадків та їх доступність для аналізу. Дані для навчання моделей машинного навчання можуть включати статистичні дані (дату, час, місце, тип нещасного випадку, тяжкість травм) та фактори ризику (характеристики працівника, умови роботи, дані про організацію.

Ефективність моделей машинного навчання для прогнозування нещасних випадків може бути оцінена за такими показниками, як ймовірність того, що модель правильно прогнозуватиме майбутні нещасні випадки або яка ймовірність того, що модель може спрогнозувати нещасні випадки, які відбулися, або яка ймовірність того, що модель правильно прогнозуватиме нещасні випадки, які не відбулися.

Основною перевагою методів машинного навчання для прогнозування нещасних випадків є точність (методи можуть бути дуже точними та ефективними для прогнозування саме нещасних випадків). Також вони можуть бути використані для прогнозування нещасних випадків, які є складними для передбачення та швидкого попередження. Серед недоліків можна виділити наступне: методи можуть бути нестійкими до "шуму в даних", важкі для розуміння та інтерпретації, а часто основною проблемою є висока вартість їх розробки та впровадження.

Методи машинного навчання є доволі ефективним інструментом для прогнозування нещасних випадків, однак для підвищення ефективності моделей машинного навчання важливо використовувати високоякісні(детальні) дані про нещасні випадки та фактори ризику.

Подальші дослідження методів машинного навчання для прогнозування нещасних випадків можуть привести до розробки більш точних та ефективних методів, які можуть бути використані для вирішення цієї серйозної проблеми у різних галузях: безпека праці, безпека дорожнього руху, медицина, промислова безпека.

Список літератури

1. Машинне навчання. Типи навчання. DOI: https://courses.prometheus.org.ua/courses/IRF/ML101/2016_T3/about

2. Trevor Hastie, Robert Tibshirani, Jerome Friedman The Elements of Statistical Learning DOI: https://web.stanford.edu/~hastie/Papers/ESLII.pdf

3. Gong, P., Li, S., & Li, S. (2022). A comprehensive review of machine learning methods for occupational accident prediction. Safety Science, 140, 105349

4. Rai, S., & Agarwal, A. (2022). Machine learning methods for occupational accident prediction: A review. Safety Science, 140, 105344.

Докукіна Анна Володимирівна
здобувач,
Черкаський державний технологічний університет,
м. Черкаси, Україна

ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ МЕТОДОЛОГІЇ AGILE

З метою підвищення продуктивності розробників була запропонована Agile методологія, що представляє собою набір принципів і цінностей, викладених у Agile Manifesto [1]. Ці методології стають рамками, коли інші команди узагальнюють, приймають та адаптують їх для власних цілей. Зараз широко використовуються різні типи гнучких методологій як у світі розробки програмного забезпечення, так і поза ним. Гнучка методологія, таким чином, є структурою умовностей, методів і процедур, яких команда погоджується дотримуватися для певного проекту та ситуації.

Переваги цієї методології закладені в її 12 принципах, серед яких:

- Вітання змін вимог навіть наприкінці розробки (це може підвищити конкурентоспроможність отриманого продукту);
- Тісне, щоденне спілкування замовника з розробниками впродовж всього проєкту;
- Проєктом займаються мотивовані особистості, які забезпечені потрібними умовами роботи, підтримкою і довірою;
- Робоче програмне забезпечення – найкращий вимірювач прогресу;
- Спонсори, розробники та користувачі повинні мати можливість підтримувати постійний темп на невизначений термін;
- Постійна увага поліпшенню технічної досконалості та зручному дизайну;
- Постійна адаптація до мінливих обставин.

Серед недоліків Agile методологій можна виділити:

- Менш передбачуваний. Гнучкість, яка лежить в основі методу Agile, також означає значно нижчий ступінь передбачуваності. Може бути набагато складніше точно оцінити необхідний час або кількісно визначити ресурси та зусилля, необхідні для завершення проекту. Багато команд бояться цієї невизначеності, і цей страх може призвести до розчарування та прийняття неправильних рішень.
- Більше часу та зобов’язань. Спілкування та співпраця — це чудово, але ця постійна взаємодія потребує більше часу та енергії для всіх учасників.
- Підвищені вимоги до розробників і клієнтів. Щоб гнучка методологія була ефективною, необхідна відданість усіх учасників. Будь-хто, хто не бере участь, може негативно вплинути на якість проекту.
- Відсутність необхідної документації. Оскільки завдання часто виконуються саме вчасно для розробки за гнучким методом, документація, як правило, менш ретельна, що може призвести до непорозумінь і труднощів у майбутньому.

Список літератури

1. https://brainrain.com.ua/uk/chto-takoe-agile-ua/
2. https://ccaps.umn.edu/story/agile-methodology-advantages-and-disadvantages

Дяченко П. В.
к.т.н., доц., доцент кафедри комп'ютерних наук та системного аналізу,
Черкаський державний технологічний університет,
м. Черкаси, Україна
Задорожній В. М.
здобувач вищої освіти 2-го (магістерського) рівня,
Черкаський державний технологічний університет,
м. Черкаси, Україна

СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ОБЛІКОМ ТОВАРІВ МАГАЗИНУ ЕЛЕКТРОНІКИ

Насьогодні значного розвитку набула інтернет-торгівля товарами широкого вжитку. Людина може, не виходячи з дому придбати будь-який товар і отримати його в найкоротші терміни, використовуючи сучасні інтернет-технології. В інтернет-магазинах, зазвичай, представлено більше товару, ніж в традиційних, однак тут виникає проблема вибору та професійного консультування Покупець, у таких випадках наданий сам собі, він повинен самостійно вивчити всі характеристики товару, порівняти велику кількість різних моделей і тільки потім зупинитися на одній, що задовольняє більшу частину його потреб, оскільки пояснити покупцеві яка модель товару підходить йому за своїми технічними характеристиками у цьому випадку нікому.

Системи допомоги інтернет-магазинів зводяться, зазвичай, до набору посилань на різні моделі і види товарів, а також наданням їх технічних характеристик. Покупець отримує набір порожніх фактів, з яких в подальшому повинен зробити свій вибір. Недолік таких систем полягає в тому, що покупцеві доводиться переглядати велику кількість інформації, перш ніж він визначитися з вибором потрібного товару. Плюсами є те, що надана інформація є достатньо повною, і в більшості інтернет-магазинів є можливість отримати консультацію з будь якого питання [1].

Розвиток сучасних технологій на сьогоднішній день дозволяє охоплювати велику кількість користувачів, впроваджуючи новітні технології в проектах по розробці і впровадженню інтернет-торгівлі, майже кожен смартфон навіть бюджетного класу здатен підтримувати технології ІТ-торгівлі з приємним рівнем працездатності. Технології ІТ-торгівлі ще не досягли свого максимуму в розвитку, а способи їх застосування не до кінця відомі. Також варто розуміти, що в світі є велика кількість конкуруючих проектів, які також знають про перспективність ІТ-технологій та їх реалізації в проектах торгівлі. У такому випадку успіх проекту залежить від якості реалізації та підтримки проекту, розуміння того, чого хоче користувач від проектів даного виду [2].

Метою проекту є створення інтернет-магазину на основі ІТ-технологій, адекватно реалізувавши всі переваги цієї технології для максимізації ефективності процесу торгівлі товарами електротехнічної групи. Основні задачі, які повинні бути розв'язані завдяки впровадження проекту, це отримання прибутку від існування торгівельного додатку, та отримання навичок роботи з новітніми технологіями.

Продуктом впровадження проекту є веб-орієнтована система управління на основі IT-технології, яка має наступні характеристики:

- підтримка OS: від iOS 10 та Android 6.0;
- можливість маніпулювати об'єктами за допомогою смартфону, що буде основою інтернет-торгівлі;
- впровадження рекламних додатків за допомогою систем Google для отримання прибутку від реалізації продукту.

Критеріями успішності реалізації проєкту є повна роботоздатність та відповідність вимогам маркету для успішного руху алгоритмами Google; кількість завантажень в Google Play Market – більше 1000 за перший рік, наявність функціоналу (статистика користувачів, світові таблиці, тощо) [3].

Отримання прибутку від системи управління обліком товару. Результатом життєдіяльності проекту є програмний додаток, продукт, в який вкладалися ресурси. За умовами існування в часи ринкової економіки це означає, що продукт має принести прибуток. Досягнути цього можна за допомогою активної роботи над базою користувачів, впроваджуючи такі ініціативи, як зацікавлення користувачів проектом за допомогою їх освідомлення в його існуванні, а також впровадження ідей самих користувачів в майбутній проект. Це призведе до створення бази користувачів ще до релізу проекту, тому вже на старті він може почати приносити прибуток.

Стратегія м'якого введення рекламних оголошень в проект. Часто торгівельні проекти мають на меті швидкий заробіток, тому велика кількість рекламних оголошень зустрічають користувача вже на старті. Це призводить до низьких оцінок на маркетплейсах, а також до великої кількість негативних відгуків. Користувач дуже швидко стомлюється від рекламних оголошень, тому впроваджувати їх необхідно поступово.

Перспективність проєкту може збільшуватися завдяки роботі над ним навіть після релізу. Створений веб-додаток можна надалі розвивати, додавати нові можливості, такі як: мультикористувацький режим, таблиці лідерів продажу, нові форми обслуговування, оновлення зовнішнього вигляду інтерфейсу або самих опцій програми, тощо. Можлива також неповна реалізація ідеї до релізу, щоб створити ілюзію того, що в проекті ще є що розвивати і користувачу є чого очікувати. Завдяки таким діям проект управління обліком товарів буде постійно обговорюватися діючими користувачами і заохочувати нових до певного моменту. Поки не буде досягнуто критичної маси, кількість користувачів буде збільшуватись, тим самим проект буде ставати більш прибутковим. Робота на перспективу дуже цінується сучасним користувачем, увагу якого потрібно постійно підтримувати для більшої прибутковості.

Список літератури

1. Интернет-магазин с нуля [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://lemarbet.-com/wp-content/uploads/2015/05/internet-magazin-s-nulya.pdf (дата звернення 15.11.2023).
2. Проект Web expert. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://webex-pert.com.ua/ecommerce-in-ukraine-2016. (дата звернення 15.11.2023).
3. Live Business UA. Рейтинги приложений [Електронний ресурс]. Режим доступу: http:/ /www.livebusiness.com.ua/tools/shop. (дата звернення 15.11.2023).

Дяченко П. В.
к.т.н., доц., доцент кафедри комп'ютерних наук та системного аналізу,
Черкаський державний технологічний університет,
м. Черкаси, Україна
Котляренко В. П.
здобувач вищої освіти 2-го (магістерського) рівня,
Черкаський державний технологічний університет,
м. Черкаси, Україна

ОРГАНІЗАЦІЯ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОНТРОЛЕРА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Повсюдне використання комп'ютерних засобів у виробничих та технологічних процесах призвели до значного ускладнення програмного забезпечення. У той час, як апаратні засоби забезпечують достатньо високий рівень надійності, програмне забезпечення стає основним джерелом помилок і неправильного функціонування систем. Від якості створеного програмного забезпечення буде залежати функціонування самого пристрою, його швидкодія, завантаження. У даній роботі розглядається розробка програмного забезпечення для мікроконтролерів керування технологічним процесом.

Система керування на основі мікроконтролерів, для надання їй здатності контролювати процес, чи здійснювати функцію управління, передбачає підключення великої кількості периферійних апаратних пристроїв (датчики, модулі пам'яті, виконавчі пристрої, передаючі та приймаючі пристрої), та інші електронні компоненти. При об'єднанні усіх компонент у єдину систему управління технологічним процесом, необхідна розробка специфічного програмного забезпечення, яке створене виключно для розроблюваного пристрою чи системи. Специфіка промислових застосувань програмного забезпечення технологічних процесів накладає певні особливості на розроблюване програмне забезпечення. Основні вимоги до програмного забезпечення керування технологічними процесами зводяться до таких [1]: надійність програмного забезпечення, обумовлена необхідністю уникати аварійних ситуацій, з можливо тяжкими наслідками враховуючи специфіку виробництва; швидке реагування на які-небудь зовнішні події або зміни в параметрах керованих процесів. Системи, що працюють у відповідності з цією вимогою належать до систем реального часу; багатозадачність програмного забезпечення систем керування. Ця вимога є наслідком складної і багаторівневої природи керованих технологічних процесів, коли необхідно одночасно реалізувати складні алгоритми керування різноманітними підсистемами рельного об'єкта. Кожна задача виконує свою частину роботи по керуванню об'єктом, і всі вони ділять між собою ресурси обчислювальної системи залежно від свого пріоритету, зовнішніх і внутрішніх подій, пов'язаних з заданою задачею. Наведені вимоги повинні задовольняти усі рівні програмного забезпечення (BIOS, OS, прикладні програми).

Створенням необхідних пристроїв і систем та розробкою програмного забезпечення для їх якісної і швидкої роботи, займаються спеціально для цього створені організації-розробники. На думку фахівців, якість створюваного програмного забезпечення залежить не тільки від впроваджуваних нових технологій і методологій, а і від спроможності менеджерів ефективно керувати процесом розробки програмного забезпечення [2]. Навіть найкращі методи та інструменти не можуть бути раціонально використані у рамках недбало організованого, хаотичного проекту. Якість програмного продукту залишається непередбачуваною, оскільки немає об'єктивного базису для його досягнення. Змінити ситуацію можна лише в результаті створення інфраструктури для підтримки процесу ефективної програмної інженерії та її супроводу. Для побудови такої інфраструктури, організації-розробники повинні мати: засоби оцінювання їх здатності успішно виконувати технологічний процес; керівництво з поліпшення можливостей свого технологічного процесу.

Замовникам програмного забезпечення потрібні засоби ефективної оцінки можливості розробника виконати договір на розробку програмного забезпечення, оскільки вони постійно мають справу з програмними продуктами зданими з запізненням, перевищуючими початкову вартість, або не працюючими належним чином.

Засобом ефективного створення інфраструктури програмної інженерії є технологічний процес в організації. Розрізняють технологічний процес організації (ТПО), і технологічний процес програмного проекту (ТПП) [3]. Компонентами технологічного процесу проекту є:

- опис технологічного процесу об'єкта. Це використовуване проєктом операційне визначення техпроцесу, викладене в термінах стандартів програмного забезпечення, процедур, інструментів і методів;
- стадії, відображають розподіл зусиль на розробку програмного забезпечення, являють собою пов'язані між собою задачі проекту;
- задача (технологічна операція) – це чітко визначена одиниця роботи у техпроцесі, завершення якої являє собою для керівництва проектом видиму контрольну точку для оцінки стану проекту;
- робочі продукти програмного забезпечення – це результати діяльності або розв'язання задач у ході визначення, супроводу, або використання техпроцесу;
- релізи (продукти програмного забезпечення) являють собою повну множину, або окремі елементи множини комп'ютерних програм, процедур, даних і відповідної документації призначених для передачі замовнику;
- план розробки програмного забезпечення. Цей план у вигляді одного або групи документів утворює зв'язуючу ланку між техпроцесом проекту і конкретною реалізацією цього техпроцесу.

Список літератури

1. Програмне забезпечення для контролерів SIMATIC – сімейства STEP 7 URL: https://www.siemens.com/ua/uk/produkty/avtomatyzatsiya-promyslovosti/systemy-avtomatyzatsiyi/systemy-promyslovoyi-avtomatyzatsiyi-simatic/prohramne-zabezpechennya-dlya-kontrolera.html (дата звернення 25.11.2023).

2. Архієреєв С.І., Ликова А.С.Роль людського капіталу сфери ІТ-послуг у розвитку зовнішньоекономічної діяльності України. *ХНУ імені В. Н. Каразіна: Соціальна економіка*, 2019. Вип. №58. С. 52-58.

3. Управління проєктами: навч. посібник / за ред. О.В Ульянченка та П.Ф. Цигікала. Харків: ХНАУ ім. В.В. Докучаєва, 2010. 522 с.

Заграй Валентин Віталійович,
Коган Алла Вікторівна
к.т.н., доц., доцент кафедри інформаційних систем та технологій,
Національний технічний університет України «КПІ ім. Ігоря Сікорського»,
м. Київ, Україна

ГІБРИДНИЙ АЛГОРИТМ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧ БАГАТОШЛЯХОВОЇ МАРШРУТИЗАЦІЇ В ЛОГІСТИЦІ

В сучасному світі інформаційних технологій, транспортні компанії для доставки замовлень відіграють надзвичайно важливу роль у суспільстві. Із збільшенням кількості замовлень, маршрутів, розширення ринку, для транспортних компаній гостро постає питання логістики. Адже, ефективне управління логістикою відіграє важливу роль у забезпеченні швидкої доставки вантажів та пасажирів, скороченні витрат компанії та задоволенні всіх потреб користувачів. Для оптимізації логістичних процесів, таких як створення та планування маршрутів постійно створюються нові алгоритми з метою підвищення ефективності точності та зменшення витрат часу. Ця робота присвячена вивченню, розробці та аналізу гібридних алгоритмів для задач багатошляхової маршрутизації в логістиці. Метою є вдосконалення та оптимізація логістичних систем, щоб вони могли ефективно впоратися зі складними викликами і забезпечити оптимальний вибір маршрутів у різних умовах. Результати даного дослідження сприятимуть подальшому розвитку та вдосконаленню методів оптимізації в логістиці.

Основна частина. Основним завданням в логістиці є планування та оптимізація маршрутів. Для вирішення даної задачі розроблена велика кількість точних та приблизних методів які допомагають зменшити використання ресурсів.

Для створення гібридного алгоритму, вирішено використовувати генетичний алгоритм та алгоритм імітації відпалу, щоб вдало поєднати переваги обох алгоритмів задля знаходження оптимальних розв’язків.

Генетичні алгоритми є засновані на спостереженнях та моделюванні процесів еволюції та селекції популяцій живих істот [1]. Даний алгоритм складається з таких основних кроків як ініціалізація популяції, оцінка придатності та ітеративний процес покращення розв’язків шляхом застосування різних операторів кроссовера та мутації для отримання покоління нащадків та оцінкою придатності нових хромосом та заміна генерації. Основною перевагою генетичного алгоритму для розв’язання задач багатошляхової маршрутизації є те,

що він проводить паралельний пошук та дозволяє одночасно оцінювати та оптимізувати кілька потенційних маршрутів, що прискорює процес пошуку. Крім того генетичний алгоритм легко може адаптуватися до змін у середовищі та умовах задачі, допомагаючи знаходити рішення в різних умовах та є досить ефективними у пошуку розв'язків в локальному просторі. Недоліками даного алгоритму є високий обчислювальний обсяг, адже даний алгоритм передбачає велику кількість обчислень та потребує налаштування різних параметрів.

Алгоритм імітації відпалу – метод випадкового пошуку, який використовує аналогію з фізичним процесом відпалу для металів, і пошуком мінімуму в більш загальній системі; це є основою техніки оптимізації для комбінаторних та інших задач[2]. Основними двома перевагами даного алгоритму є його швидкість роботи та ефективний пошук оптимального розв'язку у глобальній множині розв'язків.

Використовуючи два даних підходи разом отримуємо гібридний алгоритм, який буде використовувати переваги обох алгоритмів. Даний алгоритм компенсує великі обчислювальні обсяги генетичного алгоритму швидкістю роботи алгоритму імітації відпалу, він використовує здатність алгоритму імітації відпалу швидко знаходити прийнятний розв'язок та покращувати його, знаходячи локальні оптимуми генетичним алгоритмом. Крім того, генетичний алгоритм допомагатиме утримувати різноманітність у популяції, що сприятиме уникненню передчасної збіжності.

Гібридний алгоритм матиме кілька основних етапів:

1. Спочатку створюється початкова популяція де кожний індивід представляє різний маршрут.
2. Наступним кроком є оцінка пристосованості кожного із вибраних нащадків для відбору кращих для використання в алгоритмі імітації відпалу.
3. Застосування алгоритму імітації відпалу для знайдення прийнятного розв'язку у глобальному просторі розв'язків, використавши нащадків із попереднього кроку. Оцінка отриманих результатів за допомогою функції пристосованості.
4. Наступним кроком є застосування операторів генетичних алгоритмів, таких як кросинговер та мутація для створення нової популяції.
5. Оцінка пристосованості отриманої популяції та розв'язків отриманих алгоритмом імітації відпалу. Порівняння оцінок нової популяції із оцінкою найкращих відомих популяцій.
6. Вибір кращих особин із популяції для утворення нового покоління.
7. Ітераційне повторення кроків 3-6 до закінчення часу відведеного на роботу алгоритму або до виконання інших умов зупинки алгоритмів.
8. Останнім кроком є вибір множини розв'язків які мають найкраще значення функції пристосованості.

Висновки. Даний алгоритм дозволяє досягти високої ефективності вирішення задач багатошляхової маршрутизації в логістиці, адже він вдало використовує переваги алгоритму імітації відпалу та генетичного

алгоритмів, об'єднуючи у собі процеси локального та глобального пошуків та компенсуючи високі обчислювальні витрати генетичного алгоритму швидкістю роботи алгоритму імітації відпалу.

Список літератури

1. Гуляницький Л. Ф., Мулеса О. Ю. Прикладні методи комбінаторної оптимізації. 2016. Pp. 68-84.
2. F. Busetti. Simulated Annealing overview. 2001. Pp. 1-5.

Кобзар Костянтин Вадимович
студент IV курсу першого рівня (бакалаврського) вищої освіти,
спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»,
Факультет математики, фізики та інформаційних технологій,
Одеський національний університет імені І.І.Мечникова,
м.Одеса ,Україна

ВПЛИВ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ЦИКЛІЧНІСТЬ РОЗВИТКУ ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ

Явище циклічного розвитку економіки почало звертати до себе увагу на початку XX століття. Це було пов'язано зі зростанням інтересу до стану економіки та його впливу на суспільний розвиток. Зокрема, економісти досліджували коливання виробництва, споживання, цін та зайнятості, та намагалися виявити закономірності цих коливань. Особливо велику популярність отримала теорія бізнес-циклів, яка стверджує, що економіка має тенденцію до постійних коливань між фазами зростання та спаду.

Останнім часом циклічність розвитку економіки стала актуальною через світові фінансові кризи, які докорінно впливають на економіку різних країн і регіонів. Окрім цього, зростаюча глобалізація та взаємозв'язок між економіками країн призводять до неусталеності та коливань усього світового ринку.

Циклічність розвитку економіки є важливою для аналізу, прогнозування та передбачення економічних подій і тенденцій. Враховуючи циклічність розвитку економіки, уряди та бізнеси можуть приймати заходи для зменшення негативного впливу спаду, а також збільшення періодів зростання. Також це допомагає планувати інвестиції та ризики, що є важливим для економічного успіху організацій та економік країн.

Існує багато теорій, які розглядають проблеми циклічності розвитку економік. Згідно цих теорій економіка має тенденцію до постійних коливань між фазами зростання та спаду. Прикладом цього можуть бути такі фази, як підйом, рецесія, депресія та відновлення [1]. Циклічні фази мають свою тривалість і пов'язані з технологічними прогресами та змінами в інноваціях. Фундаментом майже усіх теорій є впевненість, що перед і на початку піднесення хвилі кожного великого циклу виникають глибокі зміни в економічному житті суспільства, які виявляються в значних змінах техніки, виробництва, виникненні нових ринків збуту. Інноваційні пакети можуть впливати на економічний цикл у

різних аспектах: збільшення ефективності виробництва, створення нових ринків, підвищенням конкурентоспроможності, стимулювання інвестицій. У цілому, інноваційні пакети можуть впливати на економічний цикл, стимулюючи попит, збільшуючи ефективність виробництва, підвищуючи конкурентоспроможність і стимулюючи інвестиції. Ці фактори, в свою чергу, можуть сприяти економічному зростанню та стабільності.

Як бачимо, інформаційні технології мають значний вплив на продовження економічного циклу. Інформаційні технології допомагають зведенню різних галузей та індустрій в одну цифрову екосистему. Це забезпечує появу нових можливостей для розвитку бізнесу та змінює економічну структуру в багатьох галузях. Таке посилення конвергенції може призводити до розширення позитивних фаз циклу та підвищення рівня інноваційності.

Наявність інформаційних технологій створює більші можливості для збору та обробки даних, а також передачу їх в режимі реального часу. Це дає змогу виявляти та аналізувати хвилі розвитку, що може призвести до зниження тривалості кожної складової фази циклу. Значну роль в цьому грають штучний інтелект (AI), аналітика даних та інші інструменти.

З розширенням впровадження інформаційних технологій змінюється структура промислового виробництва. Нові технології дозволяють автоматизувати процеси, збільшувати продуктивність та знизити витрати на виробництво. Це може призвести до збільшення конкурентоспроможності та зростання промислового виробництва в економіці, що дає можливість активізувати економічні цикли.

Інформаційні технології сприяють розвитку нових секторів економіки, таких як інформаційні послуги, програмний розробник, електронна комерція, соціальні медіа та інші. Розширення таких секторів в економіці призводить до створення нових можливостей для зростання та розвитку, а також впливає на довжину інноваційного циклу [2].

Подвійний ефект є наслідком появи інформаційних технологій. Інформаційні технології можуть мати як позитивний, так і негативний вплив на тривалість циклу. З одного боку, вони збільшують ефективність виробництва, сприяють інноваціям та зростанню. З іншого боку, вони можуть також прискорювати знецінення технологій та сприяти виникненню швидких коливань на ринку.

Вплив інформаційних технологій на продовження циклів є складним та залежить від багатьох факторів, таких як глобальні економічні умови, регуляція та ступінь усвідомленості потреби у синхронізації різних секторів. Тому важливо забезпечити належне управління ризиками та ефективну регуляцію в сфері інформаційних технологій.

Список літератури

1. Денис Стаджі. Спіймати хвилю. Що таке економічні цикли і чому в них важливо розбиратися. URL: https://www.dsnews.ua/ukr/economics/a-pomnite-kak-eto-bylo-let-nazad-chto-takoe-ekonomicheskie-cikly-i-pochemu-oni-povtoryayutsya-25052021-426020

2. Чайковська М. П. Інноваційний менеджмент : навч. посіб. Одеса : Одеський національний ун-т імені І. І. Мечникова, 2015. 382 с.

Кондратьєв Сергій Сергійович
здобувач,
Черкаський державний технологічний університет,
м. Черкаси, Україна

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОЄКТНОГО ПІДХОДУ В ПРОЦЕСІ СТВОРЕННЯ ВІРТУАЛЬНОГО ПІДПРИЄМСТВА

У процесі створення віртуального підприємства важливого значення набуває формування його конфігурації. Важлива задача, яка вирішується при цьому, полягає в побудові та аналізу наочних формальних моделей конфігурацій і розробці методів перетворення (трансформації) однієї конфігурації в іншу. Моделювання конфігурацій дозволяє визначити динаміку досягнення цілей, споживання ресурсів, зміни показників ефективності діяльності віртуального підприємства при різних зовнішніх і внутрішніх умовах [1].

Тому застосування проєктного підходу в процесі створення віртуального підприємства забезпечить наступні можливості:

- визначення вигід стратегії як результат інформованості про майбутні зміни у зовнішньому середовищі;
- простеження динаміки та нових можливостей розвитку віртуального підприємства;
- вироблення стратегічних рішень відносно можливих змін зовнішнього середовища для зменшення негативних наслідків несприятливих ситуацій і зменшення можливих ризиків [2].

В основі проєкту створення віртуального підприємства є цільовий сценарій, що визначається як множина робіт - процесів, що виконуються у заданому порядку. Порядок виконання допускає різноманітні відносини між процесами: поряд з послідовним паралельне виконання операцій, синхронізацію, альтернативні варіанти і т.д. Цільовий сценарій проєкту створення віртуального підприємства визначається набором:

$$A = \langle F, C, T, \alpha, \beta \rangle, \qquad (1)$$

де $F = \{f_i\}$, $i = 1,...,n$ – множина процесів проєкту, $C = \{c_i\}, i = 1,...,m$ – множина цілей, $T = \{t_i\}$, $i = 1,...,k$ – множина переходів, $\alpha : T \times F \bigcup F \times T \to \{0,1\}$ – функція інциденцій "операції-переходи" , $\beta : F \to 2^C$ – функція розподілу цілей (2^C – множина усіх підмножин *C)*.

Процеси забезпечують досягнення цілей шляхом перетворення об’єктів, що циркулюють у проєкті. При виконанні процесів споживаються (а іноді і формуються) ресурси, що найчастіше виражають у грошовій формі.

Список літератури

1. Прокопенко Т. О., Ладанюк А. П. Інформаційні технології управління організаційно-технологічними системами: монографія. Черкаси: Вертикаль, видавець Кандич С.Г., 2015. 224 с.
2. Sutherland, Jeff, " Scrum: The Art of Doing Twice the Work in Half the Time" (1st ed.) Currency, 2014. p. 256. ISBN 9780385346450.

Корнійчук Олександр Валерійович
аспірант кафедри інженерії програмного забезпечення
Граф Марина Сергіївна
PhD, завідувач кафедри комп'ютерних наук,
Державний університет «Житомирська політехніка»,
м. Житомир, Україна

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ОПТИМІЗАЦІЙНИХ МОДЕЛЕЙ В СИСТЕМАХ ДЕРЖАВНИХ ЗАКУПІВЕЛЬ

Оптимізаційні моделі в системах державних закупівель відіграють важливу роль у забезпеченні ефективного використання ресурсів, бюджетної економії та задоволення потреб громадського сектору. Використання цих моделей дозволяє організаціям приймати обґрунтовані рішення, засновані на точному аналізі та прогнозуванні. Серед найбільш відомих моделей є моделі вибору постачальників, логістичної оптимізації та оптимізації бюджету. Розглянемо кожну модель окремо.

Модель Вибору Постачальників – модель вибору постачальників в системах державних закупівель зосереджена на ідентифікації та виборі найбільш підходящих постачальників на основі ряду критеріїв. Ці критерії можуть включати ціну, якість товару або послуги, надійність постачальника, його фінансову стабільність, здатність дотримуватися термінів поставки, та інші фактори, важливі для закупівель.

$$min\ Z\ =\ \Sigma_{i=1}^{n}\ \Sigma_{j=1}^{m}\ C[i,j]\ \times\ X[i,j], \qquad (1)$$

де C[i,j] – вартість товару від постачальника j; X[i,j] – кількість товару, що закуповується у постачальника j.

Вона дозволяє урядовим організаціям об'єктивно оцінити та порівняти пропозиції від різних постачальників, мінімізуючи ризики та забезпечуючи найкраще співвідношення ціни та якості.

Модель Логістичної Оптимізації – модель логістичної оптимізації керує розподілом і доставкою товарів та послуг. Основна мета – мінімізувати загальні логістичні витрати, включаючи транспортування, зберігання та обробку, одночасно забезпечуючи ефективність та своєчасність поставок [1].

$$min\ Z\ =\ \Sigma_{i}\ \Sigma_{j}\ (C[i,j]\ +\ D[i,j]\ \times\ F\ \times\ P\ +\ W)\ \times\ X[i,j]\ \times\ Q[i,j]], \qquad (2)$$

де $\Sigma_{i}\ \Sigma_{j}$ означає сумування по всім і та j; C[i,j] – вартість перевезення вантажу від пункту і до пункту j; D[i,j] – відстань між пунктом і та пунктом j; F – середній витрата палива на одиницю відстані; P – ціна палива за одиницю; X[i,j] – бінарна змінна, що вказує на використання маршруту (1, якщо використовується; 0, якщо ні); Q[i,j] – кількість товару, що перевозиться; W – додаткові витрати, як-от вартість праці та амортизація.

На відміну від моделей вибору постачальників або бюджетної оптимізації, логістична оптимізація більше зосереджена на фізичному руху

товарів та їхньому розподілі. Ця модель важлива для оптимізації маршрутів доставки, управління запасами та планування потреб, що дозволяє знизити витрати та підвищити продуктивність.

Модель Оптимізації Бюджету – ця модель використовується для максимізації цінності придбань в межах обмеженого бюджету. Вона допомагає урядовим організаціям розподілити фінансові ресурси таким чином, щоб досягти максимальної вигоди з витрачених коштів. Вона застосовується для визначення оптимального балансу між вартістю та якістю придбань, дозволяючи урядам ефективно використовувати обмежені фінансові ресурси.

$$max\ V\ =\ \Sigma_{\text{i}}\ (U[i]\ \times\ Q[i])\ -\ \Sigma_{\text{i}}\ (C[i]\ \times\ Q[i]), \tag{3}$$

за умови, що

$$\Sigma_{\text{i}}\ (C[i]\ \times\ Q[i])\ \leq\ B, \tag{4}$$

де Σ_{i} означає сумування по всіх i; U[i] – корисність або цінність товару або послуги i; Q[i] – кількість закуповуваного товару або послуги i; C[i] – вартість одиниці товару або послуги i; B – загальний бюджет для закупівель.

На відміну від моделей вибору постачальників чи логістичної оптимізації, модель бюджетної оптимізації зосереджена на фінансовому аспекті закупівель, а не на виборі постачальників або логістиці [2].

Кожна з наведених моделей відіграє унікальну роль в системах державних закупівель, але для забезпечення кращого варіанту необхідно також розглянути комбінації різних методів, такі як:

1. Інтеграція Вибору Постачальників з Логістикою: Після вибору найкращих постачальників за допомогою моделі вибору постачальників, можна застосувати модель логістичної оптимізації для планування найбільш ефективного способу доставки.
2. Оптимізація Бюджету у Виборі Постачальників: Використання моделі бюджетної оптимізації може допомогти визначити як краще розподілити доступні ресурси між різними постачальниками, враховуючи ціну, якість та інші фактори. Це забезпечує баланс між вартістю та якістю придбань.
3. Логістична Оптимізація з Урахуванням Бюджетних Обмежень: Після розподілу бюджету, логістичну оптимізацію можна адаптувати так, щоб вона відповідала фінансовим обмеженням, що дозволить уникнути перевитрат та забезпечує ефективне управління ресурсами.

Лише ефективне комбінування моделей вибору постачальників, логістичної оптимізації та бюджетної оптимізації може значно підсилити здатність урядових організацій до прийняття обґрунтованих, зважених та ефективних рішень у сфері державних закупівель. Разом з тим, використовуючи переваги децентралізованих систем, можна досягти високого рівня захищеності та прозорості, що важливо для подібних систем [3]. Це сприяє не тільки економії коштів та ресурсів, але й забезпечує високу якість та своєчасність поставок, відповідно до стратегічних цілей та потреб.

Список літератури

1. Журавель Н. О. Методи вибору постачальників // Управління розвитком. 2014. № 1(164). С. 118–121.
2. Маркозов Д. Багатокритеріальна математична модель підтримки прийняття рішень вибору постачальників та обсягів закупівлі товарів. КСЗТ. 2014. № 4. С. 20–25.
3. Корнійчук О. В. Дослідження переваг використання децентралізованих систем // Сучасні тенденції розвитку системного програмування : матеріали конф. Нац. авіац. ун-ту. Київ, 24-25 листопада 2022 р. Київ : [б. в.], 2022. С. 142–143.

Коробецький Олександр Валерійович
старший науковий співробітник наукового центру Повітряних Сил,
Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба,
м. Харків, Україна

ВИЯВЛЕННЯ УДАРНИХ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ ЗАСОБІВ РОЗВІДКИ

Ефективність виявлення ударних безпілотних літальних апаратів (БпЛА) залежить від ефективності системи розвідки і попередження про повітряного противника з використанням радіолокаційних засобів та дозволяє виявляти безпілотні літальні апарати на значних відстанях. Під зоною радіолокаційної видимості (РЛВ) розуміється область повітряного простору, в межах якої радіолокаційна станція (РЛС) виявляє з достовірністю (не нижче гарантованої) повітряні цілі (ПЦ) із заданою ефективною поверхнею розсіювання (ЕПР) (1), яка є показником радіолокаційної помітності ПЦ і визначається як:

$$\sigma = \xi S D_0 \quad (1)$$

де σ – ефективна поверхня розсіювання, м^2; ξ – коефіцієнт деполяризації вторинного поля ($0 < \xi < 0$); S – повна площа розсіювання цілі; D_0 – значення діаграми зворотного розсіювання в напрямку на РЛС.

При вирішенні завдань виявлення та розпізнавання ПЦ зазвичай користуються їх радіолокаційним портретом (сигнатурою), що пов’язаний з геометричними, фізичними і кінематичними властивостями БпЛА. Незважаючи на те, що показник ЕПР має розмірність м^2, він не є геометричною площею, а являється енергетичною характеристикою, коефіцієнтом, який враховує відбиваючи властивості ПЦ і залежить від її просторової конфігурації, електричних властивостей її матеріалу та відношення лінійних розмірів цілі до довжини хвилі.

Дальність РЛВ РЛС ($D_{РЛС}$) на заданій висоті польоту ПЦ (БпЛА) залежить від (2):

– максимальної дальності виявлення даного типу РЛС ($D_{max\ РЛС}$);

– максимальної дальності прямої РЛВ ($D_B(H)$);

– максимальної дальності видимості, обумовленої кутами закриття ПЦ рельєфом місцевості (Dz(Hc, uz)).

$$D_{РЛС} = \min\{D_{max\ РЛС},\ D_B(H),\ D_z(H_c, u_z)\} \quad (2)$$

де Нс – висота польоту ПЦ [м]; uz - кут закриття повітряного простору, град.

Максимальна дальність РЛВ конкретного типу РЛС ($D_{max\ РЛС}$) залежить від її енергетичного потенціалу та являється тактико-технічною характеристикою.

На основі застосування графоаналітичного способу виконано обчислення максимальної дальності виявлення БпЛА з різними значеннями ЕПР за типами РЛС (таблиця 1).

Таблиця 1. **Дальність виявлення БпЛА зі значенням ЕПР (σ), км**

Н пол. БпЛА, м	РЛС 19Ж6(35Д6, 35Д6м)			РЛС П-18			РЛС П-19 (П-19МА)		
	σ 0,1	σ 0,01	σ 0,001	σ 0,1	σ 0,01	σ 0,001	σ 0,1	σ 0,01	σ 0,001
100	40	31	22	13	12	10	25	18	12
200	50	37	25	22	18	14	34	26	18
500	75	37	25	30	25	21	50	20	13
1000	90	37	25	42	35	28	65	29	17

Аналіз таблиці показує, що при зменшенні висоти польоту БпЛА та ЕПР (σ) дальності виявлення їх зменшуються. З використанням РЛС типу П-19 (П-19МА) з висот польоту БпЛА 200м з σ<0,1 спостерігається зменшення дальності їх виявлення зі збільшенням висоти польоту, що обумовлено особливостями діаграми спрямованості антени цієї РЛС.

На практиці (в реальних польотах) дальності виявлення ПЦ мають значно менші значення. В результаті полігонних випробувань для БпЛА з ЕПР σ=0,1 м2 розрахункові дані і фактичні результати майже співпадають, але для БпЛА з ЕПР σ<0,01 м2 фактичні дальності виявлення наближаються до нульових значень. До додаткових чинників, що знижують рівень ЕПР БпЛА, треба віднести можливості стрімкої зміни швидкісного режиму.

Для виявлення БпЛА з масо-габаритними параметрами більше ніж 50 кг висота їх польоту має більше значення, чим для БпЛА з меншими масо-габаритними параметрами, для яких на зменшення рубежу їх виявлення більше значення має їх ЕПР. При використанні радіопрозорих (пластикових і композиційних) матеріалів в конструкції БпЛА виявлення їх за допомогою РЛС стає проблематичним.

Таким чином, незважаючи на те, що РЛС є досить надійним засобом контролю повітряного простору, завдання виявлення та ідентифікації малорозмірних (з малими ЕПР) малошвидкісних БпЛА, особливо на малих висотах, залишається для них неможливим.

Список літератури

1. Теорія радіолокаційних систем (видання друге) : підручник / Б. Ф. Бондаренко, В. В. Вишнівський, В. П. Долгушин та іню; за заг.ред. С. В. Лєнкова. К. Видавничо-поліграфічний центр “Київський університет”, 2011. 383с.

2. Теорія радіолокаційних та радіонавігаційних систем : навч. посіб. для студ. внз за напрямком "Радіотехніка" / Я. І. Лепіх ; Одеська нац. морська акад. Одеса : Екологія, 2008. 224 с.

Лавданська Ольга В'ячеславівна
к.т.н., доц., доцент кафедри інформаційних технологій проектування,
Загородній Руслан Олегович
здобувач освітнього ступеня магістра,
Черкаський державний технологічний університет,
м.Черкаси, Україна

ПРО ДОСВІД УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТОМ РОЗРОБКИ СИСТЕМИ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕЛЕКТРОННОЇ БІБЛІОТЕКИ

Віртуальне навчальне середовище доповнює та полегшує функцію навчального закладу, тобто урізноманітнює можливості використання відповідних методичних матеріалів для успішного засвоєння здобувачами освіти обраного навчального курсу. Також віртуальне середовище надає можливості для збагачення методичних матеріалів різноманітними аудіовізуальними засобами, які, в свою чергу, полегшують сприйняття матеріалу. Електронна бібліотека як складова частина віртуального навчального середовища надає здобувачам освіти можливість цілодобового доступу до навчальних матеріалів, відеолекцій, віртуальних тренажерів, постійну підтримку і консультації викладачів, а також інші технологічні рішення для забезпечення ефективного процесу навчання.

Метою доповіді є аналіз сучасних елементів інформаційного забезпечення електронної бібліотеки, що дозволить сформувати підхід до проєктування, розробки та просування електронної бібліотеки як складової частини віртуального навчального середовища.

Розглянуті останні дослідження щодо сприйняття інформації людиною свідчать, що 65% опитаних респондентів сприймають інформацію на слух та зір, 25% респондентів – тільки через зір, 10 % респондентів найкраще сприймають інформація тільки на слух [1, 2]. Розглянуто процес визначення досвіду, через який проходить користувач взаємодіючи з послугами електронної бібліотеки. Наведені тенденції впливають на сутність процесу управління проєктом розробки системи інформаційного забезпечення електронної бібліотеки. Тому було розглянуто інформаційні потоки проєкту розробки системи інформаційного забезпечення електронної бібліотеки. Сплановано процес управління проєктом розробки системи інформаційного забезпечення електронної бібліотеки. Розглянуто принципи управління проєктом розробки системи інформаційного забезпечення електронної бібліотеки з використанням теорії систем.

В доповіді запропоновано модель керування процесом управління проєктом розробки інформаційного забезпечення електронної бібліотеки, обґрунтовано вимоги та критерії щодо реалізації такого забезпечення.

Список літератури

1. Гордійчук Г. Б. Використання інформаційного освітнього середовища навчального закладу з метою професійної підготовки майбутніх фахівців. Львів: ЛДУ БЖД, 2015. С. 159–162.
2. Кобися А. П., Кобися В. М., Кадемія М. Ю. Створення та наповнення інформаційного освітнього середовища. Сучасні інформаційні технології дистанційного навчання: матеріали для слухачів. Вінниця: ВДПУ, 2015. 29 с.

Лавданська Ольга В'ячеславівна
к.т.н., доц., доцент кафедри інформаційних технологій проектування
Базар'я Ілля Вячеславович
здобувач освітнього ступеня магістра,
Черкаський державний технологічний університет,
м. Черкаси, Україна

ПРО УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТОМ РОЗРОБКИ ПЛАТФОРМИ ОНЛАЙН-ОСВІТИ

Цифрова трансформація освіти створила як можливості, так і виклики, вимагаючи від керівників проектів адаптації до нових умов у педагогіці та технологіях.

Метою доповіді є узагальнення теоретичних та практичних результатів щодо управління проєктами розробки платформ онлайн-освіти, що дозволить сформувати гнучкий адаптований підхід до проєктування та розробки платформи онлайн-освіти. Проаналізовано основні тенденції у сфері технологій дистанційного навчання, зокрема, персоналізоване навчання, використання штучного інтелекту, віртуальної реальності і засобів аналізу даних [1,2]. Встановлено, що на засоби підтримки дистанційного навчання найбільше впливають такі фактори як: забезпечення самодисципліни, відсутність зворотного зв'язку, відсутність взаємодії віч-на-віч із викладачем, перевірка результатів роботи здобувача та якість контенту.

У доповіді виконано моделювання предметної області для визначення методології управління проєктом розробки платформи онлайн-освіти, визначено роль командної роботи в управлінні проєктом розробки платформи онлайн-освіти, запропоновано новий підхід у рамках гнучкої методології до розробки онлайн-платформи відповідно до правил життєвого циклу розробки програмного забезпечення з урахуванням цінності онлайн-курсів для користувачів та особливостей функціонування платформи. Визначено показники ефективності проєкту розробки платформи онлайн-освіти та показники якості платформи онлайн-освіти. Наведені результати свідчать, що якість онлайн-освіти залежить від якості розробленої платформи онлайн-освіти та її подальшої ІТ-підтримки, тому саме комплексне управління розробкою платформи онлайн-освіти дозволить забезпечити ефективне дистанційне навчання.

Список літератури

1. Анікіна І. В., Антонюк Л. В., Багно Ю. М., Хміль О. О., Чемерис О. А. Особливості впровадження дистанційного навчання в освітній процес закладів вищої освіти. *Перспективи та інновації науки (Серія «Педагогіка», Серія «Психологія», Серія «Медицина»)*. 2022. № 13(18). С. 39-54.
2. Мала І. Б. Дистанційне навчання як дієвий інструмент управлінської освіти. *Вчені записки Університету «КРОК»*. 2022. № 2(66). С. 132–151.
3. Ткаченко Л. В., Хмельницька О. С. Особливості впровадження дистанційного навчання в освітній процес закладу вищої освіти. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*. Запоріжжя: КПУ, 2021. Вип. 75. С. 91-96.

Lebedeva Irina
PhD in Physics and Mathematics, Associate Professor,
Department of Higher Mathematics and Economic & Mathematical Methods,
Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics,
Kharkiv, Ukraine,

INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES FOR THE ORGANIZATION OF STUDENTS INDEPENDENT WORK UNDER DISTANCE EDUCATION

At the current stage of the development of society, which is defined as the Fourth Industrial Revolution or Industry 4.0, information and communication technologies (ICT) have brought about changes in almost all spheres of life. And education is no exception. In the conditions of globalization, which is a characteristic feature of modern society, distance education is recognized as the education of the future. This is due to the fact that distance education has a number of significant advantages [1]. Namely, it allows every student to receive high-quality educational content from the world's leading universities. The student himself organizes his educational process, namely, he can study at a pace convenient for him, spend as much time studying the material as he needs, and work at any time and in any place convenient for him. To implement this training format, it is enough to have technical capabilities, namely, to have a laptop or another gadget and the ability to connect to the Internet. However, these advantages are fully realized only when the student consciously chooses such a learning method. In Ukraine, the transition to distance learning is forced. In the conditions of martial law, only such a training format allows the educational process to continue, while ensuring the safety of participants in this process. In these conditions, some advantages of this process may turn into disadvantages. Namely, not every student is ready to independently organize their studies. Therefore, it is necessary to find such forms of ICT use that would motivate the student to study. And it is not only about forms of control, but also about the development of cognitive activity.

The Ukrainian education system has accumulated a lot of experience in using ICT to increase the effectiveness of learning both in face-to-face format and in teaching of students in the correspondence form of education. Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics (S. Kuznets KhNUE), like many other higher educational institutions of our country, uses Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (Moodle) to implement distance learning. On this platform, the lecturer creates a personal website for the discipline he teaches. All the necessary educational content is freely available on this website, from theoretical material to material for self-study. Conferences on the cloud-based video conferencing platform Zoom are used for remote training in synchronous mode. If the classes are held online, these classes are video recorded and presented on the lecturer's personal website. It should be noted that all these tools are mainly used to provide educational content and to monitor student attendance and academic success. Of course, the presence of an electronic log of attendance and a log of evaluations on the website allows lecturer to create external motivation. But this is not enough for effective learning. A student must have internal motivation for creative assimilation

of knowledge. And such motivation can also be created even in the conditions of distance learning, using the possibilities of ICT.

There are many practices to activate the learning process when learning takes place face-to-face. One of the most attractive among such practices is gamification, that is, the use of game elements in the study of a certain topic or several topics. For example, the concept of design thinking was used during teaching of mathematical disciplines by the Department of Higher Mathematics and Economic and Mathematical Methods (S. Kuznets KhNUE). Namely, business games were developed that allowed future economists and managers to master applying mathematical methods to predict the development of economic processes. And this significantly increased the effectiveness of training [2]. There are also practices of activating the educational process in the conditions of distance learning. During the last decade, massive open education courses on various online learning platform began to appear in the world. Examples of such courses are Coursera, Udemy, edX. Their attractive, above all, is that they offer a wide range of courses, which proposed the educational content by the best universities and from leading teachers. However, the advantages of these courses do not end there. In addition to lectures, discussions, quizzes, and live communication between students are held on the Coursera platform within the boundaries of a particular course [3]. This contributes to the involvement of students in learning the material, contributes to the development of not only their hard skills, but also soft skills.

In order to develop the internal motivation of students to study mathematical disciplines, our Department generalized the experience of face-to-face learning and used business games for learning such topics as the Jordan-Gauss method for solving systems of linear equations, as well as the function of several variables. In addition, multimedia exercises were offered for independent work of students. The LMS Moodle platform and Zoom Video Communications in online format were used to implement these methods. The final control based on the results of the 2022/2023 academic year and the intermediate control based on the results of the 2023/2024 academic year showed that, despite the fact that learning was carried out remotely, the activity of students and their success increased due to the activation of the educational process. Therefore, for the effective use of ICT opportunities, lecturer should make efforts to create not only useful, but also interesting content.

The experience gained in using ICT during the educational process is very valuable. The modern stage of the economy, which is defined as the Knowledge Economy, assumes that every person will improve his knowledge throughout his life, and the embodiment of Lifelong Learning concept will be implemented in online and/or offline formats. In this regard, skills in using ICT in the educational process are recognized as useful for both students and teachers.

References

1. Fu, J. S. ICT in education: a critical literature review and its implications. *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology.* 2013. Vol. 9. Issue 1. P. 112-125.

2. Lebedeva I., Norik L., and Lebedev S. Development of human potential: design thinking as a way of improving professional competencies of economists. *Development Management*. 2022. Vol. 20. No. 1. P. 43-52. DOI: https://doi.org/10.57111/devt.20(1).2022.43-52

3. TechBoomers. What is Coursera and how does it work? URL: https://techboomers.com/t/what-is-coursera (date of application: 05.11.2023)

Лукашенко Валентина Максимівна,
д.т.н., професор, зав. кафедри робототехніки
та спеціалізованих комп'ютерних систем
Коваль Владислав Вячеславович
здобувач вищої освіти
Лукашенко Гєрман Андрійович
здобувач вищої освіти,
Черкаський державний технологічний університет,
м. Черкаси, Україна

МЕТОД ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ КОМПОНЕНТІВ АВТОМАТИЗОВАНИХ ЛОКАЛЬНИХ ПІДСИСТЕМ УПРАВЛІННЯ

Ефективність сучасних автоматизованих комп'ютерно-інтегрованих систем управління, що використовуються в технологічних комплексах забезпечується властивостями компонентів локальних підсистем управління (ЛПУ), одним із яких є мостовий інвертор електроприводу (МІЕ) [1, 2, 3].

Одним з основних недоліків сучасних локальних підсистем управління (ЛПУ) є наявність гармонійних складових кратних частоті обертання валу двигуна, що розглядається як перешкода. При формуванні струмів управління МІЕ це впливає на точність регулювання, через частки перекриття спектрів струмів завдання та неузгодження. Відомо, що середньоквадратична похибка фільтрації $e^2_{\min}$ визначається через спектри $G_s(\omega)$ завдання та $G_п(\omega)$ неузгодження наступним чином

$$e^2_{\min} = \int_{-\infty}^{\infty} \frac{G_s(\omega) G_n(\omega)}{G_s(\omega) + G_n(\omega)} d\omega \qquad (1)$$

Отже, завдання зводиться до створення методу управління мостовим інвертором, який забезпечує $e^2_{\min} = 0$, тобто достатньо створити умови, при яких спектри струму завдання та неузгодження не перекриваються. У роботі [3] завдання (1) це вирішується через підвищення частоти пульсації струму, що формується в навантаженні. Верифікація підтверджена експериментом, результати якого показали, що при частоті керування ключами ЛПУ на два порядки більше граничної частоти фільтрації забезпечується $e^2_{\min} = 0$. Однак, з'являється ймовірність виникнення наскрізного струму при формуванні струму близько нульового рівня, що знижує надійність ЛПУ. Усунення цього недоліку запропоновано шляхом схемотехнічного рішення через заборону ввімкнення відповідних ключів іншої діагоналі мостового інвертора.

Список літератури

1. J. Schultz. Elektrische meβtechnik 1000 Begrsffe für den Praktiker. Berlin: Verlag Technik, 1989. 288 c.

2. В. М. Лукашенко та ін. Методы, модели компьютерно-интегрированных систем управления специализированного лазерного технологического оборудования, монография. Черкассы: Черкас. гос. технолог. ун-т, 2016, 197, библиогр.: 124 назв., рус., деп. в ГНТБ Украины 16.09.2016, № 12-Ук2016, анот. в РЖ «Депоновані наукові роботи», № 1-2, 2016.

3. М. І. Ярославцев, А. Г. Лукашенко, та В. І. Попов «Спосіб управління мостовим інвертором з регульованим струмом навантаження», МПК H02M7/48. Пат. 3184 Україна, – № 93311032; Заявл. Березень 01, 1993; Опубл. Грудень 26, 1994, Бюл. № 5. – 4 с.

Маруних Ігор Миколайович
здобувач,
кафедра інформаційних технологій проектування,
Черкаський державний технологічний університет,
м. Черкаси, Україна

ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ АУТСОРСИНГОВИХ КОМПАНІЙ

Аутсорсингові компанії виникли через стрімкий розвиток технологій та глобалізацію економіки. У 20-му столітті підприємства стали все більше усвідомлювати важливість спрямування своїх ресурсів на основні аспекти бізнесу, в той час як побічні функції, такі як обробка даних, програмування, та технічна підтримка, можуть бути успішно виконані спеціалізованими підприємствами. Це дозволило компаніям зосереджуватися на своїх основних компетенціях, знижувати витрати та підвищувати конкурентоспроможність. Поступово аутсорсинг став важливою стратегією для оптимізації бізнес-процесів, забезпечуючи ефективне вирішення завдань за допомогою зовнішніх постачальників послуг.

Аутсорсинг – передача компанією частини її завдань або процесів стороннім виконавцям на умовах субпідряду. Це угода, за якою робота виконується людьми із зовнішньої компанії, які зазвичай є також експертами в цьому виді робіт. Аутсорсинг часто використовується для скорочення витрат [1].

Аутсорсингова компанія – це організація, яка бере на себе функції іншої компанії за договором. Важливо, щоб вона мала великий досвід у дорученій справі [2].

Переваги аутсорсингу:

- Економія коштів. Можна знизити витрати за рахунок відсутності наймання додаткових співробітників або формування цілого відділу. Фірма-замовник платить за результат, а не за просиджений робочий день.
- Акцент на основні завдання. Компанія може не відволікати своєї уваги від основного напрямку діяльності.
- Ефективність діяльності. За рахунок звільненого часу та інших ресурсів можна поліпшити показники роботи організації і підвищити її результативність.
- Професійні послуги. Аутсорсингові компанії вузької спрямованості зазвичай на найвищому рівні виконують поставлені завдання завдяки наявності відповідного досвіду і кваліфікованих фахівців.

Недоліки аутсорсингу:

- Втрата контролю. Зменшення контролю над деякими процесами та прийняття рішень. Потребує стеження за діяльністю аутсорсингової компанії.
- Потенційний ризик конфіденційності. Можливість витоку конфіденційної інформації до сторонньої компанії.
- Якість послуг. Ризик незадовільної якості послуг аутсорсингової компанії, яка може негативно вплинути на діяльність підприємства.

Рисунок 1 – Як працює аутсорсинг

В сучасних економічних умовах аутсорсинг вимагає виконання наступних головних задач: зменшення невизначеності зовнішнього оточення проєкту, підготовка альтернативних варіантів сценаріїв реалізації стратегій управління та підтримка рівня ефективності проєкту при досягненні поставленої мети. Тому, проєкти мають реалізуватись з врахуванням поточного стану, однак не завжди можуть здійснюватися так, як це задумано. При цьому постійно необхідно адаптувати стратегію, приводячи її у відповідність до актуальних вимог зовнішнього оточення та поточним станом проекту.

Аутсорсинг – це стратегія, яка має свої плюси та мінуси. Вибір вигідний, коли він відповідає потребам та специфіці підприємства. Для досягнення успіху в аутсорсингу, важливо обирати надійні аутсорсингові компаній та встановлювати чіткі умови співпраці. А якщо все зроблено правильно, аутсорсинг може стати важливою складовою успішної бізнес-стратегії.

Список літератури

1. https://fractus.com.ua/uk/blog/korysni-statti/prodazhi/autsorsing-dovirsya-profesionalam/
2. https://uk.wikipedia.org/wiki/Аутсорсинг
3. https://goloskarpat.info/associated/6532e65cb6780/

Прокопенко Валентин Андрійович
здобувач ступеня «доктор філософії»,
Черкаський державний технологічний університет,
м. Черкаси, Україна

КОНЦЕПЦІЯ УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ПРОЄКТІВ ГАЛУЗІ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Управління ризиками проєктів галузі інформаційних технологій (ІТ) спрямоване перш за все на вирішення складного комплексного завдання, мета якого підвищити ефективність управління проєктом в цілому. При цьому важливого значення набувають процеси врахування ризиків, ризикових подій, оцінювання ризиків. Також необхідним є дослідження умов та причин виникнення ризикових подій, розробка заходів зниження ймовірності ризику, уникнення настання ризику або зменшення витрат в результаті настання ризику [1].

Концепція управління ризиками ІТ проектів має передбачати врахування складності даного класу задач та визначення відповідних методів їх вирішення. Особливості зазначеного класу задач не дають змоги застосовувати підходи до розробки методів, що засновані на побудові моделей об'єктів управління та їх аналізі. Такими властивостями є:

– високі вимоги до якості і оперативності управління при наявності дефіциту часу на вироблення і прийняття керуючих рішень;

– велика кількість факторів, які враховуються у процесі прийняття рішень, що складно та неможливо коректно сформулювати аналітично;

– неповнота, неточність, а найчастіше, недостовірність інформації, на основі якої виробляються рішення;

– зміна якості інформації в процесі вироблення рішень;

– якісний характер опису ситуацій і керуючих рішень;

– унікальність умов конкретних задач прийняття рішень;

– наявність якісної та стохастичної невизначеності при описі результатів керуючих рішень;

– необхідність врахування наслідків управлінських рішень.

Існують два основні класи методів управління ризиком [2]. Перший клас методів – це методи, метою яких є зниження ризику виникнення несприятливих і надзвичайних ситуацій. Методи даного класу базуються на виробленні та застосуванні внутрішніх та зовнішніх заходів зниження рівня ризику або його уникнення. Другий клас методів стосуються перерозподілу ризику, що спрямовані, в першу чергу, не на зниження рівня ризику, а на його перерозподіл і зниження негативних наслідків настання несприятливих подій.

Список літератури

1. Prokopenko T., Grigor O. Development of the comprehensive method to manage risks in projects related to information technologies. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. Kharkiv, 2018. Vol. 2, No. 3 (92). P. 37 -43. DOI: https://doi.org/10.15587/1729-4061.2018.128140

2. Прокопенко Т. О., Ладанюк А. П. Інформаційні технології управління організаційно-технологічними системами: монографія. Черкаси: Вертикаль, видавець Кандич С.Г., 2015. 224 с.

Прокопенко Тетяна Олександрівна
д.т.н., проф., завідувач кафедри інформаційних технологій проектування, Черкаський державний технологічний університет, м. Черкаси, Україна
Підкуйко Олександр Ігорович
здобувач ступеня «доктор філософії», Черкаський державний технологічний університет, м. Черкаси, Україна

ОСОБЛИВОСТІ СИТУАЦІЙНОГО УПРАВЛІННЯ В ПРОЄКТАХ ГАЛУЗІ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Для проєктів галузі інформаційних технологій (ІТ), які реалізуються умовах невизначеності, що пов'язані з нестабільністю сучасної економіки, політичної обстановки, зовнішньої політики та інших факторів, важливим є забезпечення ситуаційного управління процесами розробки програмного забезпечення. Це дає можливість суттєво оптимізувати використання наявних ресурсів та призведе до підвищення ефективності в цілому. При цьому необхідні такі моделі та методи, що будуть адаптовані для використання саме в нестабільних умовах. Це сприятиме адаптації стратегій розвитку до стратегій зовнішнього оточення та прискорення внутрішньої динаміки, а також пошуків ефективних рішень в кризових ситуаціях з метою підвищення ефективності проєкту. Тому, постає важлива наукова задача ситуаційного управління проектами в кризовій ситуації з врахуванням впливу факторів зовнішнього та внутрішнього середовищ. Це забезпечить зниження рівня ризику, перерозподіл і зниження негативних наслідків настання несприятливих подій.

Управління ІТ проєктом вимагає скорочення часу практичної реалізації принципово нових ідей та технологій, суттєвої зміни характеру і динаміки проектно-технологічних процесів, гнучкості, оперативності та мобільності прийняття рішень в кризових ситуаціях [1]. В ході формалізації процесу прийняття рішення в ризиковій ситуації необхідно отримати вираз, в якому враховані всі ознаки проблемної ситуації, і в якому ціль пов'язана із засобами її досягнення. Тому доцільним є комплексне дослідження управління ІТ проектами на основі ситуаційного підходу. Методи розробки та побудови нечіткого ситуаційного графу ситуаційного управління ІТ проектом забезпечить можливості прийняття оптимального рішення, що сприятиме виходу з кризової ситуації з мінімальними втратами. Отримання типових сценаріїв реалізації управлінських рішень, можливість опису типових ситуацій через показники та критерії ефективності проєкту, якісний характер представлення інформації характеризують проєктну ситуацію. Такі властивості класу задач, що розглядається, дозволяють говорити про можливість застосування нечіткого ситуаційного підходу та принципової можливості побудови нечіткого ситуаційного графу.

Список літератури

1. Prokopenko T., Lanskykh Y., Prokopenko V., Pidkuiko O., Tarasenko Y. Development of the comprehensive method of situation management of project risks based on big data technologys. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. Kharkiv, 2023. Vol. 1, No. 3 (121). P. 38 - 45. DOI: https://doi.org/ 10.15587/1729-4061.2023.274473

Руденко Вадим Олександрович
здобувач ступеня «доктор філософії»,
Черкаський державний технологічний університет,
м. Черкаси, Україна

ОСОБЛИВОСТІ СТРАТЕГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ КОМПЛЕКСІВ НЕПЕРЕРВНОГО ТИПУ В УМОВАХ КРИЗИ

В основі стратегічного управління технологічними комплексами (ТК) неперервного типу в умовах кризи важливим є представлення стратегії як множини взаємопов'язаних цілей, що є складовими частинами глобальної цілі управління та забезпечить цілісність стратегії [1]. Крім того стратегія управління ТК неперервного типу має бути розроблена так, щоб не тільки залишатися цілісною впродовж тривалого періоду часу, але й бути досить гнучкою, щоб при необхідності можна було здійснити її модифікацію та переорієнтацію в залежності від швидко змінюваних обставин.

Стратегічне управління ТК неперервного типу в умовах кризи має враховувати виконання в певній послідовності сукупності цілеспрямованих дій, що супроводжуються зміною показників ефективності. Тому в процесі стратегічного управління ТК неперервного типу в умовах кризи мають вирішуватись наступні задачі [2]:

– сформувати склад і структуру цілей та встановити причинно-наслідкові зв'язки на множині цілей (визначення стратегічних цілей);

– задати склад і порядок виконання процесів, тобто розробити сценарії досягнення цілей;

– визначити найбільш вагомі показники, що характеризують ефективність функціонування ТК неперервного типу, визначити взаємовплив між показниками;

– встановити зв'язки між процесами, цілями й показниками ефективності;

– визначити ефективність стратегій управління ТК неперервного типи в умовах кризи.

Розробка інтелектуальної інформаційної системи стратегічного управління ТК неперервного типу в умовах кризи сприятиме забезпеченню визначення напрямку подальшого розвитку ТК та прогнозу динаміки досягнення стратегічних цілей, динаміки споживання ресурсів, оцінки показників ефективності функціонування в режимі реального часу на основі отримання точної, оперативної, актуальної та достовірної інформації в режимі реального часу. Це в свою чергу забезпечить підтримку прийняття оптимальних стратегічних рішень з метою побудови стратегії розвитку на довгостроковий період.

Список літератури

1. Prokopenko T. O. Methodological bases of management of technological complexes under uncertainty. *Technology audit and production reserves.* 2013. 6/4 (14), 27-29.

2. Prokopenko T. A., Zyelyk Ya. L. Complex method of strategic decision-making in management of technological complexes of continuous type. *Journal of Automation and Information Sciences*. 2017. 49, 71 -79.

Торяник Ж. І.
доцентка кафедри менеджменту,
бізнесу та професійних комунікацій,
ННІ «Каразінський банківський інститут»
ХНУ імені В.Н. Каразіна, м. Харків, Україна
Бєлік Д. В.
здобувачка вищої освіти,
ННІ «Каразінський банківський інститут»
ХНУ імені В.Н. Каразіна, м. Харків, Україна

БРЕНДИНГ РОБОТОДАВЦІВ В УКРАЇНІ: АКТУАЛЬНІ ТРЕНДИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

В сучасних умовах багато компаній стикаються з викликом пошуку талановитих працівників. Однією з переваг у цьому процесі є створення ефективного бренду роботодавця. Висока репутація бренду роботодавця впливає на здатність утримувати в компанії висококваліфіковані кадри та сприяє росту лояльності потенційних працівників.

Оглядаючи тренди минулих років та тенденції в HR у 2024 р. за результатами світових досліджень [1, 2], виявляється, що усвідомлення унікальних особливостей та цінностей компанії стає ще важливішим елементом успішного брендингу роботодавця. Так, нами узагальнено основні тренди брендингу роботодавця та адаптовано їх під вітчизняні реалії на наступний рік (рисунок 1).

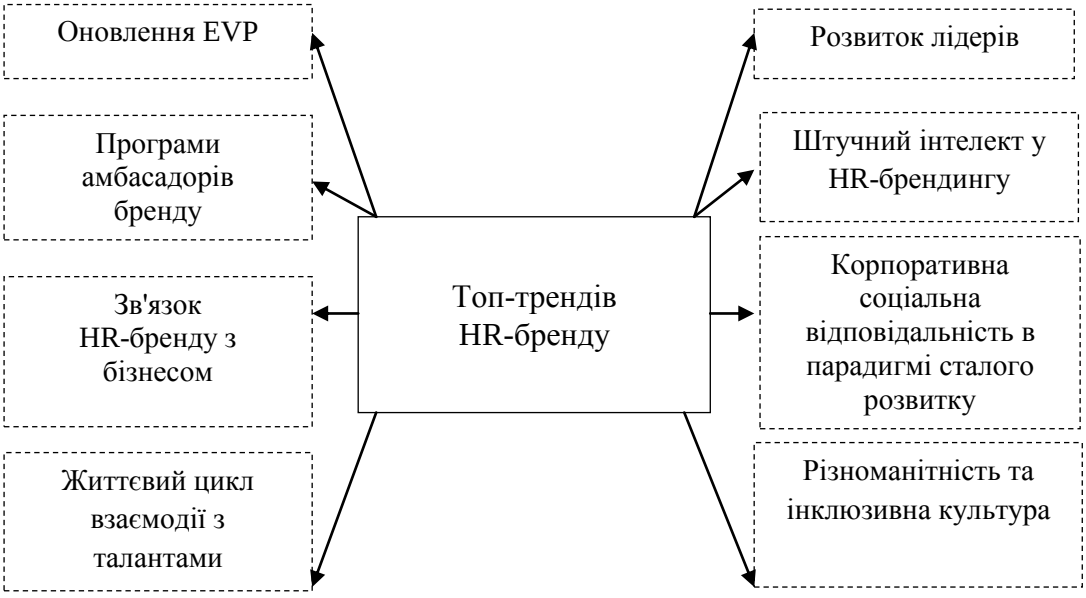


Рисунок 1 – Пріоритетні тренди брендингу роботодавців у 2024 р. з урахуванням фактору війни в Україні

Отже, бренд роботодавця повинен бути віддзеркаленням бізнесу, використовувати мову бізнесу та задовольняти його потреби, інтегруватися з

основним корпоративним, продуктовим чи клієнтським брендом. При розробці EVP важливо не тільки визначати унікальні переваги, але й передавати їх аутентично, враховуючи потреби персоналу під час війни.

Життєвий цикл взаємодії з талантами або "Talent Lifecycle Experience" означає комплексну взаємодію з талантами протягом всього їхнього життєвого циклу в компанії, від залучення та відбору талантів, їхнього розвиту та кар'єрного росту. Це спрямовано на створення позитивного та задовільного досвіду для талантів, що сприяє їхньому довгостроковому залученню та вкладенню в успіх компанії.

Створення програми амбасадорів бренду полягає в формуванні групи відданих працівників-експертів, які стають голосом компанії та активно підсилюють бренд роботодавця в публічній сфері. Участь у програмі амбасадорів серед працівників призводить до зростання рівня лояльності, покращення іміджу та ефективної комунікації компанії. Амбасадори сприяють залученню та утриманню талановитих працівників, підсилюючи довіру та ідентичність бренду роботодавця.

У військових умовах конфлікти виникають через різний досвід у команді, зокрема суперечки щодо мови спілкування, розбіжності між ветеранами та тими, хто уникає військової служби, непорозуміння між релокованими та співробітниками, які нікуди не поїхали і ходили на роботу в умовах обстрілів. Вирішення викликів вимагає створення в компаніях відкритого та дружнього середовища, враховуючи можливі травми серед працівників, що повертаються після війни. Керівництво та весь колектив повинні бути готовими до ефективного спілкування з ними та забезпечити їх необхідною допомогою. Формування інклюзивної культури є важливим завданням для українських компаній, сприяючи приязному оточенню та повній самореалізації працівників.

Корпоративна соціальна відповідальність грає важливу роль у сталому розвитку та HR-брендингу, позитивно впливає на її репутацію, приваблює таланти та утримує персонал. Сприяючи соціальним та екологічним ініціативам, компанія стає привабливою для фахівців та клієнтів, що цінують високі стандарти етичності.

Застосування штучного інтелекту дозволяє покращувати процеси підбору персоналу, створювати персоналізовані програми для залучення та утримання талантів. Автоматизація комунікації через різні канали сприяє ефективнішій взаємодії з аудиторією та підвищенню пізнаваності бренду.

Одержані висновки мають практичну цінність та можуть бути використані компаніями для покращення системи управління брендом роботодавця.

Список літератури

1. На чому фокусуватиметься HR у 2024 році URL: https://www.management.com.ua/tend/tend1422.html (дата звернення: 8.10.2023)

2. 11 HR-трендів на 2024 рік: підвищення рівня роботи URL:https://www.aihr.com/blog/hr-trends/ (дата звернення: 8.10.2023)

Цурукіна Ганна Андріївна
магістрантка,
Державний університет «Житомирська політехніка»,
м. Житомир, Україна

МЕТОДИ УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ЯК ОДНА ІЗ ЗАПОРУК УСПІШНОСТІ ПРОЄКТУ

Методи управління ризиками як одна із запорук успішності проєкту є актуальною, оскільки управління ризиками є важливим елементом будь-якого проєкту незалежно від його масштабу і складності. Методи управління ризиками, зокрема створення реєстру ризиків (англ. *risk register*), є важливою запорукою успішності проєкту. Розуміння та виявлення потенційних ризиків, а також ефективне їх керування, дозволяють зменшити вплив негативних факторів на проєкт і забезпечити його успішне виконання.

Створення ризик-реєстру дозволяє систематизувати всі виявлені ризики проєкту, включаючи інформацію про їх опис, потенційні наслідки, ймовірність виникнення та рівень важливості. Цей реєстр служить основою для аналізу ризиків та прийняття рішень з пріоритетів управління ними [1].

Використання risk register (реєстру ризиків) дозволяє ідентифікувати потенційні ризики, оцінити їх ймовірність і вплив, розробити план дій для мінімізації ризиків та визначити відповідальних осіб за їх виконання. Він є цінним інструментом для команди проєкту, оскільки дозволяє заздалегідь виявляти потенційні проблеми і приймати вчасні заходи для їх усунення.

Також слід зазначити, що управління ризиками є невід'ємною частиною багатьох стандартів і методологій управління проєктами, таких як PMBOK (англ. *Project Management Body of Knowledge*), PRINCE2 (англ. *Projects in Controlled Environments*), Agile та інших. Це свідчить про значимість цієї теми і її актуальність у сучасному управлінні проектами [2].

Після створення ризик-реєстру важливо виконати оцінку ризиків, визначити методи та стратегії їх управління, а також розробити плани запобігання та реагування на можливі негативні події. Для кожного ризику слід призначити відповідального і визначити необхідні ресурси та дії для його контролю та мінімізації.

Важливо враховувати, що ризики також можуть бути позитивними, тобто можуть мати потенціал для досягнення додаткових переваг або можливостей для проєкту. При належному управлінні такими ризиками, їх можна використовувати для досягнення успіху.

Окрім ризик-реєстру, існують інші методи управління ризиками, такі як проведення аудиту ризиків, розробка планів контингенції та резервування ресурсів, аналіз та врахування історичних даних та отримані уроки із кейсів минулого досвіду. Використання цих методів управління

ризиками допомагає забезпечити стабільність та успішне завершення проекту [3].

Метод управління ризиками, включаючи ризиковий реєстр, є одним із ключових елементів успішного виконання проєкту. Ризик-реєстр дає змогу ідентифікувати, оцінити, керувати та контролювати ризики, що можуть впливати на виконання проєкту. Він дозволяє команді проєкту створити систематичний підхід до розуміння, керування та зниження ризиків, забезпечуючи запобігання можливим проблемам та втратам. Основні переваги методу управління ризиками (risk registry) включають:

1. Ідентифікація ризиків: реєстр дозволяє проаналізувати всі аспекти проєкту та визначити потенційні ризики, які можуть виникнути на кожному етапі проєкту.
2. Оцінка ризиків: реєстр допомагає оцінити імовірність та вплив кожного ризику на успішне завершення проєкту. Це дозволяє команді проєкту приділити належну увагу потенційно найбільш ризикованим аспектам.
3. Керування ризиками: реєстр надає рамки для керування ризиками шляхом визначення процесу прийняття рішень та впровадження відповідних заходів для зниження ризиків або підвищення їх контролю.
4. Моніторинг ризиків: реєстр дозволяє команді проєкту відстежувати та оновлювати інформацію про ризики протягом усього проєкту. Це дозволяє вчасно реагувати на зміни та впроваджувати відповідні корегувальні заходи.
5. Забезпечення ефективного впровадження проєкту: реєстр дозволяє команді проєкту бути своєчасно підготовленою до можливих ризиків та забезпечити успішне впровадження проекту.

Правильне використання методів управління ризиками і включення реєстру ризиків сприяють підвищенню шансів на успіх проєкту. Ці методи дозволяють зрозуміти потенційні загрози для проєкту, а також розробити та реалізувати стратегії зниження ризиків.

Отже, методи управління ризиками, зокрема використання реєстру ризиків, є важливими інструментами успішного виконання проєктів. Вони дозволяють ефективно знаходити, аналізувати та контролювати ризики, що допомагає досягати поставлених цілей та завдань проєкту.

Список літератури

1. Биков В. Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти: монографія. Київ: Атіка, 2008. 684 с.
2. Гуревич Р. С. Напрями дослідження розвитку інформатизації сучасної освіти. Вінниця: Планер, 2010. 32 с.

Цурукіна Ганна Андріївна
магістрантка,
Державний університет «Житомирська політехніка»,
м. Житомир, Україна

МЕТРИКИ ОСВОЄНОГО ОБСЯГУ (EVM) ДЛЯ ВІДСЛІДКУВАННЯ ВИКОНАННЯ ПРОЄКТУ

Метрики освоєного обсягу (англ. *Earned Value Management, EVM*) для відслідкування виконання проєкту є дуже актуальною в сучасному управлінні проєктами. Вона дозволяє оцінити ефективність роботи команди, визначити, наскільки успішно виконується проєкт і дотримуються встановлені терміни і бюджет.

Однією з основних переваг метрик освоєного обсягу є їх здатність забезпечувати об'єктивну інформацію про стан проєкту. Вони не лише враховують виконаний обсяг робіт, але й відображають яка якість роботи була зроблена з урахуванням витрат. Це дозволяє оцінити продуктивність команди і при необхідності вносити корективи в плани проєкту [1].

Крім того, використання метрик освоєного обсягу дозволяє вчасно виявляти проблеми у виконанні проєкту і приймати рішення для їх вирішення. Завдяки цій інформації, керівництво може впроваджувати коригувальні заходи, щоб забезпечити виконання проєкту вимогам замовника.

Крім того, метрики освоєного обсягу (EVM) дозволяють зробити прогнози та планувати ресурси на майбутні етапи проєкту. Вони допомагають визначити, наскільки швидко і в яких межах можна завершити проєкт, а також виявити можливості для оптимізації використання ресурсів [2].

Отже, актуальність теми метрик освоєного обсягу (EVM) для відслідковування виконання проєкту полягає в її здатності забезпечувати об'єктивну інформацію про стан проєкту, вчасно виявляти проблеми і допомагати в плануванні майбутніх етапів проєкту. Враховуючи це, використання метрик EVM є важливим і корисним інструментом для успішного управління проєктами.

Метрики освоєного обсягу (EVM) використовуються для відстежування виконання проєкту і оцінки його продуктивності. Основні метрики освоєного обсягу (EVM) включають наступне [3]:

1. Освоєний обсяг робіт (EV) – це сума вартості виконаних робіт на певний момент часу. EV відображає фактичний прогрес виконання проєкту.
2. Запланований обсяг робіт (PV) – це сума вартості робіт, які були заплановані до певного моменту часу. PV відображає планований прогрес виконання проєкту.
3. Фактичні витрати (AC) – це сума витрат, які були зроблені на певний момент часу. AC відображає фактичні витрати на виконання проєкту.

4. Оцінка наявності (CV) – це відхилення між запланованими витратами (PV) і фактичними витратами (AC). Це дає змогу зрозуміти, чи реальні витрати перевищили планові, чи були нижчими за них.
5. Оцінка наявності (SV) – це відхилення між запланованим обсягом робіт (PV) і освоєним обсягом робіт (EV). Вказує на те, чи виконуються проєктні графіки.
6. Вартість до завершення проєкту (ETC) – це прогнозована сума витрат, яка залишилася для завершення проєкту. Вказує на очікувані витрати на завершення проєкту.
7. Вартість до завершення робіт (EAC) – це прогнозована сума витрат для завершення всього проєкту. Використовується для здійснення прогнозування кінцевих витрат проєкту.

Узагальнюючи, метрики освоєного обсягу (EVM) є корисним інструментом для відстеження виконання проєкту. Вони дозволяють оцінити наскільки успішно проєкт реалізується та чи відповідає плану. Метрики освоєного обсягу (EVM) враховують як кількісні, так і якісні аспекти проєкту, дозволяючи зробити об'єктивну оцінку [4].

Позитивними аспектами використання EVM є можливість швидкого виявлення відхилень від плану, що дозволяє своєчасно управляти ризиками і вносити зміни в проєкт. Оцінка відповідності фактичних результатів очікуваним також дає можливість удосконалити процес виконання проєкту та покращити ефективність використання ресурсів.

Недоліком метрик освоєного обсягу (EVM) може бути складність визначення показників проєкту, а також необхідність коригування плану. Крім того, метрика може бути відносно недостовірною, оскільки ґрунтується на умовних значеннях та припущеннях [5].

Таким чином, метрики освоєного обсягу (EVM) є важливим інструментом для відстеження виконання проєктів. Воно допомагає забезпечити ефективне управління проєктами та забезпечити досягнення бажаних результатів. Однак, необхідно усвідомлювати його обмеження та коригувати плани та оцінки відповідно до зміни умов та обставин.

Список літератури

1. Глухов В. С. Інноваційні технології в інформаційному осередку бізнесу. Київ, 2014.176 с.
2. Зеленькова, О. В. Інформаційні технології в сфері інноваційного розвитку. Київ: Знання, 2013. 150 с.
3. Карпюк С. В., Юшков А. Н. Аналіз застосування інтернет речей в інформаційних системах . *Інформаційні технології і комунікації,* 2020. № 6 (102). С. 138-146.
4. Кравченко В. Г. Проектування автоматизованих інформаційних систем : навч. посібник Київ :КНЕУ, 2008. 360 с.
5. Мирошниченко Ю. О. Проблеми використання методу освоєного обсягу при моніторингу ходу виконання проектних дій [Електронний ресурс] / Ю. О. Мирошниченко, Ю. Б. Романютенко. 2012. Режим доступу до ресурсу: https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/28244/1/Myroshnychenko.Romanutenko.pdf

Шинкаренко Дмитро Олександрович
здобувач освітнього ступеня магістра,
Черкаський державний технологічний університет,
м. Черкаси, Україна

АСПЕКТИ РЕАЛІЗАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ WEB-ОРІЄНТОВАНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ЦЕНТРУ ЗДОРОВ'Я ТА КРАСИ

На даний момент, більшість центрів здоров'я та краси у нашій країні не використовують інформаційні системи в своїй роботі. Без подібних систем доволі складно керувати внутрішньою організацією центру та збільшувати кількість нових клієнтів. Здебільшого, такі центри здоров'я та краси, які не використовують інформаційні системи, зберігають інформацію про клієнтів, інвентар, товари та звітність на паперових носіях. Такий підхід є доволі не зручним та не надійним, оскільки паперові носії інформації можна легко пошкодити або втратити.

Метою доповіді є аналіз існуючих підходів до цифрової трансформації центрів здоров'я та краси, що дозволить сформувати підхід до реалізації інформаційної системи центру здоров'я та краси.

В доповіді розглянуто сучасні аналогічні систем, які уже використовуються деякими центрами здоров'я та краси [1, 2, 3]. Системи порівнювалися за такими критеріями як: зручність користувацького інтерфейсу, резервування і запис клієнтів, управління та зберігання інформації про запаси, наявність і керування клієнтською базою та базою працівників, введення фінансового обліку, наявність підсистеми аналітики та звітності, доступність інтеграції з іншими системами. На основі проведеного аналізу було визначено основні функції інформаційної системи центру здоров'я та краси, що розробляється, а саме: можливість онлайн-запису для клієнтів через веб-сайт; календар для співробітників для управління їхнім графіком роботи; сповіщення та нагадування клієнтам про отримання запиту на надання послуг; наявність системи накопичувальної знижки; наявність знижки на процедуру у відповідності з уже замовленими процедурами; управління запасами; керування клієнтською базою; фінансовий облік; формування аналітичної звітності; інтеграційні можливості. Запропоновано структурну схему реалізації інтелектуальної моделі керування центром здоров'я та краси, обґрунтовано вимоги та критерії щодо реалізації інформаційної системи центру здоров'я та краси в умовах невизначеності. Розглянуто принципи розробки і підходи до створення інформаційних систем з використанням подійно-орієнтованого програмування. Виконано моделювання процесу планування управління ІТ-проєктом на основі гнучкого підходу.

Список літератури

1. Каменчук А. Функціональна програма для салону краси. URL: https://easyweek.com.ua/programa-dlya-salonu-krasi-yak-vibrati-najkrashu.html (дата звернення: 28.11.2023).
2. Програмне забезпечення для салону краси. URL: https://chm-s.com/resheniya/allbusiness/beauty-salon/ (дата звернення: 28.11.2023).
3. CRM-система для салону краси. URL: https://avada-media.ua/ua/services/crm-beauty/ (дата звернення: 28.11.2023).

Шлієнко Анастасія Олександрівна
студентка IV курсу першого рівня (бакалаврського) вищої освіти,
спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»,
Факультет математики, фізики та інформаційних технологій,
Одеський національний університет імені І.І. Мечникова,
м.Одеса, Україна

ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інформаційні технології (ІТ) відіграють важливу роль у сучасному світі, та мають вплив на всі сфери суспільства. Однак, хоча в останні десятиліття ця сфера діяльності значно досягла успіху, все ще існує ряд проблем і викликів, які заважають її повному розвитку [1].

Однією з головних проблем розвитку ІТ взагалі можна виділити недостатню якість програмного забезпечення. Проблеми якості програмного забезпечення можуть стати серйозними бар'єрами для розвитку сфери ІТ. Низька якість програмного забезпечення може спричинити непередбачувані помилки і вади, які потребують значних зусиль для виправлення. Це може привести до затримок у розробці проектів, а також до збільшення витрат на розробку і підтримку самого програмного забезпечення. Нерівномірне функціонування програм і послуг, що виникає внаслідок використання неякісного програмного забезпечення, в свою чергу може спричинити зниження продуктивності та затримки в роботі. Такі проблеми можуть вплинути як на користувачів, так і на розробників, що призводить до загального зниження ефективності організації. Користувачі, які зіткнулися з низькою якістю програмного забезпечення, можуть стати незадоволеними і почати шукати альтернативні рішення. Це може призвести до втрати клієнтів і погіршення репутації компанії, що відіграє важливу роль у привабливості бізнесу. Недостатня якість програмного забезпечення може створювати вразливості, що можуть бути використані зловмисниками для злому системи або викрадення конфіденційної інформації. Це може завдати серйозного шкоди організації і призвести до фінансових втрат та втрати довіри користувачів.

Проблема цифрової нерівності, як проблема розвитку ІТ, виникає через нерівний доступ до інформаційних технологій (ІТ) і цифрових ресурсів. Це може бути результатом відсутності дозволу на доступ до ІТ, відсутності достатніх фінансових ресурсів для придбання необхідного обладнання або навчання, а також віддаленості від цифрових інфраструктур, особливо у віддалених регіонах. Цифрова нерівність обмежує можливості людей отримувати доступ до інформації, навчатися, працювати та розвиватися в цифровому світі. Люди, які не мають доступу до ІТ і цифрових ресурсів, залишаються позаду у сфері освіти, зайнятості та розвитку кар'єри. Люди, які не мають доступу до відповідних ІТ-засобів, можуть стати

жертвами кіберзлочинності або ставати об'єктами дезінформації та маніпуляцій в цифровому просторі. Боротьба з цифровою нерівністю є важливим завданням для забезпечення справедливого інформаційного суспільства.

Вельми важливою для розвитку інформаційних технологій (ІТ) є проблема кібербезпеки. ІТ сфера дедалі більше впроваджується в усі сфери життя, включаючи торгівлю, комунікації, охорону здоров'я, фінанси, транспорт та інші. Проте, зростання використання інформаційних технологій також призводить до збільшення загроз кібербезпеці. Наявність кіберзлочинців, хакерів та інших зловмисників, які використовують ІТ для своїх злочинних цілей, створює великі загрози для безпеки даних, конфіденційності і фінансової стабільності. Кібератаки можуть спричинити значні матеріальні збитки для підприємств і організацій, а також порушити роботу мережі інфраструктури. Проблема кібербезпеки може впливати на імідж країни в інтернаціональному масштабі. Недостатня кібербезпека може призвести до зниження довіри до ІТ компаній та інвесторів, що може уповільнити розвиток та інновації у цій галузі. Таким чином, проблема кібербезпеки є необхідною для розвитку ІТ і потребує постійного вдосконалення і вдосконалення методів кіберзахисту.

ІТ є однією з найбільш швидко зростаючих галузей, що призводить до проблеми швидкої технологічної застарілості. Нові технології, мови програмування та програмні продукти постійно з'являються на ринку, що створює проблеми для компаній та організацій, які не мають часу на такі зміни. Швидке технологічне застаріння може бути проблемою для розвитку ІТ з кількох причин, серед яких є високі темпи змін, вартість технологічного оновлення, втрата конкурентної переваги, ефективність та продуктивність (а саме їх відсутність), стандарти та сумісність. Компанії повинні забезпечити постійне моніторинг і оновлення технологічного стеку, щоб крокувати в ногу зі змінами на ринку та забезпечувати результативну роботу [2].

Розвиток інформаційних технологій є одним з ключових пріоритетів для будь-якої країни. Однак розвиток галузі стикається з низкою проблем для подолання яких необхідно систематично розробляти заходи щодо покращення якості ІТ-освіти, стимулювання науково-дослідної діяльності, зміцнення інформаційної безпеки та розвитку інфраструктури. Загалом, розвиток інформаційних технологій пов'язаний з численними викликами, які вимагають серйозного вирішення, щоб досягти сталий і стабільний розвиток цього сектору.

Список літератури

1. Роль інформаційних технологій у соціально-економічному розвитку країни. URL: http://eprints.kname.edu.ua/37947/1/45-46.
2. Олешко Т.І. Цифрова економіка : підручник. К. : НАУ, 2022. 200 с.

Шматков Олексій Валерійович
магістрант,
кафедра робототехніки та спеціалізованих комп'ютерних систем
Корпань Ярослав Васильович
к.т.н., доц., доцент кафедри робототехніки
та спеціалізованих комп'ютерних систем,
Черкаський державний технологічний університет, м. Черкаси, Україна

КОМПОНЕНТИ СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ СИСТЕМ КОНТРОЛЮ МІКРОКЛІМАТУ ТЕХНІЧНИХ ПРИМІЩЕНЬ

У сучасному світі автоматизація моніторингу та підтримки необхідного мікроклімату приміщень технічного призначення є актуальним напрямком інженерних розробок та наукових досліджень. Мікроклімат будь-яких приміщень характеризується сукупністю таких параметрів як: температура повітря та його рух, відносна вологість [1, 2], наявність газів, що входять до його складу. Нормативні значення цих параметрів визначаються у відповідності до призначення приміщення. Наприклад, для складських приміщень на якому зберігаються овочі та фрукти основними є ті параметри які дозволять зберегти їх в гарному стані.

Проведене дослідження сучасних технологій зберігання плодоовочевої продукції показує, що вони мають повністю автоматизовану систему вентиляції сховищ, яка сама проводить забір повітря зовні або зсередини приміщення, здійснює охолодження або підігрів повітря, визначає швидкість викиду повітряного потоку, підтримує необхідний рівень вологості, контролює вміст в повітрі кисню, вуглекислого газу та етилен.

Всебічний аналіз систем показав, що основним компонентом системи контролю є вузол керування вентиляцією. А так як керування вентиляцією, як правило, відбувається через вентиляційну камеру, система контролю повинна змінювати параметри роботи окремих вузлів камери задля керування загальними мікрокліматичними умовами в приміщенні.

Такий підхід дозволяє відслідковувати у режимі реального часу мікрокліматичні показники в приміщенні та оперативного керувати необхідними механізмами для підтримки/зміни даних показників, відповідно до заданих умов. До основних задач компонентів системи контролю вентиляції слід віднести: вимірювання температури та її зміна (за певним алгоритмом); вимірювання та зміна рівня відносної вологості; можливість керувати параметрами мікроклімату автоматично, або, при необхідності, вручну; наявність запрограмованих «шаблонних» режимів зміни мікроклімату з можливістю їх зміни на будь-якому етапі виконання програми, в залежності від поточної ситуації.

Список літератури

1. Лобов В., Єфіменко Л., Бойко С. і Городній О. Методика проєктування системи керування мікроклімату в приміщенні, Технічні науки та технології, 2022, 1(27), С. 172–183. DOI: https://doi.org/10.25140/2411-5363-2022-1(27)-172-183.

2. Кузьмук А. Розумне керування мікрокліматом [online] Доступно: <https://aw-therm.com.ua/keruvannya-mikroklimatom-u-primishenni> [Дата звернення 13 Листопада 2023].

Шолохов Сергій Миколайович
к.т.н., доц., доцент Спеціальної кафедри №3 Інституту спеціального зв'язку та захисту інформації Національного технічного університету «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м. Київ, Україна
Самборський Іван Іванович
к.т.н., с.н.с., професор Спеціальної кафедри №3 Інституту спеціального зв'язку та захисту інформації Національного технічного університету «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м. Київ, Україна
Самборський Євген Іванович
аспірант кафедри авіаційних перевезень, Національний авіаційний університет, м. Київ, Україна

УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСОМ ПЕНТЕСТУВАННЯ ЗАХИЩЕНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ВІДКРИТОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Розглянуто методи та практичні підходи щодо створення апаратно-програмних комплексів для управління пентестуванням захищених комп'ютерних систем на основі операційної системи GNU/Linux для визначення їх захищеності від впливу небезпечних інцидентів.

Аналіз досвіду організації та проведення інформаційної розвідки, спрямованої на проникнення в комп'ютерні мережі з метою несанкціонованого знімання даних, а також ускладнення та зриву функціонування захищених комп'ютерних систем (ЗКС) державних структур свідчить, що проблема захисту цих електронних комунікацій від деструктивних інцидентів сьогодні є досить актуальною [1, 2].

Одним із підходів щодо вирішення цієї проблеми є тестування ЗКС на вразливість (пентестування) для виявлення усього можливого спектру помилок у налаштуванні їх захисту. Це дозволяє визначити рівень функціональної стійкості ЗКС в умовах активної розробки хакерськими угрупованнями нових експлойтів, постійного пошуку та застосування ними вразливостей нульового дня, використання оперативних співробітників, які мають доступ до відомчих ресурсів захищених комп'ютерних мереж. [1-3].

Для здійснення управління процесом пентестування ЗКС доцільно використовувати лише вітчизняні апаратно-програмні комплекси (АПК).

Одним з перспективних напрямків побудови керуючих АПК пентестування ЗКС є розробка програмних засобів (ПЗ) на основі операційної систем (ОС) GNU/Linux [1].

Відмітимо, що запропонована ОС GNU/Linux має відкритий вихідний код та вільно поширюється за ліцензією GPL. Це дозволяє розробниками

мати повний доступ до вихідного коду ОС, адаптувати ПЗ АПК, і таким чином організувати оптимальне управління процесом пентестуванням ЗКС.

Для цього пропонується використання таких програмних продуктів, як Metasploit Framework, Wireshark, Nmap, Burp Suite, Aircrack-ng, John the Ripper, THC Hydra, Nikto, SQLMap. Їх застосування дозволить досягти мети управління пентестуванням ЗКС для виявлення вразливостей і слабких місць, які можуть бути використані зловмисниками для несанкціонованого доступу, руйнівної діяльності або крадіжки конфіденційної інформації [1, 3].

Проведені дослідження показали, що основними етапами створення АПК пентестування ЗКС є: вибір технічних засобів, вибір базового дистрибутиву, настроювання ядра Linux, вибір та встановлення власних пентест-інструментів, розробка власних способів налаштування безпеки комп'ютерної мережі.

При здійсненні пентестування ЗКС запропоновано застосовувати такі методи: тестування на переповнення буфера, перевірки на невірні налаштування конфігурації КС, аналізу автентифікації та авторизації, випробування на впровадження, тестування на некоректну обробку помилок, тестування на безпеку файлів та завантажень, перевірки стану усієї мережевої безпеки.

Висновки. Таким чином, пропонується методика та практичні рекомендації щодо створення АПК управління процесом пентестування ЗКС. Їх реалізація у вітчизняних АПК дозволить у повному обсязі та ефективно виявити вразливості, які можуть бути притаманні ЗКС державних структур.

Представлені методи для обґрунтування вибору найбільш ефективних інструментів проведення пентестування ЗКС та шляхи модернізації існуючих та створення нових АПК, ПЗ яких побудоване на основі ОС GNU/Linux.

Запропонована методика стане підґрунтям суттєвого підвищення ефективності управління АПК при пентестуванні вітчизняних ЗКС та може бути успішно впроваджена у державних відомствах та установах для забезпечення надійного і необхідного рівня захисту конфіденційних інформаційних ресурсів.

Список літератури

1. Бурячок В. Л. Основи формування державної системи кібернетичної безпеки: монографія/ В. Л. Бурячок. К.: НАУ, 2013. 432 с.

2. GAO-10-606. CYBERSPASE United States Faces Challenges in Addressing Global Cybersecurity and Governance, Washington, July 2010 [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://web.ebscohost.com.

3. GAO-10-628. Key Private and Public Cyber Expectations Need to Be Consistently Addressed United States Government Accountability Office, Washington, July 2010 [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://web.ebscohost.com.

Шпанюк Кирило Віталійович
здобувач,
Черкаський державний технологічний університет,
м. Черкаси, Україна

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ SCRUM ПРИ РОЗРОБЦІ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОННОЇ КОМЕРЦІЇ

Управління проєктами в галузі інформаційних технологій (ІТ) характеризується своєю особливістю та дещо відрізняється від управління проектами в інших сферах. Для проектів, що реалізуються на основі фреймворку Scrum важливим є забезпечення гнучкої розробки програмного забезпечення, зокрема систем електронної комерції, на основі якісного контролю процесів [1].

Динаміка реалізації ІТ проекту на основі Scrum вимагає чіткого визначення цілей, чітко визначених та описаних Product backlog та Sprint backlog, чіткого розподілу ролей виробничого процесу, адаптації до зовнішнього середовища та внутрішньої координації. Розроблені стратегії реалізуються з урахуванням поточного стану ІТ проєкту, але не завжди можуть бути такими, як задумано. Тому необхідно постійно адаптувати стратегію, приводячи її у відповідність до поточних вимог зовнішнього середовища та поточного стану ІТ проєкту, хоча спочатку вона розроблялася з урахуванням зовнішніх і внутрішніх факторів. Завдяки оптимальній стратегії вони впливають в цілому на ІТ проєкт, можливості та його середовище[2].

Основою Scrum є Sprint [1]. Це проміжок часу, тривалість якого становить від одного тижня до одного місяця і протягом якого реалізується ітерація ІТ-проекту. Завершенням спринту є отримання нової робочої версії ІТ-продукту, тобто систем електронної комерції. Кожна ітерація Sprint починається з планування Sprint. Планування є вихідною ситуацією для оцінювання вмісту Product backlog. Product backlog є документом, який перераховує функціональні вимоги до продукту та визначає його пріоритетність. Sprint backlog — це функціональні вимоги від Product backlog, який обирає власник продукту. Всі функціональні вимоги розподілені згідно задач. Sprint складається із задач, які потрібно виконати завершено. Крім того, для Sprint важливим моментом є формулювання мети. Мета є мотивуючим фактором. Реалізація задач Sprint Backlog спрямовані на досягнення мети. Наявність мети також допомагає команді досягти успіху за рахунок вироблення оптимальних рішень на основі застосування комплексних технологій підготовки, прийняття та реалізації управлінського рішення, в основі яких аналіз окремо взятої управлінської ситуації.

Список літератури

1. Sutherland, Jeff, " Scrum: The Art of Doing Twice the Work in Half the Time" (1st ed.) Currency, 2014. p. 256. ISBN 9780385346450.
2. Prokopenko, T., Lavdanska, O., Povolotskyi, Y., Obodovskyi, B., Tarasenko, Y. Devising An Integrated Method For Evaluating The Efficiency Of Scrum-Based Projects In The Field Of Information Technology *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2021, 5(3-113), стр. 46–53. DOI: https://doi.org/ 10.15587/1729-4061.2021.242744

Ярош Віктор Олексійович
студент магістратури ІІ курсу
спеціальності «Інформаційні системи та технології»,
Черкаський державний технологічний університет,
м. Черкаси, Україна

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ НА ОСНОВІ ПРОЄКТНОГО ПІДХОДУ

Дистанційне навчання є сучасним освітнім напрямом, який дозволяє отримувати освіту без відвідування навчальних закладів. Дистанційне навчання має ряд переваг перед традиційним навчанням, таких як гнучкість, доступність та економічність. [1]

В сучасному світі дистанційне навчання стає все більш актуальним і важливим елементом освітнього процесу. Однак ефективність дистанційного навчання значною мірою залежить від якості і функціональності системи підтримки, яка забезпечує необхідні інструменти та ресурси для успішного здійснення освітнього процесу.

Розробка системи підтримки дистанційного навчання є складним завданням, яке вимагає комплексного підходу. Одним з таких підходів є проектний підхід, який варто розглянути детальніше. [3]

У контексті розробки системи підтримки дистанційного навчання, проектний підхід передбачає чітке визначення етапів розробки, використання сучасних методів та стандартів проектного менеджменту. Ефективне планування, розподіл завдань, та систематичний контроль грають ключову роль у досягненні успішності проекту.

Проектний підхід до розробки систем дистанційного навчання передбачає наступні етапи:

1. Управління проектом. На цьому етапі визначаються цілі, завдання, терміни та бюджет проекту.
2. Етап дослідження. На цьому етапі проводиться аналіз потреб і запитів користувачів, а також конкурентного середовища.
3. Етап проектування. На цьому етапі розробляється архітектура системи, її функціональні та не функціональні вимоги.
4. Етап розробки. На цьому етапі створюється прототип системи та проводиться її тестування.
5. Етап впровадження. На цьому етапі система впроваджується в дослідну та згодом у виробничу експлуатацію.

Проектний підхід до розробки систем дистанційного навчання має ряд особливостей, що відрізняють його від інших підходів:

1. Інтегративний характер. Проектний підхід передбачає інтеграцію різних елементів системи, таких як технології, методи навчання, контент та інші.
2. Цілеспрямованість. Проектний підхід спрямований на досягнення конкретних цілей і завдань.

3. Системний характер. Проектний підхід передбачає розгляд системи як єдиного цілого.

4. Підхід, орієнтований на результат. Проектний підхід передбачає отримання конкретного результату у вигляді готової системи.[2]

Детальніше розглянемо в таблиці 1.

Таблиця 1. **Розкриття особливостей проектного підходу до розробки системи підтримки дистанційного навчання**

Особливість	Визначення	Важливість для розробки системи дистанційного навчання
Інтегративний характер	Проектний підхід передбачає об'єднаня різних елементів, таких як технології, методи навчання та інші.	Система дистанційного навчання є складною системою, яка включає в себе різні елементи. Проектний підхід дозволяє забезпечити інтеграцію цих елементів таким чином, щоб система була ефективною та зручною для користувачів.
Цілеспрямованість	Проектний підхід передбачає визначення конкретних цілей і завдань, які повинні бути досягнуті в результаті розробки системи.	Це допомагає сфокусувати зусилля розробників та забезпечити ефективність проекту.
Системний характер	Проектний підхід передбачає розгляд системи як єдиного цілого.	Це допомагає розробникам зрозуміти взаємозв'язок між різними елементами системи та забезпечити їхню сумісність.
Підхід, орієнтований на результат	Проектний підхід передбачає одержання результату у вигляді готової, працюючої системи.	Це допомагає розробникам чітко визначити кінцеві терміни та бюджет проекту.

Як ми можемо бачити, в цій таблиці представлені основні особливості розробки системи підтримки дистанційного навчання на основі проектного підходу.

Список літератури

1. Наказ Міністерства освіти і науки України від 25.04.2013 року №446 «Про затвердження Положення про дистанційне навчання» (Редакція станом на 08.09.2020). DOI: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0703-13#Text

2. Вишнівський В.В., Гніденко М.П., Гайдур Г.І., Ільїн О.О. Організація дистанційного навчання. Створення електронних навчальних курсів та електронних тестів. Навчальний посібник. Київ: ДУТ, 2018. 140 с.

3. Воловник О. І., Надточій В. О. Застосування технологій дистанційного навчання для організації ефективного навчального процесу у вищій школі. *Нові технології навчання*: наук. метод. зб. / Ін-т інновац. технологій і змісту освіти МОН України. К., 2020. Вип. 63, ч. 1. С. 55-61.

2. ЕКСПЕРТНІ СИСТЕМИ ТА СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Байраченко Олександр Васильович
магістрант,
кафедра інформаційних технологій,
Національний університет «Одеська Політехніка»,
м. Одеса, Україна
Рудніченко Микола Дмитрович
к.т.н., доц., доцент кафедри інформаційних технологій,
Національний університет «Одеська Політехніка»,
м. Одеса, Україна

РОЗРОБКА ПРОЄКТУ МОДУЛЯ СЕГМЕНТАЦІЇ КЛІЄНТІВ БАНКУ

В даний час актуальним завданням є підтримка прийняття рішень з завдань інтелектуального аналізу даних, зокрема сегментації клієнтів фінансових організацій [1]. Це дозволяє автоматизувати процес розробки акційних пропозицій та шляхів поліпшення просування послуг компаній [2].

В рамках створення власного програмного модуля для автоматизації сегментації даних згідно до розробленої діаграми варіантів використання проекту (рисунок 1) користувач може здійснювати: імпорт вхідних наборів даних; факторний аналіз; попередня обробка та очищення даних від викидів; вибір вхідних ознак; побудова діаграми за ознаками; заповнення пропусків; формування зведеної статистики; нормалізація даних; кластеризація даних за допомогою одного або кількох вибраних алгоритмів (Forel, k-means, Ward, DBScan) як збірки; побудова візуалізацій (дендрограми, матриці помилок і діаграми розсіювання); оцінка метрик кластеризації; формування таблиці результатів сегментації.

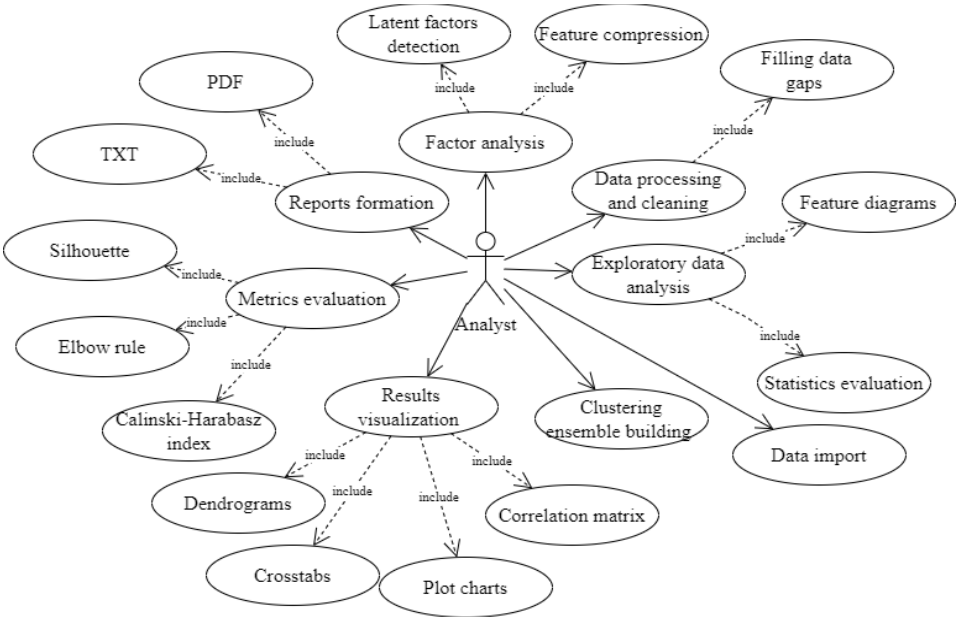


Рисунок 1 – Діаграма варіантів використання модуля

Після імпорту даних завантажуються вхідні набори даних, формуються колекції для зберігання імпортованих записів, після чого виконується пошуковий аналіз, включаючи аналіз ознак, формування додаткових середніх ознак для порівняння даних і побудова візуальних діаграм розподілу ключових ознак набору даних. На основі сформованої структури даних усуваються відсутні значення в наборі даних, агрегуються записи в єдиний набір. Після цього для кожної з аналізованих ознак встановлюються об’єкти нормалізації. Параметри кожного алгоритму кластеризації налаштовуються на основі виконаної нормалізації, після чого оцінюються відстані між ознаками в згенерованому просторі станів.

Наступним кроком є обчислення показників кластеризації, а результати відображаються у формі графічної візуалізації. Програмне застосування при формуванні алгоритмів кластеризації використовує ряд зовнішніх залежностей (scipy для ієрархічної кластеризації; sklearn, NumPy, Pandas для побудови структур даних і алгоритмів кластеризації; matplotlib і seaborn для візуалізації результатів кластеризації в графічній формі) і власні Об’єкти FOREL та Transformers для реалізації логіки алгоритму Форела та нормалізації даних відповідно. За допомогою браузера Google Chrome під час авторизації через обліковий запис gmail здійснюється вхід у хмарний веб-сервіс Google Colab для розгортання, тестування та дослідження системи у вигляді файлу *.ipynb. Для зручності дані завантажуються безпосередньо з хмарного сховища безпосередньо в систему за запитом. У результаті попередньої обробки даних і розвідувального аналізу слід відзначити загальну збалансованість даних за більшістю визнань, що є свідченням достатньої міри репрезентативності отриманих даних, що робить можливим проведення кластеризації сформованих виборів. Для проведення досліджень розроблений Jupiter Notebook в середу виконання Google Colab. Програмний код розділений на блоки. Вхідні вибірки даних завантажено у вигляді описаних раніше файлів *.csv у локальному сховищі. Спершу проводиться імпорт вхідних даних і розвідковий аналіз.

В рамках аналізу анкетних даних встановлено наявність пропусків серед стовпців product_0-product_6, gender_cd, age, marital_status_cd, children_cnt, first_session_dttm і job_title. Усунення пропусків було здійснено на базі заповнень даних усередненими значеннями (середнє арифметичне) за відповідними визнаннями. У процесі проведення процедури нормалізації даних вона розмежована по різним типам даних. У логарифмічному розподілі даних про транзакції помітно значна кількість викидів, порівняно із середніми значеннями. Для усунення цього дисбалансу використовується PowerTransformer, реалізований на базі методу Йео-Джонсона.

Список літератури

1. Bifet A. Machine Learning for Data Streams: with Practical Examples in MOAr. MIT Press, 2018. 288 p.
2. Bayoudh K. From Machine Learning To Deep Learning. NY.: Khaled Bayoudh, 2017. 166 p. DOI: https://doi.org/10.7551/mitpress/10654.001.0001

Беркут Олексій Володимирович
здобувач освітнього рівня магістра
Хрульов Микола Васильович
к.т.н., доц., доцент кафедри інформаційної безпеки та комп'ютерної інженерії,
Черкаський державний технологічний університет,
м. Черкаси, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА СИНТЕЗ КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ ІНФОРМАЦІЙНОГО АНАЛІЗУ АРБІТРАЖНИХ СИТУАЦІЙ

На даний момент ринкова оцінка всіх криптовалют становить близько 2.3 трильйона доларів США, що надає величезну можливість для зростання інвестованого капіталу, про що свідчить різке підвищення цін на криптовалюти та ринкову капіталізацію в 2021 році.

На протилежному боці цієї можливості ринок криптовалюти містить високу волатильність та численні ризики, такі як затримки в обробці транзакцій, коливання цін, комісії бірж та інші фактори. Такі ускладнення можуть виникнути внаслідок великої кількості факторів, і саме тут вирішальне значення набуває синтез комп'ютерної системи, яка може ефективно аналізувати ці параметри та допомагати інвесторові в прийнятті рішень на основі об'єктивних даних [1]. Арбітражні процедури є складними та чутливими, отже, дослідження та синтез комп'ютерної системи інформаційного аналізу арбітражних ситуацій стає актуальним у зв'язку з потребою автоматизованого аналізу та оптимізації криптовалютного арбітражу для максимізації прибутку та мінімізації ризиків для інвестора.

Метою доповіді є дослідження та синтез структури комп'ютерної системи інформаційного аналізу арбітражних ситуацій для процесів прийняття рішень у криптовалютному арбітражі. Це включає в себе створення програмного продукту та розробку стратегій, які допомагатимуть ефективно використовувати ринкові різниці для максимізації прибутку та мінімізації ризиків. Запропоновані в доповіді рішення дозволять значно підвищити об'єктивність та точність прийняття рішень [2], аналіз великих обсягів структурованих і неструктурованих даних. Врахування контексту та використання алгоритмів машинного навчання допоможуть в ідентифікації тенденцій, що важливо в контексті арбітражу, де кожна деталь може вплинути на кінцевий результат [3].

Список літератури

1. Zheng, Z., Xie, S., Dai, H. N., Chen, W., & Wang, H. Blockchain challenges and opportunities: a survey. International Journal of Web and Grid Services, 14(4), 2018. P. 352-375.
2. Antonopoulos, A. M. Mastering Bitcoin: Unlocking Digital Cryptocurrencies. O'Reilly Media. 2014. 296 p.
3. Narayanan, A., & Clark, J. Bitcoin's academic pedigree. Communications of the ACM, 60(12), 2017. P. 36-45. URL: https://dl.acm.org/doi/fullHtml/10.1145/3132259 (date of access: 25.11.2023)

Бузоверя Ксенія Дмитрівна
бакалавр

ЗАСОБИ МАШИННОГО МОДЕЛЮВАННЯ В СИСТЕМАХПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Імітаційне моделювання та сценарні методи в системах підтримки прийняття рішень. Сучасний етап економічного розвитку характеризується динамічними та прискореними змінами соціально-економічних умов. Узв'язку з цим особливо важливою є здатність регуляторних органів своєчасно вживати належних та ефективних заходів. Для забезпечення інформаційної підтримки його прийняття та перевірки її називають системою підтримки прийняття рішень (СППР).

Побудова сучасної методології та інструментальних методів СППР базується на реалізації ітеративних багатоетапних процедур прийняття рішень, включаючи поля зберігання, аналізу даних і виявлення закономірностей, а також поле аналізу ситуації. Основний елемент є основою для формування та інтеграції системи всього процесу прийняття рішень і є узагальненою імітаційною моделлю об'єкта управління.

Тому серед різних інструментів включено, як частина СППР, імітаційне моделювання (машинне моделювання), яке займає важливе місце як основа для багатофакторного прогнозування та аналізу дуже складних систем. Суть методу імітаційного моделювання полягає в математичному описі.

Динамічні процеси, що відтворюють функціонування досліджуваної системи. Цей метод дозволяє аналізувати складні динамічні системи (підприємства, банки, галузі економіки, регіони тощо). Він складається з двох етапів:

1) побудова складних динамічних імітаційних моделей;
2) аналізуйте та прогнозуйте продуктивність обчислень.

У більшості випадків використовується імітаційне моделювання при проектуванні складних системних конструкцій або в КСПР пошук найкращих значень його параметрів. Можна визначити декілька основних напрямів прийняття рішень за результатами моделювання

1) пошук найкращого значення, пов'язаного з деяким критерієм дійсності;
2) параметри складних систем керування;
3) знайти оптимальне значення критерію ефективності системи;
4) порівнювати альтернативні варіанти архітектури системи та визначати серед них найкращий;
5) моделюйте ситуації на основі сценаріїв «що, якщо…».

При моделюванні оптимізації системи для оптимізації управлінських рішень в умовах невизначеності прийнято мати єдиний економічний критерій, що підлягає оптимізації. Проте отримане за допомогою математичної моделі

рішення рідко є найкращим з будь-якого погляду і потребує коригування для узгодження з реальною ситуацією.

Сценарні підходи відіграють важливу роль, що дозволяє багатоваріантний ситуаційний аналіз модельованої системи. Сценарій - це оцінка ймовірного розвитку подій. Кожен сценарій пов'язує зміни зовнішніх умов із кінцевими змінними. Варто зазначити, що методика виконання сценарних досліджень з використанням імітаційних моделей вимагає активної участі експертів у процесі прийняття рішень.

Розробляйте проблеми та моделі, створюйте альтернативи, організовуйте цільові обчислювальні експерименти, уточнюйте імітаційні моделі, вибирайте та ранжуйте критерії, а також аналізуйте та інтерпретуйте результати обчислень сценаріїв. Це вимагає врахування суб'єктивних уподобань і досвіду експертів у процесі прийняття рішень.

Комп'ютери – це лише спрощення, а це допомога в прийнятті експертних рішень, а не заміна експертного досвіду та знань, які є необхідною ланкою для успішного використання КСПР.

Таким чином, імітаційне моделювання та сценарні підходи можуть бути використані для створення ефективних ССР, розроблених для вирішення конкретних наборів проблем у різних галузях промисловості та на різних об'єктах.

Найефективніше імітаційне моделювання в СПД підтримує концепції сховища даних і оперативного багатовимірного аналізу даних. Для реалізації такого СППР рекомендуємо використовувати наступну схему розробки:

1) інтеграція джерела даних.
2) створення єдиного сховища інформаційних даних.
3) підготовка звіту про аналіз.
4) побудувати комплекс динамічних імітаційних моделей для виконання багатоваріантних розрахунків.

Ця схема вже понад 10 років успішно використовується компанією «Прогноз». Універсальність і ефективність такого підходу підтверджується успішним впровадженням СППР з різними замовниками, особливо федеральними та місцевими органами влади, а також великими компаніями. Аналітичний комплекс «Прогноз» використовується як програмний засіб для створення фірмової розробки компанії СППР.

На етапі формування базової імітаційної моделі, при аналізі основних конструкцій і змодельованих процесів або при аналізі зовнішнього середовища залежно від завдання часто використовуються наступні методи аналізу даних: статистичні методи, методи оцінки ризиків та інтелектуальні технології, включаючи регресію та кластерний аналіз: нейронні мережі, експертні системи, експертне оцінювання та методи нечіткої логіки.

Дані та закономірності системних знань, виявлені на етапі аналізу, завантажуються в базу знань СППР і надалі використовуються для формування базової імітаційної моделі процедури для ідентифікації змодельованого процесу та змінних, що дозволяє моделюванню правильно параметризувати

Створюйте системні динамічні моделі та усувайте невизначеність під час створення системних блок-схем.

Вибір альтернатив на основі результатів експериментальних симуляційних досліджень можна виконувати за допомогою методівоптимізації ітераційного моделювання, генетичних алгоритмів, експертних систем і традиційних методів оптимізації (наприклад, градієнти,оптимізація за Парето, ідеальні точки, покрокові методи).

Список літератури

1. Вовчак І. С. Інформаційні системи та комп'ютерні технології в менеджменті [Текст] : навчальний посібник / Мін-во освіти і науки України, Тернопільський держ. технічний ун-т ім. І. Пулюя. Тернопіль : Карт-бланш, 2001. 354 с.
2. Галузинський Г. П., Гордієнко І. В. Сучасні технологічні засоби обробки інформації : навч. посіб. К. : КНЕУ, 1998. 224 с.
3. Кігель, В. Р. Методи і моделі підтримки прийняття рішень у ринковій економіці [Текст] : монографія. К. : ЦНЛ, 2003. 202 с.
4. Пушкар О. І. Системи підтримки прийняття рішень : навч. посібник / О. І. Пушкар, В. М. Гіковатий, О. С. Євсєєв, Л. В. Потрашкова ; ред. О. І. Пушкар. Харків : Інжек, 2006. 304 с.
5. Ситник В. Ф., Орленко Н. С. Імітаційне моделювання [Текст] : навч. посіб. К. : КНЕУ, 1998. 232 с.

Бут Юрій Олександрович
магістрант,
Міжрегіональна академія управління персоналом,
м. Київ, Україна
Шведов Денис Валерійович
аспірант,
Національний університет «Одеська Політехніка»,
м. Одеса, Україна

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ МОДУЛЬ ЗБОРУ ТА АНАЛІЗУ ДАНИХ ДЛЯ ПОШУКУ АНОМАЛІЙ

Одним з трендів у сучасних системах підтримки прийняття рішень при аналізі даних є пошуку аномалій [1]. Даний процес є особливо доцільним під час проведення автоматизованого тестування для виявлення багів у системах та застосуваннях [2]. Через це доцільним завданням є створення модулів збору даних у автоматизованому режимі для виконання детекції аномалій.

Ключовою частиною навчання детектора є визначення та розробка грамотної навчальної моделі. В рамках даної роботи для збору та аналізу візуальних даних була обрана комп'ютерна гра «The Elder Scrolls V: Skyrim», яка розроблена студією Bethesda Game Studios. Збір матеріалів відбувався у вигляді імітації нормального геймплею, відтворюючи досвід потенційних

гравців та отримуючи інформацію на рівні користувача без знання вихідного коду гри та без доступу до вихідних матеріалів. Для збору даних була використана програма запису відео OBS. Потім, отримані відеофайли були оброблені і перетворені на 1122 зображень, 19 з яких були виключені з набору даних через невідповідність вимогам, а ще 34 відсіяні як неінформативні. Діаграма, показана на рисунку 1, демонструє успішність збору матеріалів навчання та розподіл знайдених даних щодо цінності для навчання.

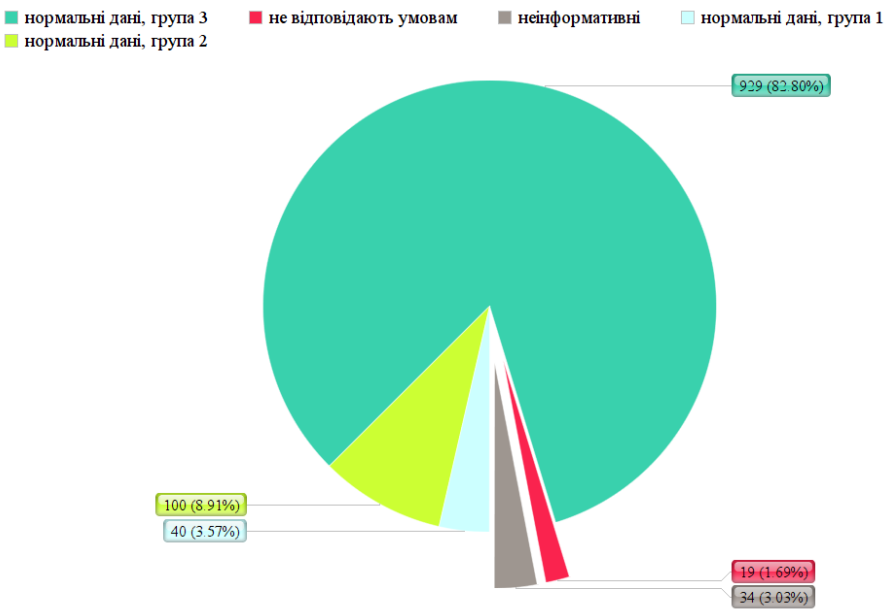


Рисунок 1 – Діаграма результатів сортування зібраних даних

З 1069 зображень, що залишилися, було сформовано три підгрупи, що відрізняються за якістю і унікальністю зображень: група 1, що складається з 40 унікальних зображень, які відображають кожен аспект гри; група 2, яка складається з 100 зображень помірної унікальності, відображення аспектів гри повторюється з кількох ракурсів; група 3, до якої потрапили 929 зображень різної унікальності та цінності.

Зібрані дані були розбиті на 3 різних навчальних шляха, що включають 10, 100 та 1000 зображень відповідно. Зображення збережені у форматі .jpg, зберігаються у деректорії проекту і можуть бути побачені із середовища розробки Visual Studio Code, як показано на рисунку 2. Надалі таке розташування файлів спрощує процес навчання системи та аналіз результатів.

Причина відбору та сортування даних з різних навчальних шляхів полягає у порівняльному аналізі алгоритму з різною кількістю та якістю даних на кожну ітерацію навчання. Таким чином, проаналізувавши отримані дані, можна визначити оптимальну модель навчальної моделі безпосередньо для комп'ютерної гри «The Elder Scrolls V: Skyrim». Крім того, різна кількість вхідних зображень також допоможе визначити швидкість навчання та знайти оптимальне рішення, в якому час навчання буде пропорційним до якості результату.

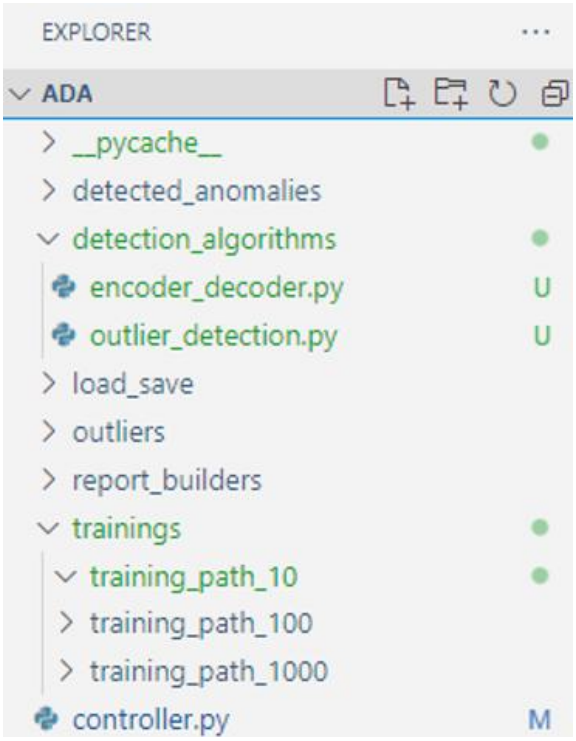


Рисунок 2 – Структура групування зібраних даних

Список літератури

1. Huang H. Rank Based Anomaly Detection Algorithms. *Electrical Engineering and Computer Science*. NY, 2013. P. 322-331.

2. Chandola V., Banerjee A., Kumar V. Anomaly detection: A survey. *ACM Computing Surveys*. 2009. Vol. 41. – P. 1–58.

Кузуб Олексій Романович
студент магістратури,
кафедра інформаційних систем та технологій
Копп Андрій Михайлович
PhD, доц., доцент кафедри інформаційних систем та технологій,
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»,
м. Харків, Україна

АНАЛІЗ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ BI-СИСТЕМ У СФЕРІ МАРКЕТИНГОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Навичка ефективної роботи з інформацією є ключовою для успішного маркетолога. Аналіз метрик, статистичних звітів та досліджень дозволяє визначити оптимальні стратегії залучення клієнтів і підняття бренду на ринку. Протягом останнього періоду фахівці розробили численні алгоритми, визначили закономірності та принципи, відхилення від яких може призвести до провалу проекту і серйозних фінансових втрат. Це підкреслює необхідність використання ефективних інформаційних систем на основі бізнес-аналітичних

платформ. Вони надають керівникам можливість перетворювати дані в інформацію про поточну ситуацію, а потім цю інформацію в знання для ефективного керування бізнесом [1].

Інструменти бізнес-аналітики сприяють візуалізації статистичних даних щодо реалізації продукції, моделюванню кризових ситуацій та розробці заходів для їх уникнення, а також проведенню наукових та маркетингових досліджень. Завдяки цим системам маркетинговий аналітик може отримувати доступ до актуальної та історичної інформації в режимі реального часу, використовуючи для цього як мобільний пристрій, так і персональний комп'ютер. Це надає конкурентні переваги та обґрунтування для прийняття ефективних управлінських рішень [1].

Метою роботи є порівняльний аналіз функціональних можливостей інструментів бізнес-аналітики та їх застосування для візуалізації маркетингових даних.

Системи з «бізнес інтелектом» (BI) – це системи аналітики, які об'єднують дані з різних джерел інформації, перетворюють їх, і представляють у наочному вигляді, зручному для аналізу. Технології BI дозволяють обробляти великі неструктуровані обсяги даних для ухвалення керівництвом компанії бізнес рішень [2].

Tableau представляє собою потужний інструмент для візуалізації та аналізу даних, що дозволяє користувачам створювати інтерактивні та динамічні звіти, графіки та панелі для прийняття рішень. Його використовують компанії та фахівці з різних галузей для дослідження даних, виявлення тенденцій і патернів, а також для представлення результатів аналізу у зрозумілій та зручній формі. Функціональні можливості Tableau [3]:

1. Візуалізація даних (графіки, діаграми, картки, картографічні зображення, пульсуючі графіки тощо).
2. Підключення до різних джерел даних (бази даних, файли типу *.xls, веб-сервіси, зберігання великих даних та інші).
3. Інтерактивність (інтерактивні фільтри, параметри, панелі).
4. Автоматизація (автоматичні оновлення, сповіщення та розсилки звітів).
5. Геопросторовий аналіз (географічні патерни та зв'язки).
6. Розширені обчислення (різні обчислення та агрегації даних).
7. Представлення даних в реальному часі.

Power BI, створений компанією Microsoft, представляє собою потужний інструмент для аналізу та візуалізації бізнес-даних. Він дозволяє користувачам збирати, аналізувати і відображати дані з різних джерел у вигляді інтерактивних звітів та дашбордів. Завдяки широкому функціоналу для аналізу та моніторингу даних, Power BI є популярним інструментом у сфері бізнес-інтелекту. Функціональні можливості Power BI:

1. Візуалізація даних (графіки, діаграми, карти, таблиці тощо).
2. Підключення до джерел даних (бази даних, хмарні сервіси, наприклад, Azure, SharePoint, файли типу *.xls, веб-сервіси та інші).

3. Трансформація та обробка даних (фільтрація, групування, з'єднання таблиць, додавання обчислюваних стовпців тощо).
4. Динамічні дашборди (фільтри та параметри).
5. Інтеграція з Excel.
6. Спільна робота та доступ.
7. Автоматичне оновлення даних з підключених джерел.
8. Аналіз в реальному часі.
9. Можливості публікації в хмарних службах Power BI Service.

Отже, використання Business Intelligence систем маркетологами є актуальною задачею для візуалізації даних і проведення маркетингових досліджень. В цій роботі було розглянуто два інструменти для бізнес-аналізу та візуалізації даних: Tableau та Power BI, наведено їх функціональні можливості. Загалом, функціональні можливості цих інструментів схожі. Вибір кожного з них залежить від індивідуальних потреб користувачів, залежно від систем, з якими необхідно інтегруватись для аналізу маркетингових даних.

Список літератури

1. Дрокіна Н.В., Дарчук В.Г., Крижко О.В. Інструменти бізнес-аналітики для візуалізації маркетингових даних. Причорноморські економічні студії Державного університету телекомунікацій. Київ, 2018. С. 128–129. URL: http://bses.in.ua/journals/2018/26_1_2018/27.pdf
2. Іванова Н.С., Попова Ю.С. Power BI як інструмент автоматизації бізнес-аналітики. Стаття Донецького національного університету економіки і торгівлі імені Михайла Туган-Барановського. Кривий Ріг, 2022. С. 1. URL: http://eprints.kname.edu.ua/62977/1/КОНФЕРЕНЦИЯ%20ФЕБОА_2022%20%2B-68-70.pdf

Ланських Євген Володимирович
к.т.н., доц., доцент кафедри інформаційних технологій проектування
Помогайбо Дмитро Анатолійович,
аспірант кафедри інформаційних технологій проектування
Губа Євген Анатолійович,
аспірант кафедри інформаційних технологій проектування,
Черкаський державний технологічний університет,
м. Черкаси, Україна

ОПТИМІЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ РЕСУРСАМИ В IT-АУТСОРСИНГОВИХ КОМПАНІЯХ: ВИКЛИКИ ТА СТРАТЕГІЇ В УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ ТА НЕПЕРЕДБАЧУВАНОСТІ РИНКУ

Сучасний світ IT-аутсорсингу стикається з численними викликами у контексті глобалізації та технологічного прогресу. IT-аутсорсингові компанії мають ефективно управляти ресурсами, щоб залишатися конкурентоспроможними.

Мета дослідження: розробка стратегій оптимізації ресурсів для збільшення конкурентоспроможності IT-аутсорсингових компаній в умовах ринкової невизначеності та технологічних змін.

Актуальність: геополітичні конфлікти, пандемія COVID-19 та зміни в технологічному середовищі створюють нові виклики для IT-аутсорсингу.

Аналіз ринку: дослідження охоплює аналіз поточного стану IT-аутсорсингового ринку в Україні, враховуючи геополітичні зміни, економічні цикли, глобальні технологічні тенденції та цифрову трансформацію [1, 2, 3, 4, 5].

Зміни в робочій силі: особлива увага приділяється аналізу зменшення кількості фахівців в IT-аутсорсингових компаніях в Україні [7], обумовленому релокацією спеціалістів та іншими чинниками [8], що впливають на ринок праці (таблиця 1).

Таблиця 1. **Топ 5 IT-аутсорсингових компаній за негативною динамікою зростання в Україні**

№	Назва компанії	Динаміка найму фахівців за перше півріччя 2023, спеціалістів
1	SoftServe	-1468
2	EPAM Ukraine	-1225
3	GlobalLogic Ukraine	-444
4	NIX	-400
5	Ubisoft	-348

Методологія дослідження: дослідження базується на аналізі тенденцій та практичному досвіді. Використовуються кількісні та якісні методи для оцінки ринку та визначення факторів, що впливають на управління ресурсами.

Результати та очікування: розроблені методи оптимізації ресурсів повинні вирішити існуючі виклики та забезпечити конкурентні переваги в умовах ринкових змін.

З огляду на виклики та можливості цифрової трансформації, IT-аутсорсингові компанії стикаються з необхідністю інтеграції передових технологій у свої HR-процеси. Автоматизація та інтелектуальні системи сприяють оптимізації внутрішніх процесів та точному прогнозуванню потреб у ресурсах. У світлі непередбачуваності та змін на ринку, такі технології стають інструментами для підвищення оперативності та конкурентоздатності компаній, що дозволяє їм адаптуватися та гнучко управляти ресурсами та використовувати аналітику для стратегічних рішень.

Висновки: управління ресурсами в IT-аутсорсингових компаніях потребує нових підходів та стратегій. На сучасному висококонкурентному та непередбачуваному ринку необхідні гнучкі, адаптивні та інноваційні методи управління ресурсами, які дозволять компаніям оптимізувати витрати та підвищити конкурентоспроможність.

Список літератури

1. Зима 2021: перший 10-тисячник і рекордні темпи зростання, веб-сайт. URL: https://dou.ua/articles/top-50-winter-2021/ (дата звернення: 13.11.2023)
2. Невдалий вересень та скорочення в IT, веб-сайт. URL: https://opendatabot.ua/analytics/itexport-sept (дата звернення: 13.11.2023)
3. IT-послуги — єдина галузь бізнесу, що зросла, веб-сайт. URL: https://opendatabot.ua/analytics/itexport-increased-2022 (дата звернення: 13.11.2023)
4. Кількість вакансій зменшиться вдвічі, компанії ще активні, веб-сайт. URL: https://dou.ua/articles/job-market-during-wartime/ (дата звернення: 13.11.2023)
5. Літо 2022: кількість спеціалістів зменшилася на 3%, веб-сайт. URL: https://dou.ua/articles/top-50-summer-2022/ (дата звернення: 13.11.2023)
6. Огляд IT-ринку праці, квітень 2023: найнижча за три роки кількість вакансій на DOU і рекордна конкуренція серед кандидатів, веб-сайт. URL:
1. https://dou.ua/lenta/articles/it-job-market-april-2023/ (дата звернення: 13.11.2023)
7. Топ-50 IT-компаній України, зима 2023: мінус 5 тисяч фахівців через релокацію, веб-сайт. URL: https://dou.ua/lenta/articles/top-50-winter-2023/ (дата звернення: 13.11.2023)
8. IT Outsourcing in Ukraine in 2023: Market Overview, Rates, and Benefits, веб-сайт. URL: https://www.linkedin.com/pulse/outsourcing-ukraine-2023-market-overview-rates-benefits-varyence/ (дата звернення: 13.11.2023)

Ланських Євген Володимирович
к.т.н., доц., доцент кафедри інформаційних технологій проектування
Помогайбо Дмитро Анатолійович,
аспірант кафедри інформаційних технологій проектування
Губа Євген Анатолійович,
аспірант кафедри інформаційних технологій проектування
Черкаський державний технологічний університет,
м. Черкаси, Україна

ЕФЕКТИВНІСТЬ УПРАВЛІННЯ РЕСУРСАМИ В АУТСОРСИНГОВИХ IT-КОМПАНІЯХ: ВИКЛИКИ ТА РОЗВИТОК НОВИХ МЕТОДІВ ТА ІНСТРУМЕНТІВ

У сфері аутсорсингу IT-послуг ефективне управління ресурсами є ключовим для підтримки конкурентоспроможності. Існуючі інструменти включають системи управління проектами, інструменти моделювання бізнес-процесів та бізнес-аналітики.

Інструменти, такі як Jira, Microsoft Project, SAP SuccessFactors, Planview, Workday, оптимізують управління талантами, фінансами та проектами, дозволяючи аналізувати ринкові тенденції та прогнозувати потреби в ресурсах.

На українському ринку, з високою невизначеністю та динамічними змінами, існуючі інструменти управління ресурсами часто недостатньо ефективні. Вони спроектовані для стабільних ринкових умов і не враховують швидкі зміни в Україні. Обмежений функціонал та відсутність інтеграції ускладнюють створення єдиної гнучкої системи, готової до змін.

Workday – складне та витратне впровадження. SAP SuccessFactors – складний для малих компаній. Tableau – обмеження у вправлінні HR. Anaplan і Adaptive Insights – обмеження у не фінансовому управлінні. Harvest – не підходить для масштабних операцій. Більш детально орієнтованність систем на спецефічні задачі показано на рис.1, а порівняльна характеристика систем [1, 2, 3, 4] в таблиці 1.

Таблиця 1. **Аналіз інструментів управління людськими ресурсами в IT**

№	Інструмент	Переваги	Недоліки	Чого не вистачає для прийняття стратегічних рішень
1	Jira	Гнучке управління проектами, ефективний трекінг задач	Обмежені можливості аналізу великих даних	Інтеграція з зовнішніми даними та макроекономіч-ними індикаторами
2	Microsoft Project	Детальне планування проектів, реуправління ресурсами	Складність інтеграції з іншими системами	Гнучкість в умовах раптових змін на ринку
3	SAP SuccessFactor	Охоплює всі аспекти управління персоналом, включаючи набір, оцінку та розвиток. Добре інтегрується з іншими SAP продуктами.	Вимагає значних ресурсів для впровадження та підтримки. Може бути занадто складним для малих та середніх компаній.	Поліпшення в області передбачуваного аналізу для адаптації до змін у робочій силі та ринкових умов.
4	Planview	Управління портфелем проектів, оптимізація ресурсів	Обмеження в реагуванні на зовнішні виклики	Аналіз впливу глобальних подій на проекти

Продовження таблиці 1

5	Workday	Інтегровані HR рішення, ефективне управління талантами і фінансами. Підтримка масштабованості та глобальних операцій.	Висока вартість та складність впровадження. Може вимагати додаткової настройки для специфічних потреб.	Підвищена адаптивність до швидко змінюваних ринкових умов та гнучкість у прогнозуванні трендів.

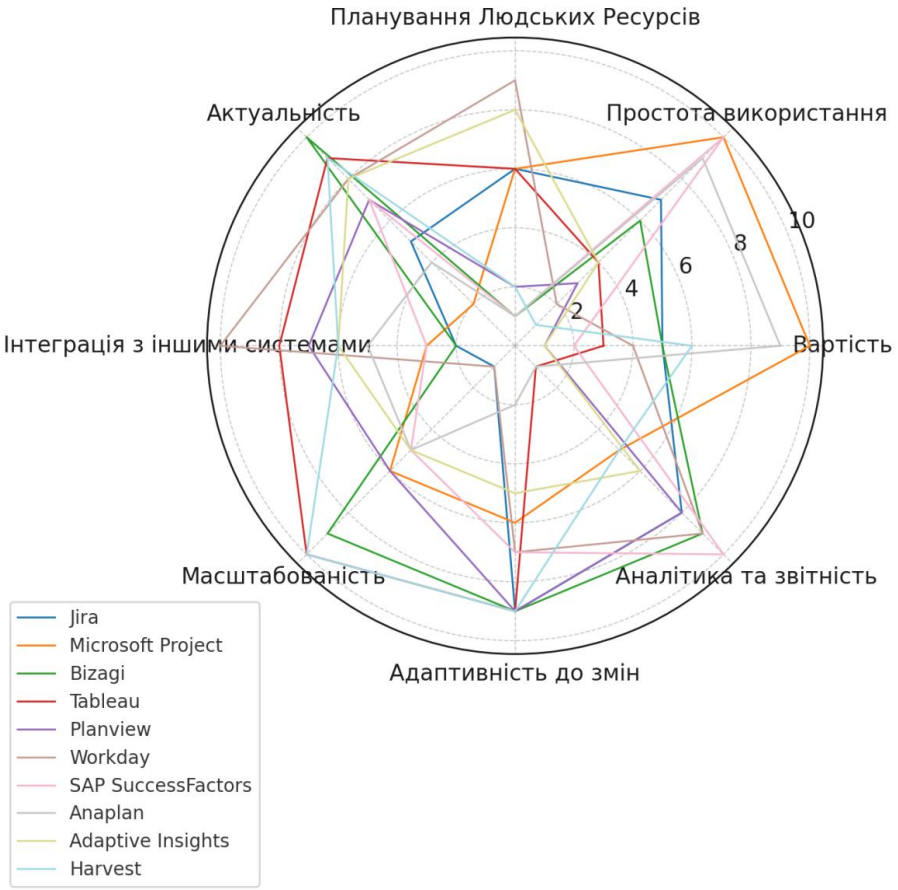


Рисунок 1 – Порівняльна діаграма існуючих рішень з точки зору орієнтованості на специфічні задачі

Формується новий напрямок розвитку – методи та інструменти управління ресурсами[5], враховуючи локальний ринок, волатильність та непередбачуваність. Гнучкість, адаптивність, штучний інтелект та машинне навчання для аналізу даних - важливі елементи. Ці інструменти дозволяють IT-компаніям швидко адаптуватися та залишатися конкурентоспроможними[6]. Розробка потребує розуміння ринку, бізнесу та технологічних тенденцій. Інновації стануть ключовими для гнучкості та стратегічного бачення українських IT-аутсорсингових компаній у невизначеному середовищі та змінах на ринку.

Список літератури

1. Aplan vs Workday 2023 | Gather Peer Insights, веб-сайт. URL: https://www.gartner.com/reviews/market/financial-planning-software/compare/anaplan-vs-workday-hcm (дата звернення: 14.11.2023)
2. Top Workforce Planning Software - 2023 - SelectSoftware Reviews, веб-сайт. URL: https://www.gartner.com/reviews/market/financial-planning-software/compare/anaplan-vs-workday-hcm (дата звернення: 14.11.2023)
3. 16 best cash flow management software tools for busy FP&A teams, веб-сайт. URL: https://www.cubesoftware.com/blog/best-cash-flow-management-software-tools (дата звернення: 14.11.2023)
4. Top Workforce Planning Software - 2023 - SelectSoftware Reviews, веб-сайт. URL: https://www.gartner.com/reviews/market/financial-planning-software/compare/anaplan-vs-workday-hcm (дата звернення: 14.11.2023)
5. The Place and Advantages of Outsourcing in Resource Management, веб-сайт. URL: https://oprofix.com/en/the-place-and-advantages-of-outsourcing-in-resource-management/ (дата звернення: 14.11.2023)
6. Improve Time to Market with Right IT Outsourcing Company, веб-сайт. URL: https://radixweb.com/blog/improve-time-to-market-with-right-it-outsourcing-company (дата звернення: 14.11.2023)

Луценко Ростислав Русланович
аспірант кафедри економічної кібернетики та прикладної економіки,
Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна,
м. Харків, Україна
Даніч Віталій Миколайович
д.е.н., професор кафедри економічної кібернетики та прикладної економіки,
Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна,
м. Харків, Україна

АНАЛІЗ ПОВЕДІНКОВИХ УПЕРЕДЖЕНЬ СТЕЙКХОЛДЕРІВ РИНКУ КРИПТОВАЛЮТ КОРИСТУВАЧІВ СОЦІАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ ТІКТОК

Психологічні феномени суттєво впливають на фінансову діяльність, оскільки прийняття фінансових рішень здійснюється в умовах ризиків та невизначеності. Саме тому розуміння теоретичного підґрунтя впливу факторів поведінки на фінансові рішення – одне з важливих завдань сучасної поведінкової економіки.

Сфера поведінкових фінансів, безумовно, революціонізувала погляд науковців на ринки. Процеси прийняття рішень інвесторами відіграють важливу роль у визначенні цін на активи, оскільки, зрештою, саме ці рішення впливають на закон попиту та пропозиції [1].

Доведено, що при прийнятті рішень у ході ринкової взаємодії необхідно враховувати, що досліджені когнітивні упередження призводять до зниження ефективності дій суб’єктів. Зміни, що відбуваються в сучасній економіці,

вимагають вивчення, обліку та врахування когнітивних особливостей суб'єктів ринку праці при прийнятті ними рішень [2].

В контексті вивчення поведінкової економіки віртуальних активів, ми провели аналіз поведінкових упереджень при прийнятті фінансових рішень стейкхолдерами криптовалютного ринку серед користувачів соціальної мережі ТікТок.

Матеріалами для даного дослідження є отримана необроблена інформація з проведенням подальшого аналізу через сервіс Social Media API [3]. Проведено скачуванная постів по тегам. Первинних даних зібрано 209885 постів. Провели ідентифікацію конкретних поведінкових упереджень. Визначили зв'язки та патерни між поведінковими упередженнями та фінансовими рішеннями.

Стан криптовалютного ринку може змінюватися дуже швидко через численні фактори, такі як новини, регулювання, інвестиційний інтерес та інші події.

Поведінкові упередження стейкхолдерів криптовалютного ринку слід розглядати в таких аспектах: афективних, конативних і когнітивних. Кожен із цих аспектів включає психологічні елементи, які впливають на прийняття фінансових рішень.

Афективні упередження пов'язані з емоційними реакціями та почуттями, які впливають на фінансове рішення. Афективні упередження є основними джерелами емоційного реагування на ринкові події. Для учасників ринку криптовалют – радість від успішних інвестицій та страх перед втратою грошей. Слід зазначити, що підвищений оптимізм є фактором, який може призводити доприйняття ризикованих рішень.

Конативні упередження відображають волю та мотивацію особи, також впливають на фінансові рішення. Для учасників ринку криптовалют – мотивація до досягнення фінансових цілей, мотивація до збереження капіталу, відмова від інвестицій.

У відповідності до поведінкових упереджень, можна умовно виділити п'ять груп інвесторів. I група – інвестори, занадто впевненими у своїх можливостях передбачати криптовалютний ринок. II група – інвестори, які занадто бояться втрат, не приймають рішень на основі цього страху. III група – інвестори, які продовжують утримувати активи, навіть, якщо зазнали фінансових втрат, мотивуючи це тим, що вони вже витратили багато часу і мають досвід для майбутніх інвестицій. IV група – інвестори, які активно шукають інформацію, що має підтвердити їхні переконання і, відповідно, ігнорує іншу інформацію. V група – інвестори, які приймають фінансові рішення, грунтуючись на діях інших інвесторів.

В результаті проведених досліджень, визначено топ-30 найпопулярніших емодзі в описах відео серед користувачів сервісу TikTok, які були систематизовані в три категорії "Емоції", "Активності", "Фінанси". Категорія "Емоції" – використовується найчастіше, причому позитивні емоції превалюють над негативними. Це вказує на позитивне ставлення і зацікавленість учасників ринку криптовалют у таких публікаціях. Категорія

“Активності” – також демонструє високу частоту вживаності. Це вказує на високу активність користувачів у сфері криптовалютних інвестицій. категорія “Фінанси” – має значну популярність серед користувачів, що вказує на їх позитивне ставлення до криптовалют як фінансових активів.

Дослідження поведінки стейкхолдерів віртуальних активів, зокрема криптовалют, може допомогти краще зрозуміти і передбачити їхню динаміку та вплив на фінансові ринки. Отримана інформація буде використана для створення моделей поведінки, які комплексно і системно пояснюють поведінкові упередження при прийнятті фінансових рішень для того, щоб прогнозувати поведінку стейкхолдерів ринку віртуальних активів.

Список літератури

1. Хажиєв Бахтійор, Тургунов Достон. Вплив поведінкових упереджень на ефективність іноземних інвестицій. Міжнародна економічна політика, 2022. № 1 (36). С. 66-80. DOI: http://iepjournal.com/journals/36/2022_36_3_Khajyev_Turgunov_66-80.

2. Якимова Н. Когнітивні упередження та їх вплив на поведінкові моделі суб’єктів ринку праці. Галицький економічний вісник. 2020. № 2. С. 118–125. DOI: https://galicianvisnyk.tntu.edu.ua/pdf/63/814.

3. Data365 Social Media API [Електронний ресурс] // 1.0.0.2023. Режим доступу до ресурсу: https://data365.co/guides. (Дата звернення 05.11.2023).

Магар Дар’я Євгенівна
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти,
Миколаївський національний аграрний університет,
м. Миколаїв, Україна
Борян Людмила Олександрівна
старший викладач кафедри економічної кібернетики,
комп’ютерних наук та інформаційних технологій,
Миколаївський національний аграрний університет,
м. Миколаїв, Україна

РОЛЬ ЕКСПЕРТНИХ СИСТЕМ У ВДОСКОНАЛЕННІ ПРОЦЕСІВ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В УПРАВЛІННІ БІЗНЕСОМ

Економічна сфера постійно змінюється, вимагаючи від управлінців швидкого та обґрунтованого прийняття рішень для успішного функціонування підприємств. У цьому контексті важливо звернути увагу на роль експертних систем у вдосконаленні процесів прийняття рішень в управлінні бізнесом.

Як методи економіко-математичного моделювання вирішення завдання оптимізації управління процесами бізнес-планування пропонується використовувати комп’ютерні експертні системи для реалізації інформаційного забезпечення та підтримки прийняття управлінських рішень в бізнесі.

Експертна система – це система підтримки прийняття рішень, яка містить знання з певної вузької предметної області, а також може пропонувати користувачу рішення проблем з цієї галузі і обґрунтовувати їх. Експертна

система складається з бази знань, механізму логічного виводу і підсистеми обґрунтувань [1].

В умовах існуючої економічної нестабільності розроблення і створення комп'ютерної експертної системи для реалізації процесів бізнес-планування на основі використання сучасних інформаційних технологій допоможе ефективно провести маркетингове дослідження для виробництва продукції чи послуг, скласти фінансовий план проекту та забезпечити реалізацію інших функцій бізнес-планування. Така система буде ефективним інструментарієм для підтримки прийняття рішень господарюючого суб'єкта під час вибору конкретного бізнес-проекту, який відповідає заданим цілям.

Експертні системи є потужним інструментом для удосконалення процесів прийняття рішень в управлінні бізнесом з кількох ключових позицій: аналіз даних та прогнозування, експертні знання та рекомендації, швидкість та ефективність, моделювання сценаріїв, аналіз ризиків, навчання та постійне вдосконалення.

Експертні системи дозволяють моделювати різні сценарії розвитку подій та оцінювати їхні наслідки, що дозволяє обирати оптимальний варіант дій у кризових ситуаціях.

Крім того, вони сприяють зберіганню та передачі знань в організації, створюючи базу даних з експертними знаннями, яка може використовуватися для навчання персоналу та підтримувати стале удосконалення знань.

Наприклад, деякі компанії успішно використовують експертні системи для аналізу даних клієнтів та прогнозування їхніх потреб. Це дозволяє персоналу більш точно реагувати на запити клієнтів та пропонувати індивідуалізовані послуги, що підвищує рівень задоволеності клієнтів та конкурентоспроможність компанії.

Експертні системи здатні аналізувати великі обсяги даних та виявляти зв'язки, які можуть бути складні для сприйняття людським розумом. Це допомагає приймати рішення на основі об'єктивних фактів і прогнозувати результати різних стратегій.

Такі системи з успіхом застосовуються в тих галузях, де крім застосування стандартних алгоритмічних методів, що базуються на точних обчисленнях, є потреба у знаннях та досвіді конкретних експертів-аналітиків, а прийняття рішень формується в умовах неповноти даних та залежить скоріше від якісних, ніж від кількісних оцінок. В даному випадку системи використовують знання експертів у галузі для розробки алгоритмів прийняття рішень. Вони можуть надавати рекомендації, базуючись на цих знаннях, що допомагає управлінцям робити кращі, більш обґрунтовані рішення [2].

Експертні системи працюють швидше, ніж людський розум. Вони можуть обробляти великі обсяги інформації за короткий час, що дозволяє управлінцям отримувати швидкі й точні результати для прийняття рішень. Дозволяють моделювати різні сценарії та оцінювати ризики, пов'язані з прийнятими рішеннями. Це допомагає керівникам розуміти можливі наслідки своїх виборів та обирати оптимальні стратегії.

Експертні системи можуть навчатися на основі нових даних та досвіду, що дозволяє їм стати ще більш точними та ефективними з часом.

Загалом, експертні системи – це потужний інструмент удосконалення процесів прийняття рішень в управлінні бізнесом. Вони не лише забезпечують зрозумілість, швидкість та обґрунтованість рішень, але й підвищують якість цих рішень шляхом використання експертних знань та аналітичних здібностей, при цьому допомагаючи компаніям досягати успіху в умовах постійних змін на ринку. Отже, використання таких систем суб'єктами господарювання дозволить їм мати ефективний інструментарій формування бізнес-планів для реалізації різних виробничих і комерційних проектів.

Список літератури

1. Інформаційні технології та моделювання бізнес-процесів: *Експертні системи*. URL : https://pidru4niki.com/10811007/informatika/ekspertni_sistemi (дата звернення: 15.11.2023 р.)

2. Старух А.І Застосування експертних систем у бізнес-середовищі. *Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету*. Серія: «Філологія». Одеса: МГУ, 2020.

Максимов Антон Євгенійович
аспірант кафедри комп'ютерних наук та системного аналізу,
Черкаський державний технологічний університет,
м. Черкаси, Україна

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ TOPSIS ДЛЯ ЗАДАЧ ПОШУКУ ПРОЄКТІВ ДЛЯ ІТ-КОМПАНІЇ

У дослідженні розглянуто застосування методу TOPSIS у сфері інформаційних технологій для вирішення задачі пошуку проєктів для ІТ-компаній.

Метод TOPSIS (англ. Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution) – це багатокритеріальний метод прийняття рішень, розроблений в роботі [1] і удосконалений у роботах [2] та [3]. TOPSIS базується на концепції, сутність якої полягає в тому, що обрана альтернатива повинна мати найкоротшу геометричну відстань від позитивного ідеального рішення (PIS) і найдовшу геометричну відстань від негативного ідеального рішення (NIS) [2].

Постановка задачі пошуку проєктів. Припустимо, що керівник ІТ-компанії, як особа що приймає рішення (ОПР), планує розпочати новий ІТ-проєкт. Відповідно до цього він повинен зробити вибір з кількох варіантів замовлень від замовників, які представлено множиною альтернатив $A=\{a_1, a_2, \ldots, a_n\}$, керуючись при цьому множиною критеріїв $K=\{k_1, k_2, \ldots, k_m\}$, що або мінімізуються, або максимізуються в залежності від їх змісту. Від заданих критеріїв залежить успіх реалізації ІТ-проєкту.

При цьому ОПР може керуватися, наприклад, такими критеріями оцінювання привабливості проєкту, як: k_1 – вартість виконання (необхідно максимізувати), k_2 – терміни виконання (вимірюється в днях; необхідно мінімізувати), k_3 – кількість позитивних відгуків про замовника (необхідно

максимізувати), k_4 – кількість негативних відгуків про замовника (необхідно мінімізувати), k_5 – загальна оцінка профіля замовника (рейтинг замовника; необхідно максимізувати), k_6 – досвід роботи замовника на платформі (вимірюється в роках; необхідно максимізувати), k_7 – коефіцієнт успішного завершення проєктів замовником (розраховується за співвідношенням закриті проєкти/відкриті проєкти; вимірюється за шкалою від 0 до 1; необхідно максимізувати), k_8 – складність завдання (вимірюється у відносній шкалі від 1 до 9; необхідно мінімізувати), k_9 – обізнаність команди щодо технологій (вимірюється у відносній шкалі від 1 до 9; необхідно максимізувати).

Для прикладу, при формуванні критеріїв використані типові дані щодо замовлення з фріланс-біржі Freelancehunt. Шляхом експертного оцінювання критерії визначені як рівнозначні між собою. Кількісні оцінки задаються фактично на основі характеристик анкети проєкту за критеріями k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6, k_7. Якісні оцінки задаються шляхом експертного оцінювання за критеріями k_8 і k_9. Необхідно зробити вибір з трьох варіантів замовлень від потенційних замовників: A1, A2, A3.

У реалізації методу TOPSIS на мові програмування Python засобами Google Colab враховано особливості його використання у контексті оцінювання привабливості потенційних IT-проєктів за багатьма критеріями. Вхідні дані для демонстраційного прикладу подано на рисунку 1.

```
weights =  [1/9, 1/9, 1/9, 1/9, 1/9, 1/9, 1/9, 1/9, 1/9]
criterion_type = ['max', 'min', 'max', 'min', 'max', 'max', 'max', 'min', 'max']
dataset = np.array([[50, 70, 8, 1, 1532, 5, 0.49, 8, 8],   #a1
                    [25, 30, 5, 3, 523,  3, 0.75, 6, 7],   #a2
                    [5,  7,  4, 0, 128,  1, 0.9,  4, 6],   #a3
                   ])
result = topsis_method(dataset, weights, criterion_type)
```

Рисунок 1 – Задання початкових даних в Google Colab

Результати обчислень за методом TOPSIS подано на рисунку 2.

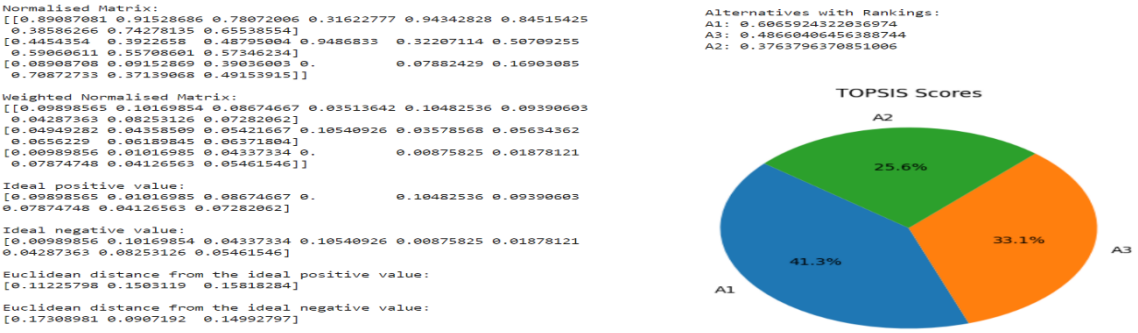


Рисунок 2 – Результат виконання методу TOPSIS

З діаграми на рис. 2 видно, що найкращим рішенням щодо вибору проєкту є проєкт A1 з рангом 0.6066 (41.3%).

Висновок. Розроблена автором програма мовою Python для автоматизації методу TOPSIS, є зручним інструментом для впровадження цього методу у практичну діяльність IT-компаній. Результати дослідження вказують на

ефективність методу TOPSIS у виборі оптимальних проєктів. У доповіді буде більш детально представлено метод TOPSIS, його модифікація Fuzzy TOPSIS, програмна реалізація методів та демонстрація застосування на реальній задачі прийняття рішень щодо вибору ІТ-проєкту. Розроблений автором модуль буде інтегровано в СППР для ІТ-компанії, що реалізується у межах дисертаційного дослідження.

Список літератури

1. Hwang, C.L., Yoon K. Methods for Multiple Attribute Decision Making. In: Multiple Attribute Decision Making. *Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems*. Springer, Berlin, Heidelberg, 1981. Vol 186. P. 58-191. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-642-48318-9_3
2. Hwang, C.L.; Lai, Y.J.; Liu, T.Y. A new approach for multiple objective decision making. Computers and Operational Research. *Computers & Operations Research*, 1993. 20 (8). P. 889-899. DOI: https://doi.org/10.1016/0305-0548(93)90109-v

Мічурін Ігор Євгенович
студент,
кафедра програмної інженерії,
Харківський національний університет радіоелектроніки,
м. Харків, Україна

ІННОВАЦІЙНЕ ВИКОРИСТАННЯ CUSTOMGPT В ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ

Моделі GPT (Generative Pre-trained Transformer) внесли революційні зміни у сфері обробки природної мови, відкриваючи нові можливості для інтерактивних систем, таких як чат-боти, персоналізовані асистенти, системи автоматичного перекладу тощо. На тлі швидкого розвитку штучного інтелекту, CustomGPT постає як унікальна адаптація стандартних моделей GPT, яка надає змогу користувачам точно налаштовувати модель під свої конкретні потреби. Ця можливість настройки робить CustomGPT ідеальним інструментом для рішення специфічних завдань у ІТ, що вимагають глибокого розуміння контексту та спеціалізованого підходу з урахуванням особливостей конкретної галузі.

CustomGPT знаходить застосування у широкому спектрі ІТ-завдань, де важлива здатність моделі адаптуватися до специфічних потреб та контекстів. Наприклад, у розробці персоналізованих чат-ботів, CustomGPT може бути налаштовано для більш точного розуміння і відповіді на запитання користувачів з певної галузі. У сфері автоматичного перекладу, CustomGPT може бути треновано на спеціалізованих датасетах, щоб краще впоратися з нюансами мови та термінології певної професійної сфери. Також CustomGPT може бути використано для розробки інструментів аналізу даних, які можуть виявляти тренди та закономірності, недоступні для стандартних аналітичних інструментів.

У майбутньому, CustomGPT має потенціал стати критичним елементом в широкому спектрі ІТ-застосувань. Його можливість адаптації до конкретних задач і контекстів може забезпечити нові рівні ефективності та персоналізації у

розробці програмного забезпечення, обробці та аналізі великих даних, а також у створенні розширених інтерактивних систем. Крім того, використання CustomGPT у поєднанні з іншими технологіями штучного інтелекту може призвести до створення нових інноваційних рішень, які зможуть радикально змінити підходи до вирішення складних проблем у різних сферах та сприятимуть більш швидкому процесу розв’язання завдань.

Список літератури

1. Makridakis S., Petropoulos F., Kang Y. Large Language Models: Their Success and Impact. *Forecasting*. 2023. 5(3). P. 536-549. DOI: https://doi.org/10.3390/forecast5030030

2. Haleem A., Javaid M., Singh, R. P. An era of ChatGPT as a significant futuristic support tool: A study on features, abilities, and challenges. *BenchCouncil transactions on benchmarks, standards and evaluations*. 2022. 2(4). DOI: https://doi.org/10.1016/j.tbench.2023.100089

Поліщук Олексій Юрійович
здобувач вищої освіти третього (освітньо-наукового) рівня,
кафедра інформаційних технологій проектування,
Черкаський державний технологічний університет,
м. Черкаси, Україна

СТАН РОЗВИТКУ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ВИЗНАЧЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПРАЦІВНИКА НА ОСНОВІ ПСИХОЛІНГВІСТИЧНИХ МЕТОДІВ

У часи поспішного переносу усіх процесів нашого суспільства до інформаційних систем – діджиталізації, попит на працівників які реалізують такі проекти, стрімко збільшується як в Україні так і світі [1, с. 44,46]. Звісно, будь-яка оптимізація процесів даної галузі пов’язана з взаємодією з її основним ресурсом – людським капіталом. Тому, оцінка продуктивності швидко зростаючих штатів співробітників ІТ компаній є на часі.

Розглядаючи відомі методи аналізу людської поведінки на дистанції, в рамках робочого процесу, вибір падає саме на психологію праці. Фіксування отриманої від працівника інформації можна організувати в звичних формах: тексті, аудіо та відео. Один з найкращих методів дослідження отриманих вибірок є використання психолінгвістики. Психолінгвістика за тлумаченням першопроходьця цієї галузі Ч.Осгода займається кодуванням та декодуванням мовних сигналів, співвідношенням їх зі станом учасників спілкування [2]. Саме цей розділ психології допомагає аналізувати показники які описують реакції людини в текстових форматах. Зазвичай для такого аналізу використовуються проектні методи отримання тексту від об’єкта за допомогою різноманітних тестів чи опису малюнків. У статті до створення інформаційної системи для аналізу текстів за допомогою тематичної аперцепції подано схеми та описання паралельного аналізу з подальшим використанням професійними психологами та схожі дослідження. Використання таких методів аналізу в сукупності з

співвідношенням до процесів виробництва та трудової діяльності дають можливість комплексно оцінити ефективність в залежності від психологічних показників робітника.

Отже, проаналізувавши схожі рішення та розглянувши методи психолінгвістичного аналізу, можна зробити висновок, що жодна інформаційна система не підходить для вирішення задач оцінки продуктивності працівників. Тому, вирішення цієї задачі потребує комбінування існуючих методів для більш точної та достовірної оцінки. Прийнято рішення розробки моделі співвідносин продуктивності до психологічних станів для експериментального дослідження.

Список літератури

1. Analysis of the State of the Ukrainian IT Marke / T. Styslo et al. *Herald of Khmelnytskyi National University*. 2022. Vol. 305, no. 1. P. 43-47. DOI: https://doi.org/10.31891/2307-5732-2022-305-1-43-47

2. Osgood, Ch.: Psycholinguistics, Cross-Cultural Universals, and Prospects for Mankind. Praeger Publishers (1988).

Рева Олексій Миколайович,
д.т.н., проф., головний науковий співробітник,
Український інститут науково-технічної експертизи та інформації,
м. Київ, Україна
Борсук Сергій Павлович,
д.т.н., доц., головний науковий співробітник,
Український інститут науково-технічної експертизи та інформації,
м. Київ, Україна
Камишин Володимир Вікторович,
д.пед.н., с.н.с., член-кореспондент НАПН України, директор,
Український інститут науково-технічної експертизи та інформації,
м. Київ, Україна
Яроцький Станіслав Володимирович,
начальник відділу,
Національний авіаційний університет, м. Київ, Україна

МЕТОД ЗАСТОСУВАННЯ НЕЧІТКИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ СТУПЕНЯ ЗБІГУ ІНДИВІДУАЛЬНИХ І ГРУПОВИХ ДУМОК У СТАВЛЕННІ ЕКСПЕРТІВ-АВІАДИСПЕТЧЕРІВ ДО НЕБЕЗПЕК

Забезпечення належного рівня безпеки польотів (БП) як головного показника ефективності функціонування складної цілеспрямованої активної полі ергатичної і організаційної системи «льотний екіпаж – повітряне судно (ПС) – середовище – орган керування повітряним рухом» неможливе без урахування впливу людського чинника (ЛЧ) на прийняття рішень (ПР). Особливо авіаційних операторів «переднього краю» (членів льотного екіпажу, авіадиспетчерів (АД)), які, власне, безпосередньо й забезпечують зазначену БП.

Вплив ЛЧ характеризується ставленням авіаційних операторів «переднього краю», зокрема АД, до небезпечних дій, умов, показників професійної діяльності, що виявляється через основні домінанти ПР, рівні домагань, нечіткі моделі ризику, системи переваг та небезпечні стратегії поведінки, оперативного мислення та ПР. В контексті цієї публікації розглядатимемо нечіткі моделі – функції належності (ФН) лінгвістичної змінної (ЛЗ) «рівень небезпек (РН)» порушень норм ешелонування ПС (НЕПС), що наочно ілюструє рисунок 1 [1].

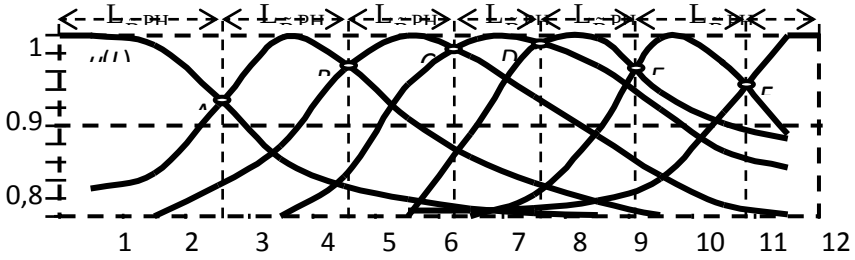


Рисунок 1– Функції належності лінгвістичної змінної «рівень небезпек» порушень норми горизонтального ешелонування L=12 km

Зазначена ЛЗ утворюється такою терм-множиною:

$$T^{M}(\text{РН}) = \underset{\text{дуже великий}}{\tilde{R}^{\text{РН}}_{\text{ДВ}}} + \underset{\text{великий}}{\tilde{R}^{\text{РН}}_{\text{В}}} + \underset{\text{вище за середній}}{\tilde{R}^{\text{РН}}_{\text{ВС}}} + \underset{\text{"середній"}}{\tilde{R}^{\text{РН}}_{\text{С}}} + \underset{\text{нижче за середній}}{\tilde{R}^{\text{РН}}_{\text{НС}}} + \underset{\text{низький}}{\tilde{R}^{\text{РН}}_{\text{Н}}} + \underset{\text{дуже низький}}{\tilde{R}^{\text{РН}}_{\text{ДН}}}. \quad (1)$$

Оскільки експертна інформація щодо відповідності термів шкали (1) і відстаней між ПС у межах досліджуваної НЕПС збиралася за допомогою шкали Купера-Харпера, то нескладно, спираючись на рекомендації праці [2] і приймаючи, що максимум ФН кожного терму характеризує саме узгоджену групову думку, зіставити з нею індивідуальну думку кожного j-го АД:

$$K^{q}_{\text{АД}_j} = \sqrt[n=7]{\prod_{i=1}^{n=7} m_{\tilde{R}_{ij}}(L)}, \quad L = \overline{0, L_q}, \quad (2)$$

де $K^{q}_{\text{АД}_j} = [0,1]$ – інтегральний показник збігу індивідуальної думки j-го АД з груповою щодо РН порушень НЕПС; $m_{\tilde{R}_{ij}}(L)$ – значення ФН i-го терму шкали (1) в уяві j-го АД; L – відстань між ПС у просторі середовища.

Якщо розглядається q НЕПС, то інтегральний показник збігу індивідуальних і групових думок щодо небезпек порушень вже усього спектру зазначених норм отримується відповідною мультиплікацією показника (2):

$$K_{\text{АД}_j} = \sqrt[q]{K^{q}_{\text{АД}_j}} = \sqrt[q]{\sqrt[n=7]{\prod_{i=1}^{n=7} m_{\tilde{R}_{ij}}(L)}}, \quad L = \overline{0, L_q}. \quad (3)$$

Наступним кроком є побудова розподілу показників $K_{\text{АД}_j}$ та перехід у характеристиці випробуваного до шкали «рівень узгодженості думок (РУД)»:

$$T^{M}(\text{РУД}) = \underset{\text{дуже низький}}{\tilde{R}_{\text{ДН}}^{\text{РУД}}} + \underset{\text{низький}}{\tilde{R}_{\text{Н}}^{\text{РУД}}} + \underset{\text{середній}}{\tilde{R}_{\text{С}}^{\text{РУД}}} + \underset{\text{високий}}{\tilde{R}_{\text{В}}^{\text{РУД}}} + \underset{\text{дуже високий}}{\tilde{R}_{\text{ДВ}}^{\text{РУД}}}. \quad (4)$$

Пропонований метод є досить простим і не має викликати труднощів під час його адаптації для встановлення РУД експертів в інших (не авіаційних) галузях професійної діяльності.

Список літератури

1. Системно-інформаційна методологія проактивної кваліметрії впливу людського чинника на прийняття рішень в аеронавігаційних системах : монографія / О. М. Рева, С. П. Борсук, В. В. Камишин, В. А. Шульгін, В. Д. Пархоменко, В. О. Липчанський ; за наук. ред. О. М. Реви. Київ : УкрІНТЕІ, 2019. 166 с.

2. Кількісні методи експертного оцінювання : наук.-метод. розробка / уклад. : В. П. Новосад, Р. Г. Селіверстов, І. І. Артим. Київ : НАДУ, 2009. 36 с.

Синявський Олександр Володимирович
магістрант,
Міжрегіональна академія управління персоналом,
м. Київ, Україна
Отрадська Тетяна Василівна
к.т.н., доц., директор ОККТ «Сервер»,
м. Одеса, Україна

РОЗРОБКА КЛІЄНТ-СЕРВЕРНОЇ СТРУКТУРИ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ РОЗПІЗНАВАННЯ ДАНИХ

У сучасному світі безліч різних типів даних передається через системи класифікації даних, для яких ми не можемо використовувати традиційне програмування [1]. Швидкими темпами зростає попит на таку галузь, як розпізнавання образів та текстового контенту. Через це актуальним завданням є створення та впровадження до використання інформаційних систем та програмних застосувань, здатних здійснювати автоматичну обробку та класифікацію графічних зображень, а також розміщених у них текстових записів різного типу та формату [2].

Пропонована клієнтська частина проекту представлена в пакеті FE та складається з наступних блоків:

- images_nn – модуль для збереження завантажених зображень;
- utils – модуль, який містить основні функції, а саме методи завантаження зображень, збереження обробленого зображення, формування звіту про навчання нейронних мереж, обробка зображення;
- view – модуль, який складається з окремих компонент для проектування веб-застосунку, а саме: index.py – модуль для ініціалізації проекту; main_page.py – модуль для ініціалізації класу MainPageComponent, який складається з методу show для відображення головної сторінки застосунку, даний клас складається з компонентів для завантаження зображень,

вибору типу нейронної мережі для розпізнавання та для вибору функції активації; charts_page.py – модуль для ініціалізації класу ChartsPageComponent, який складається з методу show для відображення графіків точності розпізнавання та помилок, а також звіт по кожній із метрик за кожною з розглянутих архітектур нейронних мереж;

– predict – модуль, який містить файл predict.py, а саме метод predict для виклику обраної навченої мережі за певною функцією активації з пакету BE.

Серверна частина проекту представлена в пакеті BE та складається з наступних блоків:

– dataset – модуль з набором тестових та навчальних даних для розпізнавання ліків;

– model_build – модуль з набором методів для побудови моделі нейронної мережі за кожною з проектованих архітектур;

– model – модуль, який містить модель навченої нейронної мережі для по-дальшого використання за кожною з архітектур, бінаризатор міток, а також графіки втрати при навчанні, втрати при оцінці, точності навчання, точності оцінювання;

– utils – модуль, який містить методи обробки зображень, формування да-них і так далі;

– networks – модуль, який містить реалізацію згорткової нейронної мережі, багатошарового персептрона та рекурентної нейронної мережі.

Розглянемо повну структуру проекту, вона наведена на рисунку 1.

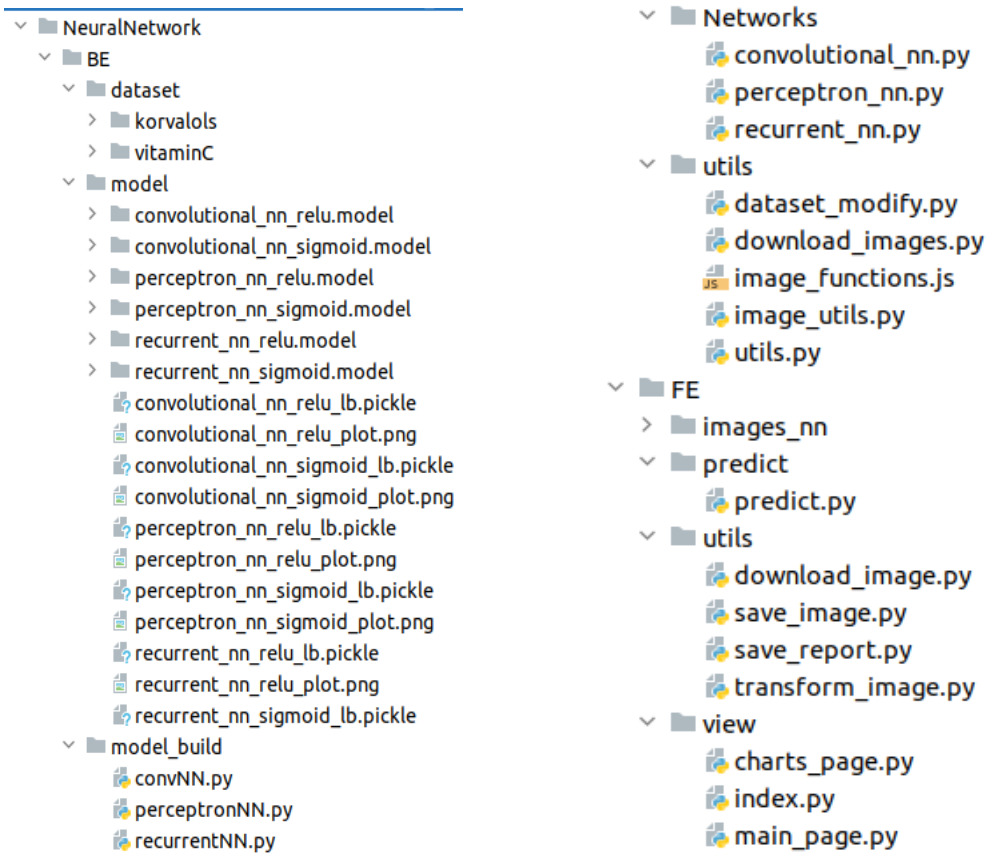


Рисунок 1 – Структура клієнтської та серверної частин системи

Користувачеві системи доступні наступні функції: завантаження зображення ліків для розпізнавання; вибір типу нейронної мережі для розпізнавання; вибір функції активації; перегляд звіту навчання нейронних мереж; перегляд результату розпізнавання; завантаження розпізнаного зображення; завантаження звіту в .pdf.

Створена структура є основою для подальшого дослідження працездатності системи у її тестових збірках.

Список літератури

1. Лепський А.Е. Математичні методи розізнання образів. К.: Ранок, 2009. 155 с.
2. Навойчик А.В. Розпізнавання текстових зображень за допомогою нейронних мереж. *Праці КПІ*. 2010. №5. С.55-67.

Студенников Владислав Дмитрович
студент 3 курсу спеціальності «Інженерія програмного забезпечення»,
Національний авіаційний університет,
м. Київ, Україна

ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ У МЕДИЦИНІ

Система підтримки прийняття рішень (СППР) – інтерактивна комп'ютерна система для підтримки різних видів діяльності під час прийняття рішень. Такі системи допомагають особі, що приймає рішення, шукати релевантні дані для прийняття рішення у внутрішніх та зовнішніх інформаційних джерелах [1]. Так як діяльність лікарів пов'язана з постійним прийняттям рішень, зокрема, у процесі визначення діагнозу і призначення плану лікування пацієнтам, дослідників давно зацікавила можливість створення СППР для спеціалістів медичної галузі, які було названо системами підтримки прийняття лікарських рішень (СППЛР).

Метою роботи є аналіз сучасних досліджень присвячених використанню СППЛР, а також оцінка потенціалу їх використання і виявлення проблем на шляху впровадження даних систем.

За способом прийняття рішення СППЛР поділяють на 2 класи: ті, що засновані на знаннях (knowledge based) й ті, що не засновані на знаннях (non-knowledge based) [2].

У системах, що засновані на знаннях, дані зберігаються у вигляді правил, що виявляються завдяки аналізу літературних джерел, на основі експертних даних або даних про пацієнтів [2]. Правила представляють собою умову та алгоритм, який необхідно виконати у випадку виконання умови, тобто, правило являє собою предикат вигляду "З А слідує В", де А – умова для виконання алгоритму, В – сам алгоритм [2].

У СППЛР, що не засновані на знаннях, для прийняття рішення використовуються нейронні мережі, алгоритми машинного навчання та інші

статистичні методи. За умови використання таких систем необхідна наявність даних для їх навчання, проте виникає складність у розумінні того, якою є логіка прийняття рішень такими системами, тож на даний момент вони не є широко використовуваними [2].

Існують й інші методи аналізу, що можуть бути реалізовані у СППЛР. Наприклад, висновок можна робити на основі прецедентів (case based reasoning) – знаходити вирішення нової проблеми на основі вже відомих рішень [3]. У одній системі також може бути використано декілька методів для прийняття рішень.

СППЛР можуть містити окремий компонент для обробки сигналів і зображень. З їх допомогою, наприклад, можна аналізувати результати ЕКГ або МРТ знімки.

На сьогоднішній день СППЛР використовуються у різних галузях медицини, зокрема описано використання таких систем у сфері кардіології, радіології, невідкладній медичній допомозі, онкології, стоматології тощо [3].

Використовуються СППЛР також у процесі вибору необхідних ліків для проведення лікування пацієнтів. СППЛР можуть зберігати інформацію про те, які ліки не можна поєднувати в межах одного призначення, а також рекомендувати можливі ліки для пацієнта за відомим діагнозом.

Використання СППЛР у медичних установах має багато переваг. Дані системи дозволяють підвищити ефективність лікування пацієнтів: допомагати більш оперативно ставити діагноз, призначати лікування, контролювати стан пацієнтів тощо. Проте було виявлено й деякі недоліки і складнощі у впровадженні СППЛР [2]:

1. Впровадження СППЛР може вимагати великих часових і фінансових витрат.
2. Після впровадження СППЛР всі спеціалісти, що будуть працювати з даною системою, мають пройти підготовку, що може потребувати значних фінансових і часових витрат.
3. Процес актуалізації знань, що зберігаються у системі, може бути доволі складним.
4. Пацієнти можуть не погоджуватися з лікуванням або діагнозом, що надані системою, через недовіру до неї.

У сучасних умовах для підвищення ефективності роботи СППЛР може бути поєднана з іншими системами, наприклад, з системою електронних медичних карток або іншими медичними системами. Інші системи можуть виступати джерелом інформації або знань.

Отже, системи підтримки прийняття медичних рішень мають великий потенціал у підвищенні ефективності надання медичних послуг. Хоча на сьогодні існують деякі проблеми, що пов’язані з використанням таких систем на практиці, завдяки розвитку інформаційних технологій СППРЛ можуть стати ще більш ефективними, а їх впровадження може стати простішим. Подальший

розвиток систем підтримки прийняття лікарських рішень може характеризуватися більш широким використанням нейронних мереж і алгоритмів машинного навчання.

Список літератури

1. Системи і методи підтримки прийняття рішень : підручник / П. І. Бідюк та ін. ; ред. Я. Данилов. Київ : Нац. техн. ун-т України «Київ. політехн. ін-т ім. Ігоря Сікорського», 2022. 610 с. URL: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/48418/1/Systemy_i_metody_pidtrymky_pryiniattia_rishen.pdf.
2. An overview of clinical decision support systems: benefits, risks, and strategies for success / R. T. Sutton et al. npj Digital Medicine. 2020. Vol. 3, no. 1. URL: https://doi.org/10.1038/s41746-020-0221-y.

Феденко Д. О.
аспірант кафедри бухгалтерського обліку та консалтингу,
Київський національний економічний університет ім. Вадима Гетьмана,
м. Київ, Україна

ВІЗУАЛЬНІ КОНФІГУРАЦІЇ ПРИКЛАДНИХ СИСТЕМ В БУХГАЛТЕРСЬКОМУ ОБЛІКУ ЯК СИСТЕМА ІННОВАЦІЙНОГО ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

В сучасному високотехнологічному світі, де великі обсяги даних стають стандартом, бухгалтерія, яка традиційно асоціюється з числами та звітами, знаходить себе в епоху великих змін. Використання візуальних конфігурацій у прикладних системах бухгалтерського обліку нині виявляється не просто як технічний аспект, але як ключовий інструмент інноваційного прийняття рішень. Сучасний підхід до бухгалтерії визначається не лише точністю обчислень, але й здатністю оперативно реагувати на зміни, швидко адаптуватися та забезпечувати стратегічне управління фінансами підприємства.

Одним із ключових аспектів візуальних конфігурацій є використання інноваційних технологій, таких як штучний інтелект, аналіз великих обсягів даних та віртуальна реальність. Застосування цих технологій в бухгалтерському обліку дозволяє автоматизувати процеси аналізу та допомагає уникнути помилок, що може стати вирішальним у прийнятті стратегічних рішень.

Візуальні конфігурації вимагають інтеграції з іншими системами та базами даних. Забезпечення безпеки та конфіденційності фінансових даних стає першочерговою задачею, і візуалізація повинна бути реалізована таким чином, щоб забезпечити надійність та відсутність ризиків.

1. Візуалізація як інструмент сприяння зрозумінню:

Візуальні конфігурації в бухгалтерських прикладних системах надають користувачам можливість легше розуміти складні фінансові концепції та

взаємозв'язки. Інтерактивні графіки, діаграми та інші візуальні елементи стають зручним інструментом для швидкого аналізу та прийняття обґрунтованих рішень [1].

2. Забезпечення точності та автоматизація процесів:

Візуалізація дозволяє автоматизувати багато рутинних операцій в бухгалтерському обліку. Наприклад, за допомогою візуальних інтерфейсів можна відстежувати фінансовий стан компанії в режимі реального часу, отримуючи автоматизовані звіти та аналітику.

3. Інтеграція даних та аналіз великих обсягів інформації:

Візуальні конфігурації сприяють інтеграції різних джерел даних у єдину платформу. Це дозволяє здійснювати глибокий аналіз великих обсягів інформації, що сприяє прийняттю обґрунтованих стратегічних рішень для підприємства.

4. Системи віртуальної реальності (VR) та розширеної реальності (AR):

Використання VR та AR у бухгалтерському обліку може перетворити спосіб взаємодії з фінансовою інформацією. Вони можуть створювати іммерсивні візуальні конфігурації, дозволяючи користувачам взаємодіяти з фінансовими даними у просторі віртуальної або розширеної реальності.

5. Безпека та доступність:

Візуальні конфігурації також можуть полегшити процеси безпеки та забезпечити прозорість управління фінансами. Інноваційні інструменти можуть виявляти можливі фінансові ризики та забезпечувати вчасне реагування на них [2].

Візуальні конфігурації прикладних систем в бухгалтерському обліку, будучи системою інноваційного прийняття рішень, змінюють парадигму бухгалтерії. Вони роблять фінансові дані більш зрозумілими, доступними та оперативними, що стає ключовим елементом ефективного управління фінансами та стратегічного планування для підприємства в умовах швидкозмінюваного бізнес-середовища.

Візуальні конфігурації прикладних систем в бухгалтерському обліку є не лише інструментом для полегшення роботи, а й системою інноваційного прийняття рішень. Вони дозволяють підприємствам ефективніше управляти фінансами, забезпечуючи точність, автоматизацію та високий рівень безпеки даних. Це важливий крок до створення ефективної та сучасної системи бухгалтерського обліку в умовах швидкого розвитку технологій.

Список літератури

1. Даценко Г., Семенець А., Панфілов О., Кузькін Є., Панкратова О. Удосконалення управління підприємством шляхом підвищення дієвості внутрішнього контролю в контексті міжнародного бізнесу. Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice. 2022. Т.1(42). 173-184. URL: https://doi.org/10.55643/fcaptp.1.42.2022.3459

2. Дорош Н.І. Аудит системи внутрішнього контролю підприємства. Проблеми теорії та методології бухгалтерського обліку, контролю і аналізу. 2005. № 2 (5). С. 95–108.

Шведов Денис Валерійович
аспірант,
Національний університет «Одеська Політехніка»,
м. Одеса, Україна
Рудніченко Микола Дмитрович
к.т.н., доц., доцент кафедри інформаційних технологій,
Національний університет «Одеська Політехніка»,
м. Одеса, Україна

РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ ПОБУДОВИ ГЛИБИННОЇ ШТУЧНОЇ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ ДЛЯ АНАЛІЗУ ФІНАНСОВИХ ДАНИХ

На сьогоднішній день методи штучних мереж досить обмежено, але використовуються в області економіки і фінансів і показали високу ефективність [1]. Актуальним завданням є поширення можливостей їх використання для вирішення прикладних завдань, зокрема з прогнозування та аналізу різноманітних фінансових даних [2]. Пропонований алгоритм побудови моделі глибинної ШНМ наведено на рисунку 1.

Спочатку користувач запускає виконуваний файл розробленої програми, після чого здійснюється завантаження усіх компонентів системи та візуалізація головної форми. Після цього користувач повинен здійснити імпорт відповідних вхідних даних (збитки структурний і функціональний, ймовірність виходу з ладу, ризики структурний і функціональний, тривалість експлуатації, режим експлуатації, вартість) та вектору вихідної змінної (підсумковий ризик). На базі цього відбувається створення моделі нейромережі, завдання параметрів її тренування, конфігурування налаштувань тренування моделі, безпосереднє тренування нейронної мережі, оцінка результатів тренування (у вигляді розмірів отриманих похибок та оцінок) та експорт даних до окремого mat-файлу.

Для апробації алгоритму реалізовано наступні класи: імпорт вхідних даних– забезпечує завантаження вхідних векторів даних до робочого простору системи; імпорт вихідних даних– забезпечує завантаження вихідного вектора даних до робочого простору системи; налаштування мережі – відкриває форму Network Data Manager, що дозволяє обрати імпортовані вхідні та вихідні дані системи для побудови нейромережі; навчання мережі – відкриває модуль Neural Network Training для ініціалізації процесу навчання; створення мережі – відкриває модуль Neural Network Fitting Tool для виконання управляючих дій по створенню нейромережі; перегляд вхідних даних – будує графік візуалізації статистичного розподілу даних у часі; перегляд оброблених даних – будує графік відображення зміни ціни у відсотках; перегляд моделі нейромережі – відкриває загальну модель створеної нейромережі; перегляд графіків – відкриває графіки похибок та помилок по результатам проведеного тренування розробленої нейронної мережі; результати прогнозування – формує кінцевий графік відображення результатів прогнозування даних створеною ШНМ; інтерактивний режим – надає користувачу інтерфейс прогнозування значень на обраний день.

Рисунок 1 – Алгоритм побудови моделі глибинної ШНМ

Список літератури

1. Le Cun Y. Optimal Brain Damage. *Advances in Neural Information Processing Systems*. 2010. №164. P.598-605.

2. Gorban A.N. Generation of explicit knowledge from empirical data through pruning of trainable neural networks. *Int. Joint Conf. on Neural Networks*, Washington, DC, USA. 2012. P. 78-82.

3. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАГАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Алєка Галина Ігорівна
доктор філософії (PhD) з освітніх, педагогічних наук,
старший викладач кафедри інформатики та прикладної математики,
Криворізький державний педагогічний університет,
м. Кривий Ріг, Україна

ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНОЇ ДОШКИ FIGJAM У ПРОЦЕСІ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Важливим напрямом модернізації освітнього процесу України є його інформатизація, основним вектором якої є впровадження в освітній процес сучасних інформаційних технологій. Тривалі карантинні обмеження та повномасштабне вторгнення Російської федерації на територію України стали каталізаторами пошуку нових підходів до організації освітнього процесу у навчальних закладах різних рівнів, зокрема, закладах вищої освіти. Перед освітянською спільнотою постала необхідність пошуку ефективних засобів навчання у дистанційному форматі. Одним із таких засобів є використання різноманітних віртуальних дошок, основним призначенням яких є візуалізація інформації, організація активної взаємодії студентів в освітньому процесі [2, с. 62].

Існує значна кількість віртуальних онлайн-дошок (Miro, Jamboard, Padlet, IDroo, Conceptboard, Limnu тощо), які надають можливість організувати спільну роботу й спілкування студентів та викладачів в освітньому процесі. До того ж онлайн-дошку можна застосовувати як: платформу для планування та проведення опитувань; дошку оголошень; галерею QR-кодів; засіб для презентації напрацювань тощо [1, с. 5].

У нашому дослідженні ми зупинимося на можливостях та перевагах впровадження у навчальний процес закладів вищої освіти FigJam board – віртуальної дошки, що використовується для спільного навчання, дозволяє студентам та викладачам працювати з контентом різного змісту та ефективно налагоджувати комунікацію. FigJam board – це онлайн дошка для спільної віддаленої роботи у сфері освіти, дизайну, інженерії і не тільки. Однією з головних переваг FigJam board є можливість працювати у веб-версії. Для початку роботи слід зареєструватися на відповідному сайті (як викладачу, так і студентам), створити дошку та налаштувати відповідні параметри для спільного редагування, після чого поділитися посиланням із студентами.

Пропонуємо ознайомитися із окремими прикладами використання дошки FigJam у дистанційному освітньому процесі на прикладі вивчення дисципліни “3D графіка та моделювання” студентами 1 курсу спеціальності 014.09 Середня освіта (Інформатика) другого (магістерського) рівня освіти. Для першої онлайн-зустрічі доцільно підготувати дошку, яка містить інформацію про предмет

навчання, результати навчання, теми лабораторних та лекційних занять, методи контролю, схему нарахування балів. До того ж важливо на першому занятті ознайомити студентів із завданнями самостійної роботи та списком рекомендованих джерел. Після ознайомлення із основною інформацією про дисципліну слід приділити час навчанню студентів використовувати можливості віртуальної дошки у навчальній діяльності: створювати дошку, наповнювати її контентом, коментувати, додавати посилання, фото, налаштовувати доступ користувачів тощо [2, с. 65-66].

Розглянемо можливі плани використання FigJam board освітянами. План “Starter” (Free) відкриває такі можливості: 3 файли FigJam, які будуть відкриті для спільного редагування та взаємодії користувачів; необмежена кількість особистих файлів; необмежена кількість співавторів; плагіни; музикальний програвач; готові шаблони. План “FigJam Professional” має такі переваги у функціоналі: необмежена кількість файлів FigJam, відкриті сесії, аудіо розмови та голосування. Вартість таких можливостей – 3$ на місяць за одного редактора. Проте весь перелічений функціонал є безкоштовним для студентів та викладачів за умови проходження відповідної верифікації. Верифікацію мають проходити як викладачі, так і студенти. Під час авторизації викладача необхідно зазначити місце роботи, обґрунтувати необхідність використання FigJam, додати копію силабуса та посилання на відповідний курс. Здобувач освіти при авторизації має зазначити місце навчання, вказати необхідність використання FigJam безкоштовно, зазначити очікувану дату випуску.

Серед переваг використання дошки FigJam можемо виділити наступне: доступність веб-ресурсу; можливість безкоштовного використання для викладачів та студентів (за умови відповідної верифікації); легке та інтуїтивне використання; можливість одночасної роботи необмеженої кількості учасників; можливість налаштувати доступ для обмеженого кола користувачів; узгодженість з іншими веб-сервісами; можливість працювати в синхронному та асинхронному режимі; легкий доступ за посиланням; можливість розміщувати дошку на інших інформаційних ресурсах; можливість переглядати зміст дошки на смартфонах.

Отже, віртуальна дошка FigJam є інтерактивним інструментом дистанційного навчання у закладах вищої освіти, основне призначення якого – організація активної взаємодії студентів та викладачів в освітньому процесі, результати якої зберігаються у хмарному середовищі і можуть бути доступними у будь-який час за відповідним посиланням. FigJam дозволяє посилити інтерактивну взаємодію між студентами, заохотити їх до зворотнього зв’язку, сприяє розвитку вміння планувати й аналізувати власну діяльність, віддалено комунікувати та знаходити спільні рішення тих чи інших кейсів.

Список літератури

1. Смирнова І. О. Онлайн-дошка в освітньому процесі. Методичні рекомендації. Суми. 2018. 30 с.

2. Червоненко К. С. Використання віртуальної дошки Padlet у процесі дистанційного навчання закладів вищої освіти. *Науковий журнал Хортицької національної академії. (Серія: Педагогіка. Соціальна робота)*. Випуск 1 (6). 2022. С. 62-70. DOI: https://doi.org/10.51706/2707-3076-2022-6

Артюшенко Вадим Михайлович
здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня,
кафедра інформаційних технологій проектування,
Черкаський державний технологічний університет,
м. Черкаси, Україна

ПРОЄКТНИЙ ПІДХІД В РОЗРОБЦІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ОРЕНДИ АВТОМОБІЛІВ

Кваліфікаційна робота присвячена вивченню та аналізу проєктного підходу в розробці інформаційної системи для оренди автомобілів. У роботі розглядаються основні аспекти проєктного підходу [1], його переваги та можливі виклики у контексті створення ефективної системи оренди автомобілів. Акцент зроблений на етапах проєкту, від концепції до впровадження, з врахуванням специфіки галузі. Досліджуються сучасні методи та технології [2], які можуть бути застосовані для покращення процесу розробки та ефективного управління [3] інформаційною системою оренди автомобілів. Робота має на меті висвітлити ключові аспекти та внести вагомий внесок у розуміння та вдосконалення проєктного підходу в контексті даної галузі для процесів управління проєктом розробки та впровадження інформаційних систем Черкаської області.

У доповіді розглянуто сайт оренди автомобілів, який являє собою взаємозв’язок між клієнтом і компанією, що мають за мету JavaScript та PHP веб-орієнтованої інформаційної системи. Запропоновано методику створення такої системи, що включає в себе: базу даних яка включає в себе повний список інформації клієнта для оренди автомобіля; інформацію про наявність даного автомобіля (зайнятий/вільний); використання умови оренди в якій розповідається про потрібні документи для оформлення замовлення. Розроблена сторінка «автопарк», в якій знаходяться всі автомобілі, які є в даній компанії. Також можлива онлайн оплата і бронювання автомобілів на точний час і дату. З компанією можна зв’язатися через різноманітні сайти, також поштою. Сайт розроблений для зручності клієнтів в замовленні автомобілів в прокат.

Список літератури

1. Бондар О.В. Ситуаційний менеджмент : навч. посіб. 2-ге вид., перероб та доповн. Київ: Центр учбової літератури, 2012. 388 с. DOI:https://moodle.znu.edu.ua/pluginfile.php/592363/mod_resource/content/1/Бондар_2012Situaciyniy_menedgm_Bondar2012.pdf
2. Тарасенко Я.В., Бабенко В.Г. Метод комп’ютеризованого модифікування англомовного тексту на основі психосемантичних властивостей. *Вісник Черкаського державного технологічного університету.* Черкаси, 2022. № 1. С. 4-12. DOI: https://doi.org/10.24025/2306-4412.1.2022.255991
3. Коваленко О. С., Добровська Л. М. Навчальний посібник для студентів спеціальності 122 «Комп’ютерні науки» / КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 192 с. URL: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/33651/1/PIS_KL.pdf

Афанасьєв Юрій Володимирович
аспірант,
Харківський національний університет радіоелектроніки,
м. Харків, Україна

РОЗУМНІ МІСТА ТА ЇХ ЕКОСИСТЕМИ

Невід'ємною рисою сучасного суспільства є підвищення якості та безпеки життя за рахунок інтеграції різноманітних концепцій, технологій. Однією з таких інноваційних концепцій є Інтернет речей (IoT), що охоплює сфери від побутової техніки до промислових систем. Постійне збільшення кількості IoT пристроїв потребує рішення задач щодо їх інтеграції в комплексні проекти. Такий підхід потребує нових поглядів, принципів побудови систем, визначення переліку задач, які необхідно вирішувати. За результатами дослідження сучасних підходів в різних сферах впровадження IoT визначено, що вирішення даної проблеми досліджується в концепції створення екосистем [1].

Екосистема на основі IoT являє собою складну мережу взаємопов'язаних пристроїв та технологій, які працюють разом для досягнення певної мети, наприклад, створення розумного міста. Основні компоненти IoT екосистеми включають пристрої, мережі, платформи та агентів. Основними типами пристроїв є датчики, які забезпечують вимірювання параметричних даних: температура, тиск, освітлення тощо) та виконавчі пристрої: перемикачі, регулятори. Пристрої IoT включають шлюзи IoT, які забезпечують з'єднання між окремими пристроями та мережею. Платформи IoT: Вони є зв'язуючою ланкою будь-якої IoT екосистеми.

Інтелектуалізація окремих IoT пристроїв реалізується шляхом створення платформ IoT, які включають такі складові, як збір даних про параметри функціонування IoT систем, аналіз даних, керування окремими пристроями в інтересах реалізації завдань в межах екосистеми. Кожен компонент в IoT екосистемі відіграє важливу роль у забезпеченні ефективної роботи системи. Датчики та пристрої збирають дані з фізичного середовища, мережі забезпечують передачу даних, системи зберігання даних відповідають за зберігання та управління великими обсягами даних, а аналітичні інструменти використовуються для обробки та аналізу даних.

Серед проблемних питань можна виділити: управління даними, сумісність різних пристроїв і датчиків, забезпечення безпеки та масштабування системи, а також відсутність галузевих стандартів. Екосистеми IoT генерують великі об'єми даних, що можуть бути використані для оптимізації систем і процесів. Це вимагає глибокого розуміння взаємодії між пристроями IoT, датчиками, мережами та інструментами та методами науки про дані. Ефективна інтеграція IoT та науки про дані може принести значні переваги, такі як підвищення ефективності, зниження витрат. Зростання IoT систем стимулює регуляторні заходи, особливо у сфері безпеки мереж та пристроїв. Різні

технологічні провайдери та організації, як Міжнародна організація зі стандартизації (International Organization for Standardization), Міжнародна спілка з телекомунікацій (International Telecommunication Union), Європейський інститут телекомунікаційних стандартів (European Telecommunications Standards Institute), Міжнародна організація інженерів у галузі електротехніки, радіоелектроніки та радіоелектронної промисловості (Institute of Electrical and Electronics Engineers), формують екосистему IoT через стандартизацію та безпеку. Ці організації відіграють важливу роль у розвитку IoT, спрощуючи його реалізацію та скорочуючи цикли розробки.

Детальний аналіз екосистем IoT може бути продемонстрований на прикладі впровадження IoT системи в таких сферах, як сільськогосподарське середовище, транспортна інфраструктура (аеропорти, мережа автомобільних та залізничних сполучень), які представляють собою складні організаційно-технічні системи. В них реалізується інтеграція різних технологій та рішень щодо збору, аналізу, управління даними та пристроями. Великі об’єми даних потребують використання ресурсів хмарних обчислень, хмарного зберігання даних.

Базовими складовими реалізації даної концепції є: інтелектуалізація фізичної та цифрової інфраструктури, цифрові платформи, інтегровані цифрові платформи [2]. Ці структури дозволяють реалізувати систему властивостей, які є портретом Розумного міста, в таких сферах, як: економіка, транспорт, екологія, суспільство, соціальна сфера та ін. Аналіз системи факторів, які характеризують міста, свідчить про складність створення єдиного підходу щодо реалізації концепції Розумного міста, що обумовлено різним географічним положенням, кількістю населення тощо. Дана концепція повинна враховувати динамічну властивість факторів, що потребує обробки великої кількості інформації, адаптацію систем під потреби з урахуванням вимог щодо ефективності та безпеки. Складність створення дослідних систем Розумного міста на основі реалізації програмно-апаратних рішень обумовили появу такого напрямку, як створення цифрових двійників розумних міст.

Таким чином, впровадження концепції IoT стало основою для створення екосистем з прикладним характером. Розумне місто є основою для їх поєднання в єдину інтегровану інтелектуальну структуру.

Список літератури

1. Ponnalagarsamy, Sivagami & Perumal, Illavarason & Ramachandran, Harikrishnan & Reddy, Goluguri. (2021). IoT Ecosystem- A survey on Classification of IoT. Doi: 10.4108/eai.16-5-2020.2304170.

2. Єршова О. Л., Бажан Л. І. Розумне місто: концепція, моделі, технології, стандартизація. Статистика України. 2020. № 2-3. С. 68–77. Doi: 10.31767/su.2-3(89-90)2020.02-03.08.

Бекіров Велі Османович
магістрант будівництва,
Бабенко Валентина Андріївна
к. і. н., доцент,
Придніпровська державна академія будівництва та архітектури
м. Дніпро, Україна

ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ В БУДІВНИЦТВІ В КОНТЕКСТІ ПРАВА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ

Впровадження енергозберігаючих рішень у будівництві у зв'язку зі змінами клімату стає важливим чинником вирішення екологічних проблем та забезпечення сталого розвитку суспільства. Проблема зменшення викидів парникових газів сприяє розвитку сучасних інноваційних технологій, спрямованих на підвищення ефективності використання енергії в будівництві. Постійний пошук нових методів і технологій вимагає створення правових механізмів для захисту інновацій, включаючи патенти, авторські права та торгові марки. Нові інноваційні рішення у сфері енергозберігаючих технологій підсилюють актуальність важливого аспекту, а саме захисту права інтелектуальної власності у цій сфері діяльності.

Використанню енергозберігаючих технологій у будівництві присвячено як наукові статті, так і підручники, навчальні посібники, зокрема, Саницького М. А., Позняк О. Р., Марущак У. Д. [5], Хоменко О. Г., [10] та інших авторів. Проблему трансферу технологій досліджували зарубіжні та вітчизняні науковці[1; 3]. При цьому, контекст права інтелектуальної власності щодо енергозберігаючих технологій у будівництві до сьогодні залишається мало дослідженим. Є окремі наукові доробки, що аналізують та класифікують об'єкти права інтелектуальної власності у будівельній галузі [2]. У цьому ж контексті привертає увагу наукова розвідка Старовіт О. М., де досліджено взаємозв'язок сфери «зелених» технологій та права інтелектуальної власності, механізм набуття правової охорони інтелектуальної власності на дані технології [6]. Тож розгляд наукової проблеми енергозберігаючих технологій в екологічному аспекті задля збереження ресурсів планети та в контексті права інтелектуальної власності є надзвичайно актуальним та потребує нових досліджень.

Мета дослідження полягає у аналізі сучасних напрямків використання енергозберігаючих технологій у галузі будівництва, а також впливу права інтелектуальної власності на їх подальший розвиток.

Енергоефективні будинки як новий напрям у будівництві з'явилися після світової енергетичної кризи 1974 року. З перших експериментальних проектів вони перетворилися в реальні енергоефективні будівельні об'єкти, як синтез архітектурно-планувальних, конструкторських, інженерних рішень, спрямованих на зниження використовуваних енергоресурсів без втрати їхньої надійності й комфортності [10, 8]. Через підвищення рівня комфорту життя людей попит на новітні технології стрімко зростає. На сьогоднішній день

розвиток енергозберігаючих технологій також стає важливою проблемою через обмеженість ресурсів нашої планети і необхідність скорочення споживання.

Згідно закону України «Про державне регулювання діяльності у сфері трансферу технологій» до об'єкту технологій віднесені «…наукові та науково-прикладні результати, об'єкти права інтелектуальної власності (зокрема, винаходи, корисні моделі, твори наукового, технічного характеру, комп'ютерні програми, комерційні таємниці), ноу-хау, в яких відображено перелік, строки, порядок та послідовність виконання операцій, процесу виробництва та/або реалізації і зберігання продукції, надання послуг»[4]. Зважаючи на це, разом з технологічними змінами у галузі будівництва виникає потреба в захисті інтелектуальної власності, яка включає концепції та розробки. Будівельна галузь сьогодні – це складний організм, де процеси наукової діяльності по створенню ОПІВ, науково-технічного забезпечення та будівельного виробництва мають бути органічно повязані між собою та підтримуватися на державному рівні. Бо оновлення технологій, поява нових типів будівель та споруд, що призводить до утворення нового технологічного укладу в будівельному комплексі залежить від органічної єдності цих процесів: «…створення і впровадження технічних удосконалень у будівельній галузі значною мірою залежить від правильного регулювання творчої діяльності, яка полягає у пошуках нових рішень з метою підвищення рівня будівельного виробництва, його ефективності [2].

Роль інтелектуальної власності у розробці та комерціалізації «зелених» технологій для пом'якшення та адаптації до зміни клімату обговорювалася на різних форумах, включаючи, зокрема Конференції Сторін Рамкової конвенції ООН про зміну клімату. Важливим моментом обговорення було ліцензування майнових прав інтелектуальної власності та передачі технологій, особливо країнам, що розвиваються, які потребують «прискореного доступу до критичних технологій пом'якшення та адаптації»[3]. Як бачимо, на сьогоднішній день через обмеженість та нестачу природних ресурсів нашої планети, необхідність скорочення споживання та зменшення використання енергії розвиток енергозберігаючих технологій в усьому світі визнається ключовою проблемою сучасності. Науковці стверджують, що в останні роки ключовим пріоритетом національної та міжнародної інноваційної політики «…стало заохочення екологічно безпечних інновацій» та підкреслюють, що «…найбільш важливими регулятивними механізмами, які сприяють технологічним «зеленим» інноваціям є режими інтелектуальної власності, особливо це стосується патентного законодавства».

Енергозберерігаючі технології та зелена енергетика, патенти у цих сферах розвитку, останнім часом аналізуються та класифікуються з метою нових досліджень, де підтверджується взаємозв'язок розвитку енергозберігаючих, «зелених» технологій та права інтелектуальної власності: «Використання патентної інформації для інновацій в сфері «зелених» технологій та альтернативних відновлювальних технологіях позитивно вплине на розвиток таких технологій та їх впровадження». Дослідження базуються на Міжнародній патентній класифікації (МПК), яку додатково уточнили за допомогою аналізу ключових слів, враховуючи роботи, такі як Johnstone (2005), Oltra et al. (2009) і

Гонг (2014). У нашому дослідженні ми спираємось на більш сучасну систему класифікації, CPC (Спільна патентна класифікація), яка використовується в світі лише з 2013 року. Для ідентифікації зелених патентів використовують коди згідно з класифікацією OECP обраних технологій адаптації до зміни клімату, які відповідають підкласу Y02E за CPC (OECP, 2020). Аналіз даних показує, що найбільше патентів зареєстровано в галузі вітрової енергетики, на другому місці знаходиться сонячна енергетика, а третю позицію займає гідроенергетика. Як бачимо, енергоефективні технології захищаються патентним правом: «Патентне право охороняє винаходи, які є найціннішою результативною формою сучасних дослідницьких експериментів чи розробок. Сьогодні патентна система виступає надійним механізмом захисту прав інтелектуальної власності, так як забезпечує баланс інтересів – держави, бізнесу, університетів та творців (винахідників)»[1].

За даними, Міністерства економіки, Україна є важливим гравцем на ринку Європейського Союзу в області виробництва енергії. У довоєнний період у різних регіонах країни, включаючи Дніпропетровську, Херсонську, Запорізьку, Миколаївську, Одеську області та Автономну Республіку Крим, значна частина території використовувалася для розміщення електродобуваючих станцій. Цікавий факт полягає в тому, що близько 90% усіх патентів на ці технології було зареєстровано громадянами України. Це не лише сприяє підвищенню міжнародного статусу держави, але також приносить значні податкові надходження від використання цих технологій. Складові елементи інноваційного потенціалу енергозбереження як певна сукупність ресурсів або їх комбінація вносять свою частку в загальний інноваційний розвиток галузі та держави в цілому.

Висновки. Проблема збереження енергії та боротьби з кліматичними змінами з кожним днем стає все більш актуальною та обумовлює використання енергозберігаючих технологій в будівництві як найважливішого завдання розвитку будівельної галузі. Технології, що можуть допомогти зменшити споживання енергії та викиди CO2, мають суттєвий вплив на збереження природних ресурсів та довкілля. Однак для успішного розвитку та впровадження енергозберігаючих інновацій у будівництві необхідно також розвивати право інтелектуальної власності, що стане стимулом для подальших досліджень та інновацій у цій галузі. Це сприятиме створенню більш ефективних та стійких будівель, сприяючи одночасно захисту навколишнього середовища та зростанню конкурентоспроможності будівельної галузі. Тобто, ефективна охорона прав інтелектуальної власності є важливим політичним інструментом для стимулювання «зелених» та енергоефективних технологій та інновацій: «Вона надає економічні стимули для розробки нових технологій, сприяє поширенню інновацій та впорядковує відносини, що становлять фундамент договорів щодо розпорядження майновими правами інтелектуальної власності.<…>Система охорони інтелектуальної власності підтримує розроблення та розповсюдження нових екологічно чистих технологій для боротьби із зміною клімату у значній мірі, як і в будь-якій іншій інноваційній технології»[6,104-105]. Таким чином, розвиток права інтелектуальної власності

при розробці та запровадженні енергозберігаючих технологій в будівництві є важливим мотиваційним стимулом створення інновацій, дієвим фактором вирішення кліматичних та екологічних викликів. Інновації в цих галузях сприятимуть створенню сталого та ефективного житла, забезпечуючи при цьому захист інтелектуальної власності, що має велике значення для стимулювання новаторських рішень та забезпечення сталого розвитку будівельної індустрії.

Список літератури

1. Новікова І. Е. Активізація технологічного трансферу у дослідницьких університетах: теорія та практика : монографія.Кам'янець-Подільський: Видавець ПП Зволейко Д.Г., 2019. 512 с.;
2. Папірник Р. Б., Бабенко В. А. Об'єкти права інтелектуальної власності – важливий чинник інноваційності будівельної галузі. *Вісник ПДАБА*. 2020. №2. С.47-58;
3. Плахотник О. Конспект лекцій з дисципліни «Трансфер технологій» для підготовки здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня всіх спеціальностей. Кам'янське. ДДТУ. 2021. 65 с.
4. Про державне регулювання діяльності у сфері трансферу технологій Закон України URL:https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/143-16#Text;
5. Саницький М. А., Позняк О. Р., Марущак У. Д. Енергозберігаючі технології в будівництві: Навчальний посібник. Друге видання, виправлене. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2013. 236 с.

Бзенко А.
Національний університет «Одеська політехніка», м. Одеса, Україна

ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ

Сьогодні кожна сфера нашого життя генерує різні види даних: від того, що ми замовляємо для доставки, до наших інтересів та часу, який ми проводимо в Інтернеті, залишаючи свій цифровий слід. Ця потокова інформація охоплює не лише повсякденні аспекти, але і виробничі процеси, транспортування товарів, вирощування та обробка сировини. Всі ці процеси можуть надавати дані про різноманітні фізичні об'єкти. Але чому це потрібно? Головна мета полягає в тому, щоб "розумна" система могла аналізувати накопичену інформацію та оптимізувати продуктивність цих процесів. Ця задача вирішується за допомогою Інтернету речей у сфері бізнесу.

Термін "Інтернет речей" – це концепція взаємодії об'єктів ("речей"), які використовують технології для спілкування між собою та навколишнім середовищем. Основна ідея також передбачає можливість пристроїв виконувати певні дії без прямого втручання людини. Таким чином, всі пристрої в будинках, автомобілях та інших інфраструктурних системах повинні проводити обробку інформації, аналізувати її та взаємодіяти між собою. Залежно від отриманих результатів вони приймають рішення та здійснюють конкретні дії. IoT-система

працює так: датчики збирають інформацію – платформа аналізує дані, реагує на зміни і віддає команди – «розумні» пристрої виконують завдання [1].

У сфері бізнесу Internet of Things (IoT) застосовується широко, охоплюючи різні галузі:

- Логістика. IoT дозволяє відстежувати маршрути та оптимізувати їх, контролювати стан транспорту та розраховувати оптимальні часи та методи доставки товарів. Початково ця технологія була спрямована саме на вдосконалення логістичних процесів.
- Виробництво. Датчики на фабриках або в аграрному секторі відстежують стан обладнання, врожаю, тварин, ґрунту, а платформа контролює ці процеси з мінімальною участю людини. Автоматизація процесів призводить до прискорення, оптимізації витрат і збільшення прибутку.
- Зберігання товарів. Сенсори та "розумні" пристрої автоматично моніторять умови зберігання, рівень заповнення та інші параметри на складах. Ефективне зберігання сприяє зменшенню кількості товару, що псується, і уникненню збитків.
- Маркетинг. IoT дозволяє збирати та аналізувати дані про аудиторію, її поведінку та вподобання, створюючи детальний портрет покупця. Це допомагає визначати критерії ймовірності успішних продажів конкретного товару в конкретний момент часу.
- Ритейл. Торгові точки можуть ефективно взаємодіяти зі складами та забезпечувати доставку необхідних товарів, передавати дані про попит на продукцію та вносити запити. IoT також використовується в роздрібній торгівлі.

Отже, використання Інтернету речей в бізнесі приносить значні переваги:

- підвищує ефективність виробництва: збільшення прибутку та зменшення витрат;
- оптимізує процеси управління бізнесом;
- покращує користувацький досвід клієнтів та збільшує їхню участь;
- забезпечує безпеку працівників та дбає про навколишнє середовище у виробництві;
- підвищує фокус на клієнта та сприяє вдосконаленню обслуговування.[2].

Edge computing: Обробка даних на межі мережі, сприяє зниженню часу реакції системи та полегшенню навантаження на центральні сервери. Ця технологія відіграє важливу роль у розвитку Інтернету речей, дозволяючи пристроям оперативно реагувати на події та зменшувати обсяг трафіку в мережі. Впровадження Прогнозування та Аналітики: Збирання та аналіз даних від підключених пристроїв дозволяє застосовувати прогнозування та аналітику для прийняття обґрунтованих рішень та стратегій розвитку бізнесу. Створення Нових Продуктів та Послуг: Розробка нових продуктів, які базуються на зборі та використанні даних від IoT-пристроїв, відкриває можливості для розширення асортименту та задоволення потреб клієнтів.Розвиток "Розумного Офісу" та "Розумної Фабрики": Застосування IoT для створення інтегрованих систем управління для офісів та виробництва, що сприяє автоматизації та підвищенню продуктивності.5G: Впровадження технології 5G покращить швидкість передачі

даних, скоротить затримку і підвищить пропускну здатність, що сприятиме розвитку надійних та швидких IoT-рішень.[3].

Інтернет речей (IoT) змінює бізнес, дозволяючи оптимізувати процеси та підвищити ефективність. Застосування IoT приносить значні переваги, включаючи підвищення прибутковості та поліпшення користувацького досвіду. Перспективи розвитку включають впровадження edge computing, створення нових продуктів та послуг, підвищення споживчої вартості та розвиток "розумних" офісів і фабрик. Заходи, такі як впровадження мереж 5G, сприятимуть подальшому розширенню можливостей IoT у бізнесі. Інтернет речей – це ключ до інноваційного розвитку компаній у цифрову еру.

Список літератури

1. Evans D. The Internet of Things How the Next Evolution of the Internet Is Changing Everything. – URL: https://www.cisco.com/c/dam/en_us/about/ac79/docs/innov/IoT_IBSG_0411FINAL.pdf.
2. Інтернет речей: стратегія, технології, застосування (автори: О. О. Соколенко, М. М. Бойко, В. І. Мірошниченко)
3. Інтернет речей як фактор інноваційного розвитку бізнесу" (автори: Л. В. Ковальчук, В. В. Омельченко)

Блєдних Матвій Андрійович
здобувач освіти,
Відокремлений структурний підрозділ «Рівненський фаховий коледж Національного університету біоресурсів і природокористування України»,
м. Рівне, Україна

ДИЗАЙН ЯК КЛЮЧОВИЙ ЕЛЕМЕНТ ІНТЕГРАЦІЇ НОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У СУЧАСНЕ СУСПІЛЬСТВО

Сучасний темп технологічного розвитку безперервно вносить зміни в наше повсякденне життя. Нововведення роблять його більш комфортним, ефективним та практичним. Однак, для того, щоб ці технології стали повсякденною реальністю, необхідно їхнє належне впровадження у соціальний контекст. У цьому процесі вирішальну роль відіграє дизайн.

Технологічний прогрес постійно відкриває нові можливості для інноваційного дизайну. Нові матеріали, виробничі процеси та технології надають дизайнерам дахосносні можливості для створення інноваційних рішень. Однак, пам’ятайте, що інновації в дизайні не мають бути самоціллю. Натомість вони мають стати засобом досягнення конкретної мети, наприклад, покращення функціональності, взаємодії з користувачем тощо. Інноваційний дизайн завжди повинен розвиватися в парі з інноваційними технологіями. Це означає, що дизайнери мають розуміти та використовувати новітні технології для створення нових рішень, які відповідатимуть потребам і бажанням користувачів [1].

Однією з головних функцій дизайну є забезпечення функціональності та зручності нових технологій. Сучасні споживачі не лише очікують від технологій високої ефективності, але й бажають, щоб вони інтегрувалися в їхнє

життя з мінімальними зусиллями. Дизайн повинен розроблятися з урахуванням легкості використання та ефективності в щоденних сценаріях, забезпечуючи позитивний досвід користувача.

Дизайн визначає стратегії адаптації нових технологій, роблячи їхнє використання практичним та зрозумілим. Це сприяє не лише зручності в користуванні, але і акцентує привабливість технологій для споживачів, стимулюючи їхню широку інтеграцію. Основні аспекти, які враховує дизайн, включають: 1. Функціональність: технологія повинна ефективно та легко виконувати свої завдання; 2.Зручність: комфорт користування технікою без створення дискомфорту; 3. Естетика: привабливий зовнішній вигляд та дизайн технологій; 4. Доступність: постота та доступність технологій для користувачів.

Процес створення дизайну для нових технологій повинен враховувати потреби та особливості користувачів, такі як вік, рівень освіти, рівень доходу та інші фактори. Ефективний дизайн сприяє інтеграції нових технологій у повсякденне використання, впливаючи на різні сфери, такі як розробка продуктів і послуг, реклама, поліпшення їхньої естетики тощо.

Прикладом може служити сучасний дизайн смартфонів, що став більш практичним та доступним, що визначило їхню популярність. Дизайн також активно сприяє поліпшенню існуючих продуктів та послуг, забезпечуючи їхню зручність та ефективність. Наприклад, дизайн автомобілів вдосконалює їхню безпеку та комфорт, що відображається в їхній популярності. Іншим прикладом інтеграції дизайну в нові технології є смарт-будинки. Смарт-будинки використовують технології для автоматизації різних процесів, таких як освітлення, опалення та охоронна сигналізація. Дизайн в смарт-будинках має на меті зробити технології невидимими для користувачів. Наприклад, датчики руху можуть використовуватися для автоматичного включення освітлення, коли хтось входить до кімнати. Дизайн також відіграє ключову роль у рекламі нових технологій, роблячи їх більш привабливими для користувачів. Рекламний дизайн може надати інформацію, зрозумілу та цікаву для широкого загалу.

Тепер більше, ніж будь-коли, наш спосіб життя впливатиме на наші майбутні дизайнерські рішення. У моєму дослідженні з Національною асоціацією кухонь та ванн (NKBA) ми виявили, що життя в мережі важливе як ніколи раніше. Легко припустити, що «підключений спосіб життя» означає підключені пристрої, продукти з підтримкою Wi-Fi, розумні побутові прилади, голосове управління змішувачами, освітлення, безпека, аудіо, відео та домашній кінотеатр. Але особливо тому, що світ став таким «пов’язаним» у технологічному сенсі, важливо наголошувати на зв’язку між людьми. Протягом наступних п’яти років домовласники захочуть, щоб їх кухні сприяли спілкуванню людей, та їх підключені пристрої, прилади та системи служитимуть цій меті. Кухні відкритого планування будуть привабливими, затишними та теплими і, можливо, позбавлять вас усіх технологій. – Керрі Келлі, Kerrie Kelly Design Lab [2].

Таким чином, дизайн є критичним чинником в інтеграції нових технологій у повсякденне використання. Він робить технології доступними, зрозумілими та привабливими, сприяючи їх популяризації та взаємодії з

суспільством. Зазначимо, що без дизайну багато інновацій не знайшли б такого широкого визнання. Наприклад, дизайн техніки від Apple визначив її привабливість та популярність, надаючи їй конкурентну перевагу на ринку. Отже, дизайн визнається як невід'ємна та важлива частина сучасного суспільства, впливаючи на розвиток технологій та їхню інтеграцію в повсякденне життя. У майбутньому роль дизайну в інтеграції нових технологій буде ще більш зростати. Оскільки нові технології стають все більш складними, дизайн буде відігравати важливу роль у їхньому розумінні та використанні.

Список літератури

1. 10 принципів гарного дизайну від Дітера Рамса. URL: https://www.komarov.design/10-printsipiv-vdalogho-dizainu-ditiera/ (дата звернення: 29.11.2023).
2. Майбутнє дизайну інтер'єру: експерти про те, як може виглядати дизайн інтер'єру. URL: https://www.homedesign.in.ua/maybutnie-dyzaynu-inter-ieru-eksperty-pro-te-iak-mozhe-vyhliadaty-dyzayn-inter-ieru/ (дата звернення: 29.11.2023).

Валієва Карина Мадатівна
студентка
Гешева Ганна Валеріївна
асистентка кафедри комп'ютерних наук,
Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного,
м. Запоріжжя, Україна

ТРЕНДИ В МЕТОДОЛОГІЇ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Звідки беруться тренди в розробці програмного забезпечення? Під час останніх десятиліть індустрія програмування і розробки програмного забезпечення пережила багато трансформацій. Вона стала суттєвою складовою нашого цифрового світу, і разом з цим виникають нові підходи, методології та техніки розробки, які визначають її розвиток. Ці підходи і структури розвиваються відповідно до змін в технологіях, вимог користувачів і ринкових тенденцій.

Одним з провідних трендів є певна методика для розв'язання проблем у взаємодії між командами експлуатації та розробки. DevOps поєднує розробку (Development) і операції (Operations) з метою автоматизації та оптимізації процесів. Інтеграція неперервної розробки (CI) та неперервної доставки (CD) дозволяє автоматизувати тестування і розгортання програмного забезпечення, зменшуючи час від ідеї до виробництва.

Свою популярність в методології розробки програмного забезпечення набирає мікросервісна архітектура. Мікросервіси стають популярним через свій підхід до структуризації програмного забезпечення при якому система складається з набору слабко пов'язаних сервісів і де кожен мікросервіс виконує одну бізнес-функцію. Розбиваючи додаток на невеликі, незалежні компоненти дозволяє підвищити гнучкість і масштабованість системи.

Ще одним основним трендом в методології розробки програмного забезпечення є контейнеризація і технологія Docker. Контейнеризація – це підхід до розробки програмного забезпечення, при якому додаток і його конфігурація (абстрактні файли маніфесту розгортання) упаковуються разом в образ контейнера. Тобто контейнер – це стандартна одиниця програмного забезпечення, в якій упакований додаток з усіма необхідними для його роботи залежностями – кодом програми, середовищем запуску, системними інструментами, бібліотеками і налаштуваннями. Одна з переваг технології Docker — це незалежність платформи. Тобто ви можете описати запуск програми, працюючи на Windows, а потім без проблем запустити на MacOS. Це дає можливість дуже швидко переносити і налаштовувати програму на різних серверах.

Штучний інтелект, безумовно, не оминув і індустрію розробки програмного забезпечення: нещодавнє опитування GitLab показало, що майже чверть організацій вже використовують штучний інтелект (ШІ) для покращення процесів розробки програмного забезпечення. Більше того, понад дві третини опитаних організацій планують впроваджувати ШІ в майбутньому. Ці результати чітко вказують на те, що штучний інтелект і надалі залишатиметься невід'ємною частиною розробки програмного забезпечення. Найпоширеніші випадки використання ШІ в розробці програмного забезпечення – це природномовні чат-боти в документації, автоматизована генерація тестів, узагальнення змін у коді, моделі машинного навчання для відстеження експериментів, підказки при перегляді коду таузагальнення коментарів до випуску.

Підбиваючи підсумки, у сучасному світі розробка програмного забезпечення постійно змінюється, реагуючи на нові технології та потреби користувачів. Деякі з основних трендів в методології розробки програмного забезпечення включають DevOps та CI/CD для автоматизації процесів, мікросервісну архітектуру для підвищення гнучкості, контейнеризацію для забезпечення переносимості коду, агільні методології для швидкості та відкритості до змін, і використання штучного інтелекту та машинного навчання для створення інтелектуальних додатків. Загалом, розробка програмного забезпечення стає більш інноваційною та орієнтованою на вимоги ринку, а нові технології та методології дозволяють розробникам створювати високоякісне та конкурентоздатне програмне забезпечення. Важливо залишатися відкритим до змін і навчатися новому, щоб успішно працювати в цьому швидкозмінному сегменті індустрії.

Список літератури

1. Все, що потрібно знати про методології розробки ПЗ: тренди, принципи та пастки для новачків. *JavaRush*. URL: https://javarush.com/ua/groups/posts/uk.2443.vse-jsho-potrbno-znati-pro-metodolog-rozrobki-pz-trendi-principi-ta-pastki-dlja-novachkv (дата звернення: 13.10.2023).
2. Штучний інтелект у розробці програмного забезпечення: опитування відзначає зростання прийняття та стурбованість. *TS2 SPACE*. URL: https://ts2.space/uk/штучний-інтелект-у-розробці-програмн/ (дата звернення: 13.10.2023).
3. Хто такі DevOps фахівці? | nt.ua. *IT-курси, бізнес-тренінги, сертифікація | nt.ua*. URL: https://nt.ua/blog/devops-engineers (дата звернення: 13.10.2023).
4. DSpace KNU: Автоматизація розгортання WEB-додатків з використанням контейнерів Docker. *DSpace KNU: Головна сторінка*. URL: http://ds.knu.edu.ua/jspui/handle/123456789/4462 (дата звернення: 13.10.2023).

Гнатченко Дмитро Дмитрович
старший викладач кафедри
інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки,
Державний торговельно-економічний університет
Квятківська Анастасія Павлівна
студентка 3 курсу «Цифрової економіки»
Факультету інформаційних технологій,
Державний торговельно-економічний університет,
м. Київ, Україна

БЕЗПЕКА ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ: УРЯДОВІ ЗАХОДИ ЗАПОБІГАННЮ КІБЕРАТАК

Індустрія 4.0 або ж як її називають цифровою революцією, продовжує задавати тренди усім сферам діяльності людей. Останні роки інновації переходять до впровадження Інтернету речей (IoT) та штучного інтелекту(AI). IoT змінює динамічну роль у новій комунікаційній парадигмі в усіх сферах діяльності людини, які оснащені мікроконтролерами, радіомодулями та відповідними протоколами зв'язку. За даними Statista Research у 2022 році до 2030 року глобальна кількість пристроїв із підтримкою Інтернету перевищить 29 мільярдів, що майже на більше, ніж 9,7 мільярдів у 2020 році. Основна перевага використання інтернету речей – змога отримати дані швидко, коригувати їх та аналізувати. Це може стати ефективним рішенням в державному секторі. IoT може прискорити економічне зростання, покращити безпеку громадян да їх даних [3].

В сучасних умовах, коли політичне напруження серед країн світу зростає, IoT рішення можуть ефективно використовуватися в сфері безпеки. Франція, Іспанія та Північна Африка використовують технологію IoT для покращення безпеки кордонів за допомогою сповіщень у реальному часі. Крім того, рішення IoT є неоціненними для військових систем і послуг, посилюючи національну оборону [4]. США є чудовим прикладом активного використання технологій інтернету речей. Міністерство оборони використовує RFID-мітки та датчики для відстеження та контролю військовими запасами, одягом та медичними товарами [2]. Попри це, зі зростанням використання інтернету речей в сфері безпеки зростає загроза захисту даних. У 2021 році уряди Великобританії та Сінгапуру стали першими, хто прийняв обов'язкові вимоги дл певних категорій пристроїв IoT [5].

Законодавчі акти та рекомендації. У США Національний інститут стандартів і технологій (NIST) у травні 2020 року опублікував «NISTIR 8259 Series» із такими прикладами, як «Основна діяльність у сфері кібербезпеки для виробників пристроїв IOT». Він описує рекомендовані дії, пов'язані з кібербезпекою, які виробники повинні розглянути. NIST визначає пристрої IoT у спосіб, який не залежить від їхнього використання та може включати корпоративні та промислові види. NIST також розробив додаткові вказівки, зокрема: «Профіль із використанням основного базового рівня Інтернету речей і нетехнічного базового рівня для федерального уряду [США]» [3].

У листопаді 2019 року Фінляндія стала першою країною, яка ввела добровільне маркування кібербезпеки для певних типів пристроїв Інтернету речей, що продаються в країні. За словами Traficom, Фінського агентства транспорту та зв'язку, метою було «підвищити обізнаність споживачів щодо інформаційної безпеки та безпечного використання підключених пристроїв». У червні 2020 року Сінгапурське агентство кібербезпеки Сінгапуру (CSA) запустило Cybersecurity. Схема маркування (CLS) для споживчих пристроїв. Схеми маркування обох країн базуються на вимогах ETSI EN 303 645 щодо сертифікації, яка дозволяє використовувати відповідні етикетки (на різних рівнях з відповідними рівнями безпеки) [6].

У статті від 2022 року «Критична інфраструктура: дії, необхідні для кращого захисту пристроїв, підключених до Інтернету» [1] автори теж наголошують на важливості впровадження законодавчих змін та стандартів щодо безпеки та контролю пристроїв інтернету речей.

Для України як прикладом може стати закон Національного інституту стандартів і технологій Міністерства торгівлі США. NIST надаватиме вказівки та стандарти щодо використання пристроїв IoT, які належать або контролюються федеральними агентствами. Відповідно, Адміністративно-бюджетне управління видасть вказівки відповідно до рекомендацій NIST, зокрема оновить Федеральний регламент закупівель [1]. NIST співпрацюватиме з дослідниками кібербезпеки, галузевими експертами та Департаментом внутрішньої безпеки, щоб опублікувати вказівки щодо вразливостей безпеки та вирішення таких проблем [1]. Загалом, використання інтернету речей IoT може стати рушієм технологій та розвитку як для приватних підприємств, так і для державного сектору. Разом з тим зростає загроза кібератак на пристрої IoT, тому важливо вжити заходів щодо безпеки: перш за все це мають бути законодавчі закони та стандарти щодо використання пристроїв, їх стандартизація.

Список літератури

1. EMnify Blog. (2021). "Delving into the IoT Cybersecurity Improvement Act." https://www.emnify.com/blog/delving-into-the-iot-cybersecurity-improvement-act (дата звернення: 19.11.2023)

2. GlobalSign. (2023). "Cybersecurity Improvement Act and NIST: A Boost for IoT Security." https://www.globalsign.com/en/blog/cybersecurity-improvement-act-nist-iot

3. MDPI. (2023). "Title of the Article." https://www.mdpi.com/1424-8220/23/11/5206 (Дата звернення: 20.11.2023)

4. Metrologically Speaking. (2023). "IoT in Government: Use Cases and Applications." https://metrologicallyspeaking.com/iot-in-government-use-cases-and-applications/

5. Microsoft Tech Community. (2022). "How Will Government Actions on IoT Security Impact the Decisions?" https://techcommunity.microsoft.com/t5/internet-of-things-blog/how-will-government-actions-on-iot-security-impact-the-decisions/ba-p/3295773 (Дата звернення: 19.11.2023)

6. Traficom. (2019). "Finland Becomes First European Country to Certify Safe Smart Devices with New Cybersecurity Label." https://www.traficom.fi/en/news/finland-becomes-first-european-country-certify-safe-smart-devices-new-cybersecurity-label (Дата звернення: 20.11.2023)

Голуб Денис Анатолійович
студент,
Черкаський національний університет ім. Богдана Хмельницького,
м. Черкаси, Україна

ПРОГРАМНИЙ ЗАСТОСУНОК З ОСНОВНИХ ОПЕРАЦІЙ НАД ГРАФАМИ

Під час навчання в університеті студенти багатьох комп'ютерних та інших спеціальностей вивчають один з найцікавіших та корисних розділів дискретної математики – теорію графів. Теорія графів – розділ математики, що вивчає властивості графів. Наочно граф можна уявити як геометричну конфігурацію, яка складається з точок (вершин), сполучених лініями (ребрами). У строгому визначенні графом називається така пара множин $G = (V, E)$, де V є підмножина будь-якої зліченної множини, а E – підмножина $V \times V$ [1; 2].

При розв'язанні задач можливість бачити перед собою зображення графа пришвидшує процес її сприйняття та розуміння, а також дозволяє користувачу перевіряти себе на ймовірні помилки. Тому з метою допомогти студентам-першокурсникам, а також всім зацікавленим у вивченні теорії графів, за допомогою мови програмування C# розроблено програму, яка має наступні функціональні можливості:

- інтерактивна побудова неорієнтованого або орієнтованого графа на полотні;
- побудова графа за матрицею інцидентності (суміжності);
- побудова результуючого графа на основі вказаних операцій;
- отримання матриці інцидентності (суміжності) поточного графа;
- збереження побудованих графів у файл та їх завантаження.

Програма дозволяє знаходити результати виконання наступних операцій над графами:

- доповнення;
- декартовий добуток;
- перетин;
- об'єднання;
- кільцева сума.

Розглянемо приклад застосування програми для отримання декартового добутку двох графів. Для цього необхідно виконати наступні кроки:

1) задати граф G_1 через полотно, матрицю інцидентності (суміжності) або завантажити збережений файл;
2) задати граф G_2 через полотно;
3) побудувати граф, натиснувши відповідну кнопку.

Тому на полотні створимо орграф G_1 з чотирма вершинами і ребрами та орграф G_2 з трьома вершинами і ребрами. Виконуючи вищенаведені кроки, отримуємо декартовий добуток двох графів, який наведено на рисунку 1.

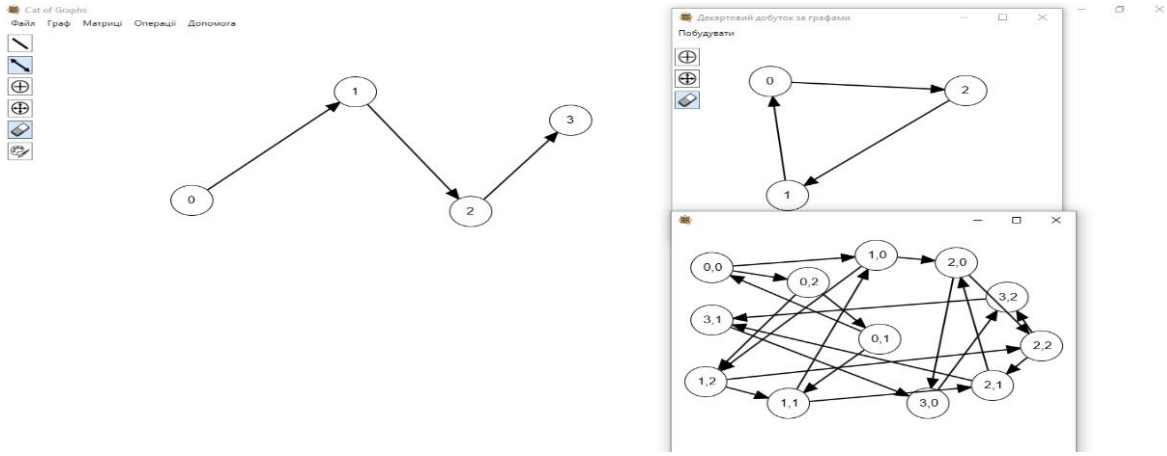


Рисунок 1 – Декартовий добуток G_1 та G_2

Натиснувши на вкладку “Матриці”, можна переглянути матрицю інцидентності (суміжності) графа G_1, а також змінити її (рисунок 2).

В залежності від виду графа та операцій результат та подача даних може змінюватись, проте на теперішній момент алгоритм дій, який наведено вище, залишається незмінним.

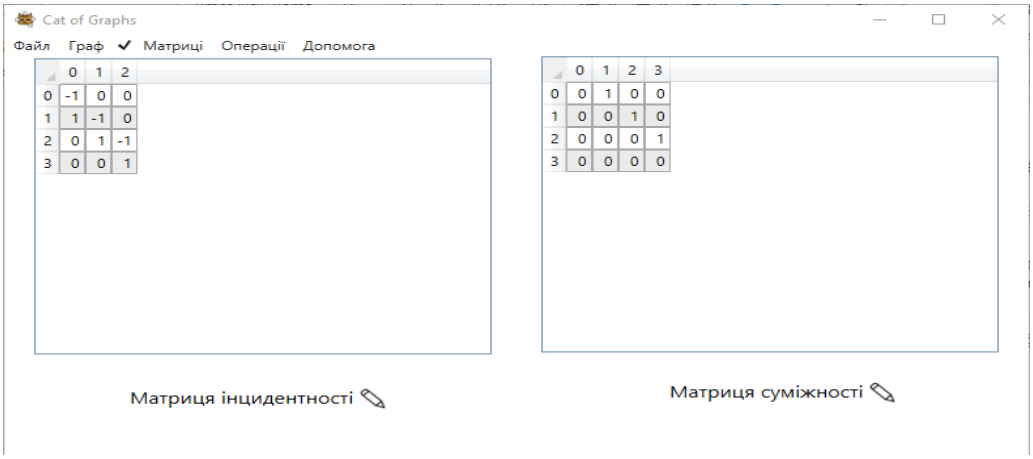


Рисунок 2 – Матриця суміжності та інцидентності графа G_1

У подальшому планується збільшення функціоналу застосунку насамперед у напрямку дослідження графів: цикли Ейлера, алгоритми пошуку в ширину та глибину тощо.

Список літератури

1. Теорія графів. [Електронний ресурс]: навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Комп’ютерний моніторинг та геометричне моделювання процесів і систем» спеціальності 122 «Комп’ютерні науки»/ І.М. Кузьменко; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Електронні текстові дані (1 файл: 1,7 Мбайт). — Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 71 с. DOI: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/35854/1/Teoriia_hrafiv.pdf

2. Карнаух Т. О., Ставровський А. Б. Теорія графів у задачах. DOI: http://www.cyb.univ.kiev.ua/library/books/karnaukh-23.pdf

Габорець Ольга Андріївна
доктор філософії, доцент кафедри оперативно-розшукової діяльності та інформаційної безпеки,
Донецький державний університет внутрішніх справ,
м. Кропивницький, Україна
Шаєц Єлизавета Олександрівна
курсантка, рядова поліції,
Донецький державний університет внутрішніх справ,
м. Кропивницький, Україна

ВПРОВАДЖЕННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ГРОМАДСЬКОЇ БЕЗПЕКИ

Урбанізація та технологічні інновації в сучасному суспільстві викликають необхідність адаптації механізмів забезпечення громадської безпеки до нових реалій. В цьому контексті, впровадження штучного інтелекту (ШІ) у системи моніторингу та прогнозування громадської безпеки виступає як ключовий фактор, спрямований на підвищення ефективності та гнучкості сучасних систем безпеки.

Взаємодія громадськості, правоохоронних органів та технологічних розробок формує екосистему, яка потребує вдосконалених засобів прогнозування, аналізу та реагування на потенційні загрози. Штучний інтелект виступає як каталізатор для цієї еволюції, завдяки своїм здатностям до автоматизації аналітичних процесів, виявлення складних залежностей та побудови передових моделей прогнозування.

Цей дослід має на меті глибше розуміння та аналіз впливу ШІ на розвиток систем громадської безпеки. Враховуючи різноманітність завдань, які стоять перед цими системами, ми висвітлимо технічні аспекти впровадження ШІ, такі як алгоритмічні підходи до аналізу великих обсягів даних, машинне навчання та глибоке нейронне навчання. Основна мета даного дослідження полягає в ідентифікації взаємозв’язків між впровадженням ШІ та підвищенням рівня готовності систем громадської безпеки до непередбачуваних викликів. Аналізуючи результати попередніх досліджень та враховуючи сучасний стан розробок у цій області, ми ставимо за мету надати вичерпну оцінку потенціалу та перспективи застосування ШІ для покращення систем громадської безпеки в умовах постійної зміни соціального та технологічного середовища. Впровадження штучного інтелекту (ШІ) у сферу громадської безпеки відкриває нові горизонти для оптимізації та модернізації механізмів реагування на непередбачувані виклики. Цей аспект дослідження націлено на вивчення ідентифікованих взаємозв’язків між використанням ШІ та підвищенням готовності систем громадської безпеки до динамічних, еволюційних сценаріїв.

Однією з ключових взаємодій полягає в здатності ШІ аналізувати та інтерпретувати об’ємисті потоки інформації. Використовуючи алгоритми машинного навчання, системи можуть ефективно ідентифікувати та класифікувати потенційні загрози, що дозволяє оперативно та точно реагувати на них.

Використання ШІ у системах громадської безпеки дозволяє розробляти передові моделі прогнозування, які базуються на аналізі історичних даних та навчанні на великій кількості інформації. Це сприяє побудові реалістичних сценаріїв ризиків та допомагає визначати стратегії попередньої реакції. Впровадження ШІ сприяє створенню систем, які можуть автоматично адаптуватися до змін в обстановці. ШІ покращує процеси прийняття рішень в громадській безпеці через автоматизовані системи аналітики. Системи можуть надавати високоякісний аналіз інформації, що допомагає приймати обґрунтовані та стратегічно обґрунтовані рішення. Використання ШІ в громадській безпеці можливо завдяки можливостям обробки великих обсягів даних. Алгоритми машинного навчання та глибокого навчання дозволяють ефективно аналізувати та класифікувати інформацію в режимі реального часу, забезпечуючи оперативне реагування на зміни в середовищі. ШІ надає можливості для створення адаптивних систем прогнозування, базованих на аналізі ризиків. Алгоритми можуть адаптуватися до нових сценаріїв та змінюючихся загроз, враховуючи динаміку соціального та технологічного контексту.

ШІ дозволяє впровадження автоматизованих систем прийняття рішень, що ґрунтуються на аналізі великих обсягів даних. Вони сприяють ефективному прийняттю стратегічних рішень та виявленню оптимальних шляхів реагування на сучасні виклики громадської безпеки. Інтеграція ШІ у громадську безпеку дозволяє ефективно керувати ресурсами та кадрами. Можливості автоматизації та оптимізації процесів роботи з людськими та технічними ресурсами допомагають підтримувати оптимальний баланс при високих навантаженнях. Однак, впровадження ШІ необхідно проводити з урахуванням етичних та правових викликів. Забезпечення конфіденційності, приватності та визначення етичних стандартів використання є ключовими аспектами, що потребують системного підходу та ретельної науково обґрунтованої стратегії.

Загальна висновок щодо впровадження ШІ в системи громадської безпеки в умовах постійної зміни соціального та технологічного середовища полягає в визнанні його потенціалу для покращення ефективності та реакції на виклики. Однак цей процес вимагає не лише технічних інновацій, але й уважного врахування етичних, правових та соціокультурних аспектів для забезпечення високого рівня відповідальності та прийняття в суспільстві. Порівняно з іншими підходами, ШІ має потенціал стати ключовим каталізатором для трансформації громадської безпеки в адаптивну та інтелектуальну систему в умовах постійного еволюційного оточення.

Список літератури

1. Лунгол О., Шаєц Є. Перспективи використання штучного інтелекту в проведенні кримінального аналізу. Актуальні питання діяльності підрозділів кримінальної поліції: збірник матеріалів Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Кропивницький, 14 квітня 2023 року). Кропивницький: ДонДУВС, 2023. С. 422–424. URL: https://dnuvs.ukr.education/wp-content/uploads/2023/06/zbirnyk_materialiv_konferencziyi_ord_ta_ib_14_04_2023-1.pdf#page=423

Гресько Світлана Олексіївна
старший викладач кафедри інформаційної безпеки та комп'ютерної інженерії,
Черкаський державний технологічний університет,
м. Черкаси, Україна

АНАЛІЗ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ЦИФРОВИХ СХЕМ

Програмне забезпечення для моделювання схем дозволяє створювати віртуальні моделі цифрових схем і перевіряти їх функціональність без необхідності створення фізичних прототипів. Це дозволяє користувачам аналізувати поведінку схеми, прогнозувати продуктивність і виявляти потенційні проблеми перед переходом до етапу фізичного впровадження. Це не тільки економить час і ресурси, але й забезпечує більш точні та надійні конструкції схем.

Вибираючи програмне забезпечення для моделювання схем, необхідно враховувати наступні критерії [1]:

– зручний інтерфейс – просте у використанні програмне забезпечення дозволяє користувачам швидко проектувати та моделювати схеми;

– широка бібліотека компонентів – комплексна бібліотека компонентів із різноманітними електронними компонентами забезпечує різноманітні можливості проектування схем;

– точність моделювання – точні результати моделювання мають вирішальне значення для надійного проектування схеми;

– аналіз у реальному часі – можливості аналізу в реальному часі дозволяють користувачам динамічно контролювати продуктивність схеми та вносити корективи на льоту;

– інтеграція з інструментами проектування.

В роботі проведено аналіз наступного програмного забезпечення для моделювання цифрових схем за вище наведеними критеріями [2]:

– **LTspice** – підтримує як аналогове, так і цифрове моделювання схем.

Переваги: зручний інтерфейс; велика бібліотека компонентів; точні результати моделювання; висока швидкість моделювання; це безкоштовне програмне забезпечення. *Недоліки:* обмежені моделі сторонніх компонентів; обмежені можливості проектування друкованої плати.

– **Proteus** – комплексне програмне забезпечення для проектування та моделювання електронних схем.

Переваги: інтегрований дизайн друкованої плати; моделювання мікроконтролерів; налагодження в реальному часі; моделювання макета; сумісність з Arduino. *Недоліки:* відносно дорогий імітатор схеми; обмежена бібліотека компонентів порівняно зі спеціалізованими інструментами.

– PSpice – пропонує потужний набір можливостей моделювання, включаючи аналогове, цифрове моделювання та моделювання змішаних сигналів.

Переваги: можливості комплексного аналізу; потужні можливості моделювання та симуляції. *Недоліки:* висока вартість професійної версії стимулятора.

– Multisim – є популярним програмним забезпеченням моделювання електронних схем, яке широко використовується в навчальних закладах і промисловості.

Переваги: інтуїтивно зрозумілий інтерфейс користувача; велика бібліотека компонентів; підтримка віртуальних інструментів. *Недоліки:* відносно дорогий імітатор схеми; обмежені можливості проектування друкованої плати порівняно зі спеціалізованими інструментами.

– Simulink – є потужним середовищем моделювання схем, яке широко використовується в області систем керування та обробки сигналів. Він забезпечує графічний інтерфейс користувача для створення та моделювання динамічних систем.

Переваги: потужні математичні та аналітичні функції; підтримка як лінійного, так і нелінійного моделювання; точні результати моделювання. *Недоліки:* повна функціональність вимагає ліцензії MATLAB.

– CircuitLogix – це потужне програмне забезпечення для моделювання електронних схем, яке в основному зосереджено на навчанні.

Переваги: зручний інтерфейс; віртуальні лабораторні експерименти; велика бібліотека компонентів. *Недоліки:* відсутність розширених можливостей моделювання; відсутні параметри програмного забезпечення професійного рівня.

– EasyEDA – це хмарне програмне забезпечення для розробки та моделювання електронних схем.

Переваги: інтуїтивно зрозумілий інтерфейс; велика бібліотека компонентів; легкий доступ з будь-якого пристрою з підключенням до Інтернету. *Недоліки:* нижча продуктивність для великих проектів; робота в автономному режимі може бути неможливою.

Програмне забезпечення моделювання цифрових схем може бути цінним інструментом для усунення несправностей проєктованої схеми. Моделюючи поведінку схеми можна порівнювати очікувані результати з отриманими в процесі моделювання. Це дозволяє здійснювати ефективне налагодження та оптимізацію схем, що зрештою призводить до підвищення продуктивності та надійності [3].

Список літератури

1. Василенко О. В. Моделювання електронних систем. Запоріжжя : ЗДІА, 2013. 128 с.
2. Simulation Tools [Electronic resource]. Access mode: http:// www.idsia.ch/~andrea/Andrea_Rizzoli_Home_Page/ Sim_Tools.html
3. Differ Ir. H. G. 20-sim 4.3: Reference Manual. 2012. 1099 c. [Electronic resource]. Access mode: www.controllab.nl/en/products/books.html

Дергач Андрій Євгенович
студент 2м курсу спеціальності «Інженерія програмного забезпечення»
Сидорова Марина Геннадіївна
к.т.н., доцент кафедри МЗЕОМ,
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара,
м. Дніпро, Україна

ЗАСТОСУВАННЯ ГІБРИДНОГО МЕТОДУ ЗМЕНШЕННЯ ШУМУ В АУДІО

Зменшення шуму в обробці аудіо досліджується протягом тривалого часу, починаючи з 70-х років. Основна мета – усунути шум із зашумленого сигналу, залишаючи якомога менше спотворень у мові, мелодії тощо.

Цифрові алгоритми для зменшення шуму відіграли ключову роль у області обробки аудіосигналів. Вони використовують можливості цифрової обробки сигналів для аналізу, ідентифікації та селективного видалення небажаного шуму з аудіосигналів. До переліку цифрових алгоритмів належать спектральне віднімання [1], адаптивні фільтри [2] і безліч інших методів.

Але сучасні методи зменшення шуму в аудіо часто використовують нейронні мережі. Вони в змозі навчатися та адаптуватися до складних шаблонів у аудіоданих, роблячи їх дуже ефективними у розрізненні між бажаним та небажаним звуками. Також, необов’язково застосовувати нейронні мережі для вирішення проблеми цілком, оскільки такий підхід може опинитись неоптимальним з точки зору використання ресурсів. Деякі підходи використовують шари з тисячами нейронів і десятками мільйонів ваг для видалення шуму. Недоліком є не лише обчислювальна вартість роботи мережі, але й розмір самої моделі, оскільки бібліотека тепер складається з тисячі рядків коду разом із десятками мегабайт (якщо не більше) ваг нейронів.

Гарним рішенням є гібридний підхід: зберегти всю необхідну обробку сигналу традиційними методами, не намагатися її емулювати нейронною мережею, але дозволити нейронній мережі вивчати всі складні частини, які потребують нескінченного налаштування поряд із обробкою сигналу.

Метою цієї роботи є дослідження саме такого підходу, реалізованого в RNNoise [3]. Для зниження комплексності моделі замість роботи зі спектром безпосередньо вирішили застосувати шкалу Барка, яка поділяє повний діапазон 20–20000 Гц на найбільш критичні для людського вуха смуги. Як можна побачити на рисунку 1 [3], на вхід до моделі подають 42 ознаки, серед яких: коефіцієнти Барк-частотного кепстру, похідні першого та другого порядку перших 6 коефіцієнтів, висота звуку на декількох смугах, тощо. Більшу частину роботи виконують 3 шара GRU. В результаті обчислюється лише посилення смуги і чи є мовна активність.

Оскільки при розробленні RNNoise було суттєво зменшено складність використаної моделі, після певних оптимізацій вона працює навіть на дуже слабкому залізі (наприклад, Raspberry Pi), що дозволяє видаляти шум в

режимі реального часу, наприклад під час проведення відеоконференцій та вебінарів.

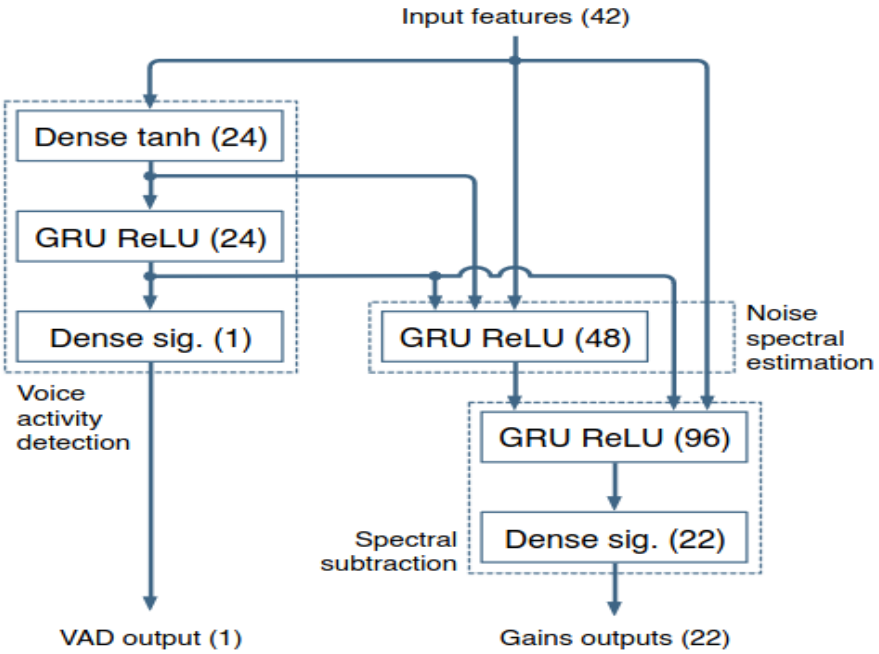


Рисунок 1 – архітектура нейронної мережі RNNoise

Оскільки при розробленні RNNoise було суттєво зменшено складність використаної моделі, після певних оптимізацій вона працює навіть на дуже слабкому залізі (наприклад, Raspberry Pi), що дозволяє видаляти шум в режимі реального часу, наприклад під час проведення відеоконференцій та вебінарів.

Успіх застосування нейронних мереж для вирішення наведеної задачі критично залежить від якості даних для навчання. В данному випадку, потрібні і чисті аудіофрагменти, і зашумлені одночасно, а їх знайти майже неможливо. Тому потрібно створити зашумлені аудіофрагменти штучним шляхом, накладаючи різні патерни шуму на чисті записи. Також, для отримання якісної вибірки даних необхідно подбати щоб у датасеті були присутні фрагменти з:

- різною гучністю шуму відносно чистого сигналу
- більш ніж 1 патерном шуму одночасно: наприклад, статичний шум та фоновий шум в офісі (тільки для зменшення шумів із записів мови)
- різними діапазонами звуку (інакше, наприклад, модель, навчена на діапазоні 20 КГц, погано працюватиме на діапазоні 8 Кгц)

Список літератури

1. S. Boll “Suppression of acoustic noise in speech using spectral subtraction”. URL: https://collections.lib.utah.edu/ark:/87278/s6gf1bs5

2. S. Dixit, D. Nagaria “LMS Adaptive Filters for Noise Cancellation: A Review”. URL: https://tinyurl.com/bdh4yxjs

3. Jean-Marc Valin, “A Hybrid DSP/Deep Learning Approach to Real-Time Full-Band Speech Enhancement”. URL: https://arxiv.org/pdf/1709.08243.pdf

Єсіна Ольга Геннадіївна
ст. викладач кафедри економічної кібернетики та інформаційних технологій,
Одеський національний економічний університет,
м. Одеса, Україна
Лінгур Любов Миколаївна
к.е.н., доц., доцент кафедри економічної кібернетики
та інформаційних технологій,
Національний університет «Одеська політехніка»
м. Одеса, Україна

ОПТИМІЗАЦІЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ З ПОГЛЯДУ НА КЛІЄНТООРІЄНТОВАНІСТЬ

Клієнтоорієнтованість товаровиробника – це управління, що ґрунтується на аналізі потреб споживачів. Такий підхід дозволяє пропонувати продукцію та послуги, які повністю задовольняють наявні потреби та сприяють збільшенню лояльності споживачів та привабливості компанії для подальшого користування. Клієнтоорієнтованість є ключовим фактором, який спонукає клієнтів повторно звертатися до компанії та рекомендувати її іншим [1].

Еволюція до клієнтоорієнтованого підходу в економіці визначається змінами у ролі та очікуваннях споживачів. Особливо важливою стає увага до потреб клієнтів, які не тільки задовольняють базові вимоги, а й відповідають вищим цілям, таким як особисте задоволення та самовираження. Це вимагає від компаній активно залучати споживачів до взаємодії, надаючи не лише продукти, але й враження та сервіс на високому рівні. Другий ключовий аспект – використання Інтернету та мобільних технологій. Завдяки цьому, компанії можуть забезпечити доступ до інформації про продукти та послуги в будь-який час і місце, взаємодіючі з клієнтами на їхніх умовах. Це стимулює участь та сприяє розвитку більш глибоких зв’язків зі споживачами. Нарешті, технології збору та аналізу даних, включаючи системи CRM, дозволяють не лише збирати інформацію про клієнтів, але і використовувати ці дані для індивідуалізації продуктів та послуг. Враховуючи унікальні потреби та переваги кожного клієнта, компанії можуть ефективно взаємодіяти з ними та створювати персоналізовані рішення, що відповідають клієнтським очікуванням.

Таким чином, збільшується лояльність споживачів до компанії, підвищується споживання та увага до пропозицій товарів або послуг, залучаються нові клієнти через рекомендації та позитивний досвід взаємодії [2]. Для успішної реалізації клієнтоорієнтованої стратегії потрібна участь кожного працівника компанії, не тільки керівництва. Процес розробки такої стратегії є довгим, але ефективного результату можна досягти, якщо кожен співробітник усвідомить свою відповідальність та внесок у створення цінності для клієнта через надання послуг в єдиному ланцюжку [3].

Впровадження стандартів управління якістю в малому та середньому бізнесі стає важливою складовою стратегії оптимізації бізнес-процесів, особливо з огляду на клієнтоорієнтованість. Сучасний підхід до стандартів якості, таких як ISO 9001, дозволяє підприємствам ефективно організовувати свою діяльність та створювати продукцію або надавати послуги, які відповідають високим стандартам якості та вимогам клієнтів. Стандарти якості стимулюють підприємства до створення прозорих та ефективних бізнес-процесів, адаптованих до зміни потреб ринку. Це відбивається на здатності компанії взаємодіяти з клієнтами на більш гнучкий та індивідуальний спосіб. Наприклад, стандарти якості покликані гарантувати, що вироблені товари чи надані послуги відповідають встановленим стандартам та очікуванням клієнтів. Оптимізація бізнес-процесів в контексті впровадження стандартів якості дозволяє підприємствам підтримувати високий рівень якості, швидше реагувати на зміни у вимогах ринку та упевнено адаптуватися до нових викликів, що сприяє конкурентоспроможності та забезпечує позитивний досвід споживачів [4].

У контексті оптимізації бізнес-процесів на підприємстві, що акцентує увагу на клієнтоорієнтованості, ключовим елементом є впровадження інноваційних практик та технологій для поліпшення взаємодії з клієнтами. Використання сучасних CRM-систем, аналітичних інструментів та інших технологій дозволяє збільшити продуктивність бізнес-процесів, допомагає зрозуміти поведінку клієнтів, їхні попередні взаємодії з компанією, персоналізувати пропозиції. Суттєвою частиною оптимізації бізнес-процесів є аналіз взаємодій між різними відділами компанії та їхнім впливом на клієнта. Інтеграція бізнес-процесів в єдину систему, де кожен етап взаємодії з клієнтом максимально оптимізований, сприяє створенню злагодженого та ефективного середовища для обслуговування клієнтів.

Отже, ключовим питанням в оптимізації бізнес-процесів з погляду клієнтоорієнтованості є підвищення продуктивності, забезпечення високої якості обслуговування, що відповідає очікуванням та потребам клієнтів. Це можливо завдяки постійній відкритості до змін, адаптації до нових вимог ринку та стратегічному впровадженню інновацій у всі сфери бізнесу.

Список літератури

1. Терлецька Ю. 2022. Клієнтоорієнтованість як чинник формування рівня зрілості системи менеджменту підприємства. *Молодий вчений*. 7 (107), 101-104.

2. Боєнко О.Ю., Статкевич К.О. 2021. Стратегічне управління підприємством: клієнтоорієнтований підхід. *Економіка і організація управління*. 4 (44), 131-144.

3. Khalina V. і Vasil'eva T. 2020. Клієнтоорієнтована стратегія розвитку підприємства: формування на засадах соціальної відповідальності у сфері надання послуг. *Економічний часопис Волинського національного університету імені Лесі Українки*. 1, 21 (Бер 2020), 98-107.

4. Лінгур Л., Мартинюк О., & Єсіна О. (2023). Впровадження стандартів якості в управління підприємствами малого та середнього бізнесу. *Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. Серія «Економічні науки»*. Вип. 1 (107), 12-18.

Заєць Володимир Михайлович
студент 4-го курсу факультету інформаційних технологій і систем,
Черкаський державний технологічний університет,
м. Черкаси, Україна
Триус Юрій Васильович
д.п.н., к.ф.-м.н., професор, завідувач кафедри комп'ютерних наук
та системного аналізу,
Черкаський державний технологічний університет,
м. Черкаси, Україна

ВЕБ-ОРІЄНТОВАНИЙ СЕРВІС ДЛЯ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ ОПТИМІЗАЦІЇ ЧИСЕЛЬНИМИ МЕТОДАМИ

У межах дослідження розробляється веб-орієнтований сервіс для розв'язування задач оптимізації чисельними методами, що буде надавати можливість користувачу використовувати відповідні методи з розробленої бібліотеки на мові Python, або в режимі діалогу розв'язувати одновимірні та багатовимірні екстремальні задачі.

Методи оптимізації, що реалізовані у веб-сервісі:

– методи одновимірної оптимізації: дихотомії, золотого перерізу, Фібоначчі, парабол (див., наприклад, [1]);

– методи локальної оптимізації: метод найшвидшого спуску; яристий метод, метод спряжених градієнтів, узагальнений метод Ньютона, квазіньютонівський метод, симплексний метод Нелдера-Міда ([1]);

– методи глобальної оптимізації, зокрема популяційні методи колективного інтелекту: метод рою частинок PSO (стандартний, адаптивний) [2], метод кажанів BA [3], метод гравітаційного пошуку GSA [4], метод сірих вовків GWO ([5]);

– методи умовної оптимізації: метод проекції градієнта, метод умовного градієнта, методи внутрішніх і зовнішніх штрафних функцій ([1]).

Програмний продукт, що розробляється, надає можливість користувачу задавати значення вхідних даних і управляючих параметрів зазначених методів, зокрема, для локальних методів оптимізації: розмірність задачі, точність обчислень, початкове наближення; для популяційних методів глобальної оптимізації: розмірність області пошуку, розмір популяції, максимальну кількість ітерацій, точність обчислень, кількість повторів з подальшим збереженням протоколу результатів і визначенням найкращої спроби. Для одновимірних і двовимірних задач оптимізації передбачена графічна візуалізація роботи методів: побудова графіка цільової функції, траєкторії перебігу ітераційного процесу та його збіжності (рисунок 1).

Веб-орієнтований сервіс також надає можливість проводити чисельні експерименти, використовуючи вбудовані в систему понад 20 популярних тестових задач (функцій) глобальної оптимізації (див, наприклад,), а також

розв’язувати практичні оптимізаційні задачі шляхом введення цільової функції та функцій обмежень з клавіатури з використанням розробленого синтаксичного аналізатора.

Для створення ядра сервісу використовуються мови програмування Python і Java. Для створення інтерфейсу користувача використовується написаний на TypeScript фреймворк з відкритим кодом Angular. Для збереження даних обчислень використовується об’єктно-реляційна система керування базами даних PostgreSQL.

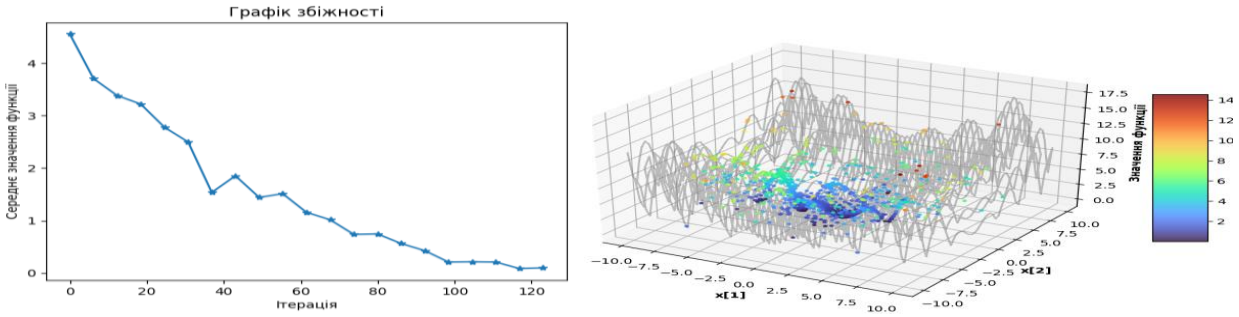


Рисунок 1 – Візуалізація результату роботи методу PSO для функції Алпайна

Висновки. Веб-орієнтований сервіс розв’язування задач оптимізації чисельними методами, що розробляється авторами, буде корисним як при вивченні методів оптимізації у межах відповідних дисциплін для студентів математичних і комп’ютерних спеціальностей, а також для проведення чисельних експериментів з дослідження ефективності різних чисельних методів оптимізації, що використовуються, наприклад, у машинному навчання.

У перспективі веб-орієнтований сервіс і його бібліотека будуть доповнені іншими методами локальної і глобальної оптимізації, зокрема поведінковими та еволюційними методами оптимізації.

У доповіді більш детально представлено: аналіз реалізованих в програмному додатку чисельних методів оптимізації, зокрема поведінкових методів та їх найбільш поширених адаптивних процедур; структура веб-орієнтованого сервісу, а також результати чисельних експериментів для відомих тестових функцій, одержаних за допомогою як канонічних методів, так і їх адаптивних модифікацій.

Список літератури

1. Жалдак М.І., Триус Ю.В. Основи теорії і методів оптимізації: Навчальний посібник. Черкаси: Брама-Україна, 2005. 608 с.
2. Clerc M. Particle Swarm Optimization / M. Clerc. USA: ISTE Ltd, 2006. 244 p.
3. Rashedi, E., Nezamabadi-Pour, H., & Saryazdi, S. GSA: a gravitational search algorithm. Information sciences, 2009, 179(13), pp. 2232-2248.
4. Yang X. S. Bat algorithm: literature review and applications / Xin-She Yang, Xingshi He // International Journal of Bio-Inspired Computation, 2013, vol. 5, № 3, pp. 141-149.
5. Mirjalili S., Mirjalili S.M., Lewis A. Grey Wolf Optimizer, Advances in Engineering Software, 2014, vol. 69, pp. 46-61.

Зінов'єва Ольга Геннадіївна
старший викладач кафедри комп'ютерних наук,
Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного,
м. Запоріжжя, Україна

АНАЛІЗ КОМП'ЮТЕРНИХ ПАКЕТІВ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ І СИСТЕМ

Імітаційне моделювання обчислювальних систем використовується для вивчення та аналізу роботи комп'ютерних систем, мереж, серверів, алгоритмів розподіленого обчислення та інших компонентів обчислювального середовища. Це дозволяє розуміти, як системи функціонують у реальному світі та як вони реагують на різні умови.

В основі імітаційного моделювання – розробка комп'ютерної програми, що реалізує процес функціонування системи, що досліджується, або об'єкта в часі. Для дослідження моделей обчислювальних систем існує багато різних за змістом та функціям програмних засобів. На сьогоднішній день існує багато програмних пакетів для імітаційного моделювання інформаційних процесів. Найбільш популярними з них є ExtendSIM, GPSS World, Micro Saint, Arena Simulation Software, MATLAB/Simulink [1]

Система ExtendSIM дозволяє моделювати безперервні, дискретноподійні, засновані на агентах, лінійні, нелінійні та змішаного типу процеси. Вона має досить потужний графічний інтерфейс, що дозволяє конструювати схеми процесів та проводити експерименти, а також підтримує 2D та 3D анімацію. Система GPSS World – загальноцільова система моделювання, розроблена компанією Minuteman Software (США). В основному ця мова була розроблена Джефрі Гордон приблизно в 1960 році в IBM. Програмний продукт дозволяє оперативно отримувати достовірні результати із найменшими зусиллями. У GPSS World добре опрацьовано візуалізацію процесу моделювання, а також вбудовано елементи статистичної обробки даних [2]

MATLAB/Simulink: MATLAB використовується для моделювання та аналізу динамічних систем, а Simulink – для візуального проектування та симуляції MATLAB/Simulink систем у вигляді блок-схем. Ці інструменти можуть використовуватися для моделювання різних інформаційних процесів, таких як оптимізація мережі передачі даних, аналіз трафіку, робота баз даних, інтеграція систем та багато іншого. Кращий вибір програмного забезпечення залежить від конкретних потреб та характеру проекту

Список літератури

1. Комп'ютерне моделювання систем та процесів. Методи обчислень. Частина 1 : навчальний посібник / Квєтний Р. Н., Богач І. В., Бойко О. Р., Софина О. Ю., Шушура О.М.; за заг. ред. Р.Н. Квєтного. Вінниця: ВНТУ, 2012. 193 с.
2. Томашевський В.Н., Жданова О.Г., Жолдаков О.О. Вирішення практичних завдань методами комп'ютерного моделювання: Навч. посіб. К.: «Корнійчук», 2001. 268 с.

Квірікадзе Роман Віталійович
студент 2м курсу спеціальності «Інженерія програмного забезпечення»
Сидорова Марина Геннадіївна
к.т.н., доцент кафедри математичного забезпечення ЕОМ,
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара,
м. Дніпро, Україна

РОЗРОБЛЕННЯ INSURTECH-ІНСТРУМЕНТУ ДЛЯ ОЦІНКИ РИЗИКІВ, ПОВ'ЯЗАНИХ З КРАДІЖКАМИ ВЕЛОСИПЕДІВ

Одним із найважливіших аспектів роботи страхових компаній і сервісів є оцінювання ризиків, яке повинно враховувати велику кількість факторів. В умовах сучасної цифровізації, навіть ця консервативна галузь в багатьох аспектах покривається технологіями і інноваціями, перетворюючись на InsurTech [1].

Метою цієї роботи є розроблення InsurTech-інструменту для оцінки ризиків, пов'язаних з крадіжками велосипедів. Система WheelKeep [2] у процесі роботи може записувати до бази даних інформацію про те, де велосипеди були припарковані та відслідковує час, протягом якого пристрій було заблоковано. Також система знає, коли пристрої переводяться у режим "крадіжки" і назад з нього, а отже може визначити час, протягом якого велосипед був припаркований. Також, відповідно, доступною інформацією є те, з яких місць паркування велосипеди крали, а з яких – ні. Окрім того, відомою є інформація щодо того, чи був повернений велосипед власнику після крадіжки. Відповідно до цієї інформації, потрібно визначити наскільки безпечним є паркування велосипеда у заданій локації, виходячи з випадків крадіжок, які раніше були поруч та показати залежність ймовірності крадіжки від того, наскільки довго велосипед стоятиме на парковці.

В результаті роботи було створено програмний засіб, який проводить розрахунок ризику "втратити" велосипед, припаркувавши його в тому чи іншому місці. Набір даних вибирається з csv-файлу, але завдяки прошарку у вигляді абстрактного "джерела даних", можна у майбутньому без суттєвих змін у коді підключити до програми базу даних.

Створена програма також виводить дані у зручному для користувача вигляді, дозволяючи оцінити ситуацію і зрозуміти, чим зумовлені передбачені значення ризиків.

Список літератури

1. TAS life [Електронний ресурс] : "Як InsurTech змінює ринок страхування" URL: https://taslife.com.ua/blog/yak-insurtech-zminyuye-rynok-strahuvannya
2. WheelKeep [Електронний ресурс] : сайт стартапу WheelKeep URL: https://www.wheelkeep.bike/

Клєба Анна Іванівна
кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри інформатики,
Комунальний заклад «Харківська гуманітарно -педагогічна академія»
Харківської обласної ради,
м. Харків, Україна

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПІД ЧАС ВІЙНИ

Проблемам інформатизації в Україні та розвитку і впровадженню в освітній процес інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) присвячено чимало досліджень. Використання ІКТ в освіті сприяє: підвищенню якості, ефективності навчання; оперативності й доступності в отриманні, опрацюванні інформації; контролю за виконанням завдань навчального процесу [2].

Наразі використання інформаційно-комунікаційних технологій в освіті є важливою і стійкою тенденцією розвитку освітнього процесу. В умовах війни росії проти України переважна більшість здобувачів вищої освіти змушена навчатись дистанційно, а викладачі почали масово використовувати засоби ІКТ та підвищувати свої вміння в цій галузі. Навчання стало мобільним, диференційованим та індивідуальним.

Сучасні ІКТ допомогли перевести комунікацію, співпрацю та традиційні методи навчання в онлайн режим; знання знаходяться та зберігаються в мережах, спільнотах, на електронних носіях; текстові, графічні матеріали розповсюджуються засобами зв'язку, зменшилася паперова робота (копіювання); використовуються додатки Google (YouTube, Google Classroom, Google Форми, Google Диск, Gmail) та відео-лекції, де можна наочно пояснювати завдання та розв'язувати їх, коментуючи кожен етап розв'язку.

До переваг використання інформаційно-комунікаційних технологій віднесемо зацікавленість та бажання в одержанні нових знань, створення умов для самовираженості здобувачів освіти, ілюстративну складову, можливість працювати онлайн з віддаленими районами, країнами і взаємодія користувачів з мережею Інтернет.

Застосування пошукових систем, каталогів, вікіпідручників, електронних бібліотек, словників, енциклопедій, перекладачів, освітніх ресурсів надало здобувачам освіти вміння створювати індивідуальні та колективні творчі роботи й розвивати особистий потенціал [1].

Таким чином, необхідною ланкою інформатизації суспільства є удосконалення автоматизації освіти. Адже, сучасну освіту і сучасне життя в умовах війни неможливо уявити без масового використання ІКТ.

Список літератури

1. Глушак О. М. Застосування мережних технологій в навчально-виховному процесі ВНЗ. *Інформаційні технології і засоби навчання.* 2013. Том 37 (5). С. 81–88.
2. Сидоренко А. І. Інформаційно-комунікаційні технології в підготовці сучасних фахівців інформаційної сфери. URL: https://is.gd/qIZvhV (дата звернення: жовтень 2023).

Кокідько Богдан Сергійович
аспірант кафедри цифрових технологій в енергетиці ІАТЕ
КПІ ім. Ігоря Сікорського,
м. Київ, Україна

АНАЛІЗ ЗАСТОСУВАННЯ НЕЧІТКИХ ФУНКЦІЙ В ЗАПИТАХ ДО ГРАФОВИХ БАЗ ДАНИХ

Зараз все більше людей активно спілкуються та діляться інформацією у віртуальному просторі через соціальні мережі. Це призводить до накопичення величезної кількості даних, які можуть містити важливі відомості про взаємодії та зв'язки між людьми. Дослідження в цій галузі стає надзвичайно важливим, оскільки воно сприяє кращому розумінню соціальних мереж, допомагає у прийнятті обґрунтованих рішень у сферах від бізнесу до соціальних наук.

У цьому контексті, інформаційні технології, особливо аналіз соціальних мереж, використовуючи графові бази даних та методи нечіткої логіки дозволяють виявляти складні залежності та приховані патерни в соціальних мережах, а також моделювати нечіткі аспекти взаємодій та ризики. Інформаційні технології та аналіз графів в поєднанні з нечіткою логікою надають можливість розширити наше розуміння та використання даних з соціальних мереж для вирішення різних завдань, включаючи прогнозування поведінки користувачів, виявлення впливових осіб, розробку персоналізованих пропозицій та багато іншого. Додатково, використання нечітких функцій у графових базах даних дозволяє уникнути проблем зі змішаними або неповними даними, а також враховувати різні рівні важливості чи достовірності відомостей у соціальних мережах.

Підхід до аналізу соціальних мереж включає в себе наступні етапи:

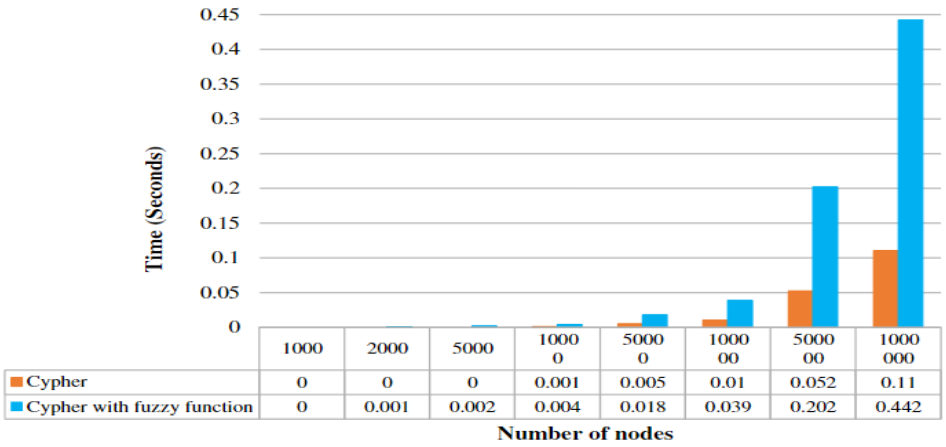
- збір даних: збір даних про користувачів соціальних мереж;
- створення графової бази даних: будування моделі та наповнення бази даних інформацією зі збору даних;
- визначення нечітких правил та логіки: розроблення нечітких правил та застосування нечіткої логіки для оцінки ступенів приналежності користувачів до визначених правил;
- аналіз та інтерпретація результатів: використання аналітичних методів для виявлення важливих патернів і структур в соціальній мережі та візуалізація результатів.

Виконання першого, другого та частково четвертого етапів розглядалось в роботі [1]. Дослідження акцентує увагу саме на третьому етапі, а саме розроблення нечітких правил та застосування нечіткої логіки, їх оптимізації ітераційним шляхом на існуючих або доповнених графових даних.

Кількість зв'язків у соціальних мережах вказують на те, що використання нечіткої логіки на графових даних є трудомістким завданням [2], тому доцільно використовувати метод дефазифікації на існуючих даних. За оцінками процес

дефазифікації для 1000 вузлів займає 0.063 секунди, а для мільйона вузлів менше хвилини.

Cypher – мова запитів до графової бази даних Neo4j. Результати порівняння часу виконання запитів Cypher із використанням нечітких функцій(синій) та без них(оранжевий) показують що, час, необхідний для нечітких запитів збільшується в залежності від розміру даних (рисунок 1) [3]. Проте приріст не є значним, оскільки немає необхідності запускати процес дефазифікації для кожного запиту, весь час, який користувач повинен чекати, щоб отримати відповідь, обмежено часом запиту до бази даних.



	1000	2000	5000	10000	50000	100000	500000	1000000
Cypher	0	0	0	0.001	0.005	0.01	0.052	0.11
Cypher with fuzzy function	0	0.001	0.002	0.004	0.018	0.039	0.202	0.442

Рисунок 1 – Порівняння часу виконання запитів Cypher із використанням нечітких функцій та без них

Таким чином, використання нечіткої логіки є ефективним рішенням для збільшення точності аналізу вподобань користувачів соціальних мереж, виявлення потенційних звязків з іншими групами та аналізі спільнот та трендів в соціальних мережах. Інформаційна технологія, на основі графових баз даних та нечіткою логіки, в свою чергу допомагає у виявленні та реагуванні на глобальні виклики такі, як: поширення фейкових новин, співпраці, охорони здоров'я та зміни клімату.

Висновки: аналіз соціальних мереж за допомогою графових баз даних та методів нечіткої логіки може розкрити складні взаємозв'язки та особливості цих мереж. Це може бути важливим у різних сферах, від розуміння громадської думки до прийняття рішень у маркетингу, аналітиці бізнесу та створенні рекомендаційних систем.

Список літератури

1. Кокідько Б., Шушура О. Аналіз вподобань користувачів соціальних мереж на основі графових баз даних. 2022, с. 67-83. URL: https://ela.kpi.ua/handle/123456789/52632

2. Arnaud C, Trevor M. Handling scalable approximate queries over NoSQL graph databases: Cypherf and the Fuzzy4S framework. Oct. 1, 2018. Vol.348, P. 21-49. DOI: https://doi.org/10.1016/j.fss.2017.08.002

Коломоєць Данило Андрійович
магістрант,
Таврійський державний агротехнологічний університет
ім. Дмитра Моторного,
м. Запоріжжя, Україна
Темніков Генадій Євгенович
старший викладач кафедри комп'ютерних наук,
Таврійський державний агротехнологічний університет
ім. Дмитра Моторного,
м. Запоріжжя, Україна

ОПТИМАЛЬНИЙ РОЗМІР КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ: ЯК ЗАЛЕЖНІСТЬ ВПЛИВАЄ НА ЯКІСТЬ ЗВ'ЯЗКУ

У сучасному світі комп'ютерні мережі є невід'ємною частиною нашого повсякденного життя. Вони забезпечують зв'язок і обмін інформацією між різними комп'ютерами та пристроями у всьому світі. Ці мережі грають важливу роль у безлічі сфер життя, включаючи комунікацію, бізнес, освіту, науку, розваги, медицину й багато іншого [1]. Основна необхідність комп'ютерних мереж полягає в тому, що вони дозволяють швидко і ефективно передавати інформацію.

Комп'ютерні мережі дозволяють поліпшити зв'язок, сприяють співпраці та обміну інформацією в різних сферах життя. Вони розширюють можливості спілкування, спрощують доступ до інформації, полегшують виконання розумових робіт та поліпшують продуктивність роботи. Без комп'ютерних мереж сучасний світ був би неможливим [2].

Розмір комп'ютерної мережи визначається кількістю комп'ютерів, серверів, пристроїв та інфраструктурних компонентів, які підключені до цієї мережі та обмінюються даними і ресурсами. Розмір мережі може варіюватися від дуже маленьких локальних мереж з декількома пристроями до великих глобальних мереж, які об'єднують мільйони комп'ютерів та інших пристроїв на всій планеті.

Розмір мережі може бути визначений такими факторами:

1) Кількість вузлів. Кількість комп'ютерів, серверів, маршрутизаторів, комутаторів і інших пристроїв, які підключені до мережі.

2) Географічний розподіл. Розташування вузлів мережі. Мережі можуть бути локальними (зазвичай в межах одного приміщення або будівлі), місцевими (обмеженими однією географічною областю), регіональними, національними або глобальними.

3) Топологія мережі. Спосіб, яким пристрої підключені один до одного в мережі. Наприклад, мережа може мати зіркову топологію, кільцеву топологію, деревоподібну топологію або мешкову топологію.

4) Функціональність. Розмір мережі також визначається обсягом і типом обміну даними та послугами, які вона забезпечує. Деякі мережі можуть

бути призначені для обміну даними, інші – для спільного доступу до ресурсів, таких як принтери або сховища.

5) Масштабованість. Здатність мережі рости з розвитком організації або виростанням кількості підключених пристроїв.

Залежно від розміру, мережі можуть бути внутрішніми (для користувачів в одному офісі або локальній мережі), розподіленими (по всій географічній області або регіону), або глобальними (покривають всесвітню мережу, таку як Інтернет). Розмір комп'ютерної мережі визначає її характеристики, вимоги до інфраструктури та стратегії управління.

Аспекти, на які впливає розмір мережі:

А. *Пропускна здатність.* Розмір мережі може вплинути на її загальну пропускну здатність, тобто на кількість даних, яку мережа може передавати в одиницю часу. Більші мережі, як правило, мають більшу пропускну здатність, що може бути важливим для великих обсягів даних та вимогливих застосунків.

Б. *Швидкість передачі даних.* Велика мережа може вимагати більш високої швидкості передачі даних, щоб забезпечити задовільний рівень обслуговування для всіх підключених пристроїв. Швидкість мережі може бути визначальним фактором для швидкості доступу до ресурсів і послуг.

В. *Затримка (латентність).* Великі мережі можуть стикатися з проблемами затримки, коли час передачі даних від одного пристрою до іншого збільшується через кількість маршрутів і проміжних вузлів. Це особливо важливо для додатків, які вимагають низької латентності (голосова та відео-комунікація).

Г. *Масштабованість.* Розмір мережі впливає на її масштабованість. Для великих мереж потрібно мати належне керування, щоб забезпечити її ефективне управління, безпеку та доступність.

Д. *Захист і керування.* Більша мережа може вимагати більших зусиль у сфері кібербезпеки і керування. Захист мережі від кібератак і забезпечення надійності та доступності вимагають спеціальних заходів та технологій.

Е. *Вартість інфраструктури.* Велика мережа може вимагати значних інвестицій у інфраструктуру, включаючи комутатори, маршрутизатори, кабельні системи та інше обладнання.

Ж. *Складність управління.* Більші мережі можуть бути більш складними для управління і підтримки, і це може вимагати великих зусиль і ресурсів для забезпечення їх безперебійної роботи.

Висновки. Розмір комп'ютерної мережі має значний вплив на її якість та продуктивність. Збільшення розміру мережі може призвести до покращення пропускної здатності, але також може стати причиною перевантаження та погіршення якості. Важливо забезпечити належну інфраструктуру та захист мережі, щоб забезпечити її оптимальну функціональність та безпеку.

Список літератури

1. Оліфер В. Г., Оліфер Н. А. Комп'ютерні мережі. Принципи, технології, протоколи. 4-те вид. Львів. 2020. 438 с.

2. Таненбаум І. Комп'ютерні мережі. 4-те вид. Дніпро: Вид-во «Дніпро»,2013. 992 с.

Корочкін Дмитро Костянтинович
магістрант ІІ курсу спеціальності 122 Комп'ютерні науки
Морозов Віктор Володимирович
к. т. н., професор, професор кафедри технологій управління Факультету інформаційних технологій КНУ, м. Київ, Україна

АСПЕКТИ РЕАЛІЗАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ПАСПОРТИЗАЦІЇ ТВАРИН

Кількість безпритульних тварин в Україні невпинно зростає з кожним роком, єдиним засобом що може повернути тваринам домівки є притулки для тварин. Такі організації часто працюють на волонтерських засадах і не мають ресурсів для цифровізації своєї операційної діяльності.

Створення застосунку для притулків тварин, що надає можливість заповнювати анкети домашніх улюбленців, є важливим кроком у поліпшенні життя безпритульних тварин. За допомогою такого застосунку, користувачі зможуть знайти і прихистити тварин, які знайшлися на вулиці чи потрапили у притулок з інших причин. Багато тварин в притулках знаходяться в скрутних життєвих обставинах та потребують допомоги, і цей проект може допомогти їм знайти нових люблячих господарів.

Проект передбачає створення бази даних тварин, яка буде доступна для перегляду користувачам. У базі даних будуть зберігатися дані про тварин (порода, колір, вид, характер, стан здоров'я тощо), а також інформація про місцезнаходження та притулок, в якому тварина знаходиться. Крім того, користувачі зможуть ознайомитися з особистою інформацією про обраного улюбленця та завантажити його фотографію.

Для даного проекту структура програмного забезпечення буде мати такі компоненти:

1. Користувацький інтерфейс: Цей компонент відповідає за взаємодію з користувачами системи, що дозволить користувачам здійснювати операції, такі як реєстрація, пошук тварин, подання заявок тощо.
2. Модуль аутентифікації та авторизації: Цей модуль забезпечує процес ідентифікації користувачів, аутентифікацію їхніх облікових записів та надання відповідних прав доступу до функціональності системи.
3. Модуль управління тваринами: Цей модуль включає функції для додавання нових тварин до системи, оновлення інформації про тварин, видалення записів тварин.
4. Модуль управління заявками: Модуль містить функціональність для перегляду доступних заявок, прийняття або відхилення заявок, планування зустрічей та спілкування з користувачами щодо заявок.
5. Модуль управління притулками: Цей модуль дозволяє додавати нові притулки, оновлювати інформацію про них, а також відстежувати статистику щодо кількості та стану тварин у кожному притулку.

6. Модуль управління фінансами: Цей модуль дозволяє користувачам підтримувати притули або окремі тварини матеріально. Він містить функціонал для збору пожертвувань, відстеження фінансових операцій та надання звітів про використання коштів.

7. Модуль звітності: Модуль дозволяє генерувати різноманітні звіти та статистику про тварин, притули, заявки та фінансові операції.

8. База даних: Це компонент, який забезпечує зберігання та управління даними про тварин, притули, користувачів та інші сутності системи. Вона включає таблиці, поля та відношення, що дозволяють зв’язувати дані та забезпечувати цілісність даних [22].

Рисунок 1 – Приклад особистої сторінки улюбленця з додатковою інформацією

Базу даних улюбленців будуть заповнювати працівники притулків, і в особистий профіль тваринки буде можливо завантажити фотографію, невеличкий опис, обирати теги, що стосуються зовнішнього вигляду і т.д. Кожен притулок матиме власну сторінку з інформацією та локацією, що дозволить користувачам швидко знайти притулок, що знаходиться найближче до них.

В цілому, застосунок для притулків тварин буде не лише корисним для користувачів, які шукають нового улюбленця, але й допоможе збільшити відвідуваність та популярність притулків, забезпечить їм необхідні фінансові кошти на підтримку діяльності та покращить умови перебування тварин у притулках. Крім того, проект може зменшити кількість безхатченків, які потрапляють на вулиці, забезпечивши їх новими з господарями, які зможуть знайти улюбленця зі спільними інтересами та характером.

Список літератури

1. Морозов В. В, Управління проектами: процеси планування проектних дій: підручник / І. В. Чумаченко, В. В. Морозов, Н. В. Доценко, А. М. Чередніченко. – К. :Університет економіки та права «КРОК», 2014.– 673 с.

2. Zhang, Tianyu. "Advancing Non-profit Organizations Through Technology and Informatization An analysis on improving the underdeveloped animal shelters and rescues industry." E3S Web of Conferences. Vol. 218. EDP Sciences, 2020. DOI: https://doi.org/10.1051/e3sconf/202021801047

Кубай Олег Федорович
магістрант ФПМ КПІ ім. Ігоря Сікорського, група КВ-21мп,
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»,
м. Київ, Україна

СПОСІБ МІГРАЦІЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ПРОГРАМНИХ СИСТЕМ МІЖ ХМАРНИМИ ПРОВАЙДЕРАМИ

Проблема міграції між хмарними провайдерами є дуже актуальною у сучасному інформаційному та технологічному світі. Хмарні послуги стали важливою частиною бізнес-та IT-інфраструктури для багатьох компаній та організацій. Проте, з часом виникає низка ситуацій, коли користувачам або компаніям потрібно перемістити свої дані, додатки або обчислювальні ресурси з одного хмарного провайдера до іншого. І ось чому ця проблема є актуальною:

1. Вартість і ефективність: Один із головних мотивів міграції – зниження витрат. Компанії можуть шукати більш вигідні та ефективні умови від іншого хмарного провайдера. Це може бути пов’язано з ціноутворенням, рівнем обслуговування або доступністю певних служб.
2. Політичні та регуляторні обмеження: В різних країнах можуть бути введені обмеження щодо зберігання або обробки даних в іноземних хмарних центрах. Це може змусити компанії переходити до хмарних провайдерів, які мають сервери в конкретних юрисдикціях.
3. Ризики безпеки: Якщо хмарний провайдер стає об’єктом кібератаки або порушення безпеки, користувачі можуть розглядати міграцію як засіб знизити ризики. Перехід до іншого провайдера може бути способом підвищити рівень безпеки даних.
4. Технологічний розвиток: Ринок хмарних послуг постійно розвивається, і різні хмарні провайдери можуть пропонувати нові функції та можливості, які не доступні вже існуючим користувачам. Це може стати основою для міграції до нового провайдера.
5. Здатність розширювати систему та продуктивність: Деякі компанії можуть виявити, що їм потрібні більші обчислювальні ресурси або вища продуктивність, ніж їх поточний провайдер може надати. Міграція може допомогти вирішити ці проблеми.

У цілому, міграція між хмарними провайдерами – це складний і стратегічний процес, який може мати великий вплив на бізнес і IT-інфраструктуру компанії. Вирішення цих проблем вимагає глибокого аналізу, планування та реалізації, і відповідні рішення повинні бути прийняті з урахуванням багатьох факторів, включаючи безпеку, ефективність та вартість.

Розглянемо запропонований спосіб міграції.

Першим кроком є лексичний та синтаксичний аналіз вхідного коду мовою HCL з побудовою дерева розбору (синтаксичного дерева) [1]. Для створення лексичного та синтаксичного аналізаторів використо-вується граматика мови HCL та генератор аналізаторів ANTLR.

Після цього з синтаксичного дерева необхідно побудувати об'єктну модель яка може бути використана для міграції. Ця модель повинна містити всю інформацію про задану інфраструктуру включно з неявними значеннями не вказаними в описі ресурсів.

Наступним кроком відбувається трансляція об'єктної моделі шляхом пошуку у таблиці відповідностей. Деякі сервіси не мають точних відповідників у різних хмарних провайдерів, у таких випадках утиліта повинна запропонувати альтернативний спосіб трансляції, який повинен бути підтверджений користувачем, адже може негативно вплинути на роботу програми. Наприклад, GCP CloudFunctions мають більший дозволений час виконання, ніж AWS Lambda, тому після міграції програма може закінчити роботу зарано.

Оскільки існує досить багато випадків, у яких трансляція може відбутись некоректно, утиліта повинна генерувати документацію з усіма рішеннями, компромісами і описом можливих проблем. Також, користувач повинен мати можливість конфігурувати поведінку утиліти.

Описана вище проблема з AWS Lambda у випадку, коли час виконання GCP CloudFunctions невеликий, має 2 рішення:

1. Користувач самостійно вказує, що функція очікуваний час виконання функції менше певного значення.
2. Утиліта моніторить функцію певний час та визначає максимальний час виконання.

Перший спосіб є простішим в реалізації, другий зменшує кількість роботи яку повинен виконати користувач. Це не єдиний випадок, у якому для прийняття коректного рішення необхідно знати про стан системи, тому програма-"агент" яка буде записувати стан системи, деякий час перед виконанням міграції є досить важливою. Дана програма прийматиме на вхід HCL файл і аналізуватиме, які ресурси небхідно моніторити. Через деякий час відбуватиметься трансляція HCL файлу, утиліта для трансляції повинна дозволяти підключитись до програми-"агента" для зчитування необхідної інформації.

Особливої уваги під час міграції вимагають сервіси, які не мають прямих відповідників у різних хмарних провайдерів. Прикладом може служити AWS Elastic Container Service, який дозволяє запускати контейнери в схожий до Kubernetes спосіб. Проблема виникає під час міграції на GCP – не існує сервісу, який би точно відтворював функції ECS (Elasic Container Service). У випадку K8S рішення досить просте, адже цей сервіс

підтримується GCP, ECS також можна переписати для запуску на K8S. ECS має значно менше можливостей, ніж K8S, проте деякі з них на K8S забезпечити дещо складніше. Наприклад, для того щоб запустити контейнер у VPC на ECS, достатньо вказати networking mode, у випадку K8S необхідно буде встановити додатковий плагін (Amazon VPC CNI). Іншою проблемою, пов'язаною з контейнерами, є авторизація доступу до ресурсів хмарного провайдера. У випадку K8S вона відбувається за допомогою анотацій, які є специфічними для кожного хмарного провайдера.

Інша проблема – compute сервіси, а точніше OS images, які використовуються різними хмарними провайдерами. Той самий OS Image може мати дещо різні налаштування, що може призвести до проблем при міграції. У випадку контейнерів усе досить просто – контейнери переміщаються разом з усією системою, адже усі популярні хмарні провайдери мають підтримку OCI контейнерів. У випадку compute сервісів усе трохи складніше – можуть використовуватися різні підходи до віртуалізації (для того щоб забезпечити ізольованість серверу) які не завжди сумісні. У найпростішому випадку – можливо створити список взаємозамінних OS Images і використовувати його при трансляції, проте на реальних проектах часто використовується така річ як Golden Image – це необхідно для того щоб пришвидшити запуск сервера у випадку коли потрібна додаткова потужність. Для Golden Image єдиним можливим рішенням проблеми є його експорт і імпорт.

Найбільша проблема міграції полягає в тому, що сервіси можуть використовуватися у коді, і в такому випадку єдиний спосіб провести міграцію – це транслювати також код програм, проте це є досить складним завданням, враховуючи кількість мов програмування і кількість можливих способів достукатися до сервісів (офіційні бібліотеки, API, власні бібліотеки) тому утиліта, розроблена під час написання авторської магістерської дисертації, лише повідомляє в згенерованій документації про використання API всередині програми. Запропонований спосіб дозволяє виконати міграцію інфраструктури програмної системи, описану на мові HCL, і не вимагає того, щоб дана інфраструктура була розгорнута. Існує велика кількість нюансів, пов'язаних із міграцією, дані нюанси описані в документації, згенерованій утилітою. Документація може бути використана розробниками для подальшої підтримки системи.

Список літератури

1. Альфред Ахо, Джеффрі Д. Ульман, Моніка С. Лам, Рави Сетиб, Компілятори. Принципи, технології та інструментарій, 2 вид. 2019.

2. Документація AWS Application Migration Service, DOI: https://docs.aws.amazon.com/mgn/latest/ug/what-is-application-migration-service.html

Лапшина Світлана Сергіївна
студентка магістратури,
Харківська гуманітарно-педагогічна академія,
м. Харків, Україна
Рикова Лариса Леонідівна
к.пед.н., старший викладач кафедри інформатики,
Харківська гуманітарно-педагогічна академія,
м. Харків, Україна

ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ ДІАГНОСТУВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ УЧНІВ У ЗЗСО

Ми живемо і працюємо в епоху стрімкої цифрової трансформації всіх сфер діяльності людини. Це створило умови для збагачення та урізноманітнення освітнього процесу. Актуальним залишається питання переорієнтації сучасного педагога на глибоке усвідомлення ним нових, конкуренто орієнтованих вимог до його професійної діяльності: готовність до цифрової трансформації освітнього процесу; здатність ефективно використовувати інформаційно-комунікаційні технології у процесі навчання; сприяння розкриттю творчого потенціалу всіх учасників освітнього процесу; використання цифрових сервісів під час діагностування навчальних досягнень учнів тощо.

Під час своїх досліджень Гривко А., Ващенко Л., Іванова С., Іванюк І., Кільченко А., Ковтанюк М., Коровяка Є., Морзе Н., Овчарук О., Хоменко В. та інші автори сходяться в думці, що діагностування знань учнів у закладах освіти відіграє важливу ролу в освітньому процесі, незалежно від виду оцінювання (формувальне, поточне, підсумкове). Діагностика навчальних досягнень тих, хто навчається, є невід'ємною складовою навчального процесу. Вона позитивно впливає на якість освіти, бо статистичні дані показують динаміку навчальних досягнень здобувачів освіти, що допомагає своєчасно коригувати навчальні програми; бачити наслідки нововведень тощо. Основна мета нашого дослідження – ознайомити вчителів з можливостями сучасних цифрових технологій для організації діагностики оцінювання учнів.

В умовах, в яких зараз перебуває Україна, коли на перший план вийшли дистанційні форми навчання, вчителі комбінують традиційні й сучасні цифрові засоби для діагностування навчальних досягнень учнів. Є низка ресурсів, які рекомендовані Міністерством освіти і науки України: Всеосвіта, Всеукраїнська школа онлайн, Відкритий Університет Майдану, На Урок, Освіторія, Codecademy, Coursera, Emeritus, Future Learn, Labster, OpenEdX, Prometheus, Udemy та інші [1]. У світі набули широкого розповсюдження цифрові сервіси, що дозволяють створювати різноманітні інтерактивні завдання, враховуючи індивідуальні та групові особливості учнів: Classtime, Flippity, Formative, Genially, H5P, Kahoot, LearningApps, Plickers, Quizalize, Quizizz, Socrative, Wizer.Me, WordWall та інші.

В процесі викладання інформатики нами досліджено освітні платформи та онлайн-сервіси: Classcraft, Code.org, MinecraftEdu, Scratch, Trinket тощо.

Вони добре себе зарекомендували в процесі навчання та відповідають основній меті інформатичної освіти – розвиток особистості, здатної не просто користуватися цифровими технологіями.

Наш досвід використання цих сервісів у педагогічній діяльності показав, що: учні вчаться сприймати свої досягнення і поразки, при цьому аналізуючи причини, що призвели до цього (самооцінювання і взаємооцінювання); учні можуть вільно, без страху помилок, виявляти власну творчість, креативність та нестандартність мислення; отримані знання учнями мають практичне застосування, спонукаючи їх до подальшого саморозвитку; урізноманітнення навчального процесу та внесення ігрових ситуацій сприяє зацікавленості учнів тощо. Але поряд з цим виникають певні проблеми: нестабільний доступ до інтернету; недостатність знань та навичок у використанні технологій; проблема безпеки даних та приватність; недотримання академічної доброчесності тощо.

Аналіз досліджень, проведений Овчарук О. та Іванюк І., свідчить про те, що вага використання цифрових сервісів у процесі навчання збільшується з кожним роком [3]. Викладачі обирають різні цифрові сервіси для проведення оцінювання залежно від вимог предмета, особистих переваг та вподобань. Можна виділити наступні основні чинники, що впливають на вибір онлайн-сервісу викладачем: простота використання, вартість, можливості сервісу (функціональність), оцінювання (форма та види завдань), інтерактивність, наявність обробки результатів оцінювання (детальний розгляд: час та період виконання; кількість спроб; IP-адреса, з якої складалося тестування; особливості допущених помилок тощо), зворотний зв’язок, інтеграція з іншими платформами, обізнаність у використанні подібних сервісів та наявність технічної допомоги [2].

Таким чином, наш практичний досвід показав, що процес діагностування навчальних досягнень учнів в закладах освіти можна урізноманітнити за допомогою цифрових сервісів. Нами було проаналізовано низку освітніх платформ та онлайн-сервісів, впроваджено їх в особисту педагогічну діяльність. Вважаємо, що вони мають отримати якнайбільше розповсюдження серед педагогів України.

Список літератури

1. Дистанційні платформи для навчання, саморозвитку та отримання допомоги й перевіреної інформації [Електронний ресурс] // Міністерство освіти і науки України: [офіційний веб портал]. Режим доступу: https://mon.gov.ua/ua/news/distancijni-platformi-dlya-navchannya-samorozvitku-ta-otrimannya-dopomogi-j-perevirenoyi-informaciyi (дата звернення 29.10.2023)

2. Лапшина С. С., Рикова Л. Л. Використання онлайн-сервісів для перевірки навчальних досягнень учнів у закладах освіти. *Теорія і практика використання інформаційних технологій в умовах цифрової трансформації освіти*: матеріали Всеукраїнської наук.-практич. конфер., 29 черв. 2023 р. м. Київ. Упоряд. Твердохліб І. А. Київ : Вид-во УДУ імені Михайла Драгоманова, 2023. С.40–44.

3. Овчарук О. В., Іванюк І. В. Результати онлайн-опитування «Готовність і потреби вчителів щодо використання цифрових засобів та ІКТ в умовах карантину: січень-лютий 2022» аналітичний звіт. Київ : ІЦО НАПН України. 2022. 53 с.

Levkin D.
Candidate of Engineering Science, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Physics and Mathematics,
State Biotechnological University,
Kharkiv, Ukraine

SOLUTION OF APPLIED PROBLEMS OF ENERGY MANAGEMENT OF TECHNICAL SYSTEMS

The article examines the issues of modernization of already existing mathematical models and computational methods of their implementation to increase the effectiveness of controlling possible energy risks due to the avoidance of power supply interruptions during the functioning of technological processes. The topic of the author's research is relevant [1, 2], and the results of these studies can be applied to solving applied problems of economic and mathematical modeling of complex systems.

Quite often, when solving the global task of controlling, the object of research is a material under the action of sources of physical fields with specific features inherent in the modeled process. Then, the mathematical modeling of such systems will be associated with certain difficulties, the most significant of which, according to the author, is the difficulty of obtaining an analytical form of the objective function, which will cause averaging of the main parameters of the modeled system and reduce the accuracy of controlling. In order to build adequate mathematical models, the author suggested using a specialized toolkit from the theory of pseudo-differential operators in the space of generalized functions of slow exponential growth. This makes it possible to investigate the specific features of the inherent functions of solutions on a limited segment of generalized functions of slow power growth.

The obtained results were applied to determine and justify the conditions of correctness of applied optimization mathematical models, which made it possible to guarantee the correctness of the main task of increasing the accuracy of controlling possible energy risks due to the avoidance of interruptions with energy supply during the functioning of technological processes. This will increase the efficiency of energy management of technical systems that contain sources of load of physical fields.

References

1. Bogoslavska O.Yu., Stanytsina V.V., Artemchuk V.O., Maevsky O.V., Garmata O.M., Lavrinenko V.M., Zinovieva I.S. The Impact of Fuel Delivery Logistics on the Cost of Thermal Energy on the Example of Biofuels Boilers in Ukraine. *IOP Conference. Series: «Earth and Environmental Science»*. 2022. Vol. 1049. 012018. https://doi.org/10.1088/1755-1315/1049/1/012018

2. Kulyk M. M., Maliarenko O. Ie., Maistrenko N. Iu., Stanytsina V. V., Spitkovskyi A. I. Zastosuvannia metodu kompleksnoho prohnozuvannia dlia vyznachennia perspektyvnoho popytu na enerhetychni resursy. *The Problems of General Energy*. 2017. Issue. 1 (48). S. 5–15. https://doi.org/10.15407/pge2017.01.005

Медвинський Артем Олегович
здобувач вищої освіти Інституту комп'ютерно-інформаційних технологій,
Приватне акціонерне товариство «Виший навчальний заклад
«Міжрегіональна академія управління персоналом»,
м. Київ, Україна
Шибаєв Денис Сергійович
викладач комп'ютерних дисциплін,
Приватний вищий навчальний заклад
«Одеський коледж комп'ютерних технологій «Сервер»,
м.Одеса, Україна

ПОЄДНАННЯ ПРОГРАМНИХ ТА МАТЕМАТИЧНИХ АЛГОРИТМІВ В СФЕРІ З КОНТРОЛЮ ЗА КОМУНАЛЬНИМ ГОСПОДАРСТВОМ

Комунальне господарство є ключовою складовою життя будь-якого міста чи населеного пункту. Забезпечення належного функціонування цього сектору має величезне значення для зручності та якості життя громадян. Однак управління та контроль за комунальним господарством може бути складним завданням через велику кількість параметрів, процесів та ресурсів, які необхідно враховувати. У цьому контексті розробка потужного, технологічного та якісного програмного засобу для автоматизації процесів контролю за комунальним господарством стає важливим завданням.

У сучасному світі, де росте кількість міст та навколишніх населених пунктів, необхідність в ефективному управлінні комунальним господарством стає дедалі більшою. Населення зростає, ресурси є обмеженими, а вимоги до якості послуг та збереження довкілля стають все вищими. Оптимізація та автоматизація процесів управління можуть значно полегшити завдання для муніципалітетів та комунальних служб.

Розробка програмного засобу для автоматизації процесів контролю за комунальним господарством – це технологічно складне завдання, що передбачає використання передових методів і інструментів інформатики. Потужний програмний засіб для автоматизації контролю за комунальним господарством має включати можливість моделювання різних процесів, які включають в себе постачання води та газу, утилізацію відходів, обслуговування і ремонт комунальних мереж, тощо. Моделювання дозволяє передбачити потреби та ефективно розподіляти ресурси.

Оскільки комунальне господарство включає велику кількість даних, важливим аспектом є збір, збереження та аналіз цих даних. Математичні моделі та аналітичні інструменти можуть допомогти виявити закономірності, оптимізувати використання ресурсів та прогнозувати потреби. Ефективний програмний засіб повинен бути здатним інтегруватися з іншими системами, такими як системи обліку комунальних послуг, системи управління водопостачанням і каналізацією, тощо. Це дозволить створити єдину

інформаційну систему для кращого управління. З огляду на конфіденційність даних та важливість функціонування комунального господарства, програмний засіб повинен бути відповідним заходам безпеки, щоб запобігти несанкціонованому доступу та збереження даних.

За допомогою аналітичних методів можна прогнозувати потреби в комунальних послугах на основі історичних даних та попиту. Це дозволяє оптимізувати постачання ресурсів. З використанням математичного аналізу можна оцінити вартість надання комунальних послуг та їх прибутковість. Це дозволяє здійснювати раціональні фінансові рішення.

Для підвищення автоматизації процесів контролю комунального господарство є необхідність в розробки інформаційної системи яка буде мати функції які зображені на діаграмі варіантів використання.

Рисунок 1 – Діаграма варіантів використання інформаційної системи

Розробка програмного засобу для автоматизації процесів контролю за комунальним господарством є важливою складовою для сучасних міст та населених пунктів. Такий програмний засіб повинен бути потужним, технологічним та якісним, і включати математичний аналіз для ефективного управління ресурсами та покращення якості послуг.

Список літератури

1. Гловатський В. В. Моделювання систем комунального господарства. К. : Наук. думка, 2018.

2. Іванов В. О. Інформаційні технології в управлінні комунальним господарством. К.: Вид-во "Київський університет", 2020.

3. Степаненко Л. М. Математичне моделювання в управлінні комунальним господарством. К.: Логос, 2019.

Мелешко Олександр Дмитрович
магістрант,
Таврійський державний агротехнологічний університет
ім. Дмитра Моторного,
м. Запоріжжя, Україна
Лубко Дмитро Вікторович
к.т.н., доц., доцент кафедри комп'ютерних наук,
Таврійський державний агротехнологічний університет
ім. Дмитра Моторного,
м. Запоріжжя, Україна

ОСОБЛИВОСТІ ТА МАЙБУТНЄ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Інтелектуальна інформаційна система (ІІС) – це один з видів автоматизованих інформаційних систем, інколи ІІС називають системою, засновану на знаннях. ІІС є комплексом програмних, лінгвістичних і логіко-математичних засобів для реалізації основного завдання: здійснення підтримки діяльності людини і пошуку інформації в режимі розширеного діалогу природною мовою [1]. Розглянемо переваги та недоліки таких систем.

Інтелектуальні системи мають декілька переваг, а саме:

- Швидкість та точність. ІІС здатні обробляти великі обсяги даних швидко і з високою точністю, що дозволяє вчасно приймати рішення.
- Автоматизація завдань. Вони дозволяють автоматизувати багато процесів, що зменшує ризик помилок та збільшує продуктивність.
- Підтримка прийняття рішень: ІІС надають аналітику та рекомендації, які сприяють кращому прийняттю рішень.
- Скорочення витрат: Вони допомагають зменшити витрати на робочу силу та ресурси завдяки оптимізації процесів.

Незважаючи на переваги, ІІС мають також і свої недоліки. А саме:

- Питання приватності і безпеки. Обробка великих обсягів даних може ставити питання щодо приватності та безпеки цих даних.
- Потреба в великому обсязі даних. Деякі ІІС вимагають великих обсягів даних для навчання і оптимальної роботи.
- Залежність від апаратних ресурсів. Деякі ІІС вимагають потужних обчислювальних ресурсів для ефективної роботи.
- Складність розробки та обслуговування. Розробка та обслуговування ІІС можуть бути складними та вимагати висококваліфікованих фахівців.
- Неможливість розв'язати всі проблеми. ІІС не завжди можуть знайти оптимальні рішення для всіх завдань та ситуацій.

Майбутнє таких систем обіцяє бути захопливим та перспективним, оскільки ця галузь штучного інтелекту надалі швидко розвиватиметься та трансформуватиметься [2]. Ось декілька ключових напрямків, які обумовлюють майбутнє інтелектуальних інформаційних систем:

- *Розширення застосувань в різних галузях.* Інтелектуальні системи будуть докладніше впроваджуватися в більше галузей, включаючи освіту, сільське господарство, енергетику, виробництво та громадську безпеку. Вони стануть невід'ємною частиною різних галузей та прискорять процеси в них.
- *Зростання обчислювальної потужності та розширення можливостей обробки даних.* Майбутні інтелектуальні системи будуть використовувати ще потужніші обчислювальні ресурси, що дозволить їм аналізувати великі обсяги даних ще швидше та точніше.
- *Розвиток глибокого навчання.* Технології глибокого навчання продовжать розвиватися та допомагати інтелектуальним системам розуміти та аналізувати дані більш глибоко. Це вплине на покращення розпізнавання образів, мови та вирішення складних завдань.
- *Збільшення ролі роботів і штучного інтелекту в суспільстві.* Інтелектуальні системи будуть впроваджені в роботах та повсякденному житті, що прискорить автоматизацію багатьох процесів та змінить спосіб виробництва, послуг та освіти.
- *Збільшення зосередженості на розробці інтелектуальних агентів та роботі з людиною.* Розробники будуть активніше працювати над інтелектуальними агентами, які можуть взаємодіяти з людьми, розуміти їхні потреби та надавати персоналізовані рекомендації.
- *Застосування в медицині та біології.* Інтелектуальні системи будуть використовуватися для розробки нових методів діагностики, лікування та вивчення хвороб. Вони допоможуть у знаходженні нових препаратів та розв'язанні глобальних проблем в галузі охорони здоров'я.
- *Розширення застосувань у виробництві та транспорті.* ІІС будуть впроваджені для оптимізації процесів у виробництві, автономного управління транспортом та розвитку роботів на заводах.
- *Питання безпеки та етики.* Розвиток ІІС буде вимагати більшої уваги до питань безпеки даних, приватності та етичних аспектів використання інтелектуальних систем.

Висновки. ІІС грають важливу роль у сучасному світі, де збільшується обсяг даних та потреба в оптимізації процесів. Вони допомагають у прийнятті рішень, прогнозуванні тенденцій та автоматизації завдань. Однак вони також ставлять питання приватності та безпеки даних. Створення ІІС вимагає великих зусиль та знань, але вони є потужним інструментом для досягнення цілей в різних галузях. Подивимося в майбутнє, і ІІС, із вдосконаленням методів навчання та збільшенням обчислювальної потужності, продовжать розвиватися та розширювати своє призначення.

Список літератури

1. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/ Інтелектуальна_інформаційна_система (дата звернення 22.11.2023).
2. Шаров С. В., Лубко Д. В., Осадчий В.В. Інтелектуальні інформаційні системи: навч. посіб. Мелітополь: Вид-во МДПУ ім. Б. Хмельницького, 2015. 144 с.

Миронюк Тетяна Василівна
к.т.н., доц., доцент кафедри інформаційних безпеки та комп'ютерної інженерії
Салогуб Ілля Валентинович
студент магістратури
Нерода Дмитро Олександрович
студент магістратури
Черкаський державний технологічний університет, м. Черкаси, Україна

ЗАХИСТ ІНФОРМАЦІЇ НА БАЗІ СИСТЕМИ ВИЯВЛЕННЯ ВТОРГНЕНЬ IBM ISS PROVENTIA

Активність розвитку мережевих технологій зумовлює появу нових видів атак у комп'ютерних мережах. Значна кількість різних методів вторгнень і їх реалізація у вигляді атак викликає необхідність щодо вдосконалення існуючих, на сьогоднішній день, технологій та засобів для захисту даних у синтезованих комп'ютерних мережах [1].

Проблема аналізу безпеки мережевого трафіку вивчається досить давно – це і пошук ефективних рішень для різних умов та обмежень, чому присвячено велику кількість досліджень, зокрема в останні роки.

Системи виявлення вторгнень (СВВ) є програмним або апаратним забезпеченням, яке використовується для виявлення, переважно через Інтернет, несанкціонованого доступу чи несанкціонованого управління комп'ютерною системою або мережею [2].

Системи для контролю вторгнень, що використовують в комп'ютерних мережах на приватних підприємствах, можна розділити на дві категорії: апаратні засоби та програмне забезпечення [1].

Для дослідження було обрано апаратний комплекс IBM ISS Proventia, що забезпечує активний захист від вторгнень в мережу. IBM ISS Proventia включає в себе аналізатор подій, що надає можливість обробляти інформацію з декількох сенсорів і виконувати кореляцію подій між ними [3].

Система IBM ISS для виявлення вторгнень може виступати за способом моніторингу у якості як вузлової, так і мережевої системи, в залежності від параметрів установки. Основною її задачею є захист визначеного сегменту локальної мережі від зовнішніх атак.

Під час роботи IBM ISS в якості вузлової системи для виявлення вторгнень, у ній буде захищатися лише один вузол, при цьому, системі необхідно мати відповідні налаштування.

На рисунку 1 наведено функціональні блоки, що входять до складу комплексу IBM ISS [1].

Підсистема аналізу. Дана підсистема використовується для виявлення атак і підозрілих дій, які ґрунтуються на базі даних сенсорної підсистеми.

Сенсорна підсистема – підсистема, що займається збором подій, які пов'язані з безпекою системи.

Підсистема зберігання результатів аналізу – підсистема, що забезпечує накопичення результатів аналізу та подій.

Рисунок 1 – Функціональні блоки комплексу IBM ISS

Комплекс IBM ISS містить в своєму складі сніфер пакетів, що перехоплює всі пакети в підмережі. На рисунку 2 наведено принцип проходження даних через системи IBM ISS, що отримані сніфером [3].

Рисунок 2 – Процес проходження даних через систему IBM ISS

Проходження даних через комплекс IBM ISS виконується наступним чином [2]:

1) здійснюється перетворення даних до придатного для аналізу вигляду. Дане перетворення здійснюється за допомогою декодера;
2) проводиться аналіз даних за допомогою відповідних блоків програми;
3) виконується перетворення отриманих результатів до прийнятного для людини вигляду;
4) зберігаються вихідні дані у базі даних.

Комплекс IBM ISS здійснює пошук по вмісту, протоколювання, аналіз, а також широко використовується для активного блокування або пасивного виявлення атак та зондувань.

Список літератури

1. Buecker A. et al. IBM security solutions architecture for network, server and endpoint. IBM Redbooks, 2011. 510 p. ISBN 0738435430
2. Victor P. et al. IoT malware: An attribute-based taxonomy, detection mechanisms and challenges //Peer-to-peer Networking and Applications. 2023. С. 1-52. DOI: 10.1007/s12083-023-01478-w
3. Ponomarev S., Atkison T. Industrial control system network intrusion detection by telemetry analysis //IEEE Transactions on Dependable and Secure Computing. 2015. Т. 13. №. 2. С. 252-260. DOI:10.1109/TDSC.2015.2443793

Мовсесян Віталій Юрійович
Черкаський державний технологічний університет,
м. Черкаси, Україна

ГЕНЕРАЦІЯ ГІТАРНИХ ТАБУЛАТУР З АУДІОФАЙЛУ

В епоху цифрових технологій, які безперервно змінюють багато аспектів нашого повсякденного життя, музика також переживає свою цифрову трансформацію. Одним із значних проривів у цій області є конвертація музичних записів з аудіоформату в нотації, особливо в гітарні табулатури. Табулатура – це унікальний вид музичної нотації, що не тільки показує, які ноти відтворювати, але й точно вказує, де гітаристам розташовувати свої пальці на інструменті. Ця особливість робить табулатури затребуваними як серед досвідчених музикантів, так і серед початківців. Автоматизація процесу перетворення аудіо в гітарні табулатури відкриває нові горизонти у світі музики. Така інновація не лише полегшує вивчення гри на гітарі, але й надає потужний інструмент у руки творців, дозволяючи їм швидко трансформувати свої ідеї у візуальні нотації.

Після детального аналізу матеріалів, доступних публічно, було визначено ряд ключових аспектів і викликів, які стоять перед дослідниками у цій області. Одне з основних усвідомлень полягає в тому, що хоча технологічний прогрес у сфері обробки аудіо є помітним, генерація гітарних табулатур все ще стикається з певним рядом невирішених проблем. В [1] зазначено про відсутність об’ємного набору даних для тренування моделей. Але є і певні вирішення в цьому напрямку. Наприклад в [2] розповідається про підхід з використанням константним-Q перетворенням, а також використання згорткових нейронних мереж (CNN). Використання Constant-Q Transform (CQT) є дуже ефективним для аналізу музичних сигналів, особливо коли йдеться про перетворення аудіофайлів у гітарні табулатури за допомогою нейронних мереж. CQT забезпечує високу роздільну здатність у низькочастотному діапазоні, водночас зберігаючи достатню роздільну здатність на високих частотах. Співвідношення між частотами є геометричним, що відповідає логічному сприйняттю музики людиною.

Для вирішення поставленої задачі було розроблено послідовні кроки для досягнення результату:

1. Вибір набору даних, що містить заготовлені аудіофайли а також відповідні анотації для кожного файлу.
2. Аналіз аудіо файлів з використанням CQT спектрограм для перетворення у придатний, для обробки моделі, формат.
3. Створення правильної табулатури для кожного аудіо файлу, з набору даних, для навчання моделі.

4. Розробка та навчання моделі на підготовлених даних.
5. Розробка користувацького інтерфейсу.
6. Тестування.

В результаті було розроблено програмне забезпечення, мовою програмування Python, в якому користувач може завантажити аудіофайл з мелодією, яку він бажає зіграти на гітарі, і отримати табулатуру. В якості набору даних було вибрано – «GuitarSet», для ефективного навчання моделі. Цей набір має високоякісні аудіозаписи мелодій зіграних на гітарі. Кожен аудіофайл має відповідну анотацію, в якій детально описується зіграні ноти та їх тривалість у форматі MIDI. Для перетворення аудіофайлів у CQT було використано бібліотеку «Librosa». Вона являється одним з найпопулярніших інструментів у Python для аналізу даних та музичних даних. Обрана бібліотека дозволяє вибирати аудіофайли різних форматів, надає широкий спектр параметрів для налаштування, а також включає функції для візуалізації CQT та інших форм аудіоаналізу.

Розробка даного програмного забезпечення відкриває численні можливості для музикантів різного рівня та досвіду. Декілька ключових аспектів цих можливостей:

1. Спрощення навчання: розроблене програмне забезпечення робить процес навчання грі на гітарі більш доступним, забезпечуючи швидке перетворення улюблених композицій у табулатури. Це досить корисно для початківців, які не вміють підбирати мелодію на слух, або читати ноти.
2. Спрощення для вчителів: вчителі які навчають грі на гітарі можуть використовувати даний інструмент для легкого перетворення записаних власних мелодій у табулатури для своїх учнів.
3. Нові можливості для досвідчених музикантів: музиканти та композитори з великим досвідом можуть використовувати даний інструмент для експериментування та аранжування мелодій. Отримані табулатури переносяться в програми в яких можна їх редагувати, одним з таким є GuitarPro.
4. Розвиток творчих здібностей: після генерації табулатур з існуючої мелодії її можна модифікувати, це можна робити в спеціалізованих програмах, тим самим створюючи власні унікальні модифікації існуючих мелодій.

Список літератури

1. Rock Guitar Tablature Generation via Natural Language Processing [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://ar5iv.labs.arxiv.org/html/2301.05295 .
2. Transfer Learning for Audio Waveform to Guitar Chord Spectrograms Using the Convolution Neural Network [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: https://www.hindawi.com/journals/misy/2022/8544765/ .
3. GuitarSet [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: https://zenodo.org/records/3371780 .

Мустафаєв Шаміль Махачович
магістрант,
кафедра інформаційних технологій,
Національний університет «Одеська Політехніка»,
м. Одеса, Україна
Вичужанін Володимир Вікторович
д.т.н., проф., зав. кафедри інформаційних технологій,
Національний університет «Одеська Політехніка»,
м. Одеса, Україна

АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТЕЙ ТА СФЕР ЗАСТОСУВАННЯ GRAPHQL СЕРВІСІВ

У поточний час обсяг даних в усіх галузях людської діяльності стрімко зростає, це зумовлює необхідність виконання цільових дій з метою оптимізації витрат часу на структурування, зберігання та їх отримання зі сховищ чи баз даних. Складнощі в даному контексті пов’язані з багатьма проблемами, зокрема, з пошуком продуктивних та доцільних засобів проектування та розробки реляційних баз даних, здатних забезпечити потреби у високому рівн швидкодії та навантаження у розподілених системах.

Актуальним напрямком в рамках даних тенденцій є GraphQL. GraphQL – це мова запитів, яка використовується клієнтськими програмами для роботи з даними [1]. Із GraphQL пов’язане таке поняття, як "схема" – це те, що дозволяє організовувати створення, читання, оновлення та видалення даних у додатку (CRUD). Запити – рядки, які надсилаються в HTTP POST-запиті. GraphQL, для передачі даних клієнту та отримання їх від нього, покладається на 2 види запитів, зокрема це GET або POST-запити [2].

Концепція виконання запитів через GraphQL наведена на рисунку 1.

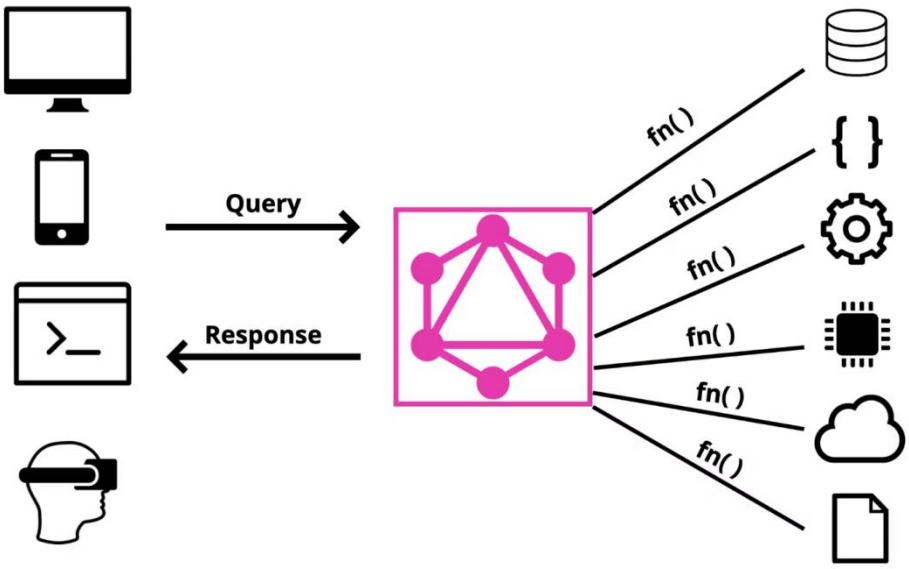


Рисунок 1 – Концепція виконання запитів через GraphQL

До першого виду відносяться запити на читання даних, до другого відносяться запити на зміну даних, які називаються мутаціями, які можуть бути використані у вигляді базового механізму виклик віддалених процедур для вирішення різних завдань, наприклад, відправлення даних користувача API стороннього розробника.

Всі запити та мутації надсилають на URL GraphQL-сервера, який є HTTP-сервером, до якого приєднана GraphQL-схема.Запити GraphQL — це сутності, які становлять запит до серверу отримання деяких даних. Усі запити починаються з кореневого запиту, результат виконання є полем. Процес фільтрації даних пов'язаний із запитами або мутаціями, що надсилаються клієнтом на сервер. І запити та мутації дозволяються з використанням функцій, пов'язаних з полями, визначеними в кореневому запиті або кореневої мутації схеми.

Переваги GraphQL:

– технологія, якщо їй правильно користуватися, здатна значно зменшити кількість запитів, що виконуються з боку клієнта (у ряді випадків для отримання певного набору пов'язаних даних достатньо лише одного запиту);

– використання GraphQL дозволяє покращити продуктивність клієнтської частини веб-додатків;

– зменшується необхідність денормалізації даних;

– GraphQL можна реалізовувати інкрементно;

– зниження трудомісткості підтримки кількох реалізацій HTTP на різних платформах.

Недоліки GraphQL:

– використання технології GraphQL не дозволяє повністю відмовитись від виконання SQL-запитів до БД;

– однаковість запитів, що виконуються з клієнтської сторони;

– використання GraphQL на клієнті поза межами мови запитів, не стандартизовано. Хоча роботу з GraphQL можуть полегшити різні бібліотеки, найпопулярнішими з яких є Apollo та Relay, кожна з них відрізняється власними специфічними особливостями;

– різні реалізації GraphQL щодо різних мов програмування можуть по-різному інтерпретувати специфікацію.

Висновки. Використання GraphQL в рамках досліджуваної тематики є можливим, шляхом розробки прикладного веб-сервісу, здатного виконувати підтримку прийняття рішення з пошуку шляхів рефакторингу структури зв'язків у базі даних для поліпшення продуктивності виконання складних складових SQL-запитів.

Список літератури

1. Wieruch R. The Road to GraphQL. Lean Publishing, 2018. 350 p.
2. Porcello E, Banks A. Learning GraphQL. O'Reilly Media, 2018. 202 p.

Мухін Антон Андрійович,
аспірант,
Дніпровський національний університет
імені Олеся Гончара,
м. Дніпро, Україна

ЕЛЕКТРОННА СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ЗДОРОВ'Я ВОДІЯ АВТОМОБІЛЯ

За статистикою на 2020 рік в Україні було 245 діючих водіїв на 1000 осіб. Необхідною умовою для керування автомобілем є знаходження в максимально сконцентрованому та здоровому стані та стежити за своїм станом, під час їзди. Керування автомобілем потребує максимальної уваги за дорожньою ситуацією, тому водій не завжди може звернути увагу на те, що йому стає зле без стороннього догляду. Є багато систем, які допомагають у керуванні. Деякі з таких систем – камерні системи паркування, парктроніки ABS, ESP, камери, системи безпеки, системи допомоги водієві та інші. Здоров'я водія та оточуючих – це одна з найголовніших складових при використанні транспортних засобів. Система, що розроблюється, допомагає запобігти ДТП на дорозі та стежить за основними параметрами здоров'я водія. Вона може повідомити або запобігти ризикам здоров'я, які присутні під час керування.

Такі системи також можна використовувати для простого неінвазійного моніторингу стану здоров'я медичним персоналом. Незважаючи на прогрес у ранньому виявленні та лікуванні серцево-судинних захворювань, таких як серцеві напади та серцева недостатність, витрати все ще високі. 80% усіх витрат, пов'язаних з лікуванням серцевої недостатності, пов'язані з госпіталізацією, і 75% цих госпіталізацій можна запобігти.

Цифрова обробка сигналу (ЦОС) [2], яка застосовується в системі для обробки сигналів стосується різних методів підвищення точності та надійності цифрових даних. В основному, ЦОС працює шляхом уточнення або стандартизації рівнів або станів цифрового сигналу. Схема ЦОС здатна розрізняти створені людиною сигнали, які є впорядкованими, від шуму, який за своєю суттю є хаотичним.

Усі комунікаційні схеми містять деякий шум. Це справедливо незалежно від того, чи є сигнали аналоговими чи цифровими, і незалежно від типу інформації, що передається. Шум є вічним супутником інженерів зв'язку, які завжди прагнуть знайти нові способи покращити співвідношення сигнал/шум у систем зв'язку. Традиційні методи оптимізації співвідношення сигнал/шум включають збільшення потужності переданого сигналу та підвищення чутливості приймача. Цифрова обробка сигналу

значно покращує чутливість приймального пристрою. Ефект найбільш помітний, коли шум конкурує з бажаним сигналом. Хороша схема ЦОС здатна віднайти інформативний сигнал в системах з дуже високим рівнем шуму, одною з таких систем є ЕКГ. Але є обмеження того, що ЦОС може зробити. Якщо шум настільки сильний, що всі сліди сигналу стираються, схема DSP не може знайти жодного порядку в хаосі, і сигнал не буде отримано.

Якщо вхідний сигнал аналоговий, наприклад, стандартна телевізійна станція, сигнал спочатку перетворюється в цифрову форму за допомогою аналого-цифрового перетворювача (АЦП). Результуючий цифровий сигнал має два або більше рівнів. В ідеалі ці рівні завжди передбачувані, точні напруги або струми. Однак через те, що вхідний сигнал містить шум, рівні не завжди відповідають стандартним значенням. Схема ЦОС регулює рівні таким чином, щоб вони були на правильних значеннях. Це практично усуває шум. Потім цифровий сигнал перетворюється назад в аналоговий за допомогою цифро-аналогового перетворювача (ЦАП).

У ході аналізу сучасних систем стаціонарного моніторингу пацієнтів і з міркувань практичності було вирішено, що для системи моніторингу здоров’я водія під час руху потрібно використовувати такі типи сенсорів: ЕКГ, датчик кров’яного тиску, датчик дослідження рівню кисню в крові, акселерометри – для дослідження сейсмоплетизмограми, гіроскоп для покращення якості сигналу з акселерометрів за рахунок відсіювання зайвих рухів по конкретних осях, мікрофони для проведення стетоскопії, а також додаткові динаміки для інформування водія. Одним із найбільш доцільних кандидатів на головний керуючий мікроконтролер є STM32F7x за рахунок потужності, надійності, своїй наявності, що на сучасному ринку є дуже важливим критерієм, та наявності великої кількості готових програмних бібліотек у відкритих джерелах.

Така система набуває найбільшої ефективності в разі монтування в паски безпеки та кермо автівки, а також дає ще більший рівень безпеки і можливість попередження ситуацій, коли котрі призводять до аварій через раптові загострення серцево-судинних захворювань.

Список літератури

1. Maulud D., Abdulazeez A. M. A review on linear regression comprehensive in machine learning. Journal of Applied Science and Technology Trends. 2020. No. 1 (4). P. 140-147. DOI: https://doi.org/10.38094/jastt1457

2. Salamon T. Design of Agent-Based Models : Developing Computer Simulations for a Better Understanding of Social Processes. Bruckner Publishing. 2011. 220

Назаров Євген Матвійович
магістрант,
Таврійський державний агротехнологічний університет
ім. Дмитра Моторного, м. Запоріжжя, Україна
Темніков Генадій Євгенович
старший викладач кафедри комп'ютерних наук,
Таврійський державний агротехнологічний університет
ім. Дмитра Моторного, м. Запоріжжя, Україна

СТВОРЕННЯ ДОДАТКІВ ДЛЯ ОБРОБКИ ТА АНАЛІЗУ ВЕЛИКИХ ОБСЯГІВ ДАНИХ (BIG DATA) В ГЛОБАЛЬНИХ СИСТЕМАХ

Обробка великих обсягів даних стає все важливішою завданням для багатьох організацій. Створення ефективного додатку для обробки Big Data [1-4] вимагає ретельного планування та врахування різних аспектів. В цій статті розглянуто ключові етапи створення додатку для обробки великих обсягів даних та основні аспекти, які потрібно враховувати.

Застосування Big Data в глобальних системах відіграє важливу роль у багатьох сферах життя, включаючи бізнес, науку, медицину, громадський сектор та багато інших. Big Data – це великосяжні, різноманітні та складні дані, які виникають з різних джерел і обробляються за допомогою спеціалізованих інструментів і технологій.

Ось деякі основні додатки Big Data в глобальних системах:

1. *Аналітика та прийняття рішень.* Big Data дозволяють організаціям аналізувати великі обсяги даних для виявлення корисних відомостей та патернів. Це допомагає приймати кращі рішення в бізнесі, наукових дослідженнях та управлінні глобальними проектами.
2. Машинне навчання та штучний інтелект. Великі обсяги даних ідеально підходять для навчання інтелектуальних систем, які можуть розпізнавати зразки та робити прогнози. Машинне навчання використовується у глобальних системах для автоматизації процесів і вдосконалення діяльності.
3. Фінанси і фінансовий аналіз. У фінансовій галузі Big Data використовуються для аналізу ринків, прогнозування фінансових транзакцій, ризик-аналізу та обману. Це допомагає фінансовим установам приймати кращі фінансові рішення.
4. Медицина і охорона здоров'я. Великі обсяги медичних даних допомагають в діагностиці, лікуванні та моніторингу пацієнтів. Аналітика Big Data допомагає виявляти нові методи лікування та вдосконалювати системи охорони здоров'я.
5. Громадська безпека та кримінальна аналітика. Влади використовують дані з різних джерел для аналізу кримінальних ситуацій, прогнозування подій та підвищення рівня громадської безпеки.

6. Транспорт та логістика. Big Data допомагають оптимізувати транспортні маршрути, контролювати логістику та управляти глобальними постачаннями.

7. Енергетика і сталий розвиток. Дані можуть бути використані для виявлення ефективних способів зменшення витрат енергії та зниження впливу на довкілля.

8. Соціальні мережі і медіа. Big Data дозволяють аналізувати великі обсяги соціальних медіа-даних для розуміння суспільної думки, створення персоналізованих рекламних кампаній та багато іншого.

9. Наука і дослідження. Великі обсяги даних допомагають науковцям аналізувати складні моделі та явища, що важко вивчати традиційними методами.

10. Маркетинг та реклама. Використання Big Data в маркетингу допомагає підприємствам краще розуміти своїх клієнтів, створювати персоналізовані пропозиції та оптимізувати рекламні кампанії.

Актуальність використання Big Data в глобальних системах дозволяють ефективніше управляти процесами, вдосконалювати якість послуг і приймати більш обґрунтовані рішення. Важливо враховувати питання конфіденційності та безпеки даних при роботі з великими обсягами інформації.

Забезпечення безпеки та конфіденційності даних в додатку для обробки Big Data є надзвичайно важливим завданням, оскільки великі обсяги даних можуть бути цінними та вразливими перед різними загрозами.

Висновок. Однією з головних тенденцій є зростання обсягів даних, що генеруються щодня, що вимагає потужних інструментів для їх обробки та аналізу. Технології, такі як Apache Hadoop та Apache Spark, дозволяють здійснювати розподілену обробку даних та обчислення великих обсягів даних. Машинне навчання та аналітика даних стали необхідними для вибуття корисної інформації з великих обсягів даних. Бібліотеки, такі як Scikit-learn та TensorFlow, дозволяють розробникам та дослідникам створювати моделі машинного навчання та проводити аналітику даних. Забезпечення безпеки та конфіденційності даних важливо для обробки великих обсягів даних, особливо в чутливих сферах, таких як охорона здоров’я та фінанси. Важливо дотримуватися відповідних правових норм і регулювань, таких як регуляція GDPR. Висновуючи, обробка великих обсягів даних є важливою для сучасного суспільства та бізнесу. Зростання обсягів даних вимагає від розробників та дослідників використовувати нові технології та методи для витягування користі з цих даних. Розвиток цього напрямку залишається актуальним завданням для майбутніх досліджень та інновацій.

Список літератури

1. Viktor Mayer-Schönberger, Kenneth Cukier. Big Data: A Revolution That Will Transform How We Live, Work, and Think. Publishing: John Murray General Publishing Division. 2013.426 p.

3. Marin Ivan, Shukla Ankit. Big Data Analysis with Python. Publishing: Packt Publishing. 2019. 276 p.

Нестеренко Аліна Анатоліївна
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
Науковий керівник: Климаш Н. І.
к.е.н., доц., доцент кафедри економіки та фінансів підприємства,
Державний торговельно-економічний університет,
м. Київ, Україна

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ БЛОКЧЕЙН У БІЗНЕСІ

Питання блокчейн технологій та їх використання у бізнесі нині активно досліджується вітчизняними економістами та науковцями, а перехід на такі технології у світі останнім часом здійснюється все частіше. Досить багато відомих компаній у сфері торгівлі товарами або послугами вже мають значні успіхи у цьому напрямі.

Блокчейн є сферою, де Європейський Союз та Україна можуть співпрацювати та використовувати дану технологію у сфері взаємодії держави і суспільства, для зміцнення економічних зв'язків і цифрової трансформації економіки. У 2008 р. Сатоші Накамото, [1], вперше запропонував протокол криптовалюти Біткоїн, і, відповідно, вперше реалізував ідею блокчейну. Блокчейн (англ. blockchain) – це система розподіленого реєстру (англ. distributed ledger), в якій інформація про транзакцію поширюється та перевіряється учасниками мережі рівноправних вузлів.

Через те, що Біткоїн став найпопулярнішою та найбільш вдалою спробою актуалізації блокчейн-технології, поняття «біткоїн» та «блокчейн» іноді взаємозаміняються. Як зазначає в своїй книзі М. Свон, спочатку ці терміни позначали усю платформу блокчейн-технології, що лежить в основі біткоїна, далі позначали протокол біткоїна і нарешті сьогодні можуть позначати і саму цифрову валюту Біткоїн (BTC) [2].

Окремо можна виділити місце, що займає Україна серед інших країн світу у контексті використання блокчейну. Так, у 2018 році Україна потрапила у список країн, які лідирують за показником впровадження блокчейну. За прогнозами Організації економічного співробітництва і розвитку, близько 10% світового ВВП буде створюватися за допомогою блокчейн-технологій, тому дуже важливо йти в ногу з розвитком інноваційних технологій та стати розвиненою країною [3].

Країни ЄС також активно впроваджують блокчейн-технології в державний апарат на різних рівнях. Так, у 2018 році 22 країни ЄС підписали декларацію про створення Європейського партнерства у сфері блокчейну. Головною метою є обмін знаннями та досвідом між країнами задля утримання лідируючих позицій у сфері використання блокчейн-технологій [3].

Детальніше розглядаючи потенційне використання технології та основні переваги підприємств при їх застосуванні, зазначимо таке:

1. Створення та продаж продукту. Завдяки використанню блокчейн-смарт-контрактів вибір товару залежить не тільки від довіри до компанії, але

і ґрунтується на об'єктивних даних. Смарт-контракти значно знижують ризик підробки контрактів. В результаті важливість фактора довіри до бренду, який був одним з вирішальних факторів при покупці товару, знижується. Це дозволить невеликим нішевим гравцям, які використовують технологію блокчейн, вийти на ринок, що приведе до розширення спектру ринкових послуг.

2. Введення даних про клієнта і оцінка його особистості. Використовуючи базовий механізм шифрування блокчейна, можливо знизити витрати, пов'язані з ручним введенням даних і верифікацією (ідентифікацією) нових користувачів. У блокчейні клієнти можуть ідентифікувати себе за унікальною адресою (наприклад, пов'язаною з гаманцем). Однак для того, щоб забезпечити ідентифікацію на основі блокчейна, необхідно змінити існуючі правові норми, але існує ризик відмови в схваленні цього типу ідентифікації. Наприклад, через недовіру до технологій.

3. Оцінка ризиків і розрахунок премії. У процесі оцінки ризиків і андерайтингу, використовуючи блокчейн, кілька авторизованих посередників можуть записувати інформацію про користувача в розподілену базу даних (прив'язуючи її до адреси людини). Такими користувачами можуть бути компанії (облік попередніх претензій і збитків), поліція (інформація про порушення), медичні установи (реєстрація травм і захворювань) або навіть розумні пристрої, які можуть вводити дані про фізичну активність людини, стилі водіння і т.д. в блокчейн. Однак такий сценарій важко реалізувати в короткостроковій перспективі, оскільки він залежить від якості і кількості даних, що зберігаються в блокчейні, і, отже, вимагає активної взаємодії і співпраці між багатьма учасниками (компаніями, поліцією, медичними установами).

4. Обслуговування клієнтів. Система, яка не є централізованою і рішення не приймаються в односторонньому порядку, призводить до набагато більшої довіри серед клієнтів, а це сприяє підвищенню їх лояльності та інтересу. Блокчейн значно знижує операційні витрати за рахунок спрощення бюрократичних процедур, таких як підписання контрактів і зберігання документів.

Технологія блокчейн є відносно новою концепцією з високим потенціалом, відповідно потребує додаткових досліджень для її ефективного застосування у різних сферах життя, зокрема у бізнесі.

Список літератури

1. Nakamoto S. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System: URL: https://bitcoin.org/bitcoin.pdf (дата звернення: 24.11.23).

2. Swan M. Blockchain: Blueprint for a new economy: O'Reilly Media, Inc. 2015. 123 p.

3. Ніколаєв С. О., Вороненко В. І., Ковальов Б. Л., Гриценко П. В., Одеволе О. О. Блокчейн як фактор цифрової трансформації економіки України. *Вісник Сумського державного університету. Серія Економіка*. 2021. № 2. С. 16−23.

Поліщук Микола Миколайович
к.т.н., доцент
Цибень Дмитро Васильович
магістр,
Луцький національний технічний університет

ВИКОРИСТАННЯ АЛГОРИТМІВ МАШИНОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ОБРОБКИ ДАНИХ ЗАСОБАМИ PYTHON

Машинне навчання є однією з найбільш важливих галузей сучасної інформатики, яка забезпечує розвиток інтелектуальних технологій та прискорює автоматизацію багатьох сфер діяльності.

Послідовність імплементації:

1. Збір та підготовка даних: цей етап включає в себе збір даних з різних джерел, їх очистку та підготовку для використання в алгоритмах машинного навчання. Для цього можна використовувати бібліотеки Python, такі як Pandas та NumPy [1, 2.]
2. Розділення даних на тренувальний та тестовий набори: цей етап включає в себе розділення даних на дві частини – тренувальний набір, який використовується для навчання моделі машинного навчання, та тестовий набір, який використовується для оцінки точності моделі. Для цього можна використовувати бібліотеку Scikit-learn.
3. Вибір та навчання моделі машинного навчання: цей етап включає в себе вибір моделі машинного навчання та її навчання на тренувальному наборі даних. Для цього можна використовувати різні алгоритми машинного навчання, такі як Random Forest, Support Vector Machines, Neural Networks.
4. Оцінка точності моделі: цей етап включає в себе оцінку точності моделі на тестовому наборі даних. Для цього можна використовувати метрики, такі як Accuracy, Precision, Recall та інші.
5. Тюнінг гіперпараметрів: цей етап включає в себе оптимізацію гіперпараметрів моделі машинного навчання для покращення її точності та ефективності. Для цього можна використовувати бібліотеку Scikit-learn.
6. Використання моделі для передбачення результатів: після навчання та налаштування моделі її можна використати.

Для результатів системи використовуються різні методи machine learning передбачення, такі як матрична факторизація, рекурентні нейронні мережі та інші [2]. Однією з основних переваг моделей машинного навчання є те, що вони можуть бути покращені з часом. Коли користувач робить нові покупки, оцінки або любі нові дії, модель може бути знову тренована з новими даними.

Список літератури

1. Provotar Y. Python Tools for Machine Learning URL: https://sloboda-studio.com/blog/python-tools-for-machine-learning/ (дата доступу 01.11.2023 р).
2. Поліщук М., Семенюк О., Поліщук Л., & Ломакін М. (2023). Можливості авторизації та захисту даних користувача під час розробки хмарних веб-додатків для IoT. *Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво*, (52), 94-103. https://doi.org/10.36910/6775-2524-0560-2023-52-12.

Пех Петро Антонович
к.т.н., доц., доцент кафедри комп'ютерної інженерії та кібербезпеки,
Луцький національний технічний університет,
м. Луцьк, Україна
Губиш Роман Арсентійович
магістр,
кафедра комп'ютерної інженерії та кібербезпеки
Шульгач Володимир Віталійович
магістр,
кафедра комп'ютерної інженерії та кібербезпеки,
Луцький національний технічний університет,
м. Луцьк, Україна

НАЛАШТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ПІД-РЕГУЛЯТОРІВ СИСТЕМИ РЕГУЛЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ ЗАСОБАМИ MATLAB SIMULINK

Система регулювання температури складається з таких ланок: пристрою, який задає значення температури, величина якого власне регулюється системою; керуючого (регулюючого) пристрою; виконавчого механізму; об'єкта управління; підсистеми зворотнього зв'язку [1, 2]. Центральною ланкою системи є регулюючий пристрій, у якості якого у більшості випадків використовуються ПІД-регулятори [1, 2]. ПІД-регулятор поєднує у собі функції пропорційного, інтегрального та диференціального регуляторів, тому сумарний вихідний сигнал ПІД-регулятора буде залежати від інтегрованого впливу кожного з цих регуляторів [3. 4].

Мета нашого дослідження полягає у розробленні технології налаштування параметрів ПІД-регуляторів замкнутої двокаскадної системи регулювання температури, модель якої наведена на рисунку 1, засобами Matlab Simulink.

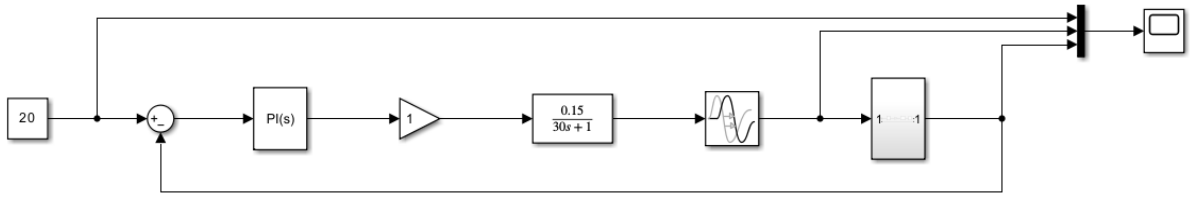


Рисунок 1 – Модель замкнутої двокаскадної системи регулювання температури

Модель замкнутої двокаскадної системи регулювання температури (рис. 1) була створена у такій послідовності:

а) Спочатку була створена модель першого ступеня системи зі стандартними параметрами блоків.

б) Стандарні параметри блоків моделі першого ступеня замінювалися на фактичні, а параметри ПІД-регулятора налаштовувалися на оптимальний режим;

в) Модель першого ступеня системи була замінена блоком підсистеми.

г) Насамкінець була створена модель другого ступеня системи, у якій перший ступінь системи був замінений блоком підсистеми, а параметри ПІД-регулятора налаштовувалися на оптимальний режим.

Результати моделювання роботи замкнутої двокаскадної системи регулювання температури наведені на рисунку 2 у вигляді трьох графіків:

а) Перший графік (жовта горизонтальна лінія) відображує значення температури, яке повинна підтримувати система.

б) Другий графік (червона лінія) відображує значення температури, яке ми отримуємо на виході першого ступеня.

в) Третій графік (синя лінія) відображує значення температури, яке ми отримуємо на виході другого ступеня системи.

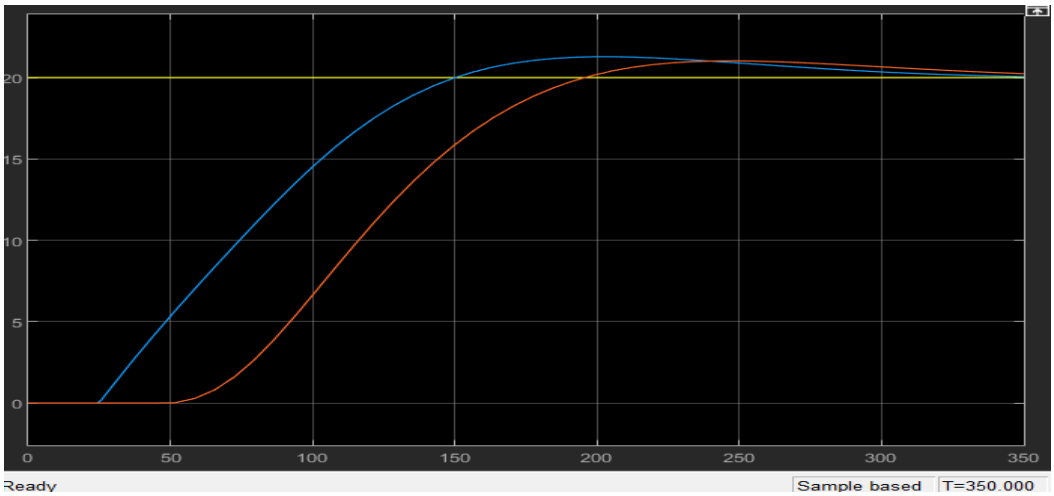


Рисунок 2 – Результати моделювання роботи замкнутої двокаскадної системи

Таким чином, у даному дослідженні:

1. Запропонована технологія налаштування параметрів ПІД- регуляторів засобами Matlab Simulink.
2. Досліджено процес роботи замкнутої двокаскадної системи регулювання температури на базі ПІД-регуляторів.

Список літератури

1. Арсеньєва С. І. Використання програмних засобів Matlab для розв’язання типових задач аналогової автоматизації: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2019. 118 с. ISBN 978-617-529-244-0. URL: http://eir.zntu.edu.ua/bitstream/123456789/5686/1/The%20textbook_Arsenyeva.pdf

2. Matlab, Simulink, Simpowersystem. Основи програмування: лабораторний практикум. [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студентів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» з дисципліни «Пакети прикладних програм», ч. І, спеціалізація "Системи управління виробництвом і розподілом електроенергії" / О. І. Толочко; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 226 с. URL: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/41937/1/Tolochko_LabRob_PPP_TOI_Ch1_2020.pdf

3. Васьковський Ю.М., Гайденко Ю.А., Цивінський С.С. Пакети прикладних програм для моделювання електромагнітних полів електричних машин “Використання комп’ютерних систем математичних розрахунків MATLAB та FEMM для аналізу електричних машин” [Електронний ресурс]: навч. посіб. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 106 с. URL: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/49103/1/PPP_MATLAB_FEMM_2022.pdf

4. Matlab. A Practical Introduction to Programming and Problem Solving. Fifth Edition. Stormy Attaway. Department of Mechanical Engineering. Boston: Boston University, 2019. 610 p. http://repo.darmajaya.ac.id/4951/1/MATLAB_%20A%20Practical%20Introduction%20to%20Programming%20and%20Problem%20Solving%2C%205th%20Edition.pdf

Пех Петро Антонович,
к.т.н.,доц., доцент кафедри комп'ютерної інженерії та кібербезпеки,
Луцький національний технічний університет,
м. Луцьк, Україна
Шепелюк Леонід Дмитрович,
Шепелюк Дмитро Леонідович,
магістри кафедри комп'ютерної інженерії та кібербезпеки ЛНТУ

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ВИБІР ГОЛОСОВОЇ МОДЕЛІ ДЛЯ РОЗРОБКИ OFFLINE ГОЛОСОВОГО АСИСТЕНТА МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ

У теперішній час голосові асистенти стали невід'ємною частиною комп'ютерно-інформаційних технологій, пропонуючи широкий спектр функцій від голосового пошуку до управління розумним домом [1]. Online голосові асистенти відомі своєю високою якістю розпізнавання мовлення та широким спектром функцій, однак їм притаманні:

– Недостатня точність розпізнавання мовлення. Багато голосових асистентів, зокрема Google Assistant та Siri, можуть допускати помилки у розпізнаванні мовлення, особливо у разі наявності акцентів, специфічних особливостей мовлення або в умовах підвищеного шуму [2].

– Залежність від Інтернету. Amazon Alexa та Google Assistant, наприклад, вимагають для роботи стабільного підключення до Інтернету, що стає серйозною перешкодою в умовах нестабільного зв'язку або повільного Інтернету.

– Загроза втрати конфіденційності. Усі популярні голосові асистенти зберігають та обробляють аудіодані користувачів на спеціальних серверах, що може породжувати питання щодо конфіденційності та безпеки особистої інформації [3].

Аналіз та обґрунтування вибору мовної моделі для асистента мобільного додатку. Основою системи розпізнавання голосових повідомлень є мовні моделі, розроблені із застосуванням згорткових або рекурентних нейронних мережі та машинного навчання. При аналізі моделей враховувалися показники: розпізнавання української мови, підтримка offline режиму, розмір файла моделі та якість розпізнавання (заявлена розробниками моделі).

Згідно даних таблиці 1. Моделі Citrinet і ContextNet мають найменший розмір моделі і високу якість розпізнавання.

ContextNet[6] побудована на згортковій нейронній мережі, забезпечує хороший компроміс між обчисленням і точністю.

Silero[5] – мовна модель українських розробників; розроблялась, щоб додати українську до гаджетів у smart-будинках.

ELECTRA [4] – це новий метод попереднього навчання, який не збільшуючи витрати на обчислювальні потужності, навчається значно ефективніше.

VOSK – найбільш досліджена модель, працює offline та досить точно розпізнає голосові повідомлення. Наявні дуже легкі моделі (від 43 Мб).

Таблиця 1. **Результати дослідження голосових моделей**

Назва молелі /джерело даних	Розмір файла моделі, Мб	Якість розпізнавання, %
DeepSpeech https://github.com/robinhad/voice-recognition-ua	449	92.94
VOSK. vosk-model-small-uk-v3-nano	43	86.75
Google S. R. - Android вбудовано в смартфон	-	90.24
Silero. https://github.com/snakers4/silero-models	84.6	86,44
ELECTRA. https://github.com/stefan-it/ukrainian-electra	199	92,54
Citrinet. https://huggingface.co/neongeckocom/stt_uk_citrinet_51	36	94.37
ContextNet. https://huggingface.co/theodotus/stt_uk_contextnet_512	40	93.31
Flashlight. https://github.com/egorsmkv/flashlight-ukrainian		90.93

Висновок: за результатами дослідження для offline розпізнавання голосових команд найкраще підійде модель VOSK (vosk-model-small-uk-v3-nano) або Silero, завдяки невеликому розміру файла моделі – 73Мб та 84.6Мб, що забезпечують економне використання оперативної пам’яті, а це важливо для мобільних пристроїв з обмеженими ресурсами.

Список літератури

1. Шиманський, В., & Казьоннікова, Н. (2023). ГОЛОСОВИЙ ПОМІЧНИК ДЛЯ ПОШУКУ ТОВАРІВ У МАГАЗИНІ ОДЯГУ. Computer Systems and Information Technologies, (2), 55–63. https://doi.org/10.31891/csit-2023-2-7

2. AI Comparison: Siri vs. Cortana vs. Google Assistant vs. Alexa. Business News Daily.URL: https://www.businessnewsdaily.com/10315-siri-cortana-google-assistant-amazon-alexa-face-off.html (date of access: 18.10.2023).

3. Робота з дому: голосовий помічник може стати причиною витоку даних. Malware Protection & Internet Security | ESET. URL:https://www.eset.com/ua/about/newsroom/blog/data-protection/rabota-iz-doma-golosovoy-pomoshchnik-mozhet-stat-prichinoy-utechki-dannykh/ (date of access: 18.10.2023).

4. Kevin Clark, Minh-Thang Luong, Quoc V. Le, Christopher D. Manning (2020). ELECTRA: re-training Text Encoders as Discriminators Rather Than Generators ICLR 2020 Conference. https://iclr.cc/Conferences/2020

5. Костюк А. Як створити бот для розпізнавання мови без інвестицій. Red Bull.URL: https://www.redbull.com/ua-uk/speech-recognition-for-ukrainian

Півненко Світлана Володимирівна
здобувач ступеня «доктор філософії»,
Черкаський державний технологічний університет,
м. Черкаси,Україна

ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ В ЗАКЛАДАХ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ В УКРАЇНІ

В сучасних умовах розвитку та реформування фахової передвищої освіти досить важливим питанням є якість освіти та відповідність заявленим в галузевих стандартах освітнім компетенціям.

Також не менш важливим критерієм оцінювання якості освіти є здатність закладу формувати стале прагнення суб'єкта надання послуг до соціальної адаптації в професійній спільноті та здатність до постійного навчання та розвитку себе як професіонала та як особистості.

Відповідно вважаємо, що кожна складова системи забезпечення якості фахової передвищої освіти має важливий вплив на формування професійних та освітніх компетенцій суб'єкта діяльності закладів фахової передвищої освти.

На нашу думку, одним із важливих аспектів внутрішньої системи забезпечення якості фахової передвищої освіти є вплив економічних факторів та економічної безпеки на забезпечення якості фахової передвищої освіти.

Вважаємо, що окрему увагу слід приділити саме ефективності освітнього процесу (ступені досягнення завдань і цілей). Саме ефективність освітнього процесу закладів фахової передвищої освіти говорить про його якість і являється головним її визначником.

Основна мета дослідників, які працюють над питаннями оцінки якості та оптимізації освітніх процесів – встановлення ефективного зв'язку між отримувачем освітніх послуг (студент, об'єкт освітньої діяльності), надавачем послуг (заклад освіти) та роботодавцями. А сам освітній процес має розглядатися як найзатребуваніша та найризиковіша послуга на ринку послуг.

Тому, при створенні інформаційної технології оцінювання, слід враховувати як критерії, так і ризики оцінювання якості освіти в закладах фахової передвищої освіти.

Список літератури

1. Методика оцінювання якості підготовки фахівців у закладах фахової передвищої освіти / П. Лузан та ін. Professional Pedagogics. 2021. Т. 1, № 22. С. 169–184. URL: https://doi.org/10.32835/2707-3092.2021.22.169-184 (дата звернення: 28.11.2023).
2. Про фахову передвищу освіту : Закон України від 06.06.2019 р. № 2745-VIII : станом на 23 берез. 2023 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2745-19#Text (дата звернення: 27.11.2023).
3. Сумбаєва Л. П. Забезпечення економічної безпеки закладів фахової передвищої освіти : дис. … канд. екон. наук : 21.04.02. Київ, 2021. 251 с. URL: https://library.krok.edu.ua/media/library/category/disertatsiji-avtoreferati-vidguki/sumbaieva_2021-disertatsija.pdf (дата звернення: 27.11.2023).

Ревуцька Оксана Миколаївна
здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти,
Національний університет «Львівська політехніка»,
м. Львів, Україна

ВИКОРИСТАННЯ ЧАТ-БОТІВ В УПРАВЛІННІ БІЗНЕСОМ

Сучасний світ неможливий без використання нових технологій, які полегшують будь-яку дію, незалежно від того чи це дії щоденної рутини чи в управлінні бізнесом. Для досягнення успіху одними із ключових факторів є швидкість та ефективність. Але, окрім того, важливу роль відіграє обрана стратегія та правильність її побудови обраних елементів цієї стратегії для спрощення та покращення роботи. Саме через швидкість та ефективність, використання чат-ботів в управлінні бізнесом, називають стратегічним кроком для підтримки оптимального функціонування компаній.

Чат боти можуть вдосконалити безліч процесів, посприяти оптимізації, як внутрішніх, так і зовнішніх бізнес процесів [1], вони чудово автоматизовують рутинні завдання, полегшують та покращують взаємодію та комунікацію з клієнтами. Додатково, впровадження чат-ботів дозволяє бізнесу забезпечити постійну доступність обслуговування. Вони працюють 24/7, що забезпечує негайний відгук на запитання та запити. Застосування штучного інтелекту в чат-ботах дозволяє постійно вдосконалювати їхню ефективність. Вони можуть вчитися на основі інтеракцій з користувачами, аналізувати дані та пристосовуватися до змінних умов. Це робить їх важливим інструментом для динамічного та адаптивного управління бізнесом. Але, як і в будь-якій роботі, так і в роботі чат-ботів, іноді виникають технічні неполадки, але завдяки їх вирішенню, робота чат-ботів стає ще більш удосконаленою та ефективною. Особливо часто, чат-боти використовуються у маркетингу, бо за статистикою, саме вони є ефективнішими за будь-які інші способи чи канали розповсюдження інформації, у відсотковому співвідношенні, більше ніж 80% [1]. Іноді для простого користувача, інтерфейс чат-бота є незрозумілим, це пов’язано із технічними недопрацюваннями деяких із них [2]. Але все ж їх використання значно полегшує роботу бізнесів і, окрім того робить її в рази ефективнішою й заощаджує витрачений час на ту чи іншу дію.

Загалом, використання чат-ботів для допомоги управління бізнесом є комплексним інструментом, який може інтегрувати різні аспекти діяльності компанії: від автоматизації завдань до аналізу даних та створення персоналізованих стратегій.

Список літератури

1. Приклади використання чат-ботів у бізнесі. Gerabot. URL: https://gerabot.com/article/prikladi_vikoristannya_chatbotiv_u_biznesi (дата звернення: 23.11.23)
2. Небелиця О. А. Чат-боти як ефективний стратегічний та інноваційний напрям розвитку бізнесу. С*учасні проблеми управління підприємствами: теорія та практика*. 2021.

Рудницька Юлія Володимирівна
PhD, асистент кафедри інформаційних технологій проектування,
Черкаський державний технологічний університет,
м. Черкаси, Україна
Задвернюк Артем Олександрович
здобувач освітнього ступеня магістра,
Черкаський державний технологічний університет,
м. Черкаси, Україна
Чмир Руслан Вікторович
здобувач освітнього ступеня магістра,
Черкаський державний технологічний університет,
м. Черкаси, Україна

ЦИФРОВІ ІНСТРУМЕНТИ ДЛЯ РОЗРОБКИ СУЧАСНИХ ІГРОВИХ СИСТЕМ

На сьогоднішній день розробка комп'ютерних ігор вимагає використання все більш сучасних цифрових інструментів. Це пов'язано з тим, що ігровий ринок потребує впровадження більшої кількості нових ігрових механік та нової графіки.

Для зручності та практичності, всі необхідні інструменти для розробки ігрових систем почали збирати в одне програмне забезпечення, такі програми називаються ігровими рушіями. Багато великих студій для того щоб створювати унікальні ігрові продукти створюють свої власні ігрові рушії. Таким чином вони самі вносять в програму параметри які допоможуть зробити будь яку гру максимально зручно.

Проте створення ігрових рушіїв це трудомісткий та дорогий процес, його резонно використовувати лише гігантам які давно устоялись на ринку. Для менших ігрових студій створено багато різноманітних ігрових рушіїв якими можуть користуватися як великі компанії так і взагалі одна людина. Розглянемо деякі з найпопулярніших рушіїв:

- Unity – один з найпопулярніших ігрових рушіїв у світі, яким користуються і геймдизайнери-аматори, і професійні розробники AAA-проектів та кіностудії. Зазвичай Unity вважають 3D-рушієм, але у нього є чимало спеціальних функцій, що реалізують підтримку від 2D, 3D ігор та віртуальної реальності до інструментів постпродакшену та кросплатформної адаптації.
- Unreal Engine – професійний набір інструментів для розробки ыгрових систем, який містить у собі сучасний рендер фізично коректних матеріалів у реальному часі, відображень та освітлення з потужними інструментами для створення непередавального інтерактивного досвіду. Інструменти включають симулятори фізики, освітлення і тіней, інтерфейсів користувача, листя і рендерингу, масивних террейнів, складних матеріалів, візуальних скриптів, анімації персонажа, моделювання системи частинок, кінематики, мультиплеєра і все, що потрібно команді досвідчених розробників ігор для створення багатомільйонної гри-блокбастера AAA-класу.

• GameMaker: Studio – дуже популярний рушій, з його допомогою можна розробляти додатки для багатьох платформ. Підтримує різні типи файлів розширень: dll-бібліотеки на Windows, Windows Phone, js-скрипти для HTML5, so-бібліотеки на Linux, prx на PS4, dylib-бібліотеки на Mac, suprs, а також спеціальні placeholder для iOS і Android. Має інтеграцію з платформами Steam. Google play, App Store. Також має підтримку багатьох сервісів монетизації: Google Analytics, AdMob, Google Play Licensing тощо.

• Godot Engine – був задуманий наприкінці 2007 р. Це потужний інструмент із відкритим кодом, призначений для створення ігрових рішень як 2D, так і 3D, на ПК та мобільні платформи. Розробку ігрових систем можна вести на різних мовах програмування, таких як C++, C# і GDScript. Крім того, механізм GDNative дозволяє інтегрувати інші мови програмування. Версія Godot 3.0 приносить революцію у свою структуру, використовуючи сучасні методи та підвищуючи зручність редактора. Редактор Godot має підтримку наступних платформ: Microsoft Windows, macOS, Linux, Android, Web, FreeBSD, NetBSD, OpenBSD. Ще однією особливістю даного ігрового рушія є те, що усі ігрові ресурси, включаючи сценарії та графічні ресурси, зберігаються як частина файлової системи комп'ютера (а не в базі даних). Це рішення призначене для полегшення співпраці між командами розробників ігор, які використовують системи контролю версій програмного забезпечення. Завдяки різноманіттю функцій і здатності реалізовувати безліч різних жанрів ігор, але в той же час Godot може бути досить складним для новачка.

Unity підходить для більшості розробників, має доволі простий інтерфейс та можливість створення як 2D, так і 3D проектів. Unreal Engine, на відміну від нього, більш складний та створений для більш великих ігрових компаній, дозволяє створювати в основному високополігональні 3D ігри.

Gamemaker – це доволі простий рушій, на якому розробляються 2D проекти, його основна відмінність в тому що він має власну дуже просту мову програмування в яку закладено прості команди для визначення певних функцій в грі. Даний ігровий рушій також дозволяє створити 3D гру, але це буде складно, і гра біде схожою на старі ігри, такі як класичний Doom. Godot має потужний 3D двигун з підтримкою сучасних технологій. При цьому має спільну рису з двигуном Gamemaker, тому що також використовує власну мову програмування. Найбільшим плюсом є те, що цей рушій є безкоштовним та має відкритий вихідний код.

Визначивши, яку саме гру ви будете розробляти, важливо правильно підібрати ігровий рушій – це допоможе вам максимально ефективно, якісно та швидко розробити бажаний ігровий продукт.

Список літератури

1. Harrison Ferrone/ Learning C# by Developing Games with Unity 2021: Kickstart your C# programming and Unity journey by building 3D games from scratch, 6th Edition.
2. Tom Shannon/ Unreal Engine 4 for Design Visualization: Developing Stunning Interactive Visualizations, Animations, and Renderings/ 2017

Саковський Сергій Володимирович
студент,
Поліщук Лілія Олексіївна
студентка,
Луцький національний технічний університет
м. Луцьк, Україна

ОБРОБКА ЗОБРАЖЕНЬ ЗА ДОПОМОГОЮ ГЛИБОКОГО МАШИННОГО НАВЧАННЯ

Зазвичай обробку зображень можна виконувати різними способами. Ви можете зробити це за допомогою машинного навчання або, якщо вам потрібна детальна обробка, ви можете використовувати машинне навчання.

Машинне навчання – це досить стара концепція, про яку всі знають. Це місце, де машина автоматично навчатиметься та виконуватиме процес. Глибоке навчання (люди також називають його нейронними мережами) є частиною (підмножиною) машинного навчання.

Глибоке навчання – це функція штучного інтелекту, яка може відтворювати людський мозок. Він може легко аналізувати та обробляти дані, як людський мозок. Це починається з виявлення об’єктів, розпізнавання мови, а також може приймати рішення. Крім того, це також корисно для перекладу мови та подібних цілей.

Обробка зображення – техніка, за якої машина аналізує зображення та обробляє його, щоб надати вам додаткові дані.

Зазвичай обробку зображень можна виконувати різними способами. Ви можете зробити це за допомогою машинного навчання або, якщо вам потрібна детальна обробка, ви можете використовувати машинне навчання.

Глибоке навчання – це контрольований спосіб обробки зображень. За допомогою оброблених даних можна робити різні речі.

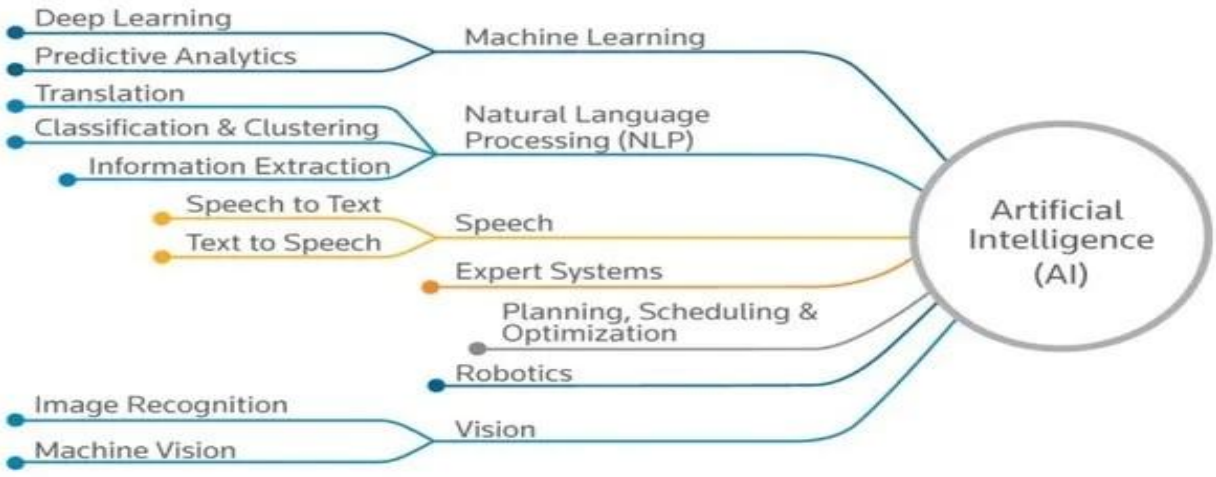


Рисунок 1 – Приклад обробки зображення за допомогою глибокого навчання

Наприклад, якщо ви надасте 100 зображень тварин і почнете їх обробляти за допомогою глибокого навчання, це може класифікувати дані та дати вам точні результати. Глибоке навчання здатне класифікувати тварин. Зрештою отримаємо результат, де можна побачити зображення собаки осторонь і зображення кішки осторонь. Крім того, можна використовувати обробку зображень багатьма іншими способами. Крім того, глибоке навчання може позначати дані та виконувати інші дії.

Класифікація зображень. Основним використанням глибокого навчання в обробці зображень є класифікація зображень. Найефективнішим способом класифікації зображень є CNN. CNN розшифровується як Convolutional Neural network – це клас глибокої нейронної мережі. Цей клас використовується для отримання даних із візуального носія або джерела. Наприклад, якщо ви хочете зафіксувати обличчя людини на зображенні, ви можете використовувати для цього CNN.

Щоб навчити набір даних, нам знадобиться кілька зображень. Картинки повинні бути в наборі. Тут, якщо ми хочемо класифікувати тварин, ми можемо створити різні набори, такі як собаки, коти тощо. Вам також знадобиться ще кілька даних, таких як кількість зображень, розміри, канали, а також кількість рівнів на піксель. Після встановлення даних зображення глибоке навчання може автоматично класифікувати дані та дати вам потрібний результат.

Маркування зображень. Глибоке навчання також корисно для маркування зображення. Машина ідентифікує зображення, а потім позначить його відповідно до наданих інструкцій. Наприклад, якщо фактичне зображення є твариною, програмне забезпечення позначить його як тварину. Його можна використовувати багатьма іншими способами. Для цього потрібні лише правильні дані.

Він також може знайти текст на зображенні та написати текст. Якщо ви знаєте про OCR, це також можна зробити за допомогою цього. Це витягне текст із зображення та з легкістю надасьть вам увесь текст.

Для локалізації обробки зображень використовується інша концепція – RCNN. RCNN розшифровується як Regional-based Convolution Network.

Давайте розглянемо приклад, щоб дізнатися більше про це. Якщо хтось хоче знайти товар у супермаркеті, можна використати маркування зображень глибокого навчання, щоб дізнатися. Після сканування зображення глибоке навчання також здатне знайти потрібну категорію зображення.

Багато людей використовують його з різних причин, починаючи від класифікації товарів у супермаркеті до пошуку людини на зображенні.

Є кілька простих кроків, за якими працює обробка зображення:

1. Датчик
2. Сегментація
3. Вилучення функцій

4. Класифікація
5. Подальша обробка після того, як дані введені.

Етапи виведення даних:

Етап 1 – Датчик : коли зображення надається машині, вона перетворює вхідні дані на дані сигналу. Тут обробляються лише сигнальні дані. Це також виправить рішучість, пропускну здатність та інші подібні речі.

Етап 2 – Сегментація : на наступному етапі відбувається сегментація. Саме тут машина видалить усі непотрібні речі, такі як фон тощо. Сегментація - це групування різних частин.

Етап 3 – Вилучення функцій : залежить від класифікації. Він виявить особливості на зображенні та відповідно класифікує зображення.

Етап 4 – Класифікація : після класифікації зображення буде віднесено до певної категорії.

Етап 5 – Постобробка : це місце, де машина вирішить, чи потрібна якась інша обробка.

Етап 6 – Після цього відображається остаточний результат.

Випадки використання обробки зображень. Обробка зображень має різні випадки використання. Існує необмежена кількість прикладів обробки зображень, де це можна легко реалізувати. Ось кілька прикладів використання обробки зображень:

Автомобільна промисловість: обробити зображення деталей і класифікувати їх.

Ігрова індустрія: починаючи від класифікації зображень до маркування, її можна використовувати кількома іншими способами в ігровій індустрії.

Галузь роздрібної торгівлі: як ми згадували вище, галузь роздрібної торгівлі використовує його для маркування, а також для класифікації.

Є багато інших подібних прикладів, коли можна використовувати обробку зображень за допомогою глибокого навчання.

Список літератури

1. Fahmy M. Automatic number-plate recognition: neural network approach. Vehicle Navigation and Information Systems Conference: Proceedings of VNIS'94 - 1994 Vehicle Navigation and Information Systems Conference, 31 August – 2 September 1994. 2002. URL: https://doi.org/10.1109/VNIS.1994.396858.

2. Розпізнавання зміни розміру і кольору зображення на основі згорткової нейронної мережі / Н. Аксак та ін. Біоніка інтелекту. 2018. Т. 2, № 91. С. 114–119. URL: https://doi.org/10.30837/bi.2018.2(91).17.

3. Tesseract User Manual. tessdoc. URL: https://tesseract-ocr.github.io/tessdoc/ (date of access: 19.05.2022).

4. Object Tracking using OpenCV (C++/Python). LearnOpenCV – OpenCV, PyTorch, Keras, Tensorflow examples and tutorials. URL: https://www.learnopencv.com/object-tracking-using-opencv-cpp-python/ (date of access: 19.05.2022).

Санітар Анна Вікторівна
магістрант будівництва,
Бабенко Валентина Андріївна
к. і. н., доцент,
Придніпровська державна академія будівництва та архітектури,
м. Дніпро, Україна

ПРАВО ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ НА ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У СФЕРІ ГАЗОПОСТАЧАННЯ ЯК ВАЖЛИВИЙ ФАКТОР ВІДНОВЛЕННЯ УКРАЇНИ

Повномасштабна війна рф в Україні поставила перед українським паливно-енергетичним комплексом складні завдання, серед яких найважливішим є відновлення систем тепло та газомереж, як під час військових дій, так і у період повоєнного відновлення країни. Від високої ефективності роботи енергетичних систем залежить неперервне забезпечення населення України паливними ресурсами, зокрема газом, що має важливий вплив на перебіг війни. Сьогодні щодня постає необхідність вирішувати комплекс завдань, спрямованих на забезпечення ефективного функціонування систем газопостачання. Ці завдання можна вирішити за допомогою впровадження інноваційних технологій на основі досягнень науки, техніки та права інтелектуальної власності. Тож розвиток інноваційних технологій у сфері газопостачання, як об'єктів права інтелектуальної власності є безперечно актуальною науковою проблемою та важливим фактором повоєнного відновлення України.

Науковими дослідженнями інноваційних технологій у сфері газопостачання, їх практичним втіленням у патенти займається відомий в Україні винахідник та патентознавець Колосов О. Є. [2]. Наявні деякі публікації щодо винахідництва як фактору розвитку інтелектуальної власності у будівельній галузі [1]. Та розвиток права інтелектуальної власності на інноваційні технології у сфері газопостачання як важливого фактору відновлення повоєнної України є недостатньо дослідженим.

У довоєнний період в усіх розвинутих країнах світу значна частина газопроводів відновлюються під землею за допомогою передових технологій. Ця проблема має надзвичайну актуальність для відновлення України. У зв'язку з цим необхідно зважати на те, що «… створення і впровадження технічних удосконалень у будівельній галузі значною мірою залежить від правильного регулювання творчої діяльності, яка полягає у пошуках нових рішень з метою підвищення рівня будівельного виробництва, його ефективності. Такі пошуки мають всебічно стимулюватися державою і потребують чіткого правового забезпечення»[1, 303]. Правове забезпечення інноваційним технологіям як будівельної галузі, так і паливно-енергетичної сфери, надає закон України «Про охорону прав на винаходи і корисні моделі»[3]. Головна мета впровадження

інноваційних технологій при будівництві інженерних мереж – забезпечити високу експлуатаційну надійність. Важливим фактором як для будівництва, так і для реновації інженерних мереж є вибір труб. Аналіз свідчить, що газопроводи, які експлуатуються понад 30 років, фактично перебувають в аварійному стані. <…>Такий критичний стан газових комунікацій підштовхує експлуатуючі підприємства негайно розпочати роботи з реновації та впровадження новітніх технологій для забезпечення безаварійної та неперервної експлуатації [4, 278].

Проведення реконструкції газових мереж не лише включає в себе їхнє відновлення, але й передбачає забезпечення стійкості газопостачання протягом багатьох років вперед. Сучасний стан мереж довоєнної України вимагає не просто виправлення, але й модернізацію та перебудову мереж на високотехнологічний рівень, використовуючи новаторські технології. На сьогодні в Україні, серед цілої низки патентознавчих аспектів, які досліджуються та розробляються щодо цього питання, застосовуються стратегічні підходи О. Є. Колосова щодо особливостей патентування цілісних (комплексних) виробничих систем газопостачання, зокрема ефективних дослідних технологій УЗ-активації поверхні поліетиленових трубопроводів, а також з’єднання поліетиленових трубопроводів термоосаджуючими муфтами із застосуванням бандажування склострічкою, що вже захищені патентами на винаходи [2].

Ці та інші вищезазначені результати розробок вже впроваджені на підприємствах газопостачання у довоєнний період [5]. Та саме зараз, під час війни, задля повоєнного відновлення України необхідно ефективно використовувати науковий потенціал держави для інновацій у паливно-енергетичному комплексі, для нових досліджень, розробок, створення та впровадження нових технологій, захищених правом інтелектуальної власності.

Список літератури

1. Авраменко В. В.. Бабенко В. А., Малашевич А. П. Винахідництво, як фактор розвитку інтелектуальної власності у будівельній галузі. *Тези Всеукраїнської науково-практичної конференції «Інтелектуальна власність в Україні: проблеми та перспективи розвитку в інформаційному суспільстві»*28-29 листоп. 2019 р./ упоряд.: М. В. Савицький, Г. П. Євсєєва, В. А. Бабенко. Київ-Дніпро: НДІ ІВ НАПрНУ - ПДАБА. 424 с. С.299-304.

2. Колосов Олександр Євгенович: науковець, винахідник, патентознавець URL: https://kpi.ua/kolosov-about

3. Про охорону прав на винаходи та корисні моделі Закон України від 15.12.1993 № 3687-XII URL: http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/3687-12;

4. Сідак В. С. Спецкурс з організації на підприємствах газопостачання» (для студентів 3-6 курсів усіх форм навчання та слухачів другої вищої освіти з напряму підготовки 0921(6.060101) «Будівництво», спец. 7.092108 (7.06010107), 8.092108 (8.06010107) «Теплогазопостачання і вентиляція») / В. С. Сідак, О. М. Слатова // Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. Х.: ХНАМГ, 2010. 343 с.

Семенов Микита Олегович
магістрант,
Таврійський державний агротехнологічний університет
ім. Дмитра Моторного, м. Запоріжжя, Україна
Лубко Дмитро Вікторович
к.т.н., доц., доцент кафедри комп'ютерних наук,
Таврійський державний агротехнологічний університет
ім. Дмитра Моторного, м. Запоріжжя,Україна

АКТУАЛЬНІСТЬ ТА ПРАКТИКА ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Інтелектуальна інформаційна система (ІІС) – це один із видів автоматизованих інформаційних систем, інколи ІІС називають системою, засновану на знаннях [1]. Це по суті інтелектуальні системи за схемою та роботою. ІІС вже активно використовуються в сучасному житті. Вони допомагають покращити якість та продуктивність життя [2]. А саме:

1) *Освіта.* Інтелектуальні системи можуть виробляти індивідуалізовані плани навчання для учнів, сприяючи їхньому успіху в навчанні.

2) *Медицина.* Вони допомагають в ранній діагностиці захворювань та розробці ефективних методів лікування.

3) *Транспорт.* Інтелектуальні системи вже використовуються для автопілотних автомобілів та оптимізації маршрутів громадського транспорту.

4) *Енергетика.* Вони допомагають в оптимізації виробництва енергії та зменшенні викидів CO_2.

5) *Фінанси.* Інтелектуальні системи використовуються для прогнозування ринкових тенденцій та роблять фінансовий аналіз більш точним.

Майбутнє інтелектуальних систем обіцяє набагато більше досягнень та змін у різних сферах життя. Ось деякі майбутні напрями розвитку цих систем:

- *Медицина майбутнього.* Інтелектуальні системи стануть ключовим інструментом у попередженні та лікуванні хвороб.
- *Транспорт майбутнього.* Завдяки інтелектуальним інформаційним системам, автономні автомобілі стануть повноцінною реальністю, забезпечуючи безпечні та ефективні перевезення.
- *Екологія.* Інтелектуальні системи допоможуть вдосконалити керування відходами та зменшити екологічний вплив людства на планету.
- *Виробництво та промисловість.* Вони сприятимуть автоматизації виробничих процесів, забезпечуючи ефективність та точність.

Інтелектуальні інформаційні системи допомагають вирішувати прикладні задачі в різних сферах, включаючи побут та виробництво, завдяки своїм здатностям до аналізу даних, навчання та прийняття рішень.

Розглянемо докладніше практичні приклади використання ІІС:

1. Медична діагностика. Інтелектуальні системи грають важливу роль у медичній діагностиці, допомагаючи лікарям точно та швидко визначити

захворювання. Одним з прикладів є використання комп'ютерних томографів (СТ) та інтелектуальних інформаційних систем для виявлення раку. Системи обробляють зображення СТ-сканів та використовують нейронні мережі для автоматичного розпізнавання ознак ракових утворень, таких як пухлини або аномалії в тканинах. Це допомагає лікарям в ранній діагностиці та розробці плану лікування.

2. *Обробка природної мови.* Цей напрям дає змогу аналізувати медичні записи та лабораторні дані. Це дозволяє виявляти ризики захворювань та надавати рекомендації лікарям щодо діагностики та лікування. Це допомагає зменшити помилки та покращити точність медичних діагнозів.

3. *Виробництво та якість продукції.* У виробництві інтелектуальні системи використовуються для контролю якості продукції та оптимізації виробничих процесів. Один з прикладів – це використання систем машинного бачення для візуального контролю якості виробів. Камери та датчики визначають дефекти, такі як подряпини, тріщини або інші недоліки, і сповіщають операторів або автоматичні системи про необхідні заходи.

4. *Прогнозування.* Інтелектуальні системи також використовуються для прогнозування відмов обладнання та розпланування обслуговування, що допомагає зменшити зупинки виробничих ліній та знижує витрати на ремонт.

5. *Автоматизація дому.* У побуті інтелектуальні системи використовуються для автоматизації різних аспектів життя. Наприклад, голосові асистенти, такі як Amazon Alexa або Google Assistant, використовують інтелектуальні системи для виконання завдань за командами користувачів, таких як вмикання світла, налаштування термостату, відтворення музики тощо.

6. *«Розумні» системи безпеки.* Інтелектуальні системи також використовуються для «розумних» систем безпеки, які моніторять домашню безпеку та сповіщають власників про можливі порушення або небезпеку.

Висновки. ІІС вже глибоко вплинули на сучасний світ та стали необхідною частиною нашого життя. Вони покращують продуктивність, надають можливість розв'язувати складні завдання та полегшують життя людей в багатьох сферах. Незважаючи на недоліки і виклики, які вони створюють, майбутнє таких систем обіцяє ще більше інновацій та досягнень. Ці технології стануть ключовим фактором в подальшому розвитку суспільства та глобальної економіки. ІІС допомагають вирішувати практичні завдання в різних сферах, від медицини та виробництва до побутових потреб. Вони забезпечують покращення якості життя, зменшують ризики та помилки, оптимізують процеси та сприяють розвитку технологій. При цьому важливо пам'ятати про етичні та безпекові аспекти використання ІІС і постійно розвивати їх, щоб забезпечити максимальну користь та мінімальні негативні наслідки для суспільства.

Список літератури

1. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/ Інтелектуальна_інформаційна_система (дата звернення 22.11.2023).
2. Шаров С.В., Лубко Д.В., Осадчий В.В. Інтелектуальні інформаційні системи: навч. посіб. Мелітополь: Вид-во МДПУ ім. Б. Хмельницького, 2015. 144 с.

Сидоренко Світлана Василівна
кандидат філософських наук,
головний спеціаліст Департаменту
внутрішньої політики та інформаційної діяльності
Запорізької обласної державної (військової) адміністрації

«АРМІЯ ДРОНІВ» ЯК ПРІОРИТЕТНИЙ РОЗВИТОК У БОРОТЬБІ З АГРЕСОРОМ

На думку визнаних фахівців у дослідженні високих технологій та інноваційного розвитку, Еріка Бріньолфссона та Ендрю Макафі, сучасна цивілізація живе у час дивовижного поступу в цифрових технологіях, які працюють на основі комп'ютерної техніки, програмного забезпечення та мереж [1, с. 14]. В глобальному цифровому світі швидкими темпами поширюються програми зі штучним інтелектом, Інтернет речей, 3D-друк, нанотехнології, роботизація, генна інженерія тощо. Прорив штучного інтелекту відбувся, на думку американського журналіста, футуролога, письменника К. Келлі, завдяки величезним масивам зібраних даних, які навчають штучний інтелект, – автосупроводу, інтернет-кукам, онлайн-відбиткам, терабайтам сховищ, десятиліттям пошукових запитів, вікіпедії та всьому цифровому всесвіту [3, с. 44]. На думку дослідниці В.Воронкової, «Тактичні питання, що пов'язані з цифровими технологіями, будуть ставати все важливішими, особливо у часи більшого впливу соціальних мереж та використання інформаційно-комунікаційних і комунікативних технологій» [2, с. 8].

Українське суспільство в умовах широкомасштабного вторгнення рф спрямувало енергію та зусилля на опір, визволення та відновлення деокупованих, економічно постраждалих територій. В умовах колосальних матеріальних, економічних, культурних, духовних та людських втрат Україна продовжує впроваджувати політику цифровізації. Серед пріоритетних напрямків наразі є сприяння розвитку ІТ-сектора, який підтримує українську економіку, протистояння агресору у кіберпросторі та створення «Армії дронів», яка допоможе нашим воїнам сфокусуватися на плануванні та проведенні військових операцій, використовуючи сучасні інноваційні технології. В умовах широкомасштабної війни з рф військові дрони модифікуються. Так, фахівці помітили, що ударний дрон, який керувався штучним інтелектом, був боєздатнішим, ніж той, який летів за введеними координатами навіть в умовах втраченого зв'язку із оператором: долетів до цілі та успішно її знищив [6]. Наразі понад 200 українських компаній залучені у постачанні БпЛА, вітчизняні виробники спрямовують на передову дрони, такі як: PD-2 від «Укрспецсистемс», «Фурія» від «Атло Авіа», ACS-3M від Skyeton, Sparrow від Spaitech, «Лелека-100» від DeVIRo, ударний дрон Punisher, який виробляє UA Dynamics. Пріоритетним є виробництво дронів, які розпізнають скупчення ворога за радіоелектронним випромінюванням: Wi-Fi мережами, раціями [5]. Нещодавно відбулася презентація новітнього ударного дрону R34, який здатний нести по шість боєприпасів по два кілограми вагою кожен. Цього достатньо,

щоб вразити кілька одиниць техніки [4]. Виробництву якісних дронів заважає бюрократизація, а тому урядом було ухвалено низку постанов для пришвидшення розвитку ринку БпЛА. Також активно впроваджується система навчання операторів дронів. На думку багатьох фахівців, для успішних результатів на фронті необхідно змінювати модифікації дронів, робити їх якіснішими, ефективнішими та постійно збільшувати їх виробництво для того, щоб випереджати рф на крок.

Список літератури

1. Бріньолфссон, Е., Макафі Е. Друга епоха машин: робота, прогрес та процвітання в часи надзвичайних технологій. Київ, 2016. 236 с.
2. Воронкова В.Г., Нікітенко В.О. Філософія цифрової людини і цифрового суспільства: теорія і практика. Запоріжжя: Видавничий дім «Гельветика», 2022. 460 с.
3. Келлі К. Невідворотне. 12 технологій, що формують наше майбутнє. К.: Наш формат. 2018. 304 с.
4. Можливості цих БпЛА практично безмежні: як Україна модифікує дрони для знищення окупантів. URL: http://surl.li/ntidb (дата звернення: 30.11.2023)
5. Повне небо «пташок». Україні на фронт потрібно понад 10000 дронів. Скільки коштує розробити безпілотник з нуля // Forbes. URL: http://surl.li/nthlf (дата звернення: 30.11.2023)
6. Українці залучають штучний інтелект для вдосконалення дронів. На що здатні «пташки» ШІ –покоління та які ризики їхньої доступності поза межами бойових дій в Україні. Розбір WP// Forbes. URL: http://surl.li/ntgvi (дата звернення: 30.11.2023).

Силенко Денис Сергійович
студент,
кафедра математичного забезпечення ЕОМ,
Дніпровський національний університет ім. О. Гончара,
м. Дніпро, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ КОЛІРНИХ ПРОСТОРІВ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧІ ЗНАХОДЖЕННЯ НАЙБЛИЖЧОГО КОЛЬОРУ З ПАЛІТРИ

Для вирішення задачі знаходження найближчого кольору в палітрі до заданого, необхідно визначити в якому колірному просторі проводити порівняння, після чого можна застосовувати алгоритми для знаходження відстані між кольорами. Таким чином, дослідження колірних моделей є початковим пунктом для роботи над зазначеною задачею.

Колірна модель – це абстрактна модель опису представлення кольорів у вигляді наборів чисел, частіше всього з трьох або чотирьох значень, які називають колірними компонентами або колірними координатами.

Після дослідження багатьох колірних моделей для основної роботи було обрано наступні: RGB, HSV та Lab.

RGB була обрана як найрозповсюдженіша колірна модель. Кодування кольору в ній відбувається через задання значень трьох каналів (червоного, зеленого та синього). Вона часто використовується в техніці яка відтворює зображення шляхом випромінення світла (наприклад, проектори).

HSV – модель, яка визначає колір через три характеристики: тон кольору (Hue), насиченість (Saturation), значення, яке по суті є яскравістю (Value). Модель було обрано через те, що вона є ближчою до людського сприйняття кольорів ніж розглянута вище колірна модель RGB.

Lab – колірна модель, яка використовує у якості параметрів світлосилу (L), відношення зеленого до червоного (a) та відношення синього та жовтого (b). Ця модель є апаратно-незалежною, на відміну від попередньо зазначених двох. Крім того, вона має передавати кольори найбільш природньо для сприйняття людини.

Перелічені вище моделі можуть бути успішно використані для вирішення задачі знаходження найближчого до заданого кольору з палітри. В подальшому планується дослідження алгоритмів для знаходження відстані між кольорами в цих моделях.

Список літератури

1. Fairman, Hugh S.; Brill, Michael H.; Hemmendinger, Henry (February 1997). "How the CIE 1931 color-matching functions were derived from Wright-Guild data". Color Research & Application. 22 (1): 11–23. https://doi.org/10.1002/(SICI)1520-6378(199702)22:1<11::AID-COL4>3.0.CO;2-7

2. Michael W. Schwarz; William B. Cowan; John C. Beatty (April 1987). "An experimental comparison of RGB, YIQ, LAB, HSV, and opponent color models". ACM Transactions on Graphics. 6 (2): 123–158. https://dl.acm.org/doi/10.1145/318009.318011

3. Abasi, Saeedeh; Amani Tehran, Mohammad; Fairchild, Mark D. (April 2020). "Distance metrics for very large color differences". Color Research & Application. 45 (2): 208–223. https://doi.org/10.1002/col.22451

Сколов Артем Андрійович
здобувач вищої освіти Інституту комп'ютерно-інформаційних технологій,
Приватне акціонерне товариство «Виший навчальний заклад
«Міжрегіональна академія управління персоналом», Україна
Шибаєв Денис Сергійович
викладач комп'ютерних дисциплін,
Приватний вищий навчальний заклад
«Одеський коледж комп'ютерних технологій «Сервер»,
м. Одеса, Україна

ІНТЕГРАЦІЯ СУЧАСНИХ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ АЛГОРИТМІВ В СФЕРУ АНАЛІТИКИ ТОРГОВЕЛЬНИХ МЕРЕЖ

Сучасні торговельні мережі переживають трансформацію у зв'язку зі зростаючою конкуренцією та змінами у споживчому підході. Існує велика потреба у засобах, що забезпечують ефективний аналіз та взаємодію з клієнтами. Відомо, що програмні рішення можуть забезпечити конкурентні переваги через ефективний аналіз спроможності клієнтів. На сьогоднішній день існує велика кількість програмних рішень для аналізу спроможності клієнтів. Якість даних є

ключовим фактором, що впливає на точність аналізу. Сучасні програмні рішення повинні бути здатні працювати з великими обсягами реальних даних, забезпечуючи при цьому якість та достовірність результатів [1].

Розробка програмного засобу для аналізу спроможності клієнтів повинна базуватися на інноваційних підходах. Одним з напрямків є використання математичної логіки для побудови моделей, які можуть передбачати клієнтську поведінку на основі історичних даних. Використання алгоритмів глибинного навчання та нейронних мереж може покращити точність прогнозів. Ефективний програмний засіб для аналізу спроможності клієнтів повинен враховувати індивідуальні вподобання та звички кожного клієнта. Використання методів сегментації клієнтів та аналізу клієнтських сегментів може допомогти зрозуміти їхні потреби. Потім, на основі цієї інформації, можна впроваджувати персоналізовані маркетингові стратегії, що підвищують лояльність клієнтів та ефективність продажів [2].

Сучасні торговельні мережі стикаються з необхідністю аналізу спроможності клієнтів для збільшення конкурентоспроможності. Спроможність розробляти програмні рішення, що поєднують ефективність, якість та інноваційність, дозволить їм досягти цієї мети. Інтеграція цих рішень в торгівельні мережі може виявити ключовий вплив на їх успішність та спроможність задовольняти потреби сучасних клієнтів.

Список літератури

1. Chaffey, D., & Ellis-Chadwick, F. (2019). Digital Marketing: Strategy, Implementation, and Practice. Pearson.
2. Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2019). Multivariate Data Analysis. Cengage Learning.

Steblianko Oleksandr Volodymyrovich
Master's student, 1st year
National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", Kyiv, Ukraine
Shymkovych Volodymyr Mykhailovych
PhD, associate professor of the Department of Information Systems and Technologies
National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", Kyiv, Ukraine

TOP-DOWN TRANSFORMER FOR ABSTRACTIVE TEXT SUMMARIZATION

Text summarization is the process of condensing a given base text into a shortened form while maintaining key ideas and information. It is one of the problems included in the category of natural language processing, the branch of artificial intelligence focused on working with ordinary human language, such as recording of speech or written text.

There are two commonly distinguished methods of text summarization: Extractive and abstractive. Extractive summarization aims to select the most important parts of the base text to form a summary from its original elements without altering them. Abstractive summarization instead entails generating new sentences to convey the core ideas of the original text. There are also hybrid methods, such as abstracting from extracted sentences or using text generation to improve the extraction of salient sentences [1]. Generally, abstractive summarization is preferred, as the result is more natural and human-readable, but it is also much more difficult to implement.

The primary problem of abstractive text summarization is input length. Transformer models have become the de-facto tool for most natural language processing tasks, but their complexity increases quadratically with the size of the input, which makes them very difficult to use for text summarization. Another issue of input length is the increased likelihood of hallucinations – situations where the model produces inaccurate sentences duo to incorrect associations in the process of encoding the text. As well, the larger size of the model requires that it spend more time training before it reaches a usable state. Due to these issues, abstractive text summarization requires novel approaches from most other uses of language models.

A common solution has been to alter the language model's attention mechanism – the way the model relates different elements, known as tokens, of a single sequence, such as words in a text. Because the transformer model associates every token with every other token, its attention takes the form of a two-dimensional matrix with dimensions equal to the number of input tokens [2]. This is why transformers scale quadratically with input size – doubling the length of the input means quadrupling the size of the attention matrix.

One highly effective method has been to introduce a hierarchical attention structure a low-level local attention that associates individual tokens within a certain window, which avoids the quadratic scaling issue; and a coarse higher-level attention that associates long enough sequences of tokens that the number of sequences becomes negligible for most use cases. Both kinds of attention are generated during a bottom-up inference, and then a top-down inference is used to update local attention with information from other relevant segments (Figure 1). The resulting cross-attention is then used to generate the final summary.

The resulting top-down transformer possesses significantly fewer model parameters than comparable alternatives while requiring much less training and achieving state-of-the-art performance on a wide variety of text summarization tasks, from research papers to whole books.

Another benefit of this approach is that, because it only requires replacing the attention mechanism, it allows for the usage of a variety of pretrained language models as a basis, which helps to significantly reduce the training required by the top-down transformer. Pretrained models have already been taught general language features such as grammar and syntax and thus only need to be fine-tuned to match a specific task and context.

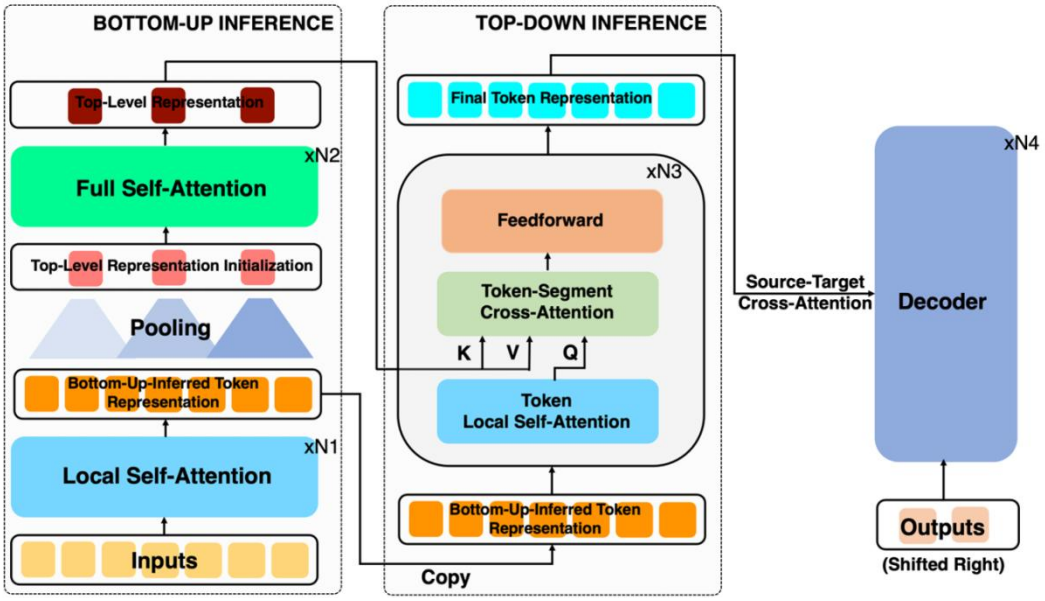


Figure 1 – Overview of the top-down transformer, showcasing the bottom-up and top-down inference processes

References

1. Bishop J. A., Xie Q., Ananiadou S. GenCompareSum: a hybrid unsupervised summarization method using salience. *Proceedings of the 21st Workshop on Biomedical Language Processing*. 22 May 2022. P. 220–240. DOI: https://doi.org/10.18653/v1/2022.bionlp-1.22

2. Attention Is All You Need / A. Vaswani et al. 31st Conference on Neural Information Processing Systems (NIPS 2017). 4–9 December 2017. DOI: https://doi.org/10.48550/arXiv.1706.03762

Тремасов Костянтин Юрійович
магістрант кафедри інформаційної безпеки та комп'ютерної інженерії
Гресько Світлана Олексіївна
старший викладач кафедри інформаційної безпеки
та комп'ютерної інженерії,
Черкаський державний технологічний університет,
м. Черкаси, Україна

ОПТИМІЗАЦІЯ ТА УПРАВЛІННЯ ПРОПУСКНОЮ ЗДАТНІСТЮ ТА ПРОДУКТИВНІСТЮ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ

Незважаючи на обчислення пропускної здатності та планування пропускної здатності, мережі часто не можуть ефективно використовувати пропускну здатність. Комп'ютерні мережі потребують достатньої пропускної здатності для підтримки критично важливих програм і бізнес-ініціатив [1].

Фактори, які спричиняють неефективне використання пропускної здатності мережі [2]:

- застарілі маршрутизатори, комутатори та кабелі Ethernet;
- неправильні стратегії прокладання кабелів;
- помилки програмного забезпечення;

– шкідливе програмне забезпечення;

– великі програми, які споживають більше пам’яті, резервного копіювання та мережевих ресурсів;

– неправильний розподіл смуги пропускання для програм.

Для оптимізації пропускної здатності мережі системні адміністратори можуть виконати наступні дії [3]*:*

1. ***Аналіз мережевих даних та встановлення базових ліній***. Без попередньої оцінки мережі важко зрозуміти, де можна покращити пропускну здатність. Один із перших кроків, який можуть зробити адміністратори мереж, це зібрати мережеві дані та проаналізувати їх, щоб зрозуміти, як користувачі та програми в мережі споживають пропускну здатність. Накопичуючи та аналізуючи ці дані, адміністратори можуть встановити базову лінію споживання пропускної здатності. Ці базові показники створюють еталон для продуктивності мережі та майбутніх змін конфігурації та допомагають встановити політику безпеки. Крім того, адміністратори мереж можуть перевіряти мережеву інфраструктуру, включаючи кабелі, електроніку та порти комутаторів.

2. ***Складання топології мережі***. Після того, як команди встановили базовий рівень використання пропускної здатності в своїй мережі, вони можуть нанести на карту існуючу топологію мережі. Цей процес дозволяє командам візуалізувати, як пристрої підключені, і побачити, як трафік переміщається по мережі до програм і користувачів і від них. Адміністратори можуть виявити вузькі місця та уповільнення, які виникають уздовж певних маршрутів, і вони зможуть оцінити, як змінити свою конструкцію, щоб зменшити ці затори.

3. ***Використання балансування навантаження та кешування***. Такі служби, як балансування навантаження та розподіл навантаження, можуть підвищити продуктивність шляхом розподілу трафіку між кількома мережевими шляхами, забезпечуючи ефективніше використання пропускної здатності. Балансування навантаження відстежує різноманітні з’єднання та дозволяє мережі керувати раптовими перевантаженнями трафіку та ефективно направляти пакети. Адміністратори також можуть застосувати кешування та агрегацію посилань, щоб усунути непотрібне отримання даних і швидко надсилати пакети через кілька з’єднань.

4. ***Налаштування політики та пріоритетність***. Використовуючи зібрані дані та встановлені базові лінії, адміністратори мережі можуть оцінити, які програми, ресурси та користувачі потребують пріоритету пропускної здатності. Крім того, адміністратори можуть створювати політики для блокування певних веб-сайтів, ресурсів і програм, які споживають високу пропускну здатність. Інструменти моніторингу можуть надати інформацію про те, які ресурси використовують надлишкову пропускну здатність, а адміністратори можуть видалити або заблокувати доступ до цих місць призначення. Інші методи керування смугою пропускання включають формування трафіку, яке визначає пріоритет критично важливих пакетів під час їх проходження через мережу, і якість обслуговування.

5. ***Час оновлення мережі***. Інша ефективна стратегія оптимізації пропускної здатності мережі полягає в плануванні оновлень мережі, змін

конфігурації, резервного копіювання та виправлень у періоди, коли користувачі з меншою ймовірністю перебувають у мережі. 6. ***Впровадження засобів моніторингу***. Інструменти моніторингу допомагають адміністраторам мереж визначати програми, які споживають надмірну пропускну здатність, і визначати маршрути, які перевантажені пакетами. Адміністратори можуть налаштувати свої системи моніторингу, щоб визначити пріоритетність даних, які їм потрібні для отримання найбільш релевантної та корисної інформації, водночас обмежуючи пропускну здатність, яку вони споживають для збору цих даних.

Також важливо налаштувати інструменти моніторингу мережі, щоб вони працювали оптимально та не сприяли надмірному споживанню пропускної здатності. Адміністратори можуть визначити, яку пропускну здатність використовувати для своїх платформ моніторингу на основі доступної пропускної здатності та важливості оновлень мережі в реальному часі.

Список літератури

1. Основи теорії мереж передавання та розподілу даних. Навч. посіб./ Жуков.І.А., Віноградов М.А., Дрововозов В.І., Халімон Н.Ф. - К.: Книжкове вид-во НАУ, 2006. - 272 с.

2. Кузьмичов А.І. Оптимізаційні моделі мережевих структур / А.І. Кузьмичов, Є.О. Додонов // Реєстрація, зберігання і обробка даних. – Т.19. - № 2. – 2017. – С. 24 – 35.

3. Kucherov D.P. Control System Objects with Multiple Stream of Information / D.P. Kucherov, A. N. Kozub // Proceedings 2015 IEEE 3rd International Conference “Actual Problems of Unmanned Aerial Vehicles Developments (APUAVD)”, October 13-15, 2015. – P. 290-293.

Трохимець Максим Миколайович
студент V курсу, гр. ІС-32мп
Попенко Володимир Дмитрович
к.т.н.
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»,
м. Київ, Україна

РОЗРОБКА ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПУБЛІКАЦІЇ КОНТЕНТУ ТА ВЗАЄМОДІЇ З АУДИТОРІЄЮ В СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖАХ

Проблема неефективного управління різними платформами соціальних мереж та відповідей на коментарі є актуальною для маркетологів та СММ-менеджерів. Гіпотеза полягає у тому, що створення єдиного застосунку для централізованого управління контентом та комунікаціями здатне підвищити ефективність роботи та зменшити часові витрати.

Розуміння потреб потенційних користувачів, таких як маркетологи, менеджери зі змісту, малі та середні компанії, є ключовим для розробки ефективного застосунку. Перший крок полягає у визначенні ключових вимог цих користувачів до функціональності та інтерфейсу застосунку.Одним з ключових викликів у розробці застосунку для управління контентом у соціальних мережах є інтеграція API різних платформ, а також необхідність

забезпечення високого рівня безпеки даних користувачів у контексті постійно змінюваних політик приватності.

Планується розробка застосунку з функціями централізованої публікації контенту, управління коментарями та відповідями, планування публікацій, аналітики охоплення контенту. Очікується, що застосунок сприятиме підвищенню продуктивності користувачів.Планується провести дослідження потенційного ринку, щоб зрозуміти специфіку вимог та очікувань користувачів, в тому числі їхніх пріоритетів щодо функціоналу та інтерфейсу. Основна думка полягає у тому, що інтеграція функціональності управління різними соціальними мережами в одному застосунку може суттєво спростити роботу маркетологів та СММ-менеджерів, забезпечуючи ефективне управління контентом та взаємодію з аудиторією. Ретельний аналіз потреб ринку та користувацьких вимог є вирішальним для розробки успішного застосунку, що відповідає потребам цільових користувачів і пропонує високу цінність. Успішна інтеграція API різноманітних соціальних мереж та забезпечення безпеки даних є ключовими для розробки надійного та ефективного застосунку для інтеграції управління контентом.

Список літератури

1. Jdocs. [Ел. ресурс]. − Режим доступу: https://jdocs.com/mastering-social-media-api-integration/

2. GMInsights. [Ел. ресурс]. − Режим доступу: https://www.gminsights.com/industry-analysis/social-media-management-market

Харитонов Нікіта
здобувач вищої освіти 1-го (бакалаврського) рівня

2-D КОМП'ЮТЕРНА ГРА ЖАНРУ «Roguelike» НА РУШІЇ UNITY

Комп'ютерні ігри є невід'ємною частиною нашого сучасного світу. Вони надають можливість втілитися в різні ролі, досліджувати неймовірні світи та переживати захоплюючі пригоди, які можуть зачарувати нас і занурити в інший реальність на деякий час. Серед безлічі жанрів комп'ютерних ігор особливе місце займають ігри в жанрі Roguelike. Однією з ключових складових сучасних Roguelike-ігор є їх візуальна і технічна реалізація. Для створення жахливої та захоплюючої атмосфери розробники використовують потужні інструменти, серед яких UNITY займає особливе місце. UNITY, розроблений компанією Epic Games, є однією з найпопулярніших та найбільш потужних ігрових платформ, яка надає безліч можливостей для створення вражаючих віртуальних світів [1].

Тема розробки комп'ютерної гри є дуже актуальною у наш час, оскільки комп'ютерні ігри стали однією з найпопулярніших форм розваг та розвитку в індустрії розваг. За даними Statista, у 2020 році глобальний ринок комп'ютерних ігор склав $159,3 мільярдів, і це число продовжує зростати. Крім того, розробка комп'ютерної гри є складним технічним завданням, яке вимагає знань з різних областей, таких як програмування, графічний дизайн, звукове проектування та інші. Таким чином, дослідження теми розробки комп'ютерної

гри може бути корисним для всіх, хто хоче розвиватися в цій галузі та поглибити свої знання.

Основна мета роботи полягає в тому, щоб дослідити питання, пов'язані з розробкою комп'ютерної гри та її елементів, включаючи геймплей, графіку, звук, механіку гри, інтерфейс користувача та інші аспекти. Крім того, мета включає створення прототипу гри, щоб продемонструвати концепцію та функціональність гри. Для досягнення поставленої мети в роботі розв'язуються наступні завдання: аналіз літературних та інформаційних джерел по темі роботи; розробка концепції гри, включаючи геймплей, графіку, звук, механіку гри, інтерфейс користувача та інші аспекти; розробка прототипу гри або її елементів, що демонструють концепцію та функціональність; розробка 3D-моделей та текстур гри; розробка штучного інтелекту та механізму штучного життя персонажів; тестування та налагодження; дослідження впливу гри на користувача, включаючи його взаємодію з грою, відчуття задоволення та стану розумової діяльності; аналіз результатів дослідження та висновки і рекомендації щодо подальшої розробки гри або її елементів.

Порівняльний аналіз існуючих прототипів ігор показав наступне [2]:

- Resident Evil 4 – серія відеоігор в жанрі survival horror, яка була випущена у 2005 році. Ігра відзначалася вдосконаленою графікою, зміненим керуванням та новими елементами геймплею. Була перевидана у 2019 році з вдосконаленою графікою та звуковим супроводом;
- серія Silent Hill відрізняється від Resident Evil більшою кількістю психологічного жаху та глибиною розповіді. Більший акцент робиться на науково-фантастичній атмосфері та використанні технологій, в той час як Resident Evil залишається вірним своїм традиціям у жанрі біологічного жаху та використовує тему зомбі, вірусів та мутацій.

Недоліками ігор у серії Resident Evil можна вважати [3]:

- складність гри. Деякі з частин серії Resident Evil можуть бути надзвичайно складними для гравців, особливо для тих, хто не має досвіду зі стилістикою гри. Це може викликати напруження та незадоволення від гри;
- керування. У деяких частинах серії керування персонажем може бути важким та незручним. Це може призводити до помилок гравця та загрози для життя його персонажу;
- застаріла графіка. Більшість старих частин Resident Evil мають застарілу графіку, що може зіпсувати враження від гри. Це особливо актуально для тих, хто звик до сучасних, більш реалістичних графічних ефектів;
- брак інновацій. Серія Resident Evil не змінюється достатньо швидко та не додає нові механіки та ідеї у геймплей. Це може викликати відчуття стагнації серії та втоми від одноманітної гри.

В ході виконання роботи, були враховані недоліки прототипів, а також проведено дослідження комп'ютерної гри в жанрі Roguelike на рушії UNITY та розроблено повноцінний прототип гри, який пройшов тестування та відлагодження. Коротко, сюжет гри полягає в тому, що метою гравця є здобуття найвищого рангу у грі. Для підвищення рангу потрібно виконувати певні завдання які можна отримати на дошці оголошень У спроектованій грі

було реалізовано наступні механіки: Main menu; Button Play – початок гри; Button Exit – вихід з гри; Pause menu – натиск Esc; Button Resume – продовження гри; Button Save – збереження гри; Button Main Menu – вихід в головне меню; Inventory system – перегляд інвентаря та можливість взаємодії з його предметами; Quest system – отримання/здавання завдань, перегляд активних завдань; Rank system –відображення рангу гравця; Save/Load system, Player, Movement, Health system – елементи інтерфейсу.

В процесі виконання роботи були виконані всі сформульовані завдання. Це дозволило зробити висновок про те, що дослідження комп'ютерних ігор є актуальним напрямом в галузі інформаційних технологій, оскільки ця галузь знаходиться в стадії стрімкого розвитку та постійного зростання. Ефективність використання Roguelike в розробці ігор є досить високою, що є свідченням широких потенційних можливостей даного жанру.

Список літератури

1. Офіційний сайт компанії Epic Games, з курсами і теорією. URL: https://www.unrealengine.com/en-US (дата звернення: 07.10.23).

2. Practical PostgreSQL/Joshua D. Drake, John C. Worsley. O'Reilly Media 2002. 640p.

3. PostgreSQL: Documentation: 14: Index Types. URL: https://www.postgresql.org/docs/14/functions.html 60 (дата звернення 05.09.2023).

Христинець Наталія Анатоліївна
к.т.н., доц., доцент кафедри комп'ютерної інженерії та кібербезпеки
Вашкевич Владислав Олександрович
студент,
Луцький національний технічний університет,
м. Луцьк, Україна

РЕАЛІЗАЦІЯ КРОСПЛАТФОРМНОЇ 2D РОЗРОБКИ У ВІРТУАЛЬНОМУ МУЗЕЇ

Сфера мультимедійних розробок залишається дуже актуальною у сучасному світі і має значний вплив на багато галузей. Ось кілька причин, чому мультимедійні розробки є актуальними:

- Зростання використання цифрових медіа.
- Зростання потужності обчислювальної техніки.
- Застосування в різних галузях.
- Розвиток нових технологій.

Отже, актуальність мультимедійних розробок продовжує зростати і знаходити нові застосування у різних галузях. Це створює широкі можливості для розробників та професіоналів у цій сфері. Мультимедійні розробки мають широке застосування в різних сферах діяльності і відіграють важливу роль у створенні вражаючих інтерактивних досвідів для користувачів. Особливості використання мультимедіа залежать від конкретної сфери застосування. Мультимедія - це комбінація різних медіа-елементів, таких як текст, графіка, зображення, звук, відео та анімація, для передачі інформації, створення вражень та інтерактивних досвідів

для користувачів. Мультимедійні технології використовуються для створення, обробки, зберігання, передачі та відтворення цих елементів.

Задача полягає в розробці платформи, яка може бути використана для рухомого рушія, щоб забезпечити його функціональні можливості, забезпечити його ефективне функціонування та підтримку. У цьому пункті беде зроблено огляд на різні підходи до створення платформи.

Є два основних підходи до створення платформи на рушії: використання готового фреймворку або розробка власного рішення. Кожен з цих підходів має свої переваги і недоліки. Використання готового фреймворку та розробка власного рішення. Серед всіх фрейморків було вибрано рушій Unity. Unity – це не фреймворк для веб-розробки. Натомість, Unity – це інтегрована середовище розробки (IDE) та двигун для створення ігор та інтерактивних 2D та 3D додатків. Створення First Person Controller (FPC) для переміщення по віртуальному музею на базі готового асету з Unity Asset Store є ключовою функціональністю, яка надає користувачам можливість досліджувати музейні експозиції. Передовсім, створення First Person Controller використовує готовий асет з Unity Asset Store, що уможливлює плавне та реалістичне переміщення від першої особи. Цей контролер працює на принципі емуляції руху людини, дозволяючи користувачам відчути себе, ніби вони знаходяться в музеї особисто. Цей контролер надає можливість користувачам іммерсивно та зручно досліджувати віртуальний музей, надаючи їм відчуття присутності та взаємодії з експонатами, як у реальному світі.

```
[Header("Movement properties")]
public float walkSpeed = 8.0f;
public float runSpeed = 12.0f;
public float changeInStageSpeed = 10.0f;
public float maximumPlayerSpeed = 150.0f;
[HideInInspector] public float vInput, hInput;
public Transform groundChecker;
public float groundCheckerDist = 0.2f;

[Header("Jump")]
public float jumpForce = 500.0f;
public float jumpCooldown = 1.0f;
private bool jumpBlocked = false;
```

Рисунок 1 – Фрагменти скрипта налаштування реалістичності руху FPC в проекті Unity3D

Список літаратури

1. Working in Unity. URL: https://docs.unity3d.com/Manual/UnityOverview.html
2. User interface (UI). URL: https://docs.unity3d.com/Manual/UIToolkits.html

Шалівський Максим Олегович
здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня,
Черкаський державний технологічний університет,
м. Черкаси, Україна

ПРОЄКТНИЙ ПІДХІД В ПРОЦЕСІ РОЗРОБКИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ САМОПЕРЕВІРКИ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

У доповіді висвітлюється важливість та застосування проєктного підходу у сучасному розробництві інформаційних систем. Розглядаються ключові принципи цього підходу та їх вплив на ефективність розробки. Детально розглядаються стадії розробки інформаційних систем [1] з використанням проєктного підходу та їх значення у контексті створення системи самоперевірки для здобувачів вищої освіти. Особлива увага приділяється ролі такої інформаційної системи у підвищенні якості освіти та розвитку студентів [2]. Аналізуються сучасні технології та методології розробки, які можуть бути використані для ефективної імплементації проєктного підходу. У роботі також розглядаються виклики та переваги впровадження проєктного підходу в освітньому середовищі та формулюються перспективи розвитку даної теми у майбутньому.

Також створено сайт, який являє собою веб-орієнтовану інформаційну систему самоперевірки здобувачів вищої освіти, що має вигляд тестових завдань. Запропоновано алгоритм, та інформаційну систему на його основі, створення тесту на JavaScript, який в свою чергу має базу запитань та відповідей. Скрипт бере питання, відповіді, радіо та звичайні кнопки та реалізує їх на екрані користувача. Користувач в свою чергу вибирає певну відповідь та натискає кнопку “Далі”. Після того як користувач дав відповіді на всі запитання, результати його спроби будуть виведені на екран для перегляду. Правильні відповіді будуть пофарбовані у зелений колір. При цьому неправильні у червоний з відміткою правильного варіанту. Після перевірки користувач зможе пройти тест знову натиснувши кнопку “З початку” або повернутися до головної сторінки, натиснувши кнопку “На головну”, та обрати інший тест. Ця система є зручною для підготовки до тесту коли потрібно швидко знайти правильні відповіді, та завдяки перепроходженню тесту можна вивчити певний матеріал.

Список літератури

1. Прокопенко Т. О., Тарасенко Я. В., Лавданська О. В. Методичні рекомендації до підготовки кваліфікаційної роботи для здобувачів освітнього ступеня «магістр» зі спеціальності 126 Інформаційні системи та технології освітньої програми «IT Project Management» усіх форм навчання. Черкаси : ЧДТУ, 2022. 43с.

2. Тарасенко Я. В., Бабенко, В. Г. Метод комп’ютеризованого модифікування англомовного тексту на основі психосемантичних властивостей. Вісник Черкаського державного технологічного університету. Черкаси, 2022. № 1. С. 4-12. DOI: https://doi.org/10.24025/2306-4412.1.2022.255991

Шраменко Олександр Сергійович
здобувач освітнього рівня магістра,
Черкаський державний технологічний університет,
м. Черкаси, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ І СИНТЕЗ КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ РОЗУМНИМ БУДИНКОМ З ПОКРАЩЕНИМИ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

Розумний будинок представляє інноваційну систему, яка поєднує в собі різноманітні технології для автоматизації побуту. Він дозволяє людям оптимізувати роботу своїх домівок за допомогою автоматизації та інтеграції пристроїв. Це дає змогу контролювати освітлення, опалення, системи безпеки за допомогою смартфона або голосових команд. Розумний будинок сприяє збереженню енергії та зменшенню викидів CO_2 завдяки оптимізації використання ресурсів. Такий підхід забезпечує можливість створення більш екологічно чистих домівок, що відповідає сучасним екологічним та соціальним вимогам. Розумні будинки швидко розвиваються через постійний прогрес, який дозволяє додавати нові функції та покращувати існуючі [1].

Таким чином тема даного дослідження є актуальною в зв'язку з зростаючими потребами в зручності, безпеці та ефективності. Постійний розвиток цієї технології породжує нові можливості для оптимізації життєвого простору та сприяє його широкому поширенню серед користувачів.

Метою доповіді є дослідження і синтез комп'ютерної системи керування розумним будинком з покращеними експлуатаційними характеристиками.

В доповіді досліджено особливості, переваги та недоліки розумного будинку, його функції, запропоновано концептуальну модель комп'ютерної системи керування розумним будинком, синтезовано структуру та обрано засоби управління, описано основні математичні моделі [2].

Запропоновані в роботі рішення дозволять покращити експлуатаційні характеристики розумного будинку, а саме: дозволять додавати нові функції; дозволять прискорити обробку великої кількості даних за рахунок переходу на квантові обчислення; забезпечать вищий рівень безпеки за рахунок застосування розумної біоідентифікації; забезпечать високий рівень конфіденційності та надійності в управлінні розумним будинком за рахунок застосування технології блокчейн; дозволять ефективніше управляти системами освітлення, опалення та споживання електроенергії за рахунок застосування штучного інтелекту, що в свою чергу надасть змогу економити кошти за комунальні послуги.

Список літератури

1. S.Fan, L.Song and C.Sang, Research on Privacy Protection in an IoT Blockchain-Based System. International Conference on Smart Blockchain, 2018 URL: http://easychair.org/publications/preprint_download/Vg7v *(date of access: 23.11.2023)*
2. A.V.Snegurov, Information Security Risks of Intelligent House Systems. Eastern European Journal of Advanced Techologies, 2011 – p.30-34 URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vejpte_2011_4(3)_9 *(date of access: 23.11.2023)*

Яворський Кіріл Анатолійович
здобувач вищої освіти СВО бакалавра,
Національний університет «Львівська політехніка»,
м. Львів, Україна

ПІДВИЩЕННЯ ПОПИТУ НА КУПІВЛЮ ОВДП ЧЕРЕЗ ЗАСТОСУНОК «ДІЯ»

Військові облігації – інструмент підтримки держбюджету, доступний для громадян, бізнесу та іноземних інвесторів. Гроші інвесторів підтримують ЗСУ й забезпечують військових зброєю, набоями, технікою, харчуванням і медикаментами.

Держава через Міністерство фінансів випускає облігації внутрішньої державної позики (ОВДП) із терміном погашення від 1 місяця. Цінні папери на коротший термін менш дохідні (через менший відсоток річного доходу). Обіг ОВДП в Україні відбувається лише в електронному вигляді. Для фізичних осіб дохід від ОВДП не оподатковується, для юридичних осіб оподатковується як пасивний дохід. Найбільш потужним каналом залучення приватних інвестицій у державні цінні папери став застосунок «Дія». Купити військові ОВДП у «Дії» можна з 12 жовтня 2022-го року. Станом на квітень 2023-го року українці купили через застосунок 700 000 ОВДП. Факт підвищеного попиту на державні цінні папери підтверджують й інші учасники ринку. У 2022-му Укргазбанк як посередник продажу ОВДП у «Дії» продав військових ОВДП на 1,5 млрд грн, а за останні пів року – на 1,8 млрд грн. monobank за 2022-й і останні пів року продав 3,2 млн ОВДП: за минулий рік сума інвестицій склала 3 млрд грн, а за перші пів року 2023-го – 2 млрд грн [1]. Причиною підвищення попиту є погашення старих облігацій, власники яких переінвестували кошти у нові папери Мінфіну. Власники оновлюють запаси погашених цінних паперів новими облігаціями. Різниця в тому, що погашені цінні папери мали купонну дохідність 11%, а нові, щойно випущені військові облігації – 18,5–19,75% річних.

20 червня 2023 року Міністерство фінансів залучило 31,4 млрд грн (в еквіваленті) від розміщення ОВДП у «Дії» (таблиця 1) [2].

Таблиця 1. **Аукціони ОВДП. Державні облігації на 20.06.2023 року**

Валюта	Період	Ставки	Залучено до державного бюджету
Гривня	1 рік	18,50%	10253 млн грн
	1,3 років	18,23%	721 млн грн
	1,6 років	19,30%	1404 млн грн
	2,7 років	19,75%	4654 млн грн
Долар США	9 місяців	4,80%	244 млн $
Євро	1 рік	3,24%	136 млн €
		Усього в еквіваленті:	31405 млн грн

Джерело: згруповано та систематизовано автором за [2].

Тобто завдяки державним облігаціям станом на 20 червня 2023 року в державний бюджет України поступило понад 31405 млн грн. Однак на 1 жовтня 2023 року загальний портфель військових облігацій у власності фізичних та юридичних осіб становить 58,3 млрд грн в еквіваленті.

На аукціонах ОВДП України 5 вересня Мінфін випустив нові військові облігації UA4000228449 на рекордну суму 3,5 млрд гривень. Середня ставка дохідності на первинних аукціонах за цими облігаціями встановлена на рівні 18,31%, а погашення за ними відбудеться 18 червня 2025 року. Такі військові ОВДП від сьогодні кожен громадянин може придбати в застосунку «Дія» під назвою «Євпаторія». Запуск нових облігацій у застосунку «Дія» відбувається в межах спільного проекту Мінфіну та Мінцифри. Також у «Дії» є можливість реінвестувати отримані від погашених військових облігацій кошти в нові облігації «Євпаторія».

Вже на 12 вересня 2023 року придбано понад 2 млн облігацій саме через застосунок «Дія». Вкладники успішно інвестують свої кошти в деокупацію Донецька, Луганська, Маріуполя, Херсона, Нової Каховки, Енергодара, Бердянська, Севастополя, Мелітополя, а також АР Крим, а відтепер – Євпаторії. У 2023 році завдяки військовим облігаціям до державного бюджету Мінфін залучив на суму понад 165 млрд гривень. [3].

Отже, проаналізувавши дані, можемо виснувати, що через застосунок «Дія» інвестори масово скуповують військові облігації, цим самим підтримують державний бюджет та Збройні сили України. У розрізі періоду з початку повномасштабного вторгнення попит на ОВДП стрімко росте, однак наслідки наступних офіційних подій в розглянутій тематиці стануть об’єктом подальших досліджень.

Список літератури

1. Інвестиції громадян в ОВДП зросли на 40% за пів року. Forbes Ukraine [URL] : https://forbes.ua/money/investitsii-gromadyan-v-ovdp-zroForbes%20Ukrainesli-na-40-za-pivroku-shcho-treba-znati-shchob-pravilno-kupiti-derzhavni-tsinni-paperi-i-zarobiti-na-nikh-gid-forbes-16062023-14171 (дата звернення: 26.10.2023).
2. Мінфін розмістив військові облігації на рекордні 31,4 млрд грн. Forbes Ukraine [URL] : https://forbes.ua/news/minfin-zaluchiv-rekordni-314-mlrd-viyskovikh-obligatsiy-u-chomu-prichina-takikh-obsyagiv-20062023-14315 (дата звернення: 26.10.2023).
3. В «Дія» запустили нові військові облігації “Євпаторія”! Інвестуємо у деокупацію міст України. Міністерство Фінансів України [URL] : https://www.mof.gov.ua/uk/news/minfin_v_diia_zapustili_novi_viiskovi_obligatsii_ievpatoriia_investuiemo_u_deokupatsii u_mist_ukraini-4181 (дата звернення: 26.10.2023).

4. СИСТЕМИ ПРОГНОЗУВАННЯ

Pidhaetskyi Vladyslav
5th year student
Vakaliuk Tetiana
doctor of pedagogical sciences, professor, professor of Software Engineering
Faculty of Information and Computer Technologies
State University "Zhytomyr Polytechnic",
Zhytomyr, Ukraine

DEVELOPMENT AND USE OF SOFTWARE FOR FORECASTING CONSUMER DEMAND FOR IT PRODUCTS USING DATA ANALYSIS AND RECOMMENDATION SYSTEMS

The rapid development of information technology leads to a constant increase in the range of IT products on the market. Forecasting consumer demand is becoming a critical task for effective demand management, supporting strategic planning and optimizing production processes in the IT sector.

The research is aimed at developing software that uses a data mining system to collect, process, and interpret information about consumer preferences and trends. In addition, in the future, the research envisages the implementation of recommendation systems to increase the accuracy of forecasting and improve the quality of recommendations for the end user.

When designing software for predicting consumer demand for IT products using data mining and recommender systems, the methodology described in the book "Recommender Systems: From Algorithms to User Experience by Joseph Konstan and John Riedle. This methodology emphasizes the importance of not only developing effective recommendation algorithms, but also taking into account user interaction and the impact of recommendations on the user's own experience. By combining aspects of the algorithmic approach with a focus on user experience, the project aims to create a comprehensive solution that not only accurately predicts demand, but also provides satisfaction and personalization for each consumer[1].

The main goal of the research and work is to analyze existing methods of demand forecasting, develop an application using data processing and analysis algorithms, and integrate recommendation systems into the created software. In the data analysis and recommendation system itself, in order to accurately predict demand and optimize the production of IT products, the main analysis methods chosen were exponential smoothing for processing historical data, as well as a method for building analytical models to predict future consumer demand. The study also aims to evaluate the effectiveness of the developed software by checking the analysis results with existing forecasting methods[3][4].

The final product must also undergo UI UX testing, which is key at the final stage. Testing will be aimed at ensuring optimal user interaction with the software product. This process will include not only checking the technical functionality, but

also studying the interface and interaction with it, the purpose of which is to harmonize the technical capabilities and user perception, which will improve the overall impression of using the product[2].

An important stage in the implementation of this project will be the continuous improvement and adaptation of the software in accordance with changes in consumer behavior and market conditions. In particular, taking into account the dynamics of the market environment and rapid changes in the field of information technology will be a key aspect that will require continuous improvement of analysis methodologies and recommendation algorithms.

The developed system should be ready to adapt to new trends and market requirements to ensure long-term efficiency and competitiveness of the solution in the field of forecasting and managing consumer demand for IT products.

The results of the study will be especially useful for companies that are new to the IT sector to optimize marketing strategies and manage their product range, as well as for researchers interested in data analysis and recommendation systems in the context of consumer demand forecasting.

The research involves an in-depth analysis of existing approaches to consumer demand forecasting and the development of new methods that combine data mining and recommender systems. The use of statistical methods, machine learning, and big data analysis will be key components of the methodology.

The research includes testing the developed software on real data from IT product consumers. To assess the accuracy and efficiency of the developed solution, comparative analyses with existing forecasting methods are conducted.

The developed software is expected to become a highly effective business tool capable of not only accurately forecasting consumer demand but also providing personalized recommendations to improve the competitiveness of companies in the IT sector.

Further research can be aimed at expanding the functionality of the developed software, taking into account new aspects of data analysis, and finding ways to forecast consumer demand even more accurately in the dynamics.

Thus, this final qualification work aims not only to develop software for forecasting consumer demand for IT products, but also to make an important contribution to modern approaches to data analysis and demand management in the field of information technology.

References

1. Konstan, J., Riedl, J. Recommender Systems: From Algorithms to User Experience. User Model User-Adap Inter 22, open access article, 101–123 pages – March 10, (2012). DOI: https://doi.org/10.1007/s11257-011-9112-x

2. Knijnenburg P., Willemsen C., Gantner H., Newell C. Explaining the user experience of recommender systems. User Model. User-Adapt. Inter. 22, open access article, 441–504 pages – March 10, (2012). DOI: https://doi.org/10.1007/s11257-011-9118-4

3. Frederick H., Gerald Lieberman. Introduction to Operations Research. Paperback Book, 1088 pages – January 1, (2004).

4. Rob H., George A. Forecasting: principles and practice 2nd Edition. Paperback Book, 382 pages – May 6, (2018).

Vychuzhanin A. V.
Postgraduate student, Department of Information Technologies,
National University "Odessa Polytechnic",
Odessa, Ukraine

DECISION SUPPORT SYSTEM FOR ASSESSMENT AND PREDICTION OF THE TECHNICAL CONDITION OF COMPLEX SYSTEMS

The formulation of the problem is considered based on the intellectualization of assessing the technical condition using diagnostic criteria to justify the forecast of the risk of failures in subsystems (components), intersystem (intercomponent) connections of complex systems with a large number of variable parameters.

The purpose of the work is: ensuring the reliability and safety of the operation of complex technical systems, as well as reducing the risk of accidents and incidents by solving the problem of determining the causes of their failures; formation of principles for the construction and operation of an intelligent system for assessing and predicting the risk of failure of complex technical systems with different structures and performance; creation of an intellectualization model for assessing the technical condition and predicting the risk of failure of complex systems based on diagnostic criteria, which is relatively insensitive to incomplete data about systems, based on the use of a priori information about failures, connecting types of technical condition of subsystems (components), intersystem (intercomponent) connections of complex systems and their diagnostic signs in the form of a risk of failure.

Methods used [1, 2, 3]: reliability theory models; descriptions of complex technical systems with incomplete data; implementation of a functional model in relation to an intelligent system for assessing and predicting the risk of failures of subsystems (components), intersystem (intercomponent) connections of complex technical systems; obtaining a priori information about failures of subsystems (components), intersystem (intercomponent) connections; determination of types of technical condition of subsystems (components) of connections with different performance based on diagnostic characteristics of systems according to the risk of their failures; predicting the type of technical condition of complex systems using a posteriori inference in Bayesian belief networks; modeling an intelligent system for assessing and predicting the risk of failure of complex technical systems.

The novelty of the research lies in the fact that: in the course of modeling, the principles of functioning of an intelligent system for assessing and predicting the risk of failure of complex technical systems with relative insensitivity to incomplete data about them were formulated; a multi-level structure has been formed for obtaining information about the performance and failures of subsystems (components), intersystem (intercomponent) connections of systems during their operation, as well as information on diagnostic features for predicting the technical condition and risk of system failures over time. The result of the study is that the operating principle of an intelligent system for assessing and predicting the risk of failure of complex

technical systems, its structure, in terms of the technical and technological foundations of construction using the example of a ship power plant, a model for assessing and predicting the risk of failure of subsystems (components) presented in the work , intersystem (intercomponent) connections of complex technical systems with varying performance can be considered as a conceptual model of an intelligent system for assessing and predicting the risk of failure of complex technical systems on network infrastructures, which is relatively insensitive to incomplete data.

Practical significance: the developed model for intelligent assessment and prediction of the risk of failure of complex technical systems can include equipment that is diverse in purpose and composition, differing in physical principles and performance, and is relatively insensitive to incomplete data about the system. The use of the model when searching for the causes of failures in complex technical systems, taking into account the hierarchical levels of subsystems (components), intersystem (interelement) connections allows you to: control the values of the risk of failures in systems when information about failures in them is received; predict trends in changes in the risk of system failures.

The intellectualization model for assessing the technical condition and predicting the risk of failure of complex systems based on diagnostic criteria using the Bayesian trust network (BTN) apparatus is a synthesis of reliability and diagnostic models. In the technical condition diagnostic model, the BTN is used to assess the risk of failure (probability) of a failure occurring in the system. To create a diagnostic model of the technical condition, it is necessary to determine the risk of failure (conditional probabilities) for each node in the network. This data is obtained from expert knowledge and analysis of historical data. After determining the risk of failure (conditional probabilities), the model can be used to assess the state of the technical system. To do this, the model determines the risk of failure for each state of the system, using information about the current values of the system state and the risk of failure defined for each node in the network. As a result, a diagnostic model of technical condition using BTN allows for a quick and accurate assessment of the condition of a technical system based on available information.

The considered principle of operation of an intelligent system for assessing and predicting the risk of failure of complex technical systems, its structure, in terms of the technical and technological foundations of construction using an example for a ship power plant, a model for assessing and predicting the risk of failure of functional elements and connections of complex technical systems with incomplete data can be considered, as a conceptual model that is relatively insensitive to incomplete data.

References

1. Vychuzhanin V., Rudnichenko N. et al. Devising a method for the estimation and prediction of technical condition of ship complex systems. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies.* Kharkiv, 2016. Vol. 84, № 6/9. P. 4-11. DOI: https://doi.org/10.15587/1729-4061.2016.85605

2. Krarowski R. Diagnosis modern systems of marine diesel engine. *Journal of KONES Powertrain and Transport,* 2014. No. 21(3). P. 191-198. DOI: https://doi.org/10.5604/12314005.1133203

Гринюк Сергій Васильович
к.т.н., старший викладач
кафедри комп'ютерної інженерії та кібербезпеки,
Луцький національний технічний університет
Кузьмич Денис Вадимович
магістрант, гр. Кім-21,
Луцький національний технічний університет

ПРОГНОЗУВАННЯ ЗБОЇВ ПРИСТРОЇВ ІОТ ЗА ДОПОМОГОЮ МАШИННОГО НАВЧАННЯ

З появою Інтернет речей (IoT)[1], поточні середовища стають розумнішими та підтримують пристрої, які можуть спілкуватися один з одним автономним способом. Зазвичай вони містять датчики, які збирають дані з навколишнього середовища, або використовують виконавчі механізми для виконання дій у середовищі. В «Розумний будинок»[2] можна встановити систему HVAC (опалення, вентиляція, кондиціонування повітря) для контролю температури, вологості та загальної якості повітря в приміщенні. Він забезпечує комфорт для мешканців, постійно контролюючи стан приміщення та виконуючи необхідні дії. Система зазвичай використовує датчики температури та вологості, щоб отримати необхідну інформацію, а потім автоматично вмикає обігрівач, вентилятор або кондиціонер на основі попередньо визначених умов користувача. Розумна фабрика[3], пристрої IoT можна використовувати для моніторингу виробничих процесів і машин. Отримані дані дають зрозуміти хід виробництва, а також можуть бути використані для виявлення будь-яких аномалій у машинах або процесах. Крім того, пристрої IoT можна розгортати в екстремальних умовах із великими обмеженнями та проблемами [4]. У випадку точного землеробства прилади можна розмістити під землею для контролю вологості ґрунту. Моніторинг якості води можна проводити шляхом розміщення приладів на різних глибинах під водою. Екстремальні умови вимагають вирішення певних проблем, таких як енергоспоживання, забруднення навколишнього середовища, комунікаційні перешкоди тощо.

Зовнішні впливи та навантаження на обчислення, які, можливо, доведеться витримати пристроям Інтернету речей, можуть значно сприяти їхнім збоям. Крім того, обмежені ресурси можуть лише сприяти різним типам поломок. Наприклад, досягнення лімітів пам'яті може призвести до збоїв через виснаження пам'яті, тоді як перешкоди на шляхах бездротового зв'язку можуть призвести до збоїв зв'язку. Часто відповідні системи IoT мають критично важливі для безпеки програми та вимагають рішень для запобігання таким типам збоїв. Прогнозне технічне обслуговування (PdM) — це стратегія технічного обслуговування, яка дозволяє планувати плани технічного обслуговування для різних типів пристроїв на основі попередніх прогнозованих несправностей. Стратегія зазвичай застосовується Машинне навчання (ML) [7],

які використовують дані, зібрані з пристроїв, щоб вивчати й прогнозувати можливі збої. Різні алгоритми ML, наприклад Машини підтримки векторів (SVM), Випадкові ліси (РФ) або Нейронні мережі (NN), також називається Штучні нейронні мережі (ШНМ), широко використовуються як засіб для активації PdM [7]. Середовища IoT зазвичай містять багато пристроїв із відмінною поведінкою. Навіть пристрої одного типу можуть піддаватися різним зовнішнім впливам, що призводить до різних моделей несправностей. Окремі алгоритми ML можна навчити розпізнавати ці специфічні шаблони збоїв. Крім того, якщо точність є критичною вимогою, кілька алгоритмів можна навчити на тих самих даних, агрегуючи їх.

Загалом це може призвести до появи великої кількості моделей, що призводить до потреби в платформі керування моделлю для прогнозування несправностей. Зазвичай існують платформи IoT, які керують середовищем IoT шляхом моніторингу існуючих пристроїв IoT і збору відповідних даних. Такою платформою, описаною в даній дипломній роботі, є Багатоцільова платформа зв'язування та надання (MBP). Окрім багатьох функціональних можливостей, які надає MBP, його також можна використовувати як джерело даних для живлення алгоритмів ML.

Метою роботи є оцінка різних алгоритмів ML щодо їх ефективності прогнозування відмов. Вибрані алгоритми повинні мати можливість передбачати збої пристроїв IoT, вивчаючи історичні дані IoT. Для оцінки слід використовувати відповідну метрику та набір даних. Через численні обмеження реальних даних IoT було прийнято рішення створити синтетичні набори даних для перевірки алгоритмів. Додатковим фокусом дисертації є представлення багаторазового рішення для прогнозування збоїв пристроїв IoT на основі машинного навчання. Це реалізується шляхом представлення концепції та прототипу реалізації платформи під назвоюПлатформа прогнозування збоїв (FPP). Платформа являє собою середовище розміщення для різних моделей ML, які можуть бути інтегровані як єдині модулі.

Список літератури

1. O. Vermesan, P. Friess, eds. Internet of Things: Converging Technologies for Smart Environments and Integrated Ecosystems. River Publishers Series in Communication. Aalborg: River, 2019. isbn: 978-87-92982-73-5. url: http: //www.internet-of-things-research.eu/pdf/Converging_Technologies_for_Smart_Environments_and_Integrated_Ecosystems_IERC_Book_Open_Access_2019.pdf.

2. B. L. Risteska Stojkoska, K.V. Trivodaliev. «A review of Internet of Things for smart home: Challenges and solutions». In: Journal of Cleaner Production 140 (2017), pp. 1454–1464. issn: 0959-6526. doi: https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.10.006.

3. J. R. Campos, M. Vieira, E. Costa. "Exploratory Study of Machine Learning Techniques for Supporting Failure Prediction". In: 2018 14th European Dependable Computing Conference (EDCC). 2018, pp. 9–16. doi: 10.1109/EDCC.2018.00014.

4. H. Guo, A. A. Ofori. "The Internet of Things in Extreme Environments Using Low-Power Long-Range Near Field Communication". In: IEEE Internet of Things Magazine 4.1 (2021), pp. 34–38. doi: 10.1109/IOTM.0011.2000063/

Коломієць Вадим Володимирович
студент гр. ІПЗм-23-2,
Янчук Тетяна Петрівна
викладач вищої категорії, викладач-методист,
ВСП «Фаховий коледж будівництва, архітектури та дизайну
Поліського національного університету»,
м. Житомир, Україна
Вакалюк Тетяна Анатоліївна
д.пед.н., професор, завідувач кафедри ІПЗ,
Державний університет «Житомирська політехніка», Україна

АНАЛІТИЧНО-ІНФОМАЦІЙНА СИСТЕМА ПРОГНОЗУВАННЯ ДИНАМІКИ ПОПИТУ НА КОМП'ЮТЕРНУ ТЕХНІКУ ТА КОМПЛЕКТУЮЧІ

Як показують статистичні дані, закупитись комп'ютерною технікою всі встигли за часи пандемії *COVID*-19. За прогнозами дослідницької компанії International Data Corporation (IDC) за підсумками 2023 року світові поставки персональних комп'ютерів і планшетів продовжать своє падіння і очікуваний показник падіння складе 11,2%, що в грошовому еквіваленті становитиме 403,1 млн штук [1]. Згідно попереднього прогнозу, який було зроблено у грудні 2022 року, передбачалось помірне зниження, до 429,5 млн [1]. Очікувані продажі персональних комп'ютерів у 2023 році можуть скоротитись на 10,7% – до 260,8 млн шт, планшетів іще більше – на 12%, до 142,3 млн [1].

Створення аналітико-інформаційної системи прогнозування динаміки попиту на комп'ютерну техніку та комплектуючі полягає в поєднанні аналізу даних, управління інформацією та прогнозного моделювання. Така система може бути фундаментальною основою для підприємств у сфері комп'ютерного обладнання для планування їх виробництва, формування запасів та маркетингових стратегій. Найважливішим аспектом в цій системі є аналіз даних. Цей процес може включати в себе різні методи та інструменти, які допомагають зрозуміти дані, їх значення та застосування в певному контексті. Аналіз даних – це процес вивчення, інтерпретації наборів даних та їх обробки з метою виявлення корисних залежностей, патернів та інформації для прийняття рішень [2].

Аналіз даних це об'ємна робота, яка включає в себе: збір даних, їх підготовку та очищення, візуалізацію даних, дослідницький аналіз даних, подання результатів і звичайно прийняття рішень. Розглянемо більше детальніше кожен етап аналізу даних, він починається з їх збору, так би мовити першого кроку, який є критичним в процесі їх аналізу. Перш ніж почати збір даних потрібно визначити мету їх збору. Яку інформацію ви хочете отримати або яку проблему ви намагаєтеся вирішити? Це допоможе зорієнтувати процес збору даних.

Наступним важливим етапом буде визначення джерел даних. Потрібно зібрати великий обсяг даних, вони можуть бути текстовими або числовими та навіть графічними тощо. Визначте, з яких джерел ви будете збирати дані. Зібрати дані можна з різних джерел, таких як бази даних, опитування, веб-сервери, журнали, датчики тощо. Незайвою буде розробка плану збору даних. План має містити терміни, методи, аспекти та інструменти, а головне обсяги, які потрібно зібрати. Збір даних може відбуватись в автоматизованому режимі, який збирає дані в реальному час (online), або в ручному, як приклад, запити на веб-сайтах або опитування респондентів.

Зібрані дані важливо перевірити на наявність дублікатів, помилок та відсутніх значень. Необхідно усунути ці помилки та підготувати дані для подальшого аналізу, що включає в себе фільтрацію, нормалізацію, агрегацію та інші операції для покращення якості даних. Перевірка та очищення зібраних даних це дуже важливий крок після збору, який передує їх аналізу. Вважливо виявити, чи є в наборі даних відсутні значення. Вони можуть з’являтись через неповноту даних або технічні збої під час збору. Ці відсутні значення можуть бути видалені, замінені або заповнені середніми значеннями, в залежності від контексту. Дублікати даних можуть траплятись через помилки в зборі або під час імпорту даних. Важливо виявити та видалити дублікати, так як вони можуть призвести до перекосів в аналізі. Також під час збору даних можуть траплятись аномалії даних. Аномалії - це значення, які відхиляються від середнього значення інших даних в наборі. Вони можуть бути корисні в деяких випадках, але також можуть вказувати на помилки в даних. Аналізатор повинен вирішити, чи зберігати аномалії або видаляти їх з аналізу [3].

Наступним етапом збору даних є їх перевірка на відповідність формату. Дані повинні відповідати певному формату, зокрема, типам даних (наприклад, текстові, числові), датам та іншим стандартам. Важливо переконатися, що дані відповідають цим вимогам.Не зайвим буде звернути увагу на пов’язані залежності і взаємозв’язки. Потрібно проаналізувати дані на наявність існуючих залежностей між різними змінними та взаємозв’язків. Це може допомогти побачити потенційні проблеми або незвичайні патерни в даних. Перевірка та очищення даних – це важливий етап, який допомагає зробити дані придатними для подальшого аналізу та прийняття рішень. До цього етапу дані можуть бути надійними та коректними, що дозволить отримати точні та достовірні результати в аналізі.

Список літератури

1. Commercial Buying to Buoy PC and Tablet Shipments in the Coming Years, According to IDC Tracker [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS50456823

2. Що таке система аналізу даних? [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://bitimpulse.com/shho-tak-systema-analizu-danyh/

3. ЛЕКЦІЯ ДЕТЕКТУВАННЯ АНОМАЛІЙ (Anomaly Detection) [Електронний ресурс].Режим доступу до ресурсу: https://learn.ztu.edu.ua/pluginfile.php/269205/mod_resource/content/1/%D0%A8%D0%86_%D0%9B_8%20%28%D0%94%D0%95%D0%A2%D0%95%D0%9A%D0%A2_%D0%90%D0%9D%D0%9E%D0%9C%29.pdf

Коломієць Вадим Володимирович
студент гр. ІПЗм-23-2
Вакалюк Тетяна Анатоліївна
д.пед.н., професор, професор кафедри ІПЗ,
Державний університет «Житомирська політехніка», Україна

МОДЕЛЮВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ ТА СИСТЕМИ ОБРОБКИ ВЕЛИКИХ ДАНИХ В АНАЛІТИЧНО-ІНФОМАЦІЙНІЙ СИСТЕМІ

Будь-яка аналітично-інформаційна система починається зі збору та обробки інформації. Саме цей етап покликаний закласти основу функціонування системи та точність її прогнозів. Щоб краще зрозуміти всі аспекти цього процесу сучасні студенти вивчають детальніше цей етап на предметі моделювання інформаційних процесів та системи обробки великих даних. Моделювання інформаційних процесів є ключовою галуззю в інформатиці та інженерії, яка виконує аналіз, оптимізацію та прогнозування різних аспектів обробки та передачі інформації в системах та процесах. Цей метод використовується в багатьох сферах, включаючи телекомунікації, операційні системи, комп'ютерні мережі, бізнес-процеси, управління проектами та багато інших.

Моделювання інформаційних процесів включає в себе набір різних методологій та інструментів. Частіше всього використовують побудову моделі інформаційних процесів та її симуляцію. Зазвичай "модель" в інформатиці та інженерії визначається як абстракція реального об'єкта, системи чи процесу, яка допомагає аналізувати, розуміти і працювати з цим об'єктом чи системою. Вона може бути представлена у вигляді математичних рівнянь, графічних зображень, симуляцій та інших методів, що допомагають зрозуміти та взаємодіяти з реальним об'єктом чи системою [1].

В моделюванні інформаційних процесів під «симуляцією» мають на увазі процес створення моделі або імітації реального процесу чи системи з метою аналізу, вивчення або тестування їх функцій і властивостей [2]. Симуляція може використовуватися для відтворення різних сценаріїв та умов, що можуть виникнути в реальному середовищі без фактичного впливу на нього. Використання побудови моделей та симуляцій дає змогу проводити аналіз ефективності та продуктивності інформаційних процесів. Це дає можливість знаходити найкращі рішення та оптимізувати систему.

Моделі можуть використовуватися для прогнозування поведінки інформаційних процесів у майбутньому на основі історичних даних і вхідних параметрів. Моделі і симуляції також допомагають ідентифікувати та оцінювати ризики, пов'язані з інформаційними процесами, і розробляти стратегії для їх мінімізації. Моделювання інформаційних процесів застосовується у багатьох областях, таких як проектний менеджмент (моделювання проектних процесів), мережева топологія (моделювання мереж), фінанси (моделювання фінансових ринків), логістика (моделювання логістичних систем), телекомунікації (моделювання мереж передачі даних), та інші.

Моделювання інформаційних процесів – це потужний інструмент для аналізу та оптимізації складних систем, де інформація відіграє ключову роль, і його використання сприяє прийняттю обґрунтованих рішень в різних сферах діяльності. Для виконання моделювання інформаційних процесів використовують певні інструменти та стандарти, зокрема: CASE (Computer-Aided Software Engineering) – це набір інструментів і методів, які використовуються для підтримки усього життєвого циклу розробки програмного забезпечення – від аналізу та проектування до реалізації, тестування та управління [3].

Не менш поширеною є SADT – це методологія, яка використовується для аналізу та моделювання складних бізнес-процесів та систем. Вона дозволяє нам побачити такі процеси у вигляді графічних діаграм, що допомагає зрозуміти їхню структуру та взаємодію [3]. Часто в моделюванні використовують IDEF0 (Integration Definition for Function Modeling) - це методологія моделювання процесів та функцій, яка використовується для аналізу та документації діяльності організацій і систем. Цей підхід розроблений у Сполучених Штатах та широко використовується в областях управління, інженерії систем і бізнес-процесів [3].

Під час виконання моделювання інформаційних процесів значну увагу слід приділити побудові діаграм потоків даних (Data Flow Diargam). Такі діагрмии (Data flow diagram, DFD) застосовують для опису документообігу та обробки інформації. Подібно IDEF0, DFD представляє систему, що моделюється як мережа пов’язаних між собою процесів або робіт. Їх можна використовувати як доповнення до моделі IDEF0 для більш наочного відображення поточних операцій документообігу в корпоративних системах обробки інформації. Головним завдання діаграми DFD є показати, як кожна робота або процес перетворює свої вхідні дані у вихідні, а також виявити вплив між цими роботами.

IDEF0 (Integrated Definition for Function Modeling) та DFD (Data Flow Diagram) є частиною більш широкого контексту SADT (Structured Analysis and Design Technique). Отже, якісне моделювання інформаційних процесів з використанням сучасних інструментів та методологій дасть змогу отримати необхідний об’єм вхідної інформації для подальшої обробки.

Список літератури

1. МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ТА ПРИЙНЯТТЯ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ. [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу:https://library.ztu.edu.ua/e-copies/Zbirnyk/Problems_%20accounting_3_6/33.pdf

2. Roger D. Smith, Simulation Article. Encyclopedia of Computer Science, 4th Edition, July 2000. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://www.modelbenders.com/ encyclopedia/encyclopedia.html

3. Колесникова І. В. Моделі та методи проектування систем збору та обробки даних: Монографія. - К.: ІКЦ "Консультант", 2021. 250 с. Режим доступу: https://www.consil-rada.gov.ua/uploads/kv/1614674784-784.pdf.

Парфененко Юлія Вікторівна
к.т.н., доцент кафедри інформаційних технологій
Холявка Євген Петрович
аспірант кафедри інформаційних технологій,
Сумський державний університет,
м. Суми, Україна

СТІЙКІСТЬ ЕНЕРГЕТИЧНИХ МІКРОМЕРЕЖ: ТЕХНОЛОГІЇ ПРОГНОЗУВАННЯ ДЛЯ ЕФЕКТИВНОГО УПРАВЛІННЯ

Сучасна енергетична мережа є необхідною складовою для надійного електропостачання місцевих споживачів і стає стратегічно важливою в контексті широкого спектру викликів, які можуть виникнути, таких як природні катастрофи, технічні несправності або навіть кібератаки. Стійкість електричної мережі визначається її здатністю ефективно пристосовуватися до різноманітних викликів зміни умов навколишнього середовища, потреб споживачів та оперативно відновлювати свою функціональність у стаціонарному режимі після пікових навантажень [1].

Окрім стійкості енергетичної мережі важливим є також забезпечення резильєнтності [2]. Резильєнтність стає необхідною, оскільки вона дозволяє енергетичній системі швидко відновлюватися після негативних впливів, забезпечуючи надійність електропостачання навіть у найскладніших умовах. Враховуючи фактори, які можуть впливати на стійкість енергетичної мережі, такі як природні катастрофи, технічні збої та інші непередбачені події, розробка та впровадження технологічних рішень, що підвищують резильєнтність, стає стратегічно важливим етапом в еволюції енергетичних систем.

Одним із ключових аспектів управління енергетичною мережею є прогнозування пікових навантажень, яке виходить за межі простого задоволення поточних потреб у споживанні електроенергії. Використання передових технологій, таких як штучний інтелект та аналіз даних, дозволяє не лише точно прогнозувати пікові навантаження, а й враховувати різні вхідні параметри, такі як погодні умови, добові та сезонні коливання у споживанні, а також індустріальні цикли.

Важливе значення має ефективне прогнозування пікових навантажень для оптимізації використання енергоресурсів та планування споживання енергії. Це дозволяє реалізовувати стратегії управління навантаженням, розподілу енергії та зменшення ризиків у періоди пікового споживання [3]. Інтеграція цих прогнозів у загальний аналіз стану мережі сприяє розробці ефективних стратегій реагування на потенційні ризики та несприйнятливі умови.

Оцінка стану енергетичної мікромережі [4] включає в себе не тільки прогнозування пікового навантаження, але й аналіз різноманітних параметрів, таких як стабільність напруги, ефективність розподілу енергії та наявність резервних систем. Впровадження технологій моніторингу в режимі реального

часу надає актуальну інформацію про стан мережі, дозволяючи ефективно реагувати на будь-які зміни та забезпечуючи інформаційну підтримку прийняття рішень при управлінні енергетичною мережею.

Інтеграція прогнозування пікового навантаження з системами моніторингу створює комплексний підхід до забезпечення стійкості енергетичної мікромережі, сприяючи своєчасному виявленню та вирішенню потенційних проблем, що підтримує високий рівень стійкості мережі.

Цей підхід активно розвивається для оцінки та управління енергетичною мікромережею через прогнозування електроспоживання та пікового навантаження на енергетичну мережу. При цьому враховується важливість екологічної стійкості та ефективності використання ресурсів.

Отже, впровадження сучасних інформаційних технологій при управлінні енергетичними мікромережами дозволяє прогнозувати потребу в енергозабезпеченні для різних категорій користувачів. Це в свою чергу дозволяє зменшити загальний попит на електроенергію, знижує ризик перевантаження та підвищує ефективність мережі.

Такий комплексний підхід до створення стійкої енергетичної мікромережі, що об’єднує технічні, екологічні, економічні та соціальні аспекти, має вирішальне значення для забезпечення сталого та стабільного розвитку. Ефективне управління енергетичними мережами може бути реалізоване із застосуванням відповідного інформаційного забезпечення, до складу якого входять моделі прогнозування пікового навантаження на електричну мережу. Інтелектуальне прогнозування пікового навантаження, реалізоване із застосуванням нейронних мереж, підтримує оптимальне використання альтернативних джерел, забезпечуючи стабільність системи та мінімізує вплив на навколишнє середовище. Розроблені моделі прогнозування використовуються в інформаційній системі підтримки прийняття рішень при управлінні енергетичними мікромережами.

Список літератури

1. Khan, I. U. et al. Data driven analysis for electricity theft attack-resilient power grid. *IEEE Transactions on Power Systems*, 2022, p. 1. Available at: https://doi.org/10.1109/tpwrs.2022.3162391 (date of access: 27.11.2023).

2. Huang, C. et al. Research on the influence of resilient grid learning ability on power system. *Energy Reports*, 2022, Vol. 8, p. 43–50. Available at: https://doi.org/10.1016/j.egyr.2021.11.014 (date of access: 27.11.2023).

3. Kumar, A., Yan, B., Bilton, A. Machine learning-based load forecasting for nanogrid peak load cost reduction. *Energies*, 2022, Vol. 15, No. 18, p. 6721. Available at: https://doi.org/10.3390/en15186721 (date of access: 27.11.2023).

4. Parfenenko, Y. V. et al. Comparison of short-term forecasting methods of electricity consumption in microgrids. *Radio Electronics, Computer Science, Control*, 2023, No. 1, p. 14. Available at: https://doi.org/10.15588/1607-3274-2023-1-2 (date of access: 27.11.2023).

5. ВЕБ-ОРІЄНТОВАНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ

Акулова Оксана Григорівна
здобувач освітнього ступеня бакалавра,
Черкаський державний технологічний університет,
м. Черкаси, Україна

ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ КРАУДСОРСИНГОВИХ ПЛАТФОРМ В СУЧАСНИХ РЕАЛІЯХ

У сучасному світі значна увага приділяється інноваціям, їньому розвитку та попляризації. Враховуючи глобальне поширення мережевих технологій акцент у розвитку інновацій докорінно змінюється від закритих інноваційних процесів до інновацій відкритих для користувачів.

Одним із перспективних інструментів розробки та впровадження відкритих інновацій є створення краудсорсингової платформи на основі сучасних інформаційних технологій.

Краудсорсингові платформи з точки зору інформаційних технологій – це онлайн-сервіси, які дозволяють компаніям або особам розподіляти завдання або проєкти через Інтернет серед широкого кола учасників, що можуть бути розміщені по всьому світу. За допомогою даних платформ люди можуть брати участь у тестуванні продуктів, створенні контенту, розв'язанні завдань з розробки, маркетингу та інших дослідницьких проєктах, співпрацюючи в мережі для досягнення спільної мети [1].

Тому, у сучасних реаліях застосування краудсорсингових платформ має такі практичні аспекти:

1) високий рівень доступності до унікальних ідей та експертиз;

2) організація великої кількості учасників, метою якої є вирішення поставленого завдання та швидкої реалізації проєкту;

3) ефективний розподіл коштів компанії, яка оплачує лише виконану роботу і не має потреби забезпечувати себе великою кількістю працівників;

4) розв'язання завдань різного типу, від проведення наукових досліджень, створення нестандартного дизайну до тестування застосунків;

5) платформи надають інструменти для контролю якості виконаної роботи та забезпечення збереження інформації, наприклад, за допомогою відгуків та рейтингів учасників;

6) збільшення взаємодії з новими користувачами та залучення нової аудиторії, що дає змогу урізноманітнювати роботу компаній над проєктом та якомога ефективніше виконувати необхідні задачі[2].

Отже, краудсорсингові платформи є цінним інструментом при роботі над спільним проєктом, адже за допомогою таких інновацій у компаній є змога отримувати допомогу на різних етапах розробки ідеї та реалізовувати свої плани разом з провідними спеціалістами усього світу.

Список літератури

1. Калініна Г.В. Краудсорсинг як інноваційний управлінський інструмент і змістова компонента навчального посібника для керівників. *Педагогічна думка*. 2015. С. 230-237.
2. Наумкіна С.М., Нерубащенко І.А. Краудсорсинг як сучасна модель діалогової взаємодії в суспільстві. *Науковий журнал «ПОЛІТИКУС».* 2020.Вип. 2. С. 70-74.

Бабенко Віра Григорівна
д.т.н., проф., професор кафедри інформаційної безпеки та КІ
Шевченко Ірина Ігорівна
студентка магістратури,
Черкаський державний технологічний університет,
м. Черкаси, Україна

СТРУКТУРА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ПЕРЕВІРКИ РИЗИКІВ

У діячому цифровому середовищі сучасного суспільства наявні різні загрози та ризики, які можуть перешкоджати бізнес-процесам та ефективній співпраці з клієнтами в організаціях та компаніях. Це можуть бути ризики фінансового або репутаційного характеру, що пов’язані з взаємодією з новими клієнтами [1]. Зі зростанням міжнародної торгівлі та інвестицій, компанії мають більше фінансових ризиків, пов’язаними з платежами, кредитами та валютними операціями. Зростання кіберзагроз призводить до необхідності надійного захисту інформації та даних клієнтів. Тому компанії, які володіють ефективними системами автоматизації оцінки ризиків, можуть привертати більше клієнтів та забезпечувати вищий рівень обслуговування. Усі ці фактори обумовлюють актуальність теми дослідження та необхідність розробки програмних систем для автоматизації перевірки фінансових ризиків. [2]

Створена нами програмна система є монолітною, яка поділена на віртуальні модулі: модуль API інтерфейсу для інтеграції зі сторонніми системами; модуль асинхронної комунікації з клієнтами; модуль роботи з LexisNexis системою; модуль роботи з MaxMind системою; модуль роботи з Persona системою; модуль прийняття рішень; модуль бізнес-логіки роботи сервісу; модуль аналітики; модуль Email комунікації; модуль генерації API документації. Така архітектура поєднує в собі переваги монолітної архітектури та модульної організації, забезпечуючи певний рівень розділення функцій і компонентів системи. Клієнти системи можуть налаштовувати власні рішення і комунікувати з розробленою системою через модуль API інтерфейсу. Модуль асинхронної комунікації з клієнтами, побудований на базі webhooks, дозволяє системі надсилати та отримувати повідомлення в режимі реального часу.

Основні результати роботи, що стосуються створення функціонального та надійного сервісу для компаній з можливістю ефективної перевірки клієнтів перед початком співпраці з ними, сприятимуть забезпеченню безпеки та мінімізації ризиків.

Список літератури

1. Тростянська К. М. Моделювання оцінювання та управління репутаційним ризиком підприємства – фінансового посередника. Інвестиції: практика та досвід, 2015. № 18. С.84-89.
2. Кифяк В. І. Інституційне забезпечення управління ризиками бізнесу в умовах цифровізації. Проблеми інноваційно-інвестиційного розвитку, 2022. № 28. С.85-98. DOI: https://doi.org/10.33813/2224-1213.28.2022.8

Бурлака Софія Володимирівна
здобувачка вищої освіти першого (бакалаврського) рівня,
кафедра інформаційних технологій проектування,
Черкаський державний технологічний університет,
м. Черкаси, Україна

ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ ТЕСТУВАННЯ API

API став неодмінною складовою в сучасному цифровому світі, відкриваючи можливості для взаємодії між різними програмними системами [1]. API відкриває широкі перспективи для розвитку та інтеграції програмних рішень. Використання API розширює функціональні можливості, дозволяє створювати нові додатки, реалізовувати інноваційні ідеї та сприяє збільшенню швидкості розробки програмного забезпечення.

Перспективні напрямки розвитку тестування API можна розділити на кілька категорій.

1. Автоматизація тестування. Один з найважливіших трендів у галузі. Автоматизовані тести дозволяють тестувати швидше і ефективніше.

2. Інтеграція з іншими процесами. Тестування API все більше інтегрується з іншими процесами, такими як розробка, розгортання та моніторинг. Це дозволяє забезпечити більш повне і ефективне тестування.

3. Нові технології. Розвиток нових технологій, як штучний інтелект і машинне навчання, відкриває нові можливості для тестування API. Ці технології використовуються для створення ефективніших і точніших тестів.

До перспективних напрямків розвитку тестування API включають використання штучного інтелекту та машинного навчання в автоматизації тестування [2]. Ці технології можуть використовуватися для створення автоматизованих тестів, які є більш ефективними і точними, ніж традиційні. Штучний інтелект може використовуватися для генерації тестових сценаріїв, а машинне навчання – для виявлення дефектів. Існує ряд інструментів, які дозволяють інтегрувати тестування API з іншими процесами, як розробка, розгортання, моніторинг. Наприклад, ці інструменти використовуються для автоматичного запуску тестів після зміни коду або для відстеження результатів тестів у системах управління версіями. Крім того, розробники постійно впроваджують нові методи тестування API, наприклад, метод тестування API за допомогою штучного інтелекту, який дозволяє виявляти дефекти, які неможливо виявити за допомогою традиційних методів тестування.

Загалом, перспективи розвитку тестування API є дуже позитивними. Завдяки розвитку нових технологій і методів тестування, тестування API буде ставати все більш ефективним і точним.

Список літератури

1. Переваги API testing. URL: https://qagroup.com.ua/publications/perevagy-api-testing/
2. Глибоке занурення в автоматизацію тестування API, процеси, підходи, інструменти, фреймворки. URL: http://surl.li/ntcdt

Ваврик Т. О.
асистент кафедри інженерії програмного забезпечення,
Розганюк Л. Л.
студент,
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,
м. Івано-Франківськ, Україна

АВТОМАТИЗОВАНА ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ТЕАТРУ

В епоху швидкого розвитку та змін впровадження АІС для театру є насущною потребою. Завдяки цьому театру надається можливість підвищити ефективність управління, зменшити ризики та підвищити якість послуг. Театри мають можливість краще задовольняти потреби глядачів та оптимізувати свою роботу[1].

Автоматизована інформаційна система театру (АІС) - це інтегрований набір програмних і апаратних рішень, призначений для автоматизації різних аспектів управління театральними процесами. Ця система охоплює управління виставами, продажем квитків, фінансовим обліком, взаємодією з глядачами та іншими аспектами, що дозволяє театру ефективно функціонувати та вдосконалювати свою діяльність[2].

Інформаційна система автоматизації театру (АІС) є важливим компонентом і включає різні елементи та функції, призначені для покращення управління процесами театру.

Докладніше про кожен артефакт:

- Бази даних відповідають за зберігання великої кількості інформації, таких як дані про вистави, глядачів, квитки, фінанси тощо. Дані використовуються для обробки та аналізу, що дає змогу театру вести точний облік та звітність, згідно чого виконувати аналітику для прийняття необхідних рішень.
- АІС театру генерує різноманітні звіти на основі зібраної інформації. Ці звіти можуть стосуватися фінансової звітності, відвідуваності вистав, ефективності маркетингових заходів та інших аспектів діяльності театру. Звіти надають змогу керівництву театру отримувати вчасну та зрозумілу інформацію для прийняття рішень.

- АІС може включати в себе інтерфейси, які надають можливість глядачам вибирати вистави, придбавати квитки та взаємодіяти з театром в онлайн-режимі. Ці інтерфейси спрощують процес вибору та придбання квитків, що робить візит до театру більш зручним для глядачів.
- АІС надає інструменти для автоматизації внутрішніх процесів театру, таких як розклад вистав, планування ресурсів, управління запасами та інші. Ці інтерфейси допомагають покращити організацію робочих процесів і роблять їх більш ефективними.

Всі ці компоненти АІС (рисунок 1) спільно сприяють покращенню якості роботи театру та дозволяють йому доставляти вистави та послуги на високому рівні. Вони спрощують керівництву прийняття рішень, забезпечують доступ до важливої інформації, зменшують помилки та підвищують задоволення глядачів, що робить театр конкурентоспроможним у сучасному індустріальному середовищі[3].

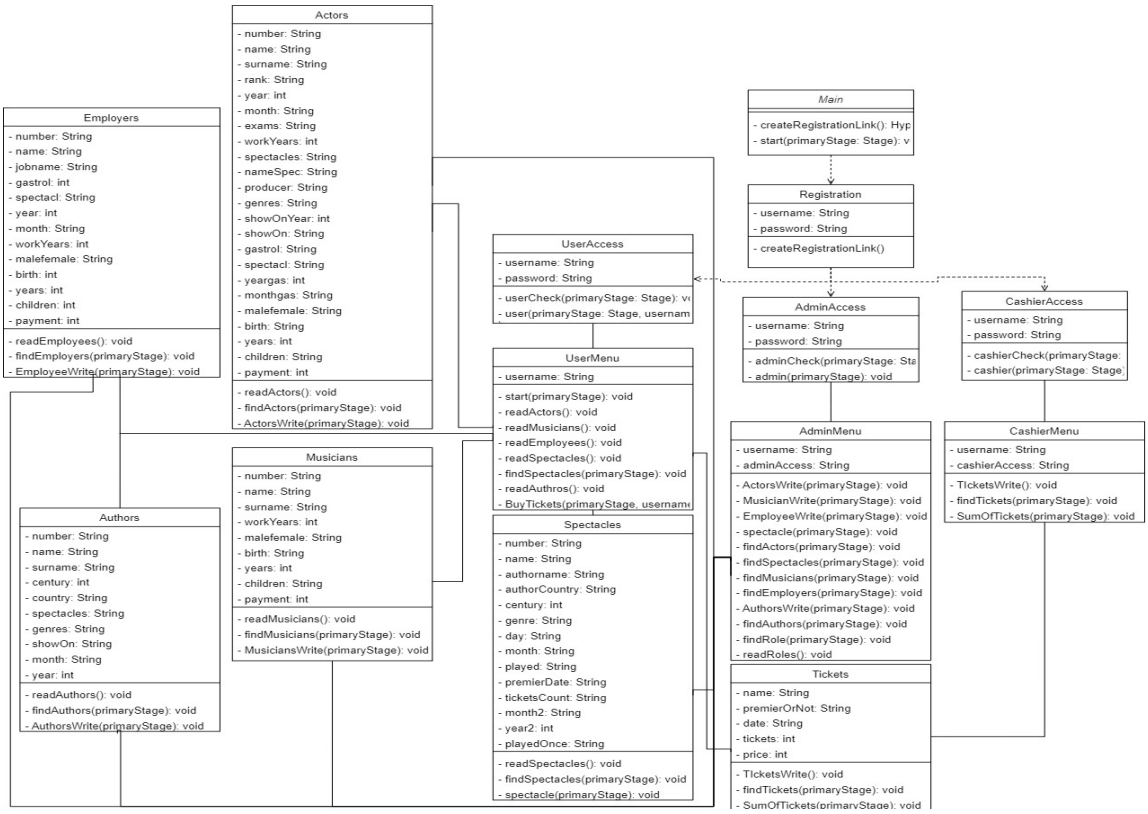


Рисунок 1 – Діаграма класів АІС театру

Отже, впровадження АІС для театру стає необхідністю в сучасному швидкозмінному світі. Ця система виявляється ключовим інструментом для покращення ефективності управління та зниження ризиків у театральній галузі. В результаті, театри отримують можливість краще задовольняти потреби своєї аудиторії та оптимізувати свою діяльність, щоб залишати своїх глядачів задоволеними. Компоненти системи спільно сприяють покращенню роботи театру та дозволяють проводити вистави та надавати послуги на високому рівні. Вони спрощують процеси прийняття рішень, забезпечують доступ до важливої інформації та зменшують помилки.

Список літератури

1. Технології створення програмних продуктів та інформаційних систем: навч.посібник./ М. Ю. Карпенко, Н. О. Манакова, І. О. Гавриленко; Харків. Нац. ун-т міськ. Госп-ва ім. О. М. Бекетова. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. 93 с.
2. Глоба Л. С. Розробка інформаційних ресурсів та систем [Електронний ресурс] : конспект лекцій / Л. С. Глоба, Т. М. Кот. Київ : НТУУ «КПІ», 2014. 318 с.
3. Java програмування. Структури, об'єкти, дані : навч. посіб. / В. В. Бандура, М. М. Демчина, В. І. Шекета, М. С. Пасєка. Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2018. 291 с.

Гобир Л. М.
асистент кафедри інженерії програмного забезпечення,
Саган В. М.
студент,
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,
м. Івано-Франківськ, Україна

АГРЕГАЦІЯ ДАНИХ З ВЕБ РЕСУРСІВ ЗАСОБАМИ JAVA

В сучасному світі, де інформація стала важливою валютою, агрегація даних з веб-ресурсів стала ключовою складовою багатьох проектів та досліджень. Інформація, доступна в Інтернеті, є безцінною для багатьох галузей, включаючи бізнес-аналітику, дослідження ринку, академічні дослідження та багато інших.

Одним з основних інструментів для агрегації даних став Web Scraping [1]. Web scraping – це процес автоматичного збору даних з веб-сайтів (рисунок 1).

Рисунок 1 – процес Web Scraping

Даний процес включає в себе відправку HTTP-запитів на конкретні URL-адреси, отримання HTML-сторінок та подальший аналіз цих сторінок для виділення потрібної інформації. Web scraping є важливою складовою агрегації даних, оскільки дозволяє автоматизувати процес збору і зекономити час та зусилля.

Вибір мови програмування є важливим аспектом для подальшої розробки програмного забезпечення. Однією з найкращих мов для такого завдання є Java – вона відома своєю надійністю, багатофункціональністю та легкістю у використанні. Ця мова програмування має велику кількість бібліотек та інструментів, які полегшують агрегацію даних з веб-ресурсів [2]. Один із найпопулярніших інструментів –це бібліотека Apache HttpClient, яка дозволяє здійснювати HTTP-запити та отримувати відповіді від веб-серверів.

Процес веб-скрапінгу включає в себе декілька етапів. Перший етап – це відправка HTTP-запиту до веб-сторінки, з якої потрібно зібрати дані. Цей запит повинен містити URL-адресу сторінки та інші параметри, які можуть бути необхідні для доступу до даних. Після отримання відповіді на запит, наступний крок – це парсинг HTML-сторінки. Для цього часто використовують бібліотеку Jsoup, яка дозволяє легко навігувати по HTML-структурі та виділяти потрібні елементи.

Важливими етапами для такого процесу є зберігання та використання агрегованих даних. Отримані дані повинні бути правильно збережені та оброблені для подальшого використання. Дані можуть бути збережені в різних форматах, таких як CSV, JSON або база даних (рисунок 2).

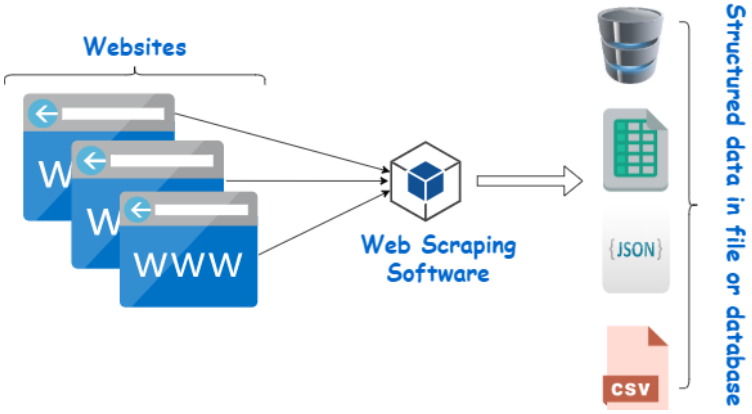


Рисунок 2 – Можливі варіанти збереження даних

Вибір формату залежить від призначення та формату даних. Агреговані дані можуть бути використані в різних сферах, включаючи бізнес-аналітику, дослідження ринку, прогнозування, створення інформаційних продуктів, послуг та для інших цілей.

В процесі агрегації даних з веб-ресурсів існують виклики, пов’язані зі змінами структури веб-сайтів, анти-скрапінг заходами (такими як CAPTCHA), а також етичними аспектами. Важливо дотримуватися правил та законів, пов’язаних зі збором даних з веб-ресурсів, і поважати правила використання веб-сайтів.

Агреговані дані мають різноманітні застосування. Вони можуть бути використані для аналізу ринку, розвитку бізнесу, вивчення трендів та багатьох інших цілей. Дослідники, бізнес-аналітики та розробники використовують агреговані дані для прийняття важливих рішень та створення інноваційних продуктів.

Агрегація даних з веб-ресурсів засобами Java є важливою та цінною навичкою в інформаційній епохи. Java, зі своєю потужною екосистемою і інструментами, дозволяє автоматизувати процес збору даних та аналізувати їх для прийняття важливих рішень у різних галузях. Поринувши у світ агрегації даних, можна відкрити безмежні можливості для досліджень, інновацій та розвитку бізнесу.

Список літератури

1. Java Web Scraping with jsoup Tutorial[Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.digitalocean.com/community/tutorials/jsoup-java-html-parser
2. Oracle Java Documentation[Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://docs.oracle.com/javase/8/docs/

Goncharov Maksym
Master's student at the Department of Software Engineering
Zhytomyr Polytechnic State University

STREAMLINING DEVELOPMENT WITH SELF-SUFFICIENT WEB COMPONENTS IN MICRO FRONTEND ARCHITECTURE

As the IT industry continues to evolve, web-based applications have become more sophisticated to meet complex user needs. These challenges are often reflected in the codebase, which is extended accordingly, causing significant challenges in terms of feature development time and maintenance costs. One approach that has emerged to address these challenges is the micro frontend architecture. This architecture breaks down the frontend monolith into smaller, more manageable blocks, enabling development teams to work in parallel, reducing cross-team dependencies and streamlining delivery processes.

However, micro frontend approach presents an additional challenge: ensuring efficient sharing and reuse of application components across cluster types without stepping into areas of other team responsibility. The solution to this puzzle is to build and deploy “self-sufficient” web components.

“Self-sufficient” web components represent a modular approach to web applications development. Encapsulating views, business logic, and API navigation in a single, independent unit, these components provide a plug-and-play solution that can be developed and maintained independently from the larger application. Each development team has the freedom to create these independent components and then release it in the shared components library.

Publishing content in a shared library, opens up a lot of possibilities. Other teams can now leverage these pre-developed features, reusing existing functionality without having to reinvent the wheel. This not only accelerates development by reducing duplication but also helps maintain consistency in the user interface and user experience.

Each component in the library must have detailed documentation which includes a summary of the functionality, usage examples, API endpoints, settings, and common use guidance. Good documentation should address dependencies, compatibility with various browsers or environments, as well as limitations or known problems should also be discussed. Development teams should also ensure that their documentation is clear, concise, and up to date. This reduces the learning curve associated with shared components usage and streamlines the development process as well as productivity. Documentation facilitates design of components with the system in mind, and they become a valuable resource that saves time and communication on error misconceptions during teamwork and building.

Moreover, it is essential that these components undergo a uniform process of development, using similar technical standards to ensure their compatibility and effective integration. During the design phase they are interchangeable and should include consistency in design with themes and accessibility to help make them versatile enough for use on different applications.

Security is another aspect that cannot be overlooked. Each “self-sufficient” web component should be designed with security best practices in mind to protect against common web vulnerabilities. As components are shared across teams and potentially exposed to various data and systems, rigorous security measures will be paramount to ensure the safety and integrity of the applications they are a part of.

The success of this approach relies on an organizational paradigm shift, cultivating a culture of cooperation and openness. The value of “self-sufficient” web components is maximized when they are not just developed for one team's needs but with the broader organizational context in mind. This necessitates clear communication channels, a willingness to contribute to the common library, and an understanding that each team's output can significantly impact the effectiveness and efficiency of the organization's development efforts as a whole.

In conclusion, the adoption of “self-sufficient” web components within a micro frontend architecture holds great promise for organizations grappling with the complexities of scaling their web-based applications. This strategy, by enabling the exchange and repurposing of components among various development groups, can substantially shorten the timeline for development, decrease upkeep expenses, and result in more unified and resilient web applications. However, the success of this modular strategy will depend on an organization's ability to maintain a well-organized component library, uphold common design and security standards, and cultivate a culture of collaboration.

References

1. Luca Mezzalira, foreword by Neal Ford. Building Micro-Frontends: Scaling Teams and Projects, Empowering Developers. O’Reilly.
2. Michael Geers. Micro Frontends in action. Manning, August 2020.

Дмитренко Софія Станіславівна
студентка 4 курсу,
кафедра інформаційних технологій проектування,
Черкаський державний технологічний університет,
м. Черкаси, Україна

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ЦИФРОВОГО МАРКЕТИНГУ ДЛЯ ПРОСУВАННЯ ВЕБ-РЕСУРСІВ

На даний момент ми має декілька шляхів просування свого товару в інтернеті. Вони значно спрощують популяризацію продукту на цифровому ринку та пошук нових зацікавлених користувачів.

Один з найбільших потужних інструментів просування є соціальні мережі. В Україні 2/3 населення активного віку мають акаунт у соціальних мережах. Соціальні медіа кардинально змінили можливість не лише для виробників товарів, а й всіх сфер спілкуватися з цільовою аудиторією. Facebook і Instagram – ключові майданчики для виробиків.

Надсилання комерційних електронних листів до списку контактів, які надали явний дозвіл на отримання електронних повідомлень від вас, називається email-маркетингом. Подібно до розсилки новин, ви можете використовувати email-маркетинг для інформування контактів, збільшення продажів і створення спільноти навколо вашого бізнесу.

Термін блог (eng. “Blog”) – це скорочена версія слова "weblog", яке використовується для позначення веб-сайтів, що ведуть постійний запис контенту. Блог, як правило, містить коментарі в журналістському стилі та посилання на матеріали на інших веб-сайтах, і, як правило, представлений у вигляді списку абзаців у зворотному хронологічному порядку [1].

Search Engine Optimization (SEO) це термін, який позначає процес оптимізації веб-сайту для пошуку. Це метод збільшення відвідуваності веб-сайту, один з найкорисніших інструментів цифрового маркетингу.

Оплата за клік (Pay Per Click) – термін, який використовується для опису того, скільки коштує клік на посилання. У цій маркетинговій моделі власник платить гроші за кожен клік. Найбільш поширеніший формат PPC-реклами з’являється в результатах пошукової видачі сайтів, як Google або Bing [2].

Кожен інструмент має свій вплив і свою аудиторію. Так за певними дослідженнями були виявлено середні вік потенційних споживачів, який становить 18-25 років. А серед найбільш впливових інструментів виявлено соціальні мережі. Так, соціальні мережі є частиною життя кожної людини, яка може стати вашим потенційним споживачем.

Найбільш раціональним рішенням ж використання всіх інструментів просування веб-ресурсів, адже це дасть можливість зробити аналіз по споживачам саме конкретного продукту. Таким чином можна буде визначити найкращий шлях просування продукту на різноманітних платформах.

Список літератури

1. DIGITAL-МАРКЕТИНГ ЯК ТЕХНОЛОГІЯ ПРОСУВАННЯ ОРГАНІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ. URL: http://www.venu-journal.org/download/2019/2/33-Novytska.pdf
2. COMPARATIVE ANALYSIS OF DIGITAL MARKETING CHANNELS. URL: https://ijrpr.com/uploads/V3ISSUE4/IJRPR3598.pdf

Дяченко П. В.
к.т.н., доц., доцент кафедри комп'ютерних наук та системного аналізу
Лєсков Є. П.
здобувач вищої освіти 2-го (магістерського) рівня,
Черкаський державний технологічний університет,
м. Черкаси, Україна

WEB-ОРІЄНТОВАНИЙ СЕРВІС АУТСОРСИНГОВОГО ТЕСТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

В процесі розробки програмного забезпечення, тестування відіграє важливу роль в забезпеченні високої якості продукту та відповідності вимогам замовника продукту. Тестування дозволяє виявити та виправити помилки, забезпечуючи тим самим більш надійну та стабільну роботу програми. Значення тестування в процесі розробки програмного забезпечення збільшується з кожним роком. Це пов'язано зі зростанням складності програм та їх функціональності. Надійність, швидкість та безпека є ключовими характеристиками сучасних програмних продуктів, тому тестування стає важливою складовою процесу розробки. Значною перевагою тестування в процесі розробки є також те, що помилки та дефекти можуть бути виявлені на ранніх етапах розробки. Водночас, це зменшує ризик виникнення проблеми в майбутньому, оскільки одним із правильних підходів в тестуванні є документування наявних помилок в тестовій документації, а також повторне чи регресивне тестування з прогоном тестових сценаріїв, які дають змогу впевнитись що дефект, знайдений раніше, не відтворюється знову [1].

За останній час значного поширення набуло аутсорсингове тестування програмного забезпечення. В широкому розумінні аутсорсинг – це інструмент управління підприємством, спрямований на підвищення ефективності та конкурентоспроможності діяльності, який передбачає укладання контракту між замовником і постачальником (аутсорсером) з метою виконання останнім як основних, так і другорядних бізнес-функцій замовника за певну плату, що зумовлює реорганізацію і оптимізацію підприємницької діяльності і, за необхідності, залучення тимчасового персоналу. Іншими словами, аутсорсинг – це метод ведення бізнесу, при якому послуги чи певні завдання виконують сторонні спеціалісти. Одним з його видів є IT-аутсорсинг, що охоплює розробку та тестування програмних продуктів, сервісне обслуговування, локалізацію програмного забезпечення, мережеві послуги, IT-консалтинг.

У сфері інформаційних технологій аутсорсинг може використовуватися в самому широкому спектрі, зокрема для QA тестування [2].

В даному дослідженні поставлено за мету розробити web-орієнтований інформаційний сервіс аутсорсингового тестування програмного забезпечення. Створюваний сервіс повинен бути орієнтованим на перевірку функціональних можливостей програми та пошук можливих проблем, оскільки будь-яке ПЗ повинно працювати відповідно до визначених критеріїв, виконувати своє призначення і відповідати вимогам клієнта. Тестуванню повинні підлягати функціонал, зручність використання, безпека, сумісність, а також продуктивність програмного забезпечення. Для досягнення поставленої мети, у роботі вирішено такі завдання:

- проведено аналітичний огляд та складено порівняльну характеристику сучасних інструментів автоматизованого тестування, визначено їх переваги та недоліки, а також оцінено обрані інструменти на підставі критеріїв, таких як функціональність, зручність використання, швидкість та масштабованість;
- визначено ключові та функціональні можливості сучасних додатків фото-відео редагування, а також веб-додатків;
- обрано сучасну систему автоматизованого тестування, яка може продемонструвати можливості та переваги автоматизації тестування;
- розроблено та впроваджено набір тестових випадків, які охоплюють обраний додаток та його функціональність, а також демонструють дієвість та ефективність обраного середовища автоматизованого тестування.

На сьогоднішній день існує безліч інструментальних засобів та платформ для створення web-орієнтованих сервісів. Для реалізації власної розробки запропоновано використання таких інструментальних засобів [3]: мова програмування Javascript; система управління тестами (СУТ) TestRail; фреймворк автоматизованого тестування Playwright; фреймворк для генерації зручних для читання звітів про результати тестування Allrue.

Після мануального проходження раніше задокументованих тестових випадків, пройдено етап реалізації створеного сервісу на прикладі автоматизованого тестування основного функціоналу інтернет-магазину Rozetka, який включає перевірку базових тестів, таких як: пошук по коду товару; пошук товару за його назвою; авторизація користувача з валідними даними; авторизація користувача з невалідними даними; додавання та видалення товару з кошику; вираховування правильної ціни при збільшенні товарів в корзині; правильна навігація між сторінками. Для спрощення процесу тестування, використано наступні інструменти автоматизації тестування веб-додатків: Selenium – гнучкий фреймворк для перевірки ПО в різних браузерах і платформах; Watir – інструмент для тестування мовних веб-додатків, крос-браузерного тестування; TestStudio – засіб автоматизації для тестування десктопних і мобільних додатків, призначеного для користувача інтерфейсу, навантаження і продуктивності; TestComplete – інструмент, за допомогою якого фахівці проводять кероване даними тестування із застосуванням ключових слів.

Список літератури

1. Модель багаторівневої архітектури URL: http://eed3si9n.com/layered-architecture/ (дата звернення 15.09.2023).
2. Слюз І., Жаровський Р. Критерії ефективності тестування комп'ютерної інформаційної системи : Актуальні задачі сучасних технологій, 174 с. (дата звернення: 21.09.2023).
3. Allure Framework – популярний інструмент побудови звітів. URL: https://qagroup.com.ua/publications/allure-framework-populiarnyj-instrument-pobudovy-zvitiv/ (дата звернення 05.09.2023).

Zakharchuk Maksym
a 1st year Master's Student
Scientific supervisor: **Vakaliuk Tetiana**
Doctor of pedagogical science, professor,
Head of the Department of Software Engineering
Zhytomyr Polytechnic State University,
Zhytomyr, Ukraine

ARCHITECTURE OF A WEB-BASED TESTING SYSTEM USING FUZZY LOGIC

The design and architecture of a web-oriented testing system that incorporates fuzzy logic play a pivotal role in creating a dynamic and adaptive assessment platform. This article explores the architectural components of such a system, highlighting specific tools and justifying their selection. Additionally, we will provide an overview of the application's structure, breaking down the key modules that constitute its architecture.

Architectural Components:

Front-End Development: React. React's component-based architecture provides flexibility and reusability, crucial for creating a dynamic and responsive user interface. Its virtual DOM ensures efficient updates, contributing to a seamless testing experience.

Back-End Development: Django. Django's adherence to the Model-View-Controller (MVC) pattern streamlines development. Its robust security features and built-in authentication mechanisms are essential for protecting sensitive assessment data.

Database: PostgreSQL. PostgreSQL's support for complex data types and transactions aligns with the requirements of a testing system. Its open-source nature supports transparency and accessibility in educational systems.

Fuzzy Logic Library: Scikit-Fuzzy (Python). Scikit-Fuzzy offers a comprehensive toolkit for working with fuzzy logic in Python [1]. Its integration with Django facilitates seamless incorporation into the testing system, enabling the implementation of fuzzification and defuzzification mechanisms.

Application Structure:

User Authentication Module: Manages user authentication and authorization. Implementation: Leveraging Django's built-in authentication system to ensure secure user access.

Test Generation Module: Creates adaptive tests based on user performance and predefined difficulty levels. Implementation: Combining Django's backend capabilities with custom algorithms using Python to generate adaptive test structures [2].

Fuzzy Logic Integration Module: Implements fuzzy logic algorithms for question scoring and adaptive test adjustments. Implementation: Utilizing Scikit-Fuzzy to handle fuzzification and defuzzification, integrating these processes seamlessly within the Django backend.

Database Management Module: Manages storage and retrieval of assessment data, including user profiles, test results, and adaptive test parameters. Implementation: Utilizing PostgreSQL for robust and efficient data management, ensuring data integrity and scalability.

Reporting and Analytics Module: Generates comprehensive reports for test-takers and educators, providing insights into individual and overall performance. Implementation: Developing custom reporting functionalities using React for dynamic and user-friendly interfaces.

Scalability and Load Balancing Module: Ensures the system can handle increased user loads and data volumes. Implementation: Leveraging cloud services such as AWS for scalable infrastructure and efficient load balancing.

Development and Testing Tools:

Version Control: Git. Git facilitates collaborative development, allowing multiple developers to work on different aspects concurrently. Its branching and merging capabilities contribute to efficient team collaboration.

Automated Testing: Selenium. Selenium automates the testing of web applications, ensuring the reliability of the testing system. Automated testing frameworks reduce the risk of errors in the assessment platform. Selenium's cross-browser compatibility and support for various programming languages make it a versatile choice for comprehensive and consistent testing across different environments.

Deployment and Hosting:

Cloud Platform: Amazon Web Services (AWS). AWS offers a scalable and reliable cloud computing infrastructure. Leveraging AWS ensures the web-based testing system's deployment is efficient, and its scalability accommodates the potential growth in user base and data volume.

The architecture of a web-oriented testing system based on fuzzy logic requires careful consideration of tools and modules to ensure adaptability, reliability, and scalability. The combination of React, Django, PostgreSQL, and Scikit-Fuzzy provides a robust foundation for implementing fuzzy logic in assessment algorithms. The modular structure, incorporating user authentication, test generation, fuzzy logic integration, database management, reporting, and scalability modules, contributes to a comprehensive and efficient testing system. Additionally, using Git and Selenium in the development and testing phases enhances collaboration and ensures the reliability of the system. By selecting and justifying these tools and modules, educational institutions can create a sophisticated web-based testing system that effectively leverages the power of fuzzy logic.

References

1. Timothy J. Ross. Fuzzy Logic with Engineering Applications [Text] / T. J. Ross. – New Mexico : Wiley, 2010. – p. 49-57. DOI: https://www.doi.org/10.1002/9781119994374
2. Crina Grosan, Ajith Abraham. Intelligent Systems: A Modern Approach [Text] / C. Grosan, A. Abraham. Berlin : Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2011. P. 87-91. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-642-21004-4

Здоренко Юрій Миколайович
к.т.н., доцент кафедри комп'ютерних та інформаційних технологій і систем
Андрєєв Артур Сергійович
студент
Бочкар Володимир Олександрович
студент
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», м. Полтава, Україна

МЕТОДИ ЗАБЕЗПЕЧЕННННЯ ДОСТУПНОСТІ ІНФОМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ МІКРОСЕРВІСНОЇ АРХІТЕКТУРИ ВЕБ-ДОДАТКІВ

В умовах сьогодення існують підвищені вимоги для забезпечення доступності інформаційних ресурсів різних інформаційних систем, що потребує пошуку нових рішень для вибору архітектури програмних додатків. Реалізація сучасних інформаційних систем на основі веб-технологій висуває додаткові вимоги щодо забезпечення доступності відповідних інформаційних ресурсів розташованих в мережі. Так, для реалізації веб-додатків розрізняють монолітну та мікросервісну архітектуру [1]. Для монолітної архітектури існує складність забезпечення доступності інформаційних ресурсів в умовах низької надійності апаратних чи програмних складових, а також в умовах кібернетичних впливів. Оскільки доступність забезпечується надійністю програмних та апаратних складових інформаційної системи, то для її забезпечення пропонується застосувати модульний підхід при розробці програмного забезпечення та використання розподіленої структури (мережі) при його розгортанні.

Мікросервісна архітектура є одним з найкращих підходів реалізації таких розподілених програмних додатків. При використанні мікросервісного підходу замість одного великого додатка (моноліту), створюється множина невеликих і легко замінюваних модулів, які обмінюються один з одним незначними об'ємами даними, тобто є функціонально незалежними. Мікросервісна архітектура надає множину переваг, а саме: модульність; зменшення часу на розробку та тестування; можливість легкого масштабування; можливість застосування різного стеку технологій для кожного сервісу; ізоляція відмов в

межах окремих сервісів, а не всього додатку. Так, якщо внаслідок кібернетичного впливу буде відмова одного з модулів, то це не призведе до проблем з доступністю інформаційних ресурсів, які забезпечуються роботою інших модулів. Спосіб розгортання програмного додатку є також важливим фактором забезпечення доступності інформаційних ресурсів. Для мікросервісної архітектури існує декілька способів розгортання: на окремому сервері в ізольованих віртуальних середовищах або в контейнері, на різних серверах. Одним з пріоритетних підходів розгортання програмних додатків є використання контейнеризації. Контейнер, представляє собою образ, який містить лише програмний код мікросервісу та середовище його запуску та не потребує створення повноцінної віртуальної машини з власною операційною системою. Для підвищення надійності функціонування інформаційних систем використовують системи оркестровки контейнерів [3], які можуть забезпечити реплікацію контейнерів в межах кластеру. Це дозволяє забезпечити покращення показників надійності, запобігти перевантаженням та відмовам. Так, з декількома екземплярами мікросервісу зникають проблеми в разі відмови одного (або декількох) з них. Наявність декількох екземплярів мікросервісу також дозволяє здійснювати балансування між ними [2], запобігаючи перевантаженням. При зростанні навантаження (кількості запитів) на вже існуючі екземпляри певного сервісу система оркестровки контейнерів дозволяє збільшувати кількість його реплік. Задача розгортання мікросервісного веб-додатку з використанням контейнеризації полягає в вирішенні таких завдань: визначення необхідної кількості реплік запущених для одного мікросервісу; методів синхронізації реплік; перерозподілу трафіку між репліками.

Таким чином використання контейнеризації для розгортання веб-додатків з мікросервісною архітектурою та подальша оркестровка контейнерів дозволяє забезпечити високу надійність функціонування, а відповідно і доступність інформаційних ресурсів такої інформаційної системи. Також проведений аналіз показав, що реалізація веб-додатків на основі мікросервісів, має значні переваги в порівнянні з монолітною архітектурою. Поєднання мікросервісного підходу та способу розгортання таких додатків з використанням систем оркестровки контейнерів дозволить підвищити показники доступності інформаційних ресурсів в умовах апаратних чи програмних збоїв, технологічних перерв, кібернетичного впливу та інших негативних факторів. В подальшому планується провести дослідження щодо використання мікросервісної архітектури для розробки веб-додатків на основі різних стеків технологій, а систем контейнеризації та оркестровки контейнерів для розгортання таких мікросервісів. Зазначені підходи можуть бути використані для розгортання сучасних інформаційних систем з підвищеними вимогами по забезпеченню доступності інформаційних ресурсів.

Список літератури

1. Andrushko O., Borzov Y., Malets I., Prydatko, O. Аналіз процесів використання Docker для побудови мікросервісів. *Науковий вісник НЛТУ України*. Львів, 2017. № 27(9), С. 95-98. DOI: https://doi.org/10.15421/40270920

2. Neelam S., Yasir H., Sapna J., Gautam S. Load balancing and service discovery using Docker Swarm for microservice based big data applications. *Journal of Cloud Computing.* 2023. №12(1) P.1-9 DOI:10.1186/s13677-022-00358-7

3. Wijayanto, D., Arizona F. (2023). Implementation of Continous Delivery using Jenkins And Kubernetes with Docker Local Images. *Jurnal Dan Penelitian Teknik Informatika.* Sinkron, 2023, 8(4), P.2226-2235. DOI: https://doi.org/10.33395/sinkron.v8i4.12624

Кисліченко Яна Віталіївна
Черкаський державний технологічний університет,
м. Черкаси, Україна

ФРЕЙМВОРК ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ТЕСТУВАННЯ WEB-САЙТУ

Розуміння важливості тестування призводить до виникнення тенденцій, спрямованих на використання технічних методів перевірки якості програмного забезпечення. Важливим напрямком в цьому контексті є впровадження систем автоматизованого тестування. Ключову роль в забезпеченні якісного тестування відіграють способи організації взаємодії учасників розробки та вибір відповідної методології.

Для автоматизації цих процесів застосовуються спеціальні програмні засоби, а різноманіття інструментів для автоматизації тестування робить цей процес більш ефективним та надійним. Використання фреймворків для автоматизованого тестування додатків стає необхідною практикою для заощадження часу та матеріальних ресурсів при контролі якості додатків. Автоматизація тестування не лише зменшує час розробки, але також забезпечує підвищену надійність та безпеку продуктів. Використання автоматизованих тестів дозволяє автоматично генерувати звіти про стан продукту, надавати інформацію про стан додатку, легко повторювати тести та зменшувати вплив людського фактору на процес тестування.

Отже, в сучасних умовах ключовим є використання інструментів автоматизованого тестування для забезпечення високої якості програмного забезпечення та ефективності процесу розробки.

Веб-інформаційні системи (WIS) мають схожі архітектурні інфраструктури. Для побудови перших систем було розроблено кілька каркасів, які узагальнюють інфраструктуру для повторного використання в майбутніх проектах.

Ці каркаси дозволяють будувати великомасштабні веб-інформаційні системи з меншими зусиллями з кодування. Комбінування цих каркасів може призвести до архітектури на основі контейнера. Контейнер в даному випадку є систематичною структурою, що керує об’єктами, має чітко визначений життєвий цикл. Контейнер для розширюваних програм, таких як серверні програми для підприємств Java EE (Enterprise Edition), управляє об’єктами та

надає різноманітні послуги, такі як надійність, управління угодами, дистанційне керування, служби каталогів та інше.

Використання фреймворків або архітектур на основі контейнера може значно вплинути на розвиток WIS. Розділення їх згідно з їхніми цілями може включати фреймворки переднього контролю (MVC), декораторні каркаси, фреймворки об'єктно-реляційного відображення, платформи впровадження залежностей, фреймворки аспектно-орієнтованого програмування, інфраструктури автентифікації та авторизації.

1. Фреймворки переднього контролера (або MVC):
   Модель-Вид-Контролер (MVC) – це архітектурний шаблон, де додаток розділяється на три компоненти: Модель (логіка додатку), Вид (презентація та відображення) і Контролер (управління взаємодією між Моделлю та Видом). Фреймворки MVC дозволяють розробникам ефективно організовувати свій код та спрощують підтримку та розширення додатків.
2. Декоратор каркасів:
   Ймовірно, це вказує на використання декораторів в архітектурі програмних систем. Декоратор – це паттерн проектування, який дозволяє додавати новий функціонал до об'єктів, не змінюючи їхнього коду. У контексті каркасів це може вказувати на можливість розширення функціоналу певних компонентів.
3. Фреймворки об'єктного/реляційного відображення:
   Це вказує на використання фреймворків, які допомагають вирішувати проблеми взаємодії між об'єктами програми та базою даних (ORM – об'єктно-реляційне відображення). Це спрощує роботу з базами даних, дозволяючи працювати з ними як з об'єктами.
4. Платформи впровадження залежностей:
   Це вказує на використання фреймворків чи інших інструментів для управління залежностями в програмному коді. Це може включати в себе використання інверсії управління (IoC) та контейнерів впровадження залежностей для автоматизації управління компонентами програми.
5. Фреймворки аспектно-орієнтованого програмування:
   Аспектно-орієнтоване програмування (AOP) дозволяє виокремлювати аспекти програмного коду, такі як логування або безпека, і об'єднювати їх в окремі модулі. Фреймворки AOP допомагають забезпечити чистоту та структурованість коду.

Список літератури

1. Designing Web Information Systems for a Framework-Based Construction [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.igi-global.com/chapter/designing-web-information-systems-framework/37639

2. Industrial web of things' framework for smart warehousing [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://link.springer.com/article/10.1007/s11227-016-1937-y

Климчук В. А.
здобувач вищої освіти 1-го (бакалаврського) рівня

WEB-ОРІЄНТОВАНИЙ ІНФОРМАЦІЙНИЙ СЕРВІС «ФОРУМ»

Форум є одним з основних сервісів інтернету, що відрізняється популярністю та різновидом спілкування для обміну інформацією. Концепція роботи форуму полягає в створенні користувачами (відвідувачами форуму) своїх тем з їх подальшим обговоренням, шляхом постигну та розміщення повідомлень всередині цих тем. Користувачі можуть коментувати заявлену тему, ставити питання по ній і отримувати відповіді, а також самі відповідати на запитання інших користувачів форуму і давати їм поради [1].

Для проведення, наприклад наукових конференцій, важливо забезпечити не лише якісну організацію цього заходу, але й зручний доступ до необхідної інформації. В даному випадку створення сайту форуму для наукових конференцій, може стати ключовим елементом успішного проведення такого заходу. Перш за все, веб-орієнтований інформаційний сервіс забезпечує зручний доступ до всієї інформації про конференцію, що є важливим для учасників. Це може бути інформація про дату і місце проведення, програма, умови участі, інформація про доповідачів, матеріали доповідей, презентації та інше. Крім того, на сервісі можна розмістити контактну інформацію, яка допоможе учасникам зв’язатися з організаторами конференції. Також веб-сервіс форуму може бути використаний для забезпечення зручності реєстрації на конференцію. Учасники можуть зареєструватися та оплатити вартість участі використовуючи сайт форуму, що значно спрощує організацію конференції для організаторів та робить процес реєстрації швидшим та зручнішим для учасників. Веб-сервіс форуму може бути використаний для поширення інформації про конференцію [2].

Створивши сайт форуму, його корисно зареєструвати в пошукових системах, рейтингах, каталогах. Це дозволить легко виявити його користувачам Internet, хто цікавиться сайтами даної тематики а також дозволить відстежувати відвідуваність сайту і мати додаткову статистичну інформацію про його відвідувачів. Реклама на сайті форуму – найбільш ефективна, а форми такої реклами на сайті можуть бути найрізноманітніші: банери і кнопки на окремих або на всіх сторінках, текстова і банерна реклама в розсилці, web-сторінка у web-каталозі (що дозволяє мати своє представництво в Internet на відвідуваному сайті при мінімальних фінансових затратах). Корисну і цікаву для учасників форуму інформацію можна розмістити за в різних розділах, що сприятиме швидкому її поширенню. Таким може бути приклад можливостей сайту форуму для представників бізнесу.

Метою роботи є розробка веб-орієнтований сервіс форуму, який повинен забезпечувати такі можливості: реєстрацію та авторизацію користувача; створення тем; накопичення повідомлень в темі; адаптацію під телефони; цілодобовий доступ до форуму; можливість зв’язку онлайн з менеджером;

забезпечення користувачів зручним доступу до сайту; якісний і приємний для користувача інтерфейс. Для досягнення поставленої мети, у роботі вирішено такі завдання:

- проведено аналітичний огляд та складено порівняльну характеристику сучасних існуючих форумів, визначено їх переваги та недоліки, а також особливості кожного з них;
- здійснено опис предметної області, визначено напрями діяльності;
- здійснено аналіз вимог до програмної системи. розроблено архітектуру web-сервісу, що дозволить краще зрозуміти функції основних його частин;
- створено та описано структурну схему, основними компонентами якої є рівень клієнта, рівень бізнес-логіки та рівень даних;
- описано функціональну структуру системи та її основних елементів – модулів обробки даних;
- визначено основні елементи бази даних та встановлено зв'язки між ними, спроектовано структуру бази даних.

Створена реляційна модель бази даних, являє собою взаємопов'язану структуру з трьох таблиць *forum_message*, *forum_users*, *forum_topics*. Кожна з таблиць містить відповідно інформацію про повідомлення на форумі, зареєстрованих користувачів та обговорювані теми. Для програмної реалізації проекту було використано такі засоби:

- Java/Spring Boot, як скриптову мову програмування для генерації HTML-сторінок на стороні веб-сервера;
- СКБД MySQL та SQL для взаємодії користувача з базами даних веб-сервера;
- Bootstrap, як безкоштовний набір інструментів з відкритим кодом, призначений для створення веб-сайтів та веб-додатків, який містить шаблони CSS та HTML;
- плагін DataTables для бібліотеки Javascript jQuery, як безкоштовний інструмент з відкритим кодом, для візуалізації та роботи з таблицями HTML.

Більшу частину веб-сервісу займають такі елементи як головна сторінка, розділ реєстрації та авторизації користувача, сторінки поставторизації, інструменти адміністратора, сторінка адаптації сервісу під мобільну версію.

У результаті реалізації проекту отримано практичні навички з проектування та створення веб-сервісів; реалізовано реєстрацію та авторизацію користувача в межах сесії; розроблено структуру, дизайн та здійснено верстку веб-сторінок; забезпечено взаємодію користувача з базами даних сайту; використано наборів інструментів з відкритим кодом, призначених для створення веб-сайтів та веб-сервісів.

Список літератури

1. Modern Java in Action: Lambdas, streams, functional and reactive programming 2nd Edition/ Raoul-Gabriel Urma, Mario Fusco, Alan Mycroft. Manning – 2018. 592p.
2. Practical PostgreSQL/Joshua D. Drake, John C. Worsley. O'Reilly Media 2002. 640p.

Kravchenko Roman Romanovych
a 1st year Master's Student
Scientific supervisor: ***Vakaliuk Tetiana Anatoliivna***
Doctor of pedagogical science, professor,
Head of the Department of Software Engineering
Zhytomyr Polytechnic State University,
Zhytomyr, Ukraine

THE USAGE AND ROLE OF WEB ANALYTICS SERVICES FOR WEBSITES

Web analytics services are services that allow you to collect and analyze data about website usage. They are widely used in various web applications, the most popular analytics service is Google Analytics. As of June 2023, 55.49% of websites use Google Analytics [1]. The data collected by web analytics services can be used for various purposes, such as tracking the performance of the web application, tracking user behavior patterns, and collecting statistical data, all of which can significantly affect the future of the website.

To collect data, the web analytics service should be integrated into the website. The service tracks certain user's actions and events. Such data is collected and analyzed by the service. To detect problems with the performance of a web application, web analytics services usually measure page load time. In Google Analytics, you can view the average page load time per country, web browser, and page [2]. This allows you to identify problematic pages and places in the web application for further optimization and improvement. The page loading time and the server response time are measured separately, which makes it possible to determine the problem more precisely.

Web analytics services allow detailed tracking and analysis of user's website usage. Information is collected about how long users spend on a certain page, how they interact with a certain page (eg clicks, scrolling), the number of page views, and which website functionality they use more, and which less. The collected data is presented in different forms. In "Google Analytics", there are "User flow" and "Behavior flow" graphs that allow you to view which pages/functionality of the web application are used more often and after which users leave the web application. The "Hotjar" service provides an opportunity to view the session recording of an individual user that can display the actions he performed. Such detailed tracking allows you to accurately identify problems faced by users to further improve the site's user experience.

One of the main functions of web analytics services is the collection of statistical data for further analysis. Web analytics services allows to collect of a variety of data depending on the needs. Such data include the number of page views, the number of new visitors, the number of unique visitors, and the bounce rate [3]. Most web analytics services provide the ability to change the data set that will be tracked, as well as add own "events" that will be tracked by the service.

An important indicator tracked by web analytics services is the "conversion rate". In this case, conversion is the desired user action. For an online store, it will be

the purchase of a product, and for the news site, it will be a newsletter subscription. The conversion rate is the percentage of users who perform the desired actions on the website, it is one of the main indicators of the website's performance. It is commonly used to determine the effectiveness of advertising channels and can significantly influence marketing decisions.

Web analytics services also play an important role in e-commerce websites. The services track product views, adding products to the cart and wish list, delivery and payment methods, order creation, refunds, product searches, and more. Tracking such data gives advantages to the owners of online stores. Web analytics can help to predict demand so that there is never an oversupply or undersupply. By analyzing the data about the demand for the product, the webshop owner can adjust the price of the product. A detailed analysis of user behavior will help determine why the user did not buy a certain product. The effective usage of web analytics can significantly affect the sales of the online store.

The data collected by web analytics services creates a real picture of the usage and functioning of the web application and can significantly influence decision-making regarding it in the future. Data about the usage of the application's features will help determine which features should be maintained, which should be improved, and which should be abandoned or removed. Data about traffic sources can influence marketing and advertising decisions. However, the usage of web analytics services also has a negative impact. Integration of web analytics services into websites is usually done by adding JavaScript code to the HTML code of the page, which can negatively affect the page loading speed. For common needs, such integration is sufficient, in addition, web analytics services provide the ability to flexibly configure the set of data to be collected. However, in some cases, it is necessary to make changes to the application code to collect certain information. Such changes can negatively affect the code structure of the application itself and make it more complicated.

The complexity of the integration of web analytics services can increase significantly in the case of use in countries where similar services are not compatible with the law and require adaptation to them. For example, in order for a service to be GDPR (General Data Protection Regulation) compliant, it must not collect data until the user has given explicit consent to data collection. In this case, the integration of the web analytics service can take a lot of time and resources.

Web analytics services help to deeply understand user behavior and display the real picture of website usage. Services collect various data depending on the needs. Analysis of the collected data allows to improve the user experience and website content, to identify performance issues in the application and issues in the user interface. Using web analytics services can have a significant impact on marketing and website decision-making.

References

1. Zheng, Jack & Peltsverger, Svetlana. (2015). Web Analytics Overview.
2. Yaqub M. (2023) How Many Websites use Google Analytics 2023: Google Analytics Usage Statistics
3. Burby, Jason & Brown, Angie & WAA Standards Committee, Web Analytics Definitions. Washington DC, Web Analytics Association, August 16, 2007.

Kravchenko Roman Romanovych
a 1st year Master's Student
Scientific supervisor: ***Vakaliuk Tetiana Anatoliivna***
Doctor of pedagogical science, professor,
Head of the Department of Software Engineering,
Zhytomyr Polytechnic State University,
Zhytomyr, Ukraine

TOOLS FOR ANALYSIS OF WEB PAGE PERFORMANCE

The performance of a web page directly affects the user experience of a website, which can affect the efficiency and success of some web applications. Web pages with higher performance load faster have a better user experience, have a lower bounce rate and a higher conversion rate, and a higher percentage of users return to the page. Users spend more time on pages with higher performance. Various tools and metrics are used to measure and improve website performance.

One of the key performance metrics of a web page is its loading speed. The faster the page loads, the lower the bounce rate. Often users do not wait for a page to load if it takes too long to load. Therefore, the loading speed of a web page is quite an important indicator of the performance of web applications.

Web analytics services can be used to measure the loading speed of web pages. Web analytics services collect data about the speed of loading a page with each download by a certain user. In this way, the owner of the web application receives reliable data about the page loading speed and can analyze them. The Google Analytics web analytics service collects data on average page load speed, server connection speed, server response speed, and page download speed. Data is provided per individual pages, countries and web browsers. Such data will allow you to identify existing problems with the performance of pages and determine the cause of their occurrence. The main disadvantages of web analytics services when collecting data on page loading speed are the lack of a detailed report on page loading, as well as the difficulty of using it during the development of a web page when the web page cannot be reached from outside the local network.

Google Lighthouse can used to analyze a web page's performance during its development. Lighthouse is an open-source tool for analyzing and improving the quality of web pages [1]. This tool can be used both through the command line and through DevTools. Lighthouse allows to analyze the loading of a web page both for mobile devices and desktops. In addition to the performance of the web application, it allows to analyze accessibility, SEO, and the usage of best practices on the website. To analyze the page, Lighthouse will reload it and generate a report in 30-60 seconds. The tool can give inaccurate and approximate results, so it is recommended to repeat the analysis several times and use the average values as the result. It is also necessary to take into account other factors that can affect the page loading speed, such as server and client cache.

The result of Lighthouse's page load analysis is a report that includes an approximate score on a 100-point scale and the metrics used to calculate the score,

images in chronological order of how the user sees the page during loading process, a list of tips and potential opportunities for improving web application performance, diagnostics.

The metrics by which Lighthouse calculates the score are First Contentful Paint (the time it takes to load the first text, image, or other content on a page), Largest Contentful Paint (the time it takes the largest image, text, or other content to load), Total Blocking Time, (the time from First Contentful Paint to the moment until the input fields and buttons on the page become responsive), Cumulative Layout Shift (the time after which the content on the page stops shifting) and Speed Index (the time it takes for the page to be fully displayed on the visible part of the screen) [2]. Each of these metrics has its weight when calculating the score and rating scale determined by the tool.

When analyzing a page in Lighthouse, you need to consider the architecture of the web application, since the tool analyzes the first page load. For multi-page applications, this will reflect the actual usage situation of the app, while for single-page applications, it will only reflect the initial load, and other pages can load much faster. Single-page applications typically load more data during the initial page load, while subsequent pages will load much faster.

In addition, the disadvantage of Lighthouse is the display of results that are relevant to the current device, which may not always reflect the situation of real users. In order to get more accurate results relative to the real situation, PageSpeed Insights should be used [3], which uses Lighthouse for performance analysis. Unlike Lighthouse, this tool analyzes web application performance using data from real users via the Chrome User Experience report. When determining the performance of a web page, PageSpeed Insights should be used whenever possible, as the report will be more accurate than from Lighthouse.

Another tool for analysis is the performance tab in DevTools (the name may be different depending on the web browser). This tool allows you to analyze and measure various aspects of web page performance, such as page load time, rendering, memory and CPU usage, repaints, and other parameters to identify issues affecting web page performance. The disadvantage of this tool is the set of technical knowledge necessary for its usage.

The performance of web pages is crucial to ensure user satisfaction and increase conversion and user retention. Performance analysis tools should be used to analyze and improve page performance. Web analytics services can help to detect pages with performance problems. Lighthouse will be useful for determining performance during development. It provides a detailed report about page performance that includes tips and opportunities to improve performance. PageSpeed Insights will display more accurate data than Lighthouse, but it cannot be used during development.

References

1. Lighthouse overview. Chrome for Developers. URL: https://developer.chrome.com/docs/lighthouse/overview/

2. User-centric performance metrics. Web.dev. URL: https://web.dev/articles/user-centric-performance-metrics.

Lavrenchuk Vitaly Oleksandrovich
Master's degree
State University "Zhytomyr Polytechnic",
Zhytomyr, Ukraine

THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE WEB SYSTEM OF POSTING AND CREATING RESUMES AND PORTFOLIOS

The current dynamics of the job market intensify competition and raise requirements for efficiency both in job searching and personnel selection. In this context, the use of artificial intelligence (AI) in a web system for resume and portfolio placement becomes a strategic advantage.

The technical implementation of the system is based on modern technologies. The server-side relies on Node.js for asynchronous operations. Node.js is a software platform based on the V8 engine, transforming JavaScript from a specialized language into a general-purpose language. [1] TypeScript is a programming language presented by Microsoft, positioned as a tool for developing web applications that extends the capabilities of Java Script.[2] The use of relational databases, such as PostgreSQL or MySQL, ensures stability and query optimization. Integration of libraries and frameworks for machine learning, such as TensorFlow or PyTorch, assists in the analysis and optimization of resumes and portfolios.

Artificial intelligence plays a crucial role in this project, as integrating it into the system will allow users to create resumes and portfolios, providing essential information about themselves, their experience, career expectations, and other similar aspects. This functionality will benefit both employers and candidates.

Therefore, the use of artificial intelligence in this project has the following advantages:

– Automation and optimization: Artificial intelligence can analyze user-inputted data and recommend an optimal structure and format for resumes and portfolios. This helps avoid incorrect formatting and saves users' time.

– Personalization: Intelligent algorithms can take into account individual characteristics and needs of each user when creating documents, making them more personalized and effective.

– Efficient data analysis: Intelligent systems can use data analysis to identify key competencies and skills of the user, simplifying the resume and portfolio creation process.

– Error minimization: Thanks to artificial intelligence, it is possible to avoid the spread of incorrect information in resumes and portfolios, thereby improving candidates' chances of successful job searching.

– Efficiency in recruiters' work: Automated resumes and portfolios can help recruiters find potential candidates faster and more accurately, meeting the requirements of job vacancies.

References

1. NodeJS [Electronic resource] – Access mode: https://nodejs.org/en.
2. TypeScript [Electronic resource] – Access mode: https://www.typescriptlang.org/.

Линник Дмитро Юрійович
здобувач освітнього ступеня магістра,
Черкаський державний технологічний університет,
м. Черкаси, Україна
Остапчук Єгор Володимирович
здобувач освітнього ступеня магістра,
Черкаський державний технологічний університет,
м. Черкаси, Україна
Скляренко Арсен Ігорович
здобувач освітнього ступеня магістра,
Черкаський державний технологічний університет,
м. Черкаси, Україна

УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСОМ РОЗРОБКИ WEB-ОРІЄНТОВАНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

Розробка web-орієнтованих інформаційних систем є досить актуальною, у той же час складною задачею. Ефективне управління процесом розробки є ключовим елементом успішної реалізації проекту. Аналізуючи основні аспекти процесу розробки web-орієнтованої інформаційної системи треба враховувати вимоги функціональності, дизайну та технічних аспектів. В ході розробки проекту слід визначитись з використанням оптимальних практик управління проектом, що сприятиме підвищенню ефективності та якості роботи команди розробників, а саме: програмістів, дизайнерів, тестувальників, тощо. Також важливим аспектом ефективного управління процесом розробки проекту є підбір сучасних інструментів з керування проектами. Сучасні інструменти для керування проектами можуть значно полегшити процес управління і забезпечити більшу продуктивність. Розглянемо деякі з них:

1. Jira[3]: Це інструмент, спрямований на управління розробкою програмного забезпечення. Він дозволяє створювати та відстежувати задачі, керувати релізами, контролювати робочі процеси.

2. Microsoft Project: Це програмне забезпечення для керування проектами, яке надає інструменти для планування, розкладування завдань, аналізу ресурсів та управління бюджетом.

3. Trello[2]: Це інструмент для управління завданнями, що базується на карточках. Він дозволяє створювати дошки для проектів, переміщувати завдання між колонками та спрощувати спільну роботу.

Підходячи до вибору сучасних практик керування проєктами можна виділити Scrum та Kanban [1] – це дві популярні методології з управління проектами, які відносяться до сімейства Agile, мають певні переваги та недоліки, а також особливості застосування.

Scrum є ітеративною методологією, яка розбиває процес розробки на короткі ітерації, звані спринтами. Кожен спринт може тривати від тижня до місяця. Основні складові Scrum – це Scrum-команда, продуктовий backlog, планування спринту, щоденні зустрічі (stand-up), відгуки після завершення

спринту. Scrum акцентує увагу на самоорганізації команди, постійному вдосконаленні та прозорості у процесі роботи. Kanban є більш гнучкою методологією, яка базується на візуальному управлінні потоком роботи. Вона використовує дошку Kanban з колонками, які відображають стадії роботи. Кожна картка на дошці представляє окреме завдання. Головна ідея полягає в обмеженні кількості завдань у кожному розділі, що сприяє оптимізації потоку роботи та зменшенню часу на виконання завдань.Scrum частіше використовується у великих проектах з великою командою, коли необхідно впроваджувати швидкі зміни та реагувати на зміни вимог. Kanban більш підходить для стабільних процесів, де більше уваги приділяється постійному вдосконаленню шляхом оптимізації потоку роботи. Обидва підходи можуть бути ефективними управлінськими інструментами, в залежності від конкретних потреб, типу проекту та характеру робочого процесу команди.

Розглядаючи як приклад проект з розробки web-орієнтованої інформаційної системи дизайн студії, після проведеного аналізу аналогічних систем можна виокремити наступні ключові функціональні можливості, які можуть бути інтегрувати в неї:

1. Розробка та оптимізація інтерфейсу користувача для web-орієнтованої інформаційної системи, що включає в себе створення зручного, інтуїтивно зрозумілого інтерфейсу, який спростить взаємодію користувачів з системою. Він включає в себе відображення інформації, навігацію, бути досить простим та інтуітивно зрозумілим.
2. Вибір технологій розробки інформаційної системи. Аналізуючи їх переваги і недоліки для забезпечення оптимальної функціональності та продуктивності процесу розробки.
3. Управління базами даних та забезпечення безпеки інформації в web-орієнтованій системі Створення, оновлення та оптимізацію баз даних для зберігання інформації та забезпечення захисту цієї інформації від несанкціонованого доступу.
4. Розробка системи аналітики та звітності для ефективного моніторингу та покращення роботи web-орієнтованої інформаційної системи. Створення засобів для збору, аналізу та представлення даних для ефективного моніторингу роботи студії та пошуку шляхів для покращення.

Отже, управління проєктами розробки web-орієнтованих інформаційних систем потребує врахування різних аспектів. Методи, такі як Scrum чи Kanban, забезпечують ефективне керування. Вибір методології повинен відповідати потребам проєкту та можливостям команди. Гнучкість та використання сучасних інструментів дозволяють успішно завершити проєкт та задовільнити всіх учасників.

Список літератури

1. Henrik Kniberg & Mattias Skarin – “Kanban and Scrum -making the most of both” https://books.google.com.ua/books?id=XBHRRwAACAAJ&printsec=frontcover&hl=ru#v=twopage&q&f=false
2. Trello : “https://trello.com/tour”
3. Jira : “https://www.atlassian.com/software/jira”

Leut Nazarii
a 1st year Master's Student
Vakaliuk Tetiana, Ds.Sc. in Education, Professor,
Head of the Software Engineering Department
Zhytomyr Polytechnic State University,
Zhytomyr, Ukraine

THE USE OF RECURRENT NEURAL NETWORKS FOR HANDWRITTEN TEXT RECOGNITION

In recent years, the world has been naturally switching to digital media, but people still often use physical records in their daily lives [1]. To make it easier to process and work with information, handwritten text needs to be converted into a digital format, so it is reasonable to develop appropriate algorithms for mobile and desktop applications.

Applications for recognizing handwriting offer users the convenience of transforming their handwritten notes, records, or documents into a digital format, facilitating subsequent editing, searching, and storage. These applications possess the capability to discern various styles of handwriting, even when the writing is not exceptionally clear. They also offer multiple options for converting handwritten text, including translation or conversion into alternative formats. A clear and user-friendly interface enhances the user's understanding of the functionality. These systems employ algorithms for character and word recognition. Certain applications can adapt to the user's handwriting style, progressively enhancing accuracy in text recognition over time. This adaptive learning process contributes to improved precision and speed in the application.

The early attempts to address handwriting recognition challenges utilized machine learning techniques. Following the preprocessing of the input text, feature extraction was conducted to identify crucial information, such as loops, inflection points, aspect ratio, and more, within each character. These extracted features were then input into a classifier to generate results. However, the effectiveness of machine learning models was constrained by the manual feature extraction process and their limited learning capacity. The scalability of these models was hindered by the need for distinct feature extraction steps tailored to each language. The introduction of deep learning has led to a substantial enhancement in the accuracy of handwriting recognition.

Recent advances in artificial neural networks have changed the way handwriting recognition works. A heightened level of adaptability is provided through multidimensional recurrent neural networks (MDRNNs) [2]. These networks, falling under the category of directed acyclic graph networks, extend the capabilities of standard RNNs [3] by incorporating recurrent connections across all spatio-temporal dimensions inherent in the data. These connections endow MDRNNs with resilience against local distortions along various input dimensions, such as image rotations and shears involving both vertical and horizontal displacements, enabling them to effectively model multidimensional context in a versatile manner. We

employ multidimensional long short-term memory (MDLSTM) due to its proficiency in accessing extensive contextual information.

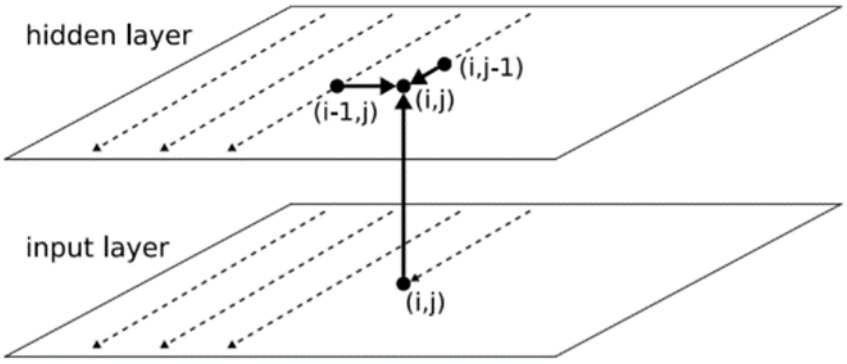


Figure 1 – Two dimensional MDRNN forward pass

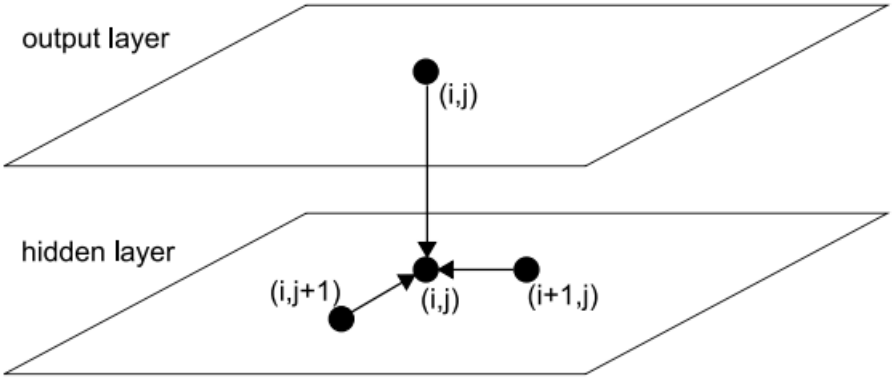


Figure 2 – Two dimensional MDRNN backward pass

The initial step involves segmenting the input image into blocks, which are then input into MDSTM layers. The network exhibits a hierarchical structure consisting of MDLSTM layers, followed by feed-forward layers working in tandem. Subsequently, the ultimate output undergoes conversion into a 1D vector, which is then processed by the CTC function to generate the final output.

The evolution from traditional machine learning methods to deep learning, particularly with the introduction of multidimensional recurrent neural networks, marks a significant stride in improving the accuracy and versatility of handwriting recognition. These advancements not only overcome the limitations of manual feature extraction but also enhance the adaptability of recognition systems, providing users with precise and efficient tools for processing handwritten information across various platforms.

References

1. Samantha Goode. The Importance of Handwriting in a Digital World: Discover the Advantages of Going Back to Tradition. *Linkedin*. April 13, 2023. [online]: https://www.linkedin.com/pulse/importance-handwriting-digital-world-discover-advantages-goode

2. Alex Graves, Santiago Fernandez, Juergen Schmidhuber. Multi-Dimensional Recurrent Neural Networks. Galleria 2, 6928 Manno, Switzerland, February 11, 2013. 10p. DOI: https://doi.org/10.48550/arXiv.0705.2011

3. Afshine Amidi, Shervine Amidi. Recurrent Neural Networks cheatsheet. *Stanford University*, 2023. [online]: https://stanford.edu/~shervine/teaching/cs-230/cheatsheet-recurrent-neural-networks

Миронюк Тетяна Василівна
к.т.н., доц., доцент кафедри комп'ютерної інженерії та інформаційної безпеки
Хрульов Микола Миколайович
аспірант кафедри комп'ютерної інженерії та інформаційної безпеки,
Черкаський державний технологічний університет,
м. Черкаси, Україна

АНАЛІЗ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ В ГАЛУЗІ ВІРТУАЛЬНОЇ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я

Тема розробки проблемно-орієнтованих комп'ютерних систем в галузі віртуальної охорони здоров'я є особливо актуальною, у зв'язку з постійним розширенням області застосування та підвищення вимог до таких комп'ютерних систем [1,2].

Метою доповіді є виконання аналізу існуючих [4] комп'ютерних систем в галузі віртуальної охорони здоров'я та тенденцій їх розвитку [3]. Застосування хмарних обчислень дозволяють покращити отримання, аналіз та зберігання даних про пацієнтів, діагностику та визначення шляхів лікування захворювань, координувати взаємодію фахівців та ін. Слід зазначити, що для застосування он-лайн систем для надання медичної допомоги існують численні завади, а саме технологічні, економічні, соціальні, юридичні та ін.

Виконаний аналіз дозволить сформулювати цільову функцію комп'ютерної он-лайн системи для надання медичної допомоги, дослідити дерево функцій системи, на основі якого синтезувати структуру пропонованої системи, визначити основні підсистеми та зв'язки між ними, що в свою чергу дозволить виконати розробку проблемно-орієнтованої комп'ютерної системи в галузі віртуальної охорони здоров'я, яка забезпечить сучасні вимоги до системи охорони здоров'я, а саме:

- зробить медичну допомогу більш доступною;
- сприятиме більшому охопленню населення медичною допомогою;
- сприятиме підвищенню якості медичної допомоги.

Список літератури

1. Проєкт: Стратегія розвитку системи охорони здоров'я до 2030 року. *Міністерство охорони здоров'я*. URL: https://moz.gov.ua/uploads/ckeditor/Стратегія/UKR Health Strategy Feb 24.2022.pdf (дата звернення 21.10.2023)

2. Торгун Олександр Віртуальні платформи відіграватимуть ключову роль у трансформації галузі охорони здоров'я. URL: https://uifuture.org/publications/25237-medicine-future-3d/ (дата звернення 21.10.2023)

3. Mbunge E., Benhildah M. Towards emotive sensory Web in virtual health care: Trends, technologies, challenges and ethical issues. *Sensors International*. Elsevier, 2022. Vol. 3. URL: https://doi.org/10.1016/j.sintl.2021.100134 (date of access: 21.10.2023)

4. Schrader T., Kldiashvili E. Virtual health care center in Georgia. *Diagnostic pathology*. BioMed Central, 2008. Vol. 3, No. 1, P. 1-5. URL: https://doi.org/10.1186/1746-1596-3-S1-S4 (date of access: 21.10.2023)

Немцова Олена Геннадіївна
магістрантка
Сіньковський Артем Петрович
асистент кафедри КНСА,
Черкаський державний технологічний університет,
м. Черкаси, Україна

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЗАЛИШКАМИ ТОВАРІВ КОМПАНІЇ, РОЗМІЩЕННИХ НА СТОРОННІХ ПЛАТФОРМАХ

Сучасна компанія, діяльність якої зосереджена на продажі товарів через онлайн-платформи, такі як eBay, Amazon тощо, потребує ефективного управління запасами та продажами. Зростання популярності цих платформ роблять їх важливими каналами для продажу, адже вони надають можливість компаніям працювати з великою аудиторією клієнтів, підвищуючи попит на продукцію та розширюючи власні бізнес-можливості. В цьому контексті виникає потреба у створенні та впроваджені інформаційної системи для управління залишками товарів компанії на різних онлайн-платформах [1].

До проблем, що має вирішити впровадження інформаційної системи управління залишками товарів компанії, розміщених на різних онлайн-платформах, варто віднести такі:

1. Неузгодженість інформації про товари – вплив людського фактору може стати причиною появи розбіжностей даних про товари на різних платформах, що вимагатиме зайвих витрат часу на пошук, перевірку та редагування цієї інформації, а також до можливих помилок у веденні обліку запасів;
2. Ризик втрати продажів та репутації – неактуальна інформація про товари є потенційною причиною зменшення рівня продажів та негативно позначається на репутації компанії;
3. Складність управління декількома платформами – управління товарами на різних платформах може бути ускладненим процесом через відмінності у їх вимогах та інтерфейсі.

Створення інформаційної системи для управління залишками на сторонніх платформах допоможе оптимізувати бізнес-процеси та покращити ефективність діяльності компанії, підвищити її конкурентоспроможність на ринку.

Інформаційна система має забезпечити вирішення таких задач:

1. Автоматизація процесів інвентаризації – створення системи надасть можливість автоматизувати процес інвентаризації, мінімізуючи людські помилки та збільшуючи точність обліку товарів. Ключовим аспектом автоматизованої системи є те, що інформація про товари буде єдиною та однаковою на всіх платформах. Сервіс допоможе систематизувати та спростити

процес створення товарів, узгоджуючи особливості кожної платформи для ефективного управління асортиментом;

2. Автоматичне оновлення залишків – система зможе автоматично синхронізувати інформацію про залишки товарів на різних платформах, що допоможе уникнути розбіжностей та забезпечити актуальну інформацію для якісного обслуговування клієнтів;

3. Розширення діяльності на інші платформи – інформаційна система може включати можливість розширити діяльність компанії на інші платформи, спростивши процес інтеграції та управління асортиментом товарів;

4. Покращення обслуговування клієнтів – постійна актуалізація інформації на всіх платформах сприятиме підвищенню якості обслуговування, оскільки компанія матиме можливість оперативно реагувати на запити клієнтів, виявляти попит, а також допоможе компанії бути більш гнучкою в управлінні запасами та замовленнями;

5. Підвищення конкурентоспроможності компанії – інформаційна система створює умови для ефективної роботи на різних платформах, що додасть конкурентних переваг компанії, розширить географію продажів та надасть можливість залучити нових клієнтів;

6. Покращення аналітичної діяльності – система може надати аналітичні засоби для вивчення попиту, здійснення прогнозів продажів та виявлення ключових трендів, що допоможе компанії приймати обґрунтовані рішення щодо стратегії її розвитку [2].

Отже, створення та впровадження інформаційної системи для управління залишками товарів на різних онлайн-платформах є актуальною науково-технічною проблемою, вирішення якої надасть керівництву компанії можливість оптимізувати процеси управління запасами, збільшити її прибутковість та підвищити конкурентоспроможність на міжнародному ринку.

Авторами дослідження розробляється веб-орієнтована інформаційна система управління залишками товарів компанії, розміщених на різних онлайн-платформах. Основними засобами розробки системи є сучасні веб-технології, бази даних для зберігання інформації про товари та замовлення, а також механізми автоматизації, які гарантують ефективну інтеграцію з різними торговельними платформами для забезпечення швидкої, надійної та безпечної обробки інформації. Система буде враховувати потреби користувачів і здатна інтегруватися з існуючими інформаційними системами компанії. Крім того, враховуються сучасні стандарти безпеки для захисту конфіденційності та цілісності даних, забезпечуючи високий рівень безпеки обробки та зберігання інформації.

Список літератури

1. Коваленко О. С., Л. М. Добровська. Проектування інформаційних систем: Загальні питання теорії проектування ІС (конспект лекцій). Навч. посіб. для студ. спеціальності 122 «Комп'ютерні науки». Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 192с.

2. Ebay develepers program. Sell APIs. URL: https://developer.ebay.com/develop/apis/restful-apis/sell-apis

Семенюк Олександр Вікторович,
Поліщук Микола Миколайович
к.т.н., доцент кафедри комп'ютерної інженерії та кібербезпеки,
Луцький національний технічний університет,
м. Луцьк, Україна

МОЖЛИВОСТІ АВТОРИЗАЦІЇ І ЗАХИСТУ ДАНИХ КОРИСТУВАЧА ПІД ЧАС РОЗРОБКИ ХМАРНИХ ВЕБ-ДОДАТКІВ ДЛЯ IOT

Використання IoT в різних галузях, включаючи промисловий Інтернет речей та сферу міст, свідчить про його потенціал змінити ефективність, енергоефективність та спосіб життя людей. Розвиток IoT сприяє виникненню інноваційних проектів, що має значення для сучасного розвитку суспільства [1].

Очікуваний тривалий термін служби пристроїв IoT, який перевищує звичайний термін високотехнологічного обладнання, породжує виклики для безпеки, оскільки довгострокова експлуатація може призвести до зберігання вразливостей протягом тривалого періоду [3]. Обмежені можливості оновлення та навіть відсутність такої можливості у деяких пристроїв IoT створюють серйозний ризик безпеки, оскільки це може призвести до неможливості виправлення вразливостей після їхнього виявлення [2].

Недостатня видимість та контроль користувача над роботою пристроїв IoT, а також можливість зміни їхньої функціональності без попередження, створюють ризики вразливості та ненавмисної збору даних, підвищуючи загрозу для приватності та безпеки користувачів [2]. Стандарти та показники відіграють важливу роль у розробці безпечних пристроїв IoT, включаючи конфіденційність даних, автентифікацію та контроль доступу, і необхідно акцентувати їх визначення та вимірювання.

Проблема застарілості пристроїв вимагає розробки рішень, які дозволяють безпечно виводити з експлуатації застарілі пристрої та забезпечувати їх заміну більш сучасними та безпечними аналогами [3]. Автентифікація на основі сертифіката використовує електронну цифрову ідентифікацію для ідентифікації осіб, серверів, робочих станцій і пристроїв. Цифровий сертифікат містить цифрову ідентифікацію користувача, включаючи відкритий ключ та цифровий підпис від центру сертифікації, що гарантує безпеку та достовірність ідентичності [4].

Автентифікація на основі токенів дозволяє користувачам вводити свої облікові дані один раз, отримуючи у відповідь унікальний зашифрований рядок. Цифровий токен служить доказом доступу і підтверджує його закритий ключ за допомогою криптографії. Використання протоколу X.509 та інфраструктури відкритих ключів (PKI) дозволяє створити ефективний механізм цифрової автентифікації для IoT, хоча керування сертифікатами може вимагати уваги через логістичні виклики [4].

Використання API ключів є простим та зручним методом для забезпечення доступу до API. Однак цей метод стає вразливим, якщо ключ

потрапляє в руки неавторизованих осіб, що може призвести до небажаного використання ресурсів або даних [4].

Базова авторизація з використанням імен користувачів і паролів є простим підходом, але при цьому існує ризик, що неавторизовані особи можуть отримати доступ до цих даних. Цей метод, хоча й простий, вимагає уваги до безпеки облікових даних [4].

HMAC використовує секретний ключ для підпису запитів, що забезпечує захист від несанкціонованого втручання. Цей метод може бути ефективним, особливо коли використовується разом з HTTPS, щоб захистити від атак типу "людина посередині" [4].

OAuth, хоча складний, дозволяє стороннім програмам отримувати обмежений доступ до ресурсів. Використання токенів доступу забезпечує безпеку, але цей метод вимагає більше налаштувань та управління для забезпечення безпеки і конфіденційності даних користувачів [4].

Firestore надає гнучку модель даних без схем, яка охоплює складні структури та вкладення, і спроектована для обробки великих обсягів даних з автоматичним масштабуванням. Безпека Firestore гарантується інтеграцією з Google Cloud IAM, шифруванням AES-256 та захистом даних під час передачі за допомогою SSL/TLS [6].

MongoDB Atlas пропонує гнучку JSON-подібну модель даних, розширену мову запитів, геопросторове індексування, а також ексклюзивні функції, такі як розширені запити та конвеєри агрегації [7]. Що стосується безпеки, MongoDB Atlas підтримує контроль доступу на основі ролей (RBAC) для керування доступом. Дані, що передаються, захищено за допомогою шифрування TLS/SSL.

Supabase об’єднує можливості PostgreSQL та API WebSocket у режимі реального часу, забезпечуючи структуроване зберігання даних та можливість отримувати миттєві оновлення через режим реального часу. Supabase використовує функції безпеки PostgreSQL, такі як контроль доступу на основі ролей і шифрування даних в стані спокою та під час передачі [5].

Список літератури

1. What is IoT? URL: https://www.oracle.com/cis/internet-of-things/what-is-iot/ – Дата звернення: 12.06.2023.
2. Rose K. The internet of things: An overview / K. Rose, S. Eldridge, L. Chapin., 2015. – 53 с.
3. The things in the internet of things. URL: https://www.academia.edu/ download/87950475/TheThingsintheInternetofThings_SH.pdf – Дата звернення: 20.06.2023.
4. Mohammad A. User Authentication and Authorization Framework in IoT Protocols / A. Mohammad, H. Al-Refai, A. A. Alawneh., 2022. 147 с.
5. James A. Challenges for Database Management in the Internet of Things / A. James, C. Joshua., 2014. – 320 с. – (5).
6. Anh Mai P. Cloud Databases for Internet-of-Things Data / P. Anh Mai, J. Nurminen, M. Di Francesco. – Тайпей: iThings & GreenCom, 2014. 124 с.
7. Internet of Things Data Storage Infrastructure in the Cloud Using NoSQL Databases / [V. Brunno, M. Guilherme, F. Mauri та ін.]., 2017. 743 с. (4).

Скорик Андрій Олександрович
студент,
кафедра математичного забезпечення ЕОМ,
Дніпровський національний університет ім. О. Гончара, м. Дніпро, Україна

ОПТИМІЗАЦІЯ ВЕБ-СИСТЕМ З РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ З РОЗПІЗНАВАННЯ МОВИ У РЕАЛЬНОМУ ЧАСІ

Швидкість передачі інформації у системах розпізнавання мови в режимі реального часу є не менш важливою, ніж швидкість безпосередньої обробки даних різноманітними алгоритмами. Самі дані зазвичай передаються дрібними частинами, по мірі того як стають доступними, у зв'язку з чим кількість запитів радикально зростає, а самі запити містять багато зайвої та важкої, у порівнянні з фактичними даними, інформації. Виходячи з цього, важливо врахувати особливості популярних рішень та розуміти, чи потрібно віддати перевагу альтернативним рішенням.

Використання gRPC дає змогу збільшити швидкість комунікації всередині системи до 8 та більше разів, у порівнянні з простими HTTP запитами в стилі REST. gRPC використовує протокол HTTP/2, що дозволяє одночасно виконувати кілька запитів без необхідності встановлювати нові TCP-з'єднання, а також протокол protobuf, який є більш ефективним з точки зору використання пропускної здатності мережі і часу обробки даних.

Для наглядного прикладу у тестовому сценарії (рисунок 1) було виконано 10000 (десять тисяч) запитів з використанням як gRPC, так і звичайних HTTP запитів відповідно.

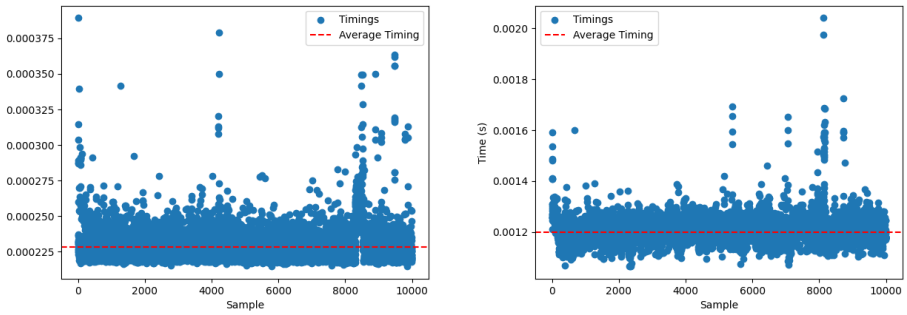


Рисунок 1 – швидкість виконання запитів через gRCP та HTTP/2 REST

У випадку використання gRPC середня тривалість запиту становила 0.23 мс, в той час як звичайні HTTP запити в середньому займали 1.2 мс, що з чого отримуємо прискорення у 5 разів, що дозволяє значно підвищити продуктивність системи з розпізнавання мови.

Список літератури

1. Nimpattanavong C., T. Van Nguyen, Thawonmas R., Choensawat W., Sookhanaphibarn K. Improving Data Transfer Efficiency for AIs in the DareFightingICE using gRPC. Arxiv. 2023. С. 2. DOI: https://doi.org/10.48550/arXiv.2303.10001
2. Kamiński Ł., Kozłowski M., Sporysz D., Wolska K., Zaniewski P., Roszczyk R. Comparative review of selected Internet communication protocols. Arxiv. 2022. С. 2-4. DOI: https://doi.org/10.48550/arXiv.2212.07475

Турченко Андрій Сергійович
магістрант Факультету інформаційних технологій і систем,
кафедра програмного забезпечення автоматизованих систем,
Черкаський державний технологічний університет,
м.Черкаси, Україна

ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДУ ЗАСТОСУВАННЯ НЕРЕЛЯЦІЙНИХ БАЗ ДАНИХ

Дослідження ефективності застосування текстових баз даних (ТБД) замість класичних у web-проєктах невеликого розміру через зменшення загальних затрат часу, меншу собівартість та зручність їх застосування.

Найпоширенішим типом баз даних (БД) є реляційні бази даних (РБД) [1] з системою управління базами даних (СУБД), що працюють з використанням структурованої мови запитів – SQL [2]. Але використання РБД у web-проєктах невеликого розміру не завжди є доцільним.

Тестові файли (ТФ) зазвичай використовуються як конфігураційні файли, журнали логування, інструменти обміну даними між системами тощо. Але існує можливість представити звичайний ТФ у вигляді БД.

В РБД інформація зберігається в табличному вигляді. Але і у ТФ інформацію можна записати теж у вигляді таблиці (псевдо), розділивши майбутні поля знаком табуляції. Головне, щоб цей знак в подальшому не використовувався як користувацький. Таким чином, ми можемо створити псевдо-табличний ТФ. Процес створення РБД значно складніший. Необхідно скористатись СУБД: створити власне саму базу даних; в базі даних створити таблицю; в таблиці створити поля, дати їм назву, назначити типи, довжину, задати інші параметри; внести службову інформацію, зберегти та налаштувати додаткові параметри.

Різниця в роботі алгоритмів стандартних операцій з базами даних обох типів є незначною. Завдяки використанню розробленим мною програмним продуктом оцінки швидкодії баз даних [3] було виявлено, що суттєвої різниці в часі у стандартних операціях з обома видами баз даних не має. Імпорт/експорт даних до/з MS Excel. Виділяємо всю інформацію з файла-джерела, копіюємо її та вставляємо у порожній лист MS Excel. Використовуючи роздільник у вигляді знаку табуляції, поля записів текстового файлу перенесуться у комірки електронної таблиці. Зворотній процес виглядає подібним чином.

Для РБД використовуємо СУБД: вибираємо базу даних, таблицю, формат, налаштовуємо параметри; експортуємо дані та зберігаємо файл експорту; відкриваємо отриманий файл в MS Excel. Зворотній процес виглядає схоже. Застосування текстових баз даних є оптимальним, дозволяючи уникнути впровадження панелі адміністрування сайту та суттєво знизити витрати часу та бюджету проєкту. Це дозволяє здійснювати зміни безпосередньо через стандартну хостинг-панель.

Для РБД використовуючи СУБД у хостинг-панелі необхідно безпосередньо взаємодіяти з SQL-запитами, чим кінцевий користувач явно займатись не буде. Додатковий бонус: відсутність адмін-панелі сайту усуває можливість несанкціонованого доступу та «зламання» сайту з боку зловмисників. Зміна web-хостингу. Полягає у вивантаженні усіх файлів, у тому числі і файла ТБД, з одного сервера та завантаження їх на інший.

Не враховуючи перенесення файлів, для РБД використовуємо СУБД: експортуємо дамп БД та вивантажуємо його; завантажуємо дамп на новий сервер, імпортуємо його; налаштовуємо додаткові параметри. Слід врахувати, що новий сервер може бути несумісним чи потребувати додаткового конфігурування БД.

Нерідко СУБД та самі БД можуть бути платними, що безпосередньо впливає на фінансові витрати проєкту. Крім того, робота з ними може вимагати більш високого рівня кваліфікації фахівців, що призводить до додаткових витрат на зарплату чи навчання персоналу.

Результати дослідження відображені в таблиці 1.

Таблиця 1. **Критерії порівняння баз даних обох типів**

Критерії оцінювання	Текстова БД	Реляційна БД
Простота створення	√	×
Зручність робочого алгоритму	√	√
Швидкодія	√	√
Імпорт/експорт даних до/з MS Excel	√	×
Легкість редагування у хостинг-панелі	√	×
Легкість зміни web-хостингу	√	×

В результаті дослідженні переслідувалась мета визначення ефективності застосування не реляційних баз даних у невеликих web-ресурсах. Текстові бази даних виявились ефективнішими. Ми пересвідчились у цьому завдяки предметному аналізу способів реалізації баз даних, їх впровадження, оцінки часу, фінансових аспектів та трудомісткості роботи з ними.

Текстові бази даних явно переважають за критеріями простоти створення, процедурі імпорту/експорту даних до/з MS Excel, легкості редагування у хостинг-панелі та легкості зміни web-хостингу. При цьому, вони зрівнялись з реляційними базами даних за зручністю робочого алгоритму та швидкодією.

Список літератури

1. Редько В. Н., Брона Ю. Й., Буй Д. Б., Поляков С. А. Реляційні бази даних: табличні алгебри та SQL-подібні мови. Київ: Видавничий дім «Академперіодика», 2001. 196 с.
2. Боуман Дж.С., Эмерсон С. Л., Дарновски М. Практическое руководство по SQL. Киев: Диалектика, 1997. 320 с.
3. Програмний продукт оцінки швидкодії баз даних http://test.website.ck.ua

Утєнков В'ячеслав
здобувач вищої освіти 1-го (бакалаврського) рівня

ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИН ЦИФРОВОЇ ДИСТРИБУЦІЇ НА ОСНОВІ ФРЕЙМВОРКУ FLATTER

Особливе місце в електронній комерції займають Інтернет-магазини. На сьогодні можна констатувати, що даний вид магазинів потіснив традиційні магазини, в першу чергу завдяки зручності, можливості приймати замовлення в режимі 24/7, більш низькими цінами і різноманітності продукції, якими вони можуть торгувати [1]. При відносно невисоких витратах, Інтернет магазин дає можливість економити на торгових приміщеннях, складах, заробітній платі персоналу, у зв'язку з цим ціни у віртуальних магазинах нижче, ніж в традиційних, що в свою чергу приваблює клієнтів. Тому, побудова свого власного Інтернет магазину є на даний момент актуальним завданням.

Вивченню принципів побудови електронних магазинів присвячено багато наукових робіт – як літературних видань, так і статей. Покрокове керівництво [1] дає уявлення про принципи створення електронних магазинів, докладно описуються кроки з побудови інтернет магазину, розкриваються секрети побудови функціонального магазину. Наукова стаття [2] дозволяє сформулювати вимоги, які висуваються до систем управління сайтом, для забезпечення динаміки розроблюваного веб-ресурсу. Наведено також прийоми використання CMS для побудови систем електронної комерції.

Метою роботи є проектування та розробка інтернет-магазину цифрової дистрибуції, який дозволить надавати послуги у продажу товарів широкого вжитку великій аудиторії споживачів, через мережу Інтернет. Особливістю розроблюваного проекту, є його реалізація на основі фреймворку Flatter. Для досягнення поставленої мети вирішено такі завдання:

- проаналізовано принципи організації об'єктів електронної комерції;
- виконано аналіз основних процесів, які виникають під час діяльності магазинів, що продають товари через мережу Інтернет;
- проведено огляд існуючих рішень з побудови електронних магазинів;
- сформовано вимоги до інформаційних засобів з автоматизації та продажу товарів у мережі Інтернет;
- визначено функції користувачів, які будуть працювати з Інтернет магазином;
- спроектовано структуру адміністративної та клієнтської частин електронного магазину;
- спроектовано структуру бази даних магазину;
- визначено середовище розробки електронного магазину;
- виконано програмну реалізацію клієнтської частини Інтернет магазину;

- виконано програмну реалізацію адміністративної частини Інтернет магазину;
- представлено опис роботи розроблених частин.

Для програмної реалізації проекту було використано такі засоби [3]:

- Flutter – відкритий фреймворк для розробки мобільних, веб- та настільних додатків, розроблений компанією Google. Використовувався для розробки інтерфейсу додатка завдяки своїм потужним вбудованим віджетам та інструментам для створення привабливого інтерфейсу та анімацій;
- EA app для Android – остання, та передова платформа для операційної системи Android;
- Dart – мова програмування, розроблена компанією Google, яка призначена для створення високопродуктивних, масштабованих та переносимих застосунків для вебу, мобільних пристроїв, серверів і Інтернету речей. На її основі реалізовано функціонал додатку, такий як відкриття нових вікон та додавання продукту до списку бажаних;
- Bootstrap, як безкоштовний набір інструментів з відкритим кодом, призначений для створення веб-сайтів та веб-додатків, який містить шаблони CSS та HTML;
- плагін DataTables для бібліотеки Javascript jQuery, як безкоштовний інструмент з відкритим кодом, для візуалізації та роботи з таблицями HTML;
- Firebase – платформа для розробки мобільних та веб-додатків, надає ряд інструментів та сервісів для спрощення роботи з інфраструктурою, базою даних, аутентифікацією користувачів, аналітикою тощо.

Функціонал веб-сервісу займають такі елементи: розміщення товарів на сайті магазину; створення і підтримка каталогу товарів; підтримка можливості пошуку за різними критеріями, як для адміністратора, так і для клієнта, підтримка інструментарієм Інтернет магазину всього процесу покупки користувачем товару; оповіщення адміністратора про нове замовлення; зберігання історії по виконаних замовленнях; можливість зміни дизайну сайту адміністратором. У результаті реалізації проекту отримано практичні навички з проектування та створення веб-сервісів; розглянуті існуючі рішення по розробці Інтернет магазинів; визначено взаємодію систем Інтернет магазину; виконано проектування адміністративної та клієнтської частин; спроектована структура бази даних магазину; виконано побудова діаграми класів для клієнтської і адміністративної частин магазину; визначено, що середовищем розробки є платформа Flutter; виконана програмна реалізація Інтернет магазину; представлено опис роботи клієнтської і адміністративної частин.

Список літератури

1. Интернет-магазин с нуля [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://lemarbet.-com/wp-content/uploads/2015/05/internet-magazin-s-nulya.pdf.

2. Проект Web expert. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://webex-pert.com.ua/ecommerce-in-ukraine-2016.

3. Live Business UA. Рейтинги приложений [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http:/ /www.livebusiness.com.ua/tools/shop

Шамов Олексій Анатолійович
магістрант Факультету інформаційних технологій і систем,
кафедра програмного забезпечення автоматизованих систем,
Черкаський державний технологічний університет,
м. Черкаси, Україна

ПРОГРАМНА ПЛАТФОРМА СОЦІАЛЬНОГО ПРОЄКТУ НА РОЗВ'ЯЗАННЯ ПРОБЛЕМИ БЕЗРОБІТТЯ В ГАЛУЗІ ПРАВА ТА РОЗШИРЕННЯ ЗАСОБІВ БЕЗОПЛАТНОЇ ПЕРВИННОЇ ПРАВНИЧОЇ ДОПОМОГИ: КЛІЄНТСЬКА ЧАСТИНА

Метою цієї доповіді є презентація практичного варіанту застосування теоретико-методологічних засад використання інформаційних технологій для вирішення актуальних практичних задач найбільш інноваційних напрямків розвитку інформаційної сфери суспільства, зокрема, цифровізація консалтингу.

В умовах сучасного ринку праці є низькою вірогідність працевлаштування студентів-юристів ВУЗів та дипломованих юристів через відсутність практичного досвіду правової допомоги в реальних життєвих ситуаціях [1].

Доступ до первинної правничої допомоги для значної кількості населення країни є утрудненим чи неможливим через відносно високу вартість послуг досвідчених правників. Крім того, має місце нерівномірне представлення в різних регіонах та населених пунктах країни досвідчених юристів у конкретних галузях права.

Методами програмної інженерії в даному випадку реалізується набуття молодими юристами досвіду з метою подальшого працевлаштування а також потреба у безкоштовній базовій правовій допомозі для малозабезпечених верств населення незалежно від територіального розміщення. Науковий аналіз впровадження подібної системи в іншій галузі суспільних відносин показано у додатку [2].

Пропоноване рішення:

Програмно мультиплікувати досвід окремих юридичних ВУЗів зі створення "юридичних клінік" of-line, де студенти отримують практичний досвід, надаючи громадянам безкоштовні юридичні консультації.

Of-line практика не має широкого застосування через локальність розміщення юридичних клінік та обмеження участі в них, коли залучаються лише студенти конкретного ВУЗу-бенефіціара.

Практична реалізація:

- створюється онлайн-платформа, де молоді юристи надають безоплатні первинні юридичні консультації для всіх, хто цього потребує;
- цей досвід молодих юристів накопичується, його набуття є прозорим і зрозумілим для майбутніх роботодавців;
- підтвердженням набутого досвіду є генеровані системою за запитом юриста сертифікати з QR-кодом для перевірки автентичності;

- розмова юриста і клієнта відбувається в приватному чаті (приклад не приватного спілкування [3] не забезпечує вимог юридичної таємниці);
- контроль якості здійснюють наставники з числа досвідчених юристів;
- роботодавці обирають найкращих юристів на платформі, використовуючи фільтри за рейтингом, кількістю консультацій, відгукам, галузям права.

Реалізація платформи дозволяє покрити потреби всіх груп зацікавлених осіб.

Програмна реалізація:

Створення онлайн-платформи з відповідними розділами відбувається засобами HTML, CSS, JavaScript, застосовуючи такі техніки в каскадних таблицях стилів, як Flex та Grid.

Для зручності роботодавців, платформа має забезпечувати прозорий механізм обліку годин роботи юристів, їх рейтингу, кількості консультацій та галузі права. SQL-база даних забезпечує накопичення даних для подальшої обробки.

Нижче показано UML-фрагмент (рисунок 1), де можна побачити пакет з діаграмою варіанту використання щодо ознайомлення сутності “Відвідувач” з вмістом Платформи. Як бачимо, сутність “Відвідувач” може бути одночасно і “Клієнтом” відносно будь-якого “Юриста” і “Роботодавцем” відносно нього ж.

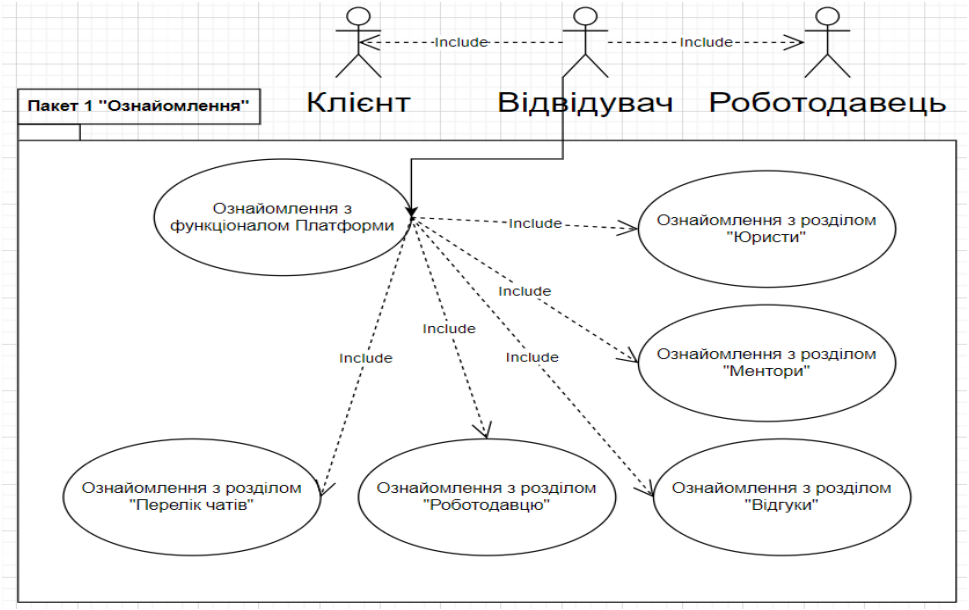


Рисунок 1 – Пакет 1 “Ознайомлення Відвідувача з Платформою”

На рисунку 2 показана вкладеність в одну діаграму варіанту використання декількох (п’яти) інших діаграм варіантів використання, які позначені лініями відношення виду “include”.

Залежно від масштабу охоплення цільових аудиторій, результати обробки накопиченого вмісту бази даних, крім іншого, дозволять прогнозувати потребу в спеціалістах певного вузького профілю, покажуть ефективність викладацької методології одних навчальних закладів над іншими, тощо.

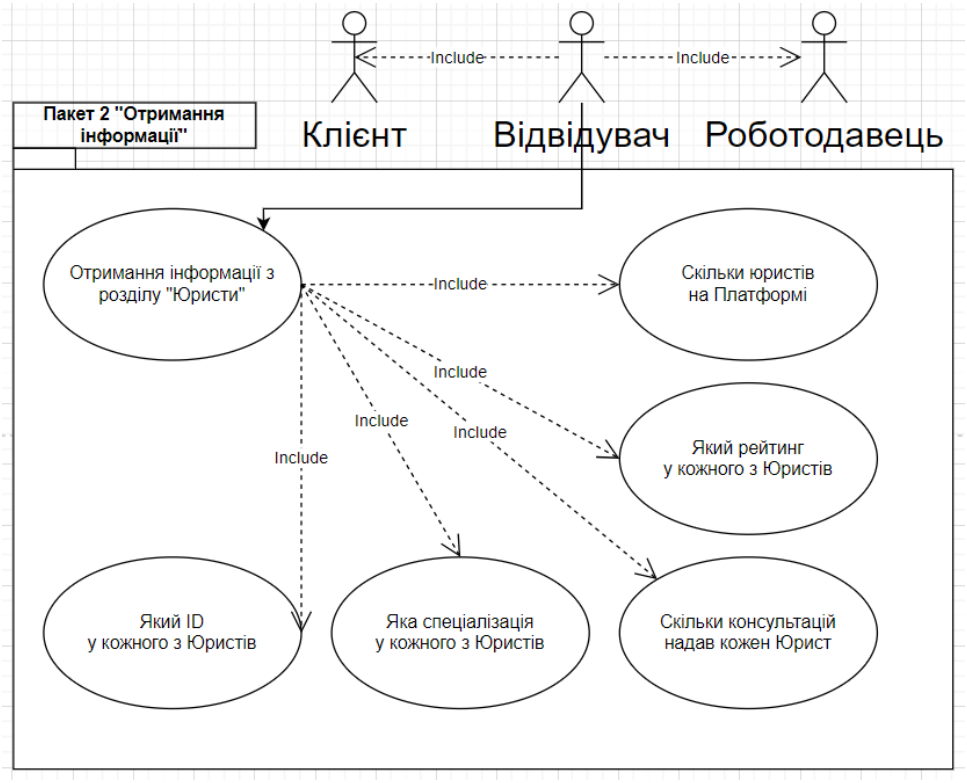


Рисунок 2 – Пакет 2 “Отримання Відвідувачем інформації на Платформі”

Враховуючи формат стислого подання інформації у тезах доповіді, більше інформації а також стадії практичної реалізації онлайн-платформи можна побачити за URL http://test.pravo.ck.ua [4].

Список літератури

1. Просвєтова А., Випускники українських університетів не працюють за фахом: головні причини та наслідки, редакція news24, м. Київ, 2019р., https://24tv.ua/education/vipuskniki_ukrayinskih_universitetiv_ne_pratsyuyut_za_fahom_golovni_prichini_ta_naslidki_n1249084

2. Афанасьєва Н.Є., Моделі і способи інтернет-консультування фахівців екстремальних видів діяльності, Проблеми екстремальної та кризової психології. 2013. Вип. 13 https://r.donnu.edu.ua/bitstream/123456789/1755/1/%d0%9c%d0%be%d0%b4%d0%b5%d0%bb%d1%96_%d1%96_%d1%81%d0%bf%d0%be%d1%81%d0%be%d0%b1%d0%b8_%d1%96%d0%bd%d1%82%d0%b5%d1%80%d0%bd%d0%b5%d1%82-%d0%ba%d0%be%d0%bd%d1%81%d1%83%d0%bb%d1%8c%d1%82%d1%83%d0%b2%d0%b0%d0%bd%d0%bd%d1%8f.pdf

3. Онлайн-платформа Protocol.ua, Безкоштовна юридична консультація https://protocol.ua/ua/besplatnaya_yuridicheskaya_konsultatsiya/

4. Стадії практичної реалізації онлайн-платформи http://test.pravo.ck.ua

6. БЕЗПЕКА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Balan Akim
Student,
ДУ «Житомирська Політехніка»,
м. Житомир, Україна

DESIGNING A CORPORATE SECURE NETWORK BASED ON MIKROTIK

The overarching goal of this thesis is to meticulously architect and implement a fortified network infrastructure tailored to the operational needs of a local office environment. This endeavor seeks to exploit the advanced capabilities of MikroTik hardware, alongside sophisticated AAA protocols, to cultivate a network that not only meets the contemporary security demands but also paves the way for future expansion and technological integration. The initiative addresses the critical challenge of maintaining stringent access controls while providing a versatile and user-centric networking experience. The ambition extends to creating a model network that can serve as a blueprint for similar corporate settings, aspiring to achieve an equilibrium between stringent security measures and operational efficiency.

This project utilizes an integrative network engineering approach, starting with an analysis of the office's spatial layout for optimal MikroTik Light AP access points placement, ensuring comprehensive coverage. The process includes configuring these APs and a TP-Link switch, establishing a robust intra-office connectivity network. VLAN technology is employed for network segmentation, enhancing security and performance. A key aspect is the RADIUS server setup, using a MikroTik hAP AP, central to the network's AAA strategy.. Network resilience is bolstered by an edge router with an advanced firewall and a VPN server for secure remote connections. The methodology also covers DHCP service configuration and Access Control Lists (ACLs) implementation to safeguard against unauthorized access and internal threats.

The section also includes comparative analyses, justifying the choice of MikroTik technology and illustrating the network's foundation on both careful planning and technical expertise. The implemented network features three MikroTik Light APs in distinct office rooms, connected to a central TP-Link switch, which in turn links to the main router. The network infrastructure supports essential security features like firewalls and VPN servers on the edge router, along with VLANs for efficient traffic management. The secondary MikroTik hAP AP serves as a less powerful but capable RADIUS server, ensuring secure access control across the network.

The results demonstrate that the combination of MikroTik equipment with AAA protocols provides a flexible and secure network system. The findings suggest that such a network setup can be tailored to meet diverse business requirements and can be scaled to accommodate the growth of small to medium-sized enterprises.

References

1. "Networking with MikroTik: MTCNA Study Guide" by Tyler Hart
2. "RouterOS By Example 2nd Edition" by Stephen Discher.

Balan Akim
Student,
ДУ «Житомирська Політехніка»,
м. Житомир, Україна

ENHANCING WIRELESS CORPORATE NETWORK MANAGEMENT WITH MIKROTIK'S CAPSMAN

The principal objective of this research is to design, develop, and validate a sophisticated management system for wireless corporate networks, utilizing MikroTik's Centralized Access Point System Manager (CAPsMAN). This study aims to harness the full potential of CAPsMAN to simplify the management of extensive wireless network infrastructures, ensuring comprehensive coverage and uniformity in configurations across diverse corporate environments.

The research seeks to investigate the multifaceted challenges encountered in managing large-scale wireless networks in corporate settings. These challenges include the complexity of deploying and maintaining multiple access points, ensuring consistent network performance, enhancing network security, and adapting to varying user demands and environmental conditions. The study will explore CAPsMAN's capabilities in addressing these challenges by automating key management tasks, optimizing resource allocation, and providing advanced security features. Additionally, the research will consider the practical implications of implementing CAPsMAN in real-world scenarios, focusing on the ease of deployment, cost-effectiveness, and the potential for integration with existing network infrastructures. The objective extends to developing a set of best practices and guidelines for the efficient use of CAPsMAN in corporate wireless networks, aiming to provide valuable insights for network engineers and administrators in optimizing wireless network performance and security.

The methodology includes deploying CAPsMAN in a simulated corporate network with MikroTik APs. The initial setup focuses on centralizing control through CAPsMAN and configuring APs for uniform performance and security. Key features of CAPsMAN such as automatic AP provisioning, dynamic channel selection, and client load balancing are explored. Additionally, the study assesses the implementation of advanced security measures like WPA2 Enterprise authentication and VLAN-based network segmentation to enhance security and network efficiency. The deployment of CAPsMAN in a simulated corporate network environment yielded significant insights and measurable outcomes. The system demonstrated superior control and management capabilities over the wireless network, with CAPsMAN efficiently administering multiple access points (APs). In-depth analysis revealed that the CAPsMAN system significantly reduced the time and effort required for network configuration and maintenance. The automatic provisioning of APs facilitated rapid deployment and easy scaling, accommodating various network sizes and complexities.

The network security was notably strengthened with the implementation of CAPsMAN. Advanced features like WPA2 Enterprise authentication were seamlessly

integrated, providing robust security against potential breaches. The system's ability to segment the network using VLANs contributed to a more secure and efficient network environment, effectively isolating sensitive data and minimizing the risk of internal and external threats.

Moreover, the results highlighted CAPsMAN's flexibility in managing different types of wireless devices and accommodating varying user demands. The system's ability to balance client loads and optimize channel selections ensured consistent and reliable network performance even under heavy usage conditions. User experience was further enhanced by the system's support for seamless roaming, allowing users to move freely within the network range without experiencing connection drops or significant speed degradation.

The network's overall performance metrics, including throughput, latency, and signal strength, were systematically monitored and analyzed. These metrics showed substantial improvement compared to traditional management approaches, affirming CAPsMAN's effectiveness in optimizing network performance. Additionally, feedback from simulated end-users indicated a high level of satisfaction with the network's reliability and ease of use.

These results collectively demonstrate that CAPsMAN is an effective and efficient tool for managing wireless corporate networks, providing scalability, enhanced security, and simplified administration. The findings underscore the potential of MikroTik's CAPsMAN in transforming the management of complex network infrastructures in corporate settings.

The research provides compelling evidence that MikroTik's Centralized Access Point System Manager (CAPsMAN) is an exceptionally robust and versatile tool for the management of wireless corporate networks. The system's scalability is one of its most significant strengths, enabling it to efficiently manage networks ranging from small office setups to large-scale corporate environments. This scalability ensures that as a company grows and its network demands evolve, CAPsMAN can adapt and continue to provide effective network management.

Moreover, the study highlights the enhanced security features offered by CAPsMAN, which are critical in today's digital landscape where network security threats are increasingly sophisticated. The implementation of advanced security protocols, such as WPA2 Enterprise, and the ability to segment networks using VLANs contribute to creating a secure wireless environment, safeguarding sensitive corporate data and protecting against both external and internal security breaches.

Furthermore, the research indicates that CAPsMAN is versatile enough to be effectively utilized across various corporate environments, regardless of their specific networking needs or challenges. Its ability to manage a diverse range of wireless devices and accommodate different user requirements makes it an ideal solution for organizations seeking a flexible and future-proof network management system.

References

1. "Security in Wireless Communication Networks" by John Wiley & Sons
2. "Wireless Security and Cryptography: Specifications and Implementations" by Yi Qian; Feng Ye.

Бондаренко Анна Сергіївна
студентка,
Національний університет «Одеська політехніка»,
м. Одеса, Україна

ШИФРУВАННЯ СЕКЦІЙНИХ ВІДЕОКАДРІВ З МЕТОЮ ЗМЕНШЕННЯ ЗМІСТОВНОЇ НАСИЧЕНОСТІ ВІДЕОПОТОКУ

Дана робота присвячена розгляду важливості балансу між рівнем інформації у відеопотоці та продуктивністю бортових інфокомунікаційних технологій. Виявлено недоліки стандартизованих технологій кодування інформаційних кадрів. Показано, що існує необхідність в ефективному методі синтаксичного кодування прогнозованих кадрів у щільному двовимірному структурному спектральному просторі з подальшою ідентифікацією цих кадрів за координатними об’єктами.

За останнє десятиліття в галузі інформаційних систем і технологій відбулися значні зміни. Це можна пояснити необхідністю підвищення ефективності, інтелекту і якості мультимедійних послуг та обміну інформацією. Ця тенденція очевидна в різних організаціях і окремих особах. Віддалені технології стають дедалі важливішими для надання таких послуг, як збір, аналіз і передача інформації. Це призвело до розвитку бортових інфокомунікаційних технологій, спрямованих на досягнення високих швидкостей передачі даних. Ці досягнення відкривають можливості для використання бортових дистанційних технологій в обробці, аналізі, передачі даних і послугах відеоінформації. Дослідження показують, що наявні та майбутні автомобільні мережі все частіше використовуються для відеотрафіку, що створює навантаження на інфокомунікаційні системи [3]. Тому важливо вирішити завдання зниження інтенсивності відеокадрів в інформаційних системах для підвищення якості відеоінформаційних послуг. Для цього необхідно знайти баланс між зростаючою інформаційністю та обмеженістю можливостей бездротових інфокомунікаційних технологій при забезпеченні цілісності даних.

Оцінки середньої інтенсивності для різних типів кадрів, що ґрунтуються на піковому відношенні сигнал/шум (PSNR), показані на діаграмах на рисунку 1.

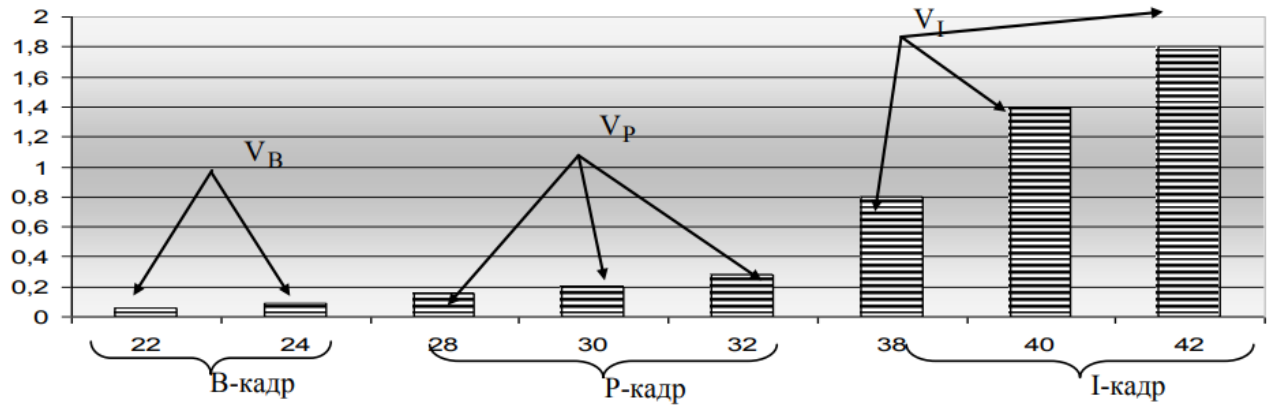


Рисунок 1 – Значення I-кадру для різних типів кадрів

Обраний формат кадру – 4CIF (720x576). Аналізуючи дані діаграми, можна помітити, що середня інтенсивність інформації базового кадру перевершує інтенсивність прогнозованих кадрів [1]. Це пов’язано з тим, що збереження вмісту базового фрейма має вирішальне значення для балансу рівня інформаційної інтенсивності та цілісності інформації. Однак до 80% загальної інтенсивності групи кадрів з точки зору цілісності інформації припадає на прогнозовані кадри через їхню переважну кількість у групі. Додатково інформаційні технології зниження інтенсивності відеопотоку на базі платформи MPEG підтримують рекомендації щодо кодування прогнозованих кадрів. Ці технології засновані на двох концептуальних механізмах [2]. Перший механізм передбачає етапи попереднього оброблення, що формують проміжне перетворення зображення для виявлення психовізуальних закономірностей сприйняття зображення. Другий механізм охоплює етапи, що безпосередньо формують кодові конструкції ефективного синтаксичного представлення з урахуванням статистичних і психовізуальних закономірностей. Кодек базових кадрів в інформаційній технології на базі платформи MPEG складається з переформатування квантуваного трансформанта в одновимірний масив за допомогою "зигзаґоподібного сканування" та формування стисненого двовимірного структурного спектрального простору (ССП) трансформанта. Нарешті, на третьому етапі використовується статистичне кодування для подальшого стиснення даних. Одним з етапів першої концептуальної складової є перехід до кольорорізностної моделі, що дає змогу витягти важливу інформацію. Це дає змогу знизити інформаційну інтенсивність, зберігаючи при цьому врахування моделі сприйняття зображення зоровою системою. Наступний етап передбачає дискретне косинусне перетворення (ДКП) прогнозованих кадрів, яке концентрує основну інформацію в низькочастотній області. Найбільш значущий компонент, відомий як компонент постійного струму, відповідає найнижчій частоті, тоді як інші компоненти є високочастотними компонентами (компоненти змінного струму). Це дає змогу виявляти й усувати надмірність за допомогою квантування високочастотних складових.

Список літератури

1. Алімпієв А.М. А.М. Алімпієв, В.В. Бараннік, Т.В. Бєлікова, С.О. Сідченко Теоретичні основи створення технологій протидії прихованим інформаційним атакам у сучасній гібридній війні. 2017. 113 с.

2. W. J. Tsai and Y. C. Sun, " Error-resilient video coding using multiple reference frames", 2013 IEEE InternationalConference on Image Processing, Melbourne, 2013.

3. Alimpiev, A.N.,Barannik, V.V.,Sidchenko, S.A. The method of cryptocompression presentation of videoinformation resources in a generalized structurally positioned space 2017 Telecommunications and Radio Engineering (Englishtranslation of Elektrosvyaz and Radiotekhnika), 2017.

Гресько Євгеній Ігорович
аспірант кафедри інформаційної безпеки та комп'ютерної інженерії,
Черкаський державний технологічний університет,
м. Черкаси, Україна
Миронець Ірина Валеріївна
к.т.н., доцент кафедри інформаційної безпеки та комп'ютерної інженерії,
Черкаський державний технологічний університет,
м. Черкаси, Україна

АЛГОРИТМИ ПЕРЕТВОРЕННЯ ДАНИХ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ЕЛЕКТРОННОГО ЦИФРОВОГО ПІДПИСУ

Електронний цифровий підпис (ЕЦП) представляє собою додані до інформації дані, які обчислені за допомогою криптографічного перетворення інформації. Ця інформація захищається і ґрунтується на параметрах, при наявності яких можна упевнитися як в цілісності і справжності самої інформації так і її джерела, а також забезпечити захист від підробки з боку отримувача.

В статті 1 Закону України «Про електронний цифровий підпис» надано визначення наступних термінів:

електронний цифровий підпис – вид електронного підпису, отриманого за результатом криптографічного перетворення набору електронних даних, який додається до цього набору або логічно з ним поєднується і дає змогу підтвердити його цілісність та ідентифікувати підписувача. Електронний цифровий підпис накладається за допомогою особистого ключа та перевіряється за допомогою відкритого ключа;

особистий ключ – параметр криптографічного алгоритму формування електронного цифрового підпису, доступний тільки підписувачу;

відкритий ключ – параметр криптографічного алгоритму перевірки електронного цифрового підпису, доступний суб'єктам відносин у сфері використання електронного цифрового підпису;

підписувач – особа, яка на законних підставах володіє особистим ключем та від свого імені або за дорученням особи, яку вона представляє, накладає електронний цифровий підпис під час створення електронного документа.

Згідно статті 4 Закону України «Про електронний цифровий підпис» електронний цифровий підпис призначений для забезпечення діяльності фізичних та юридичних осіб, яка здійснюється з використанням електронних документів і призначений для ідентифікації підписувача та підтвердження цілісності даних в електронній формі [1].

Розглянемо алгоритми створення електронного цифрового підпису [2]:

– симетричний алгоритм шифрування – для шифрування й розшифрування використовується той самий криптографічний ключ. Для забезпечення взаємодії з будь-яким абонентом мережі, кожний учасник повинен мати сховище масиву секретних криптографічних ключів. Також необхідно вирішити проблему централізованої генерації ключової інформації із

забезпеченням її безпечної доставки до всіх учасників. До таких алгоритмів, наприклад, відносяться AES, DES, TDES, RC2 і RC6;

– асиметричний алгоритм шифрування – включає в себе кілька ключів для шифрування і дешифрування даних, які математично пов'язані один з одним. Один з цих ключів – «відкритий ключ», а інший – «закритий ключ». Асиметричний метод шифрування має другу назву – «криптографія з відкритим ключем». До таких алгоритмів, наприклад, відносяться Діффі-Хеллмана, RSA та DSA;

– комбінований (гібридний) алгоритм шифрування – поєднує переваги високої секретності, які властиві асиметричним криптосистемам з відкритим ключем, з перевагами високої швидкості роботи, які властиві симетричним криптосистемам з секретним ключем. В даному випадку асиметричні алгоритми шифрування застосовуються для шифрування, передачі і подальшого розшифрування тільки секретного ключа симетричної криптосистеми. А для шифрування і передачі вихідного відкритого тексту використовується симетрична криптосистема. В результаті асиметричні алгоритми шифрування не замінюють симетричну криптосистему з секретним ключем, а лише доповнюють її. Це дозволяє підвищити в цілому захищеність переданої інформації.

Розглянемо основні види симетричних алгоритмів шифрування [3]:

1. DES-алгоритм симетричного шифрування (data encryption standard) – перетворює 64-бітні блоки даних відкритого тексту в зашифрований текст шляхом поділу на два окремих 32-бітних блоки. Процес шифрування застосовується до кожного блоку окремо. Складається з 16 циклів різних процесів – таких як розширення, перестановка, заміна або інші операції – через які будуть проходити дані в зашифрованому вигляді. В результаті в якості вихідних даних створюються 64-бітові блоки зашифрованого тексту.

2. 3DES також відомий як TDEA (triple data encryption algorithm) – є оновленою версією алгоритму DES. В даному алгоритмі цикли DES застосовуються тричі до кожного блоку даних, що призводить до складності зламу зашифрованих даних. Алгоритм TDEA став частиною криптографічних протоколів, таких як TLS, SSH, IPsec і OpenVPN.

3. AES (advanced encryption system) також відомий як Rijndael – це сімейство блокових шифрів з різною довжиною ключів і різними розмірами блоків. В даному алгоритмі застосовано методи підстановки і перестановки. Незашифровані дані спочатку перетворюються в блоки, а потім шифрування відбувається з використанням ключа. Процес шифрування складається з різних процесів – зсуви рядків, змішування стовпців та додавання ключів і, залежно від довжини ключа, виконується певна кількість таких трансформацій (раундів). Останній раунд відрізняється від попередніх і не включає підпроцес мікшування.

Розглянемо основні види алгоритмів асиметричного шифрування [3]:

1. Алгоритм асиметричного шифрування RSA (Rivest, Shamir и Adleman) – заснований на завданні факторизації простих великих чисел. Для шифрування

використовується проста операція піднесення до степеня за модулем N. Для розшифрування обчислюється функція Ейлера від числа N. Завдання факторизації полягає в тому, що для обчислення необхідно розкласти число N на прості множники. В даному алгоритмі відкритий і закритий ключ складається з пари цілих чисел – закритий ключ зберігається в секреті, а відкритий ключ повідомляється іншому учаснику. Перевага RSA – масштабованість даного алгоритму (ключі можуть бути різної довжини шифрування).

2. Алгоритм асиметричного шифрування ECC (Elliptic Curve Cryptography) – це метод криптографії з відкритим ключем, який заснований на використанні еліптичних кривих над кінцевими полями. Криптосистеми з відкритим ключем на еліптичних кривих забезпечують таку ж функціональність, як і алгоритм RSA.

Існує кілька методів побудови ЕЦП з використанням розглянутих алгоритмів, а саме [3]:

– шифрування електронного документа (ЕД) на основі симетричних алгоритмів – передбачає присутність у системі третьої особи – арбітра, який користується довірою обох сторін. Авторизацією документа в даній схемі є сам факт шифрування ЕД секретним ключем і передача його арбітрові;

– використання асиметричних алгоритмів шифрування –актом підписання документа є шифрування його на секретному ключі відправника;

– шифрування остаточного результату обробки електронного документа хеш-функцією за допомогою асиметричного алгоритму.

Електронні цифрові підписи працюють за допомогою комбінації методів шифрування та хешування. При створенні ЕЦП користувач використовує закритий ключ для шифрування документа, створюючи унікальний цифровий відбиток, відомий як хеш. Цей хеш надсилається разом із документом, і одержувач може використовувати відкритий ключ відправника, щоб розшифрувати хеш і перевірити автентичність документа. Процес шифрування гарантує, що документ неможливо підробити без виявлення. Якщо змінити хоча б один символ у документі, хеш більше не відповідатиме оригіналу, а підпис стане недійсним. Це означає, що цифрові підписи дають змогу виявити підробку документа та гарантувати, що він не буде змінено під час транспортування.

Список літератури

1. Про електронний цифровий підпис: Закон України від 22.05.03 р. № 852-IV, зі змінами та доповненнями [Електронний ресурс]. Верховна Рада України. Режим доступу: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/852-15.

2. Кукарін О.Б. Електронний документообіг та захист інформації: навч. посіб. / За заг. ред. д.держ.упр., професора Н.В. Грицяк. К.: НАДУ, 2015. 84 с.

3. Мельник Т. Електронний документообіг та електронний підпис. *Бухгалтерський облік і аудит.* 2008. № 7. С. 47-53.

4. Горбенко І. Д., Горбенко Ю. І. Прикладна криптологія. Теорія. Практика. Застосування : монографія. Х. : Форт, 2012. 868 с.

Лунгол Ольга Миколаївна
к.пед.н., доц., доцент кафедри оперативно-розшукової діяльності та інформаційної безпеки,
Макаринська Анна Вадимівна
рядова поліції, курсантка 210 н.вз. факультету підготовки фахівців для підрозділів кримінальної поліції, Донецький державний університет внутрішніх справ, м. Кропивницький, Україна

СУЧАСНІ МЕТОДИ ВИЯВЛЕННЯ ТА АНАЛІЗУ СОЦІАЛЬНО-ІНЖЕНЕРНИХ АТАК В ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

В еру високорозвинених технологій інформаційної безпеки соціально-інженерні атаки визначаються як одна з найпоширеніших та найсерйозніших загроз кібербезпеці. Ці атаки не базуються на зламі коду чи вразливостях програмного забезпечення, а, навпаки, використовують людський фактор та мистецтво обману.

Соціально-інженерні атаки – це психологічні стратегії, спрямовані на обман людей з метою отримання несанкціонованого доступу до конфіденційної інформації, паролів чи фінансових ресурсів. Науковці Юдін О. К., Матвійчук-Юдіна О. В. та Супрун О. М. [1] зазначають, що «метою соціальної інженерії є спонукання людей виконувати певні дії, які вони за звичайних умов ніколи б не вчинили». Буров О. [2] у своїх дослідженнях відносить «соціально-інженерні атаки, що використовують страх, невпевненість та сумніви» до основних елементів, що впливають на кіберризик організації компаній.

Розрізняють різні види соціально-інженерних атак: фішинг (використання підроблених веб-сайтів або електронних повідомлень для отримання особистих даних), технічні шахрайські маніпуляції (використання технічних засобів для обману або впливу на цільову аудиторію), використання загроз та обіцянок (спроби вплинути на жертву через погрози або обіцянки невеликих вигод) тощо. До інструментів соціально-інженерних атак можна віднести: мережеві ресурси (коли зловмисники використовують соціальні мережі для збору інформації), телефонні дзвінки (через вивчення голосу, намагання досягти довіри через телефонні переговори), спостереження (включає особистий контакт для збору додаткової інформації) тощо.

До методів виявлення та аналізу соціально-інженерних атак в інформаційних системах ми відносимо: аналіз звернень користувачів (для визначення нетипових звернень або невідповідностей в способі комунікації), використання антивірусних програм (системи антивірусного захисту можуть виявляти спроби фішингу та інші шахрайські види), моніторинг поведінки користувачів (через аналіз навчальних програм та змін у поведінці користувачів для виявлення можливих загроз), аналіз попередніх інцидентів

(вивчення попередніх соціально-інженерних атак допомагає розробити більш ефективні стратегії захисту та підвищити рівень свідомості серед користувачів).

Збалансований підхід, що включає технічні та організаційні заходи, дозволяє ефективно впоратися з сучасними соціально-інженерними загрозами. При цьому усвідомленість та постійна освіта [3] стають ключовими факторами в запобіганні та виявленні атак. Саме на антропогенному засобі захисту інформаційних систем від соціально-інженерних атак наголошують Войтко Б. С., Марченко М. М. та Антонов Ю. С. [2] через: залучення уваги людей до питань безпеки; усвідомлення користувачами всієї серйозності проблеми і прийняття політики безпеки системи; вивчення та впровадження необхідних методів і дій для підвищення захисту інформаційного забезпечення. Науковці акцентують увагу, що дані методи мають один спільний недолік: вони пасивні і величезний відсоток користувачів не звертає увагу на попередження, навіть написані самим помітним шрифтом.

Сучасні методи виявлення та аналізу соціально-інженерних атак в інформаційних системах є критично важливими для забезпечення кібербезпеки. Загрози, пов’язані з використанням соціально-інженерних технік, стають все більш досконалими, вимагаючи від фахівців у галузі кібербезпеки постійного навчання та адаптації. Своєчасне реагування на нетипові звернення та навчання користувачів виявляти підозрілі ситуації є ключовими компонентами успішної боротьби з соціально-інженерними атаками. Досвід аналізу попередніх інцидентів дозволяє розпізнавати патерни та розробляти ефективні стратегії захисту. Застосування збалансованого підходу, який об’єднує технічні та організаційні заходи, сприяє створенню стійкої системи кібербезпеки.

Загалом, ефективна протидія соціально-інженерним атакам потребує не лише вдосконалених технічних рішень, але й постійного навчання та свідомості серед користувачів. Отже, захист від соціально-інженерних атак вимагає комплексного підходу та поєднання технічних й організаційних заходів. Постійна освіта персоналу, використання передових технологій та систем аналізу є ключовими елементами успішної стратегії виявлення та аналізу загроз в інформаційних системах.

Список літератури

1. Юдін О.К., Матвійчук-Юдіна О.В., Супрун О.М. Інформаційно-психологічна війна та технології соціального інжинірингу. Science-Based Technologies, 2021. №2 (50). С. 130–139. DOI: https://doi.org/10.18372/2310-5461.50.15684.

2. Буров О. Вплив кіберзлочинності на цифрову економіку. *Теорія і практика інтелектуальної власності*, 2021. № 5. С. 69–78.

3. Лунгол О.М., Агішева А.В. Технології створення та застосування систем захисту інформаційно-комунікаційних систем. *The 2nd International scientific and practical conference «Topical aspects of modern scientific research»*. October 26-28, 2023. CPN Publishing Group, Tokyo, Japan. 2023. P. 255–260.

Лунгол Ольга Миколаївна
к.пед.н., доц., доцент кафедри оперативно-розшукової діяльності та інформаційної безпеки,
Торгало Павло Романович
рядовий поліції, курсант 109 н.вз. факультету підготовки фахівців для підрозділів кримінальної поліції,
Донецький державний університет внутрішніх справ,
м. Кропивницький, Україна

АНАЛІЗ ТА УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ В СФЕРІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ

Сфера інформаційної безпеки є ключовою для багатьох організацій та установ. Цифрова трансформація вимагає ефективних заходів із захисту конфіденційності, цілісності та доступності інформації, оскільки зі зростанням комплексності технологічного середовища підвищується і рівень ризиків. Аналіз та управління ризиками є важливою складовою стратегії інформаційної безпеки, спрямованою на забезпечення стійкості та витривалості організації.

Науковці Іванченко Н. та Подскребко О. [1] зазначають, що управління інформаційною безпекою є невід'ємною складовою загальної системи управління, що базується на аналізі ризиків і призначена для проектування, реалізації, контролю, супроводу і вдосконалення заходів в області інформаційної безпеки. Вони відносять до цієї системи організаційні структури, інформаційну політика, дії з планування, обов'язки, процедури, процеси і ресурси. Костюк Ю. та Самойленко Ю. [2] до основних методів моніторингу інформаційно-комунікаційних систем та мереж для аналізу та управління ризиками відносять: активний та пасивний моніторинг, моніторинг мережі, заснований на маршрутизації та моніторинг за аномальною поведінкою. На важливості аналізу та управління ризиками в сфері інформаційної безпеки акцентують науковці Хохлачова Ю. [3], Гаврилова А. [3], Габорець О. [4] та Агішева А., і особливу увагу звертають на зростання частки злочинів, які вчиняються за допомогою Інтернет-мереж на державний і фінансовий сектор.

Під час аналізу ризиків у сфері інформаційної безпеки в першу чергу слід проводити ідентифікація ризиків в управлінні інформаційною безпекою. Ідентифікація ризиків – це систематичний процес визначення та описування можливих загроз і вразливостей, які можуть призвести до негативних наслідків для інформаційної безпеки організації. Цей етап є першим і ключовим кроком у процесі управління ризиками. Він має починатися зі збору інформації про різні аспекти діяльності організації, включаючи існуючі системи, процеси, персонал та зовнішнє середовище. Далі має здійснюватися ідентифікація можливих загроз, які можуть виникнути внаслідок взаємодії з інформаційними ресурсами

організації. Наприклад, технічні загрози (віруси, хакери), організаційні або людські аспекти. Важливо провести аналіз слабких місць в інформаційних системах, процесах чи практиках, які можуть бути використані зловмисниками для вчинення атак або порушення безпеки, можливих фінансових втрат, репутації та інших наслідків.

До інструментів ідентифікації ризиків можна віднести проведення аудитів безпеки, аналіз можливих сценаріїв інцидентів та їх можливих наслідків, співпраця з експертами в сфері інформаційної безпеки для виявлення загроз та вразливостей тощо.

Ідентифікація ризиків є важливим етапом в управлінні інформаційною безпекою, який дозволяє компаніям заздалегідь визначити потенційні проблеми та прийняти заходи для їх запобігання чи зменшення впливу. Вона створює основу для подальшого аналізу та розробки стратегії управління ризиками.

На основі аналізу ризиків визначається стратегія управління ризиками, яка може включати в себе уникання, зменшення, перенесення чи прийняття ризиків. Заходи для зменшення ризиків мають гармонійно поєднувати технічні, організаційні та правові заходи, спрямовані на покращення систем безпеки та зменшення можливості виникнення загроз. Сфера інформаційної безпеки постійно змінюється, тому важливо постійно моніторити ефективність прийнятих заходів та адаптувати стратегії управління ризиками відповідно до нових викликів.

Аналіз та управління ризиками в сфері інформаційної безпеки є постійним процесом, який дозволяє організаціям ефективно реагувати на зростаючі загрози та зберігати високий рівень безпеки своєї інформації. Аналіз та управління є важливими елементами стратегічного підходу до забезпечення стійкості організації в умовах зростаючих загроз та мінливого інформаційного середовища. З врахуванням високої динаміки технологічного прогресу, кількісного та якісного зростання кіберзагроз, важливість аналізу та управління ризиками є надзвичайно актуальною.

Список літератури

1. Іванченко Н., Подскребко О. Особливості реалізації системи управління інформаційною безпекою. Collection of Scientific Papers «SCIENTIA». March 24, 2023. Zagreb, Croatia, 19–21. Retrieved from https://previous.scientia.report/index.php/archive/article/view/813

2. Костюк Ю.В., Самойленко Ю.О. Моніторинг інформаційної безпеки в інформаційно-комунікаційних системах та мережах. *Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції «Управління та адміністрування в умовах протидії гібридним загрозам національній безпеці»* (м. Київ, 7 грудня 2021 року). К.: ДУІТ, ХНУРЕ. 2021. С. 670–673.

3. Хохлачова Ю.Є., Гаврилова А.А. аналіз загроз безпеки інформації в сучасних інформаційно-комунікаційних системах і мережах. Challenges and threats to critical infrastructure. Detroit (Michigan, USA), 2023. С. 42–46.

4. Haborets O. Ensuring cybersecurity of Ukraine against cyberterrorism threats: a systematic approach. Наукові інновації та передові технології. №11 (25), 2023. С. 97–205. DOI: https://doi.org/10.52058/2786-5274-2023-11(25)-197-205

Наумов Олексій Миколайович
здобувач вищої освіти третього (освітньо-наукового) рівня,
кафедра інформаційних технологій проектування,
Черкаський державний технологічний університет,
м. Черкаси, Україна

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ВИЯВЛЕННЯ КОНФІДЕНЦІЙНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

Інформаційний вибух – термін, що використовується вже понад п’ятдесят років та описує стрімке збільшення кількості об’єму даних і ефект, що виникає як наслідок. Зростання кількості доступних даних ускладнює процес управління інформацією. Зокрема, це стосується і конфіденційних даних, підтримка безпеки яких дуже важлива в теперішній час. Саме тому управління процесами запобігання витоку інформації є важливою та актуальною задачею.

Захист конфіденційної інформації є комплексним завданням оскільки існують різні канали її витоку. І одним з найбільш ефективним способом досягнення цього є впровадження технології запобігання витоку конфіденційної інформації Data Loss Prevention (DLP) [1]. Під DLP-системою зазвичай розуміють комплексне рішення, яке бореться з витоками інформації різними каналами. В рамках окремо узятого каналу DLP розглядається як «чорний ящик», де на вхід подається інформація, а на виході формується вердикт, чи належить вона до секретної. Отже основною цінністю такої системи є технології детектування, на основі яких працює «чорний ящик» [2]. Розглянемо основні із них. Сигнатури – найпростіший метод контролю, принцип полягає у пошуку певної послідовності символів у потоці даних. Цифрові відбитки – більш складний та ефективний підхід, передбачає створення різного типу геш-функцій зразків конфіденційних документів. Цифрові мітки – механізм призначення спеціальних міток всередині файлів. Регулярні вирази – метод знаходження збігів за регулярними виразами. Морфологічний аналіз – один з найпоширеніших способів виявлення витоків інформації, полягає в пошуку в тексті певних слів/словосполучень. Ручне детектування – перевірка інформації вручну. Кожен з розглянутих методів має свої переваги та недоліки, адже вимагає різного рівня модернізації системи та різного рівня зусиль на підтримку його ефективності.

Отже, проаналізувавши наявні методи детектування витоку інформації можна зробити висновок, що жоден з існуючих методів не може вважатися цілком надійним і ефективним, в різних випадках для забезпечення максимальної точності виявлення конфіденційної інформації потребується симбіоз декількох методів.

Список літератури

1. Чеботарьова Д. В., Пестєрєва С. Є. Аналіз технологій запобігання витоку інформації. *«Проблеми інформатизації» : тези доповідей дев’ятої міжнародної науково-технічної конференції.* Харків, 2021. С. 67.
2. Антонюк А. О., Портяной В. С., Шилін В. П. Технології захисту конфіденційної інформації від внутрішніх загроз. *Проблеми програмування.* 2011. № 1. С. 78-80.

Пасічник Артем Олексійович
викладач кафедри піротехнічної та спеціальної підготовки,
Національний університет цивільного захисту України,
м. Харків, Україна

ДИСТАНЦІЙНЕ НАВЧАННЯ ЯК НЕДОСТАТНЬО РОЗВИНУТИЙ ЕЛЕМЕНТ БЕЗПЕКИ ОСВІТНЬОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ

Як визначає Закон України «Про захист інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах»[1], інформаційна система – організаційно-технічна система, в якій реалізується технологія обробки інформації з використанням технічних і програмних засобів. Саме ряд засобів ми й застосовуємо в усіх галузях нашого існування, і сьогодні є актуальним питанням у вирішенні щонайменше організації та проведення навчання. І з огляду на те, що цей закон начебто регулюю безпеку та захист інформації, чи дотримуємося ми його і як саме ворог користується цим? Як ми дійшли до цього та як саме необхідно сприяти національній безпеці?

Не зважаючи на те, що у 2013 році було розроблене положення про дистанційне навчання, затверджене «Наказом МОН №466 від 25.04.2013 «Про затвердження Положення про дистанційне навчання»»[2], практичного застосування в Україні та актуальності воно не отримало, аж до поширення пандемії коронавірусу в 2020 році. Перш за все, не було в цьому потреби, оскільки освітяни, як наші, так і іноземці, мали змогу навчатися аудиторно. По-друге, ми не мали достатнього технологічного та технічного забезпечення. Цьому перешкоджали як слабкий розвиток Інтернет покриття на території держави та матеріально-технічного забезпечення, так і фінансові можливості студентів, учнів чи слухачів, а також їх батьків. З поширенням інфекції довелося адаптуватися до онлайн навчання, або ж користуватися застарілими гаджетами, або ж купувати нові; також доводилося придбати додаткові нові принади, такі, як наприклад, вебкамера чи гарнітура з мікрофоном, адже не в кожному будинку щоденно потрібні такі пристрої. Тож в період дворічного «домашнього» навчання усі пристосувалися до такого режиму, хоча й рівень знань помітно знизився. Наступною причиною погіршення навчального процесу, його переналаштування стало повномасштабне вторгнення рашиської федерації. Найочевиднішим фактором зривання проведення занять стали постійні обстріли, тривоги та евакуації. Але завдяки нашим воїнам, Президенту та усім небайдужим людям на території України та усього світу, ми протягом цих двох років призвичаїлися до таких умов проведення. Звичайно ж, що нам доводиться, час від часу, сидіти без світла та Інтернету, але коли ці проблеми відходять на задній план, то як же ж ми організовуємо передачу інформації та здійснюємо освітній процес?

Не всі наші освітяни перебувають на території України, тож зателефонувати кожному немає змоги, маючи мобільний номер з нашим покриттям, яке не працює на території інших держав. Знову ж таки, маючи потік з, умовно кажучи, з 250-ма студентами, кожному телефонувати ірраціонально.

Відповідно для зручності ми використовуємо месенджери. Найуживаніші з них – це Viber та Telegram, розробниками яких є І. Магазинник та П. Дуров відповідно, отже, особи, які народилися на території країни- агресорки. Тому довіряти цим додаткам не варто, оскільки, не зважаючи на продаж цих програм, розробник може собі залишити доступ до коду. Звичайно ж, такі особи можуть бути завербовані ворожими спецслужбами. Підтвердженням цієї думки є опубліковані цитати з приватної розмови українського підприємця Ярослава Ажнюка з головою ГУР Кирилом Будановим. Чи можна довіряти WhatsAPP`у? З огляду на те, що розробники американці, то загалом можна, хоча й не всі громадяни цієї країни підтримують Україну у питанні збройного конфлікту та повернення територій, які визначені розділом другим статтею №3 Конституції України [3]. Також варто пам'ятати про те, що в цьому додатку здійснюється збір інформації, і тому є потенційна загроза можливих хакерських атак з боку московитів. Непоганий застосунок, яким користуються наші захисники, це Signal. Розробники якого – поляки, перші союзники, які допомогли нам як зброєю, так і прихистком. І, перш за все, якщо ж ми свідомо обрали курс українізації, тоді варто спробувати та опанувати нашим вітчизняним зразком, а саме, Dober'ом [4], який у порівнянні з іншими месенджерами є найбезпечнішим та дійсно конфіденційним варіантом.

Наступним пунктом в організації та проведення занять є безпосередня зустріч зі студентами чи учнями у відеоконференціях. Найбільш розповсюдженою програмою для проведення онлайн занять є Zoom. Так, звичайно, він досить зручний та набув своєї популярності саме під час пандемії коронавірусу. Але, повертаючись до національної безпеки, безпеки інформаційних систем та українізації, варто наголосити на декількох проблемах, з якими стикаєшся, використовуючи продукт американської компанії. Рівень знань англійської мови серед українців усе ще недостатній, тому більшість із нас «переводять» мову сайту та самої програми на «собачу». Неодноразово спостерігав ситуацію з хакерськими атаками, пов'язаними з російсько-українською війною, а саме на інформаційному фронті. Жертвами ставали як і «свинорилі», так і наші співвітчизники, зокрема викладач НУЦЗУ. Тож, незважаючи на захищений доступ із використанням персональних ідентифікаторів та паролів, не зупиняє досвідчених хакерів. Варто спробувати та поширювати користування українського продукту, такого як Human [5]. Маючи захищені українські сервери, сервіс забезпечує безпеку проведення ваших занять з підтримкою рідної мови.

Отже, необхідно проводити повну українізацію освітнього процесу, а також закріпити на законодавчому рівні додатки, які сприяють захисту українських освітян; забезпечити державну безпеку та розвиток вищевказаним застосункам.

Список літератури

1. Закон України «Про захист інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах».
2. Наказ Міністерства освіти і науки України від 25.04.2013 № 466 «Про затвердження Положення про дистанційне навчання».
3. Конституція України.
4. Інтернет-посилання на офіційну сторінку Dober https://dober.chat

Сисоєнко Світлана Володимирівна
к.т.н., доц., доцент кафедри інформаційної безпеки та комп'ютерної інженерії
Тазетдінов Олексій Валерійович
здобувач ступеня «доктор філософії»,
Черкаський державний технологічний університет,
м. Черкаси, Україна

АЛГОРИТМ ПЕРЕВІРКИ ПСЕВДОВИПАДКОВИХ ПОСЛІДОВНОСТЕЙ НА СТІЙКІСТЬ ДО АТАК ЛІНІЙНОГО КРИПТОАНАЛІЗУ

Використання новітніх технологій (проблеми захищеності та цілісності інформації), підвищує вимоги до якості вихідних послідовностей псевдовипадкових чисел, які є основою забезпечення конфіденційності даних при розробці нових методів криптографічного захисту інформації для систем комп'ютерної криптографії [1].

Не всі присутні на ринку криптографічні засоби забезпечують відповідний рівень захисту, тому дослідження якості псевдовипадкової послідовності синтезованої на основі операцій криптографічного перетворення інформації є актуальною проблемою сучасного розвитку інформаційних технологій. У [2] показано, що для практичної реалізації криптографічного алгоритму на основі використання запропонованих операцій перестановок, керованих інформацією, потрібно визначити практичну криптографічну стійкість алгоритму, що на пряму залежить від довжини пароля та кількості операцій для шифрування інформації. Метою цієї роботи є побудова алгоритму реалізації методу підвищення стійкості псевдовипадкових послідовностей до лінійного крипто аналізу з додатковим гамуванням та випадковою кількістю первинних ПВП перетворення.

Розроблений алгоритм є випадком більш узагальненого алгоритму реалізації методу підвищення стійкості псевдовипадкових послідовностей до лінійного криптоаналізу з додатковим гамуванням та випадковою кількістю первинних ПВП перетворення, який наведено. Перевірка якості отриманих псевдовипадкових послідовностей на стійкість до атак лінійного криптоаналізу проводилась за допомогою системи оцінки статистичних властивостей NIST STS. На основі проведених результатів тестування відмічається збільшення кількості послідовностей, яка приводить до покращення тестування, а це до підвищення якості отриманої псевдовипадкової послідовності.

Список літератури

1. Gnatyuk S., Burmak Y., Berdibayev R., Aleksander M., & Ospanova D. Method for developing pseudo-random number generators for cryptographic applications in 5g networks. *Electronic Professional Scientific Edition "Cybersecurity: Education, Science, Technique"* 2021. 4(12), 151-162.

2. Захист інформації на основі операцій перестановок, керованих інформацією: [монографія]. Т.В.Миронюк, С.В.Сисоєнко, В.Г.Бабенко та ін.; Черкас.держ.технол.ун-т. Черкаси: видавець Гордієнко Є.І., 2021.219 с. ISBN 978-966-97302-2-0

Смірнов Олексій Анатолійович
д.т.н., проф., завідувач кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення
Козлов Ян Олександрович
студент
Смірнова Тетяна Віталіївна
к.т.н., старший викладач кафедри кібербезпеки
та програмного забезпечення,
Центральноукраїнський національний технічний університет,
м. Кропивницький, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАСТОСУВАННЯ SIEM-СИСТЕМ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КІБЕРБЕЗПЕКИ ТА ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ

За визначенням, SIEM – це додаток який надає можливість отримувати дані безпеки з компонентів інформаційно-комунікаційних систем та представляти їх як корисну інформації в єдиному місці [1-3]. SIEM виконує роль моніторингової системи, яка має велике різноманіття надбудов для аналізу переважно безпекових даних, однак, як і будь-яка моніторингова системи, може збирати та візуалізувати метрики та журнали подій, які напряму не пов’язані з безпекою, однак показують загальний стан системи. За допомогою потужних двигунів візуалізації спеціалісти можуть краще аналізувати стан системи, швидше помічати аномальне навантаження та відповідно реагувати на можливі загрози, що можуть бути джерелом такої поведінки.

Як було зазначено раніше, SIEM-системи є потужною зв’язуючою ланкою систем безпеки, однак сама по собі вона жодним чином не покращить так звану «безпекову поставу» організації (від англ. security posture), тобто рівень захисту та готовності до реагування на загрози. Сучасні рішення, як то Splunk Enterprise Security, Elastic Security чи IBM QRadar, мають безліч плагінів для інтеграції з усіма видами систем захисту: журнали аудиту кінцевих точок (персональні комп’ютери, віртуальні машини, контейнери тощо) та окремих веб-сервісів і баз даних, мережеві пристрої, мережеві екрани, сканери вразливостей, системи виявлення та запобігання проникнення, хмарні ресурси, розвідка про кіберзагрози (з англ. threat intelligence) та інше.

Стандартні протоколи логування, як то Syslog, що доступні за замовчуванням в більшості систем, мають функцію віддаленого логування – у такому випадку журнали аудиту, незалежно від того, зберігаються вони локально чи ні, переправляються до центрального хабу, який відповідає за обробку та збереження журналів. У той час як елементи інформаційної системи мають змогу використовувати стандартні протоколи логування, для більшості з них розроблені більш спеціалізовані інтеграції у вигляді агентів. Агенти збирають більш збагачені та актуальні дані, враховуючи їхню природу та існуючі вектори загроз, тобто є більш оптимізованими під окремий компонент, але зазвичай додатково мають опцію тонкого налаштування спеціалістом.

Чим більше компонентів системи генерують дані безпеки, тим більш потрібною стає SIEM-система. Окрім моніторингу, важливим завданням будь-якої SIEM-системи є акумулювання та уніфікація журналів аудиту безпеки, або «керування журналами аудиту» (від англ. log management). Зважаючи на це, сучасні системи мають можливість працювати з розподіленими базами даних, реплікувати їх, стежити за терміном зберігання даних (від англ. data retention). Іншим елементом SIEM є модуль збагачення журналів, тобто їхня попередня обробка (аналіз та пошук корисної інформації) для кращого структурування та уніфікації отриманих даних.

Спеціаліст, у свою чергу, має потужний апарат для фільтрації логів, створення змістовних послідовностей логів та, відповідно, краще бачення загальної картини. Через збагачені дані пошук закономірностей стає більш інтерактивним і від того простішим. Аналізуючи послідовні логи, які характеризують якусь загрозу, SIEM може автоматично генерувати сповіщення про помічену загрозу та навіть автоматично її зупиняти.

Таким чином, SIEM стає центром контролю та керування безпекою системи. Загалом, ці властивості роблять такі системи добре пристосованим середовищем роботи спеціалістів для швидкого реагування на загрози та кіберінциденти.

Аналіз сучасних рішень SIEM-системи показує, що хоч усі вони і мають спільні властивості та функціонал (навіть можуть інтегруватися одне з одним), кожне рішення поступово запроваджує передові рішення та технології у сфері інформаційних технологій загалом. З розвитком машинного навчання різноманітні продукти почали запроваджувати його у своїх цілях – загалом, пошук патернів у великій кількості даних та, відповідно, покращення рекомендацій. SIEM-системи не залишилися повз і також використовують машинне навчання, до того ж велика кількість даних з однієї системи (загального інформаційно-комунікаційного середовища як єдиного цілого) є сприятливим підґрунтям для навчання нейронної мережі помічати аномалії у поведінці тих чи інших компонентів системи, на які звичайний спеціаліст міг би і не звернути уваги (наприклад, підключення до системи у позаробочий час).

Список літератури

1. Кількість кібератак під час війни зросла втричі. [Електронний ресурс]. Доступно: https://cip.gov.ua/ua/news/kilkist-kiberatak-pid-chas-viini-zrosla-vtrichi. Дата звернення: Вер. 27, 2023.

2. Billy K Leung, “Security Information and Event Management (SIEM) Evaluation Report”, May 2021. [Online]. Available: https://scholarworks.calstate.edu/downloads/41687p49q. Accessed on: Sep. 28, 2023.

3. Gustavo González-Granadillo, Susana González-Zarzosa, Rodrigo Diaz. “Security Information and Event Management (SIEM): Analysis, Trends, and Usage in Critical Infrastructures”, July 12, 2021. [Online]. Available: https://www.mdpi.com/1424-8220/21/14/4759. Accessed on: October 3, 2023.

Соколовська Лілія Андріївна
студентка 4 курсу спеціальності
«Економічна аналітика та бізнес-статистика»,
Львівський національний університет імені Івана Франка
м. Львів, Україна

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ КІБЕРБЕЗПЕКИ: ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

На сьогоднішній день поняття інформаційна безпека є надзвичайно широким та актуальним. Інформаційну безпеку розглядають як контроль за непоширенням конфіденційної інформації, як облік своєчасного, повного і якісного інформування громадян про події в різних країнах світу на мікро та макрорівнях, як вільний доступ до різних джерел інформації. Водночас важливо також просування цілісності суспільства, підтримання його морального благополуччя, захист від різноманітних несприятливих інформаційних впливів [1].

Варто зазначити, що більшості порушень кібербезпеки можна запобігти за допомогою дотримання ключових стандартів інформаційної гігієни. Успішна кібергігієна вимагає сучасних підходів, зокрема і для суб'єктів бізнесу, які використовують хмарні платформи. Загалом, найбільшим викликом для будь-якої організації є наявність належного базового рівня безпеки та системи управління вразливістю, яку можна постійно оновлювати. Однак, багато команд з безпеки мають обмежені ресурси та певні прогалини у базовій кібергігієні, а також іноді передбачають складності у реалізації планів щодо забезпечення безпеки.

Суб'єктам бізнесу доцільно перед створенням та впровадженням відповідних архітектур безпеки для мінімізації атаки, спершу визначити пріоритет заходів реагування, щоб мінімізувати шкоду та забезпечити швидке відновлення. Або ж відкласти свої ініціативи з цифровізації, що, звісно, не є виходом з ситуації і явно небажаним варіантом з позицій організації.

З початком пандемії експерти констатують значне збільшення хакерської активності, а також збільшення кількості проблем на ринку кібербезпеки. Мінливість та невизначеність супроводжують усі бізнес-процеси, тому врахування ризиків є необхідною передумовою для забезпечення безпеки організації. Негативний вплив на IT-інфраструктуру може посилюватись та формувати нові тенденції захисту інформації, а тенденція роботи на віддаленому режимі збережеться в майбутньому. Тому, не варто нехтувати правилами та економити на системі захисту. Доцільно також використовувати різні способи мінімізації ризиків у різних сферах

функціонування бізнесу. Про методи оцінювання ризику та способи їх мінімізації детально описано у [2, 3].

Цифрові тенденції – це напрямки розвитку цифрових технологій. Їх аналіз дає змогу спланувати та прогнозувати розвиток конкретного економічного, технологічного та навіть соціального явища в майбутньому.

У системі забезпечення кібербезпеки України задіяно військові та правоохоронні органи [4]:

- Міністерство оборони України,
- Головне управління розвідки,
- Службу безпеки України,
- Державну службу спеціального зв'язку та захисту інформації України,
- Міністерство внутрішніх справ України,
- Службу зовнішньої розвідки.

На жаль, в Україні до відсутні системні нормативні документи, що описували б загрози Україні саме у кіберпросторі, визнали б їх і формували цілісну державну політику з кібербезпеки [4].

Більшість експертів з проблем кібербезпеки найпотужнішими та найактивнішими вважають військові кіберпідрозділи КНР і США [4].

Слід зауважити, що разом із розвитком технологій, змінюються методи і тактики ведення атак, тому ефективний кіберзахист станом на сьогодні, може не бути актуальним у майбутньому.

На нашу думку, важливо враховувати сучасний стан розвитку ІТ, ризики, що виникають у процесі ведення бізнесу, зовнішні загрози тощо. Важливо також пам'ятати, що економічні процеси варто характеризувати за допомогою різним методів моделювання, про які описано у [5].

Список літератури

1. Керусов М. В. Політика інформаційної безпеки інтернет провайдерів. Кібербезпека в сучасному світі: *матеріали II Всеукраїнської науково-практичної конференції* (м. Одеса, 20 листопада 2020 р.) / за ред. О. В. Дикого. Одеса : Видавничий дім «Гельветика», 2020. С. 27

2. Вдовин М.Л., Дідик М.О. Оцінювання економічного ризику регіону за допомогою методів багатовимірної класифікації. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Сер.: Економічні науки*. 2017. Вип. 24 (2). С. 148-151. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvkhdu_ en_2017_24% 282% 29__35

3. Вдовин М.Л., Данилюк Л.Г., Лелик Л.І., Березяк І.М., Мельник С.М. Моделі та методи оцінювання економічних ризиків у різних функціональних сферах бізнесу: монографія. Львів.: ННВК «АТБ», 2015. 247 с.

4. Дубов Д.В., Ожеван М.А. Кібербезпека: світові тенденції та виклики для України. Аналітична доповідь. К.: НІСД, 2011. 30 с.

5. Вдовин М.Л. Методи статистичного моделювання економічних процесів: критичний огляд. *Східна Європа: економіка, бізнес та управління*. 2023. Вип. 1 (38). С. 79-84. DOI: https://doi.org/10.32782/easterneurope.38-13

Тарасенко Ярослав Володимирович
к.т.н., доцент кафедри інформаційних технологій проектування
Шаповал Володимир Петрович
здобувач вищої освіти третього (освітньо-наукового) рівня,
Черкаський державний технологічний університет,
м. Черкаси, Україна

ПРОБЛЕМИ ЗАСТОСУВАННЯ ПСИХОДІАГНОСТИЧНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ В УМОВАХ ІНФОРМАЦІЙНОГО ПРОТИБОРСТВА

На сьогоднішній день гостро потає проблема протидії деструктивним інформаційно-психологічним впливам на усі категорії цільової аудиторії з боку потенційних зловмисників. Наявність в інформаційному полі текстових даних з ознаками інформаційно-психологічного впливу зумовлює потребу виявлення та попередження негативних наслідків від цього впливу.Необхідно проводити цільову психодіагностику потенційної цільової аудиторії.

Аналіз існуючих інформаційних систем психодіагностики виявив обмеженість спектру охоплення можливих ризиків та методів проведення автоматизованої комп'ютерної психодіагностики. Таким чином, наявні інформаційні системи поділяються на 2 типи: автоматизовані тестові системи та експертні системи, на кшталт системи, описаної в [1], яка на основі логічних правил дозволяє сформувати матрицю девіантних психологічних станів протестованих осіб. Втім, в рамках задачі протидії деструктивним інформаційно-психологічним впливам ефективність подібних систем ефективність буде низькою у зв'язку з відсутністю врахування особливостей інформаційно-психологічного протиборства. Наявні автоматизовані психодіагностичні комплекси [2] є вузькоспеціалізованими та потребують значного вдосконалення в напрямку врахування ознак деструктивного інформаційно-психологічного впливу. Крім того, саме текст виступає відбитком особистості автора та відображенням його суб'єктивного сприйняття інформації [3], а отже лише інформаційні системи квантово-семантичного та психосемантичного дослідження текстової інформації дозволяють вирішити проблему психодіагностики в умовах інформаційного протиборства.

Список літератури

1. Luciano N., Plácido P., Tarcisio P. An Expert System Applied to the Diagnosis of Psychological Disorders. *Intelligent Computing and Intelligent Systems* : proceedings of the IEEE International Conference ICIS 2009 (Shanghai, China, November 20-22, 2009). 2009. Vol. 3. P. 363-367.

2. Автоматизований психодіагностичний комплекс визначення професійної придатності кандидатів на військову службу у внутрішні війська МВС України і навчання у вищих військових навчальних закладах МВС України : монографія / І. В. Воробйова, І. І. Приходько, С.Т. Полторак та ін.; за заг. ред. проф. І. І. Приходька, 2-ге вид. Х. : НА НГУ, 2016. 296 с.

3. Тарасенко Я.В. Використання принципів квантової лінгвістики в інформаційному протиборстві. *Безпека інформації*. 2019. Т. 25, № 2. С. 96-103.

Фауре Еміль Віталійович
д.т.н., проф., професор кафедри інформаційної безпеки та комп'ютерної інженерії,
Черкаський державний технологічний університет,
м. Черкаси, Україна
Махинько Микола Вікторович
GoodLabs Studio Inc., Торонто, Канада
Фауре Денис Віталійович

АЛГОРИТМ СИНХРОНІЗАЦІЇ КАДРІВ НА ОСНОВІ КОРТЕЖІВ ПОПАРНО ВІДМІННИХ ЕЛЕМЕНТІВ

У роботі розглянуто проблему ефективності кадрової синхронізації, зокрема в системах, які використовують нероздільне факторіальне кодування [1]. Визначено, що довжина та структура блоку даних, а також наявність чи відсутність окремого поля синхрослова в ньому грають важливу роль в продуктивності системи, особливо за високих рівнів завад і обмеженої потужності передавача.

Детально розглянуто метод кадрової синхронізації на основі перестановок. Окреслено протиріччя між потребою в збільшенні довжини кодового слова для підвищення криптографічної стійкості алгоритму передавання даних, з одного боку, та необхідністю зниження цієї довжини для скорочення часу встановлення синхронізму, з іншого боку.

Для розв'язання цього протиріччя досліджено використання як синхрослова кортежу попарно відмінних елементів (розміщення або впорядкованої вибірки з множини породжувальних елементів). Елементи кортежу кодують рівномірним двійковим кодом, а мінімальна двійкова відстань Хеммінга між двійковим представленням кортежу та всіма його циклічними зсувами є максимальною. Експериментально встановлено, що цей максимум для кортежів з 15 попарно відмінних елементів множини цілих чисел відрізку [0; 15] дорівнює 30, що досягає верхньої потенційної межі.

Розроблено алгоритм синхронізації кадрів на основі кортежів попарно відмінних елементів. Для потужності множини породжувальних елементів обговорено результати порівняння ефективності запропонованого підходу з методом на основі використання як синхрослова перестановки, демонструючи умови, за яких спостерігаються переваги в швидкості встановлення синхронізму та в зменшенні кількості переданих бітів для цього.

Отримані результати вказують на те, що використання розміщень може мати позитивний ефект у системах кадрової синхронізації. Водночас показники ефективності залежать від імовірності бітової помилки в каналі зв'язку.

Список літератури

1. Основи теорії нероздільного факторіального кодування даних: монографія / Е.В. Фауре та ін. Харків: СГ НМТ «Новий курс», 2021. 167 с.

Харченко Артем Олександрович
студент,
кафедра безпеки інформаційних технологій,
Харківський національний університет радіоелектроніки,
м. Харків, Україна

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ СМАРТ-КОНТРАКТІВ, ПОБУДОВАНИХ НА ЕЛІПТИЧНИХ КРИВИХ

У сучасному цифровому світі блокчейн-технології набувають все більшої популярності, а разом з ними зростає і використання смарт-контрактів. Смарт-контракти часто використовуються для автоматизації та здійснення угод між сторонами, використовуючи принципи криптографії. Однак, зростаюча популярність смарт-контрактів також призводить до зростання ризиків безпеки. У цьому контексті дослідження безпеки смарт-контрактів, побудованих на еліптичних кривих, стає актуальним завданням [1, 2].

Метою даного дослідження є детальний аналіз безпеки смарт-контрактів, побудованих на еліптичних кривих, з метою виявлення потенційних уразливостей та розробки рекомендацій для підвищення їхньої безпеки з урахуванням неповноти даних.

Смарт-контракти, які побудовані на блокчейн-технології, використовують еліптичну криптографію для забезпечення безпеки та конфіденційності операцій. Одним з найпоширеніших використань еліптичної криптографії в смарт-контрактах є підписування та перевірка транзакцій. Кожен користувач має свою пару ключів – приватний та публічний, які використовуються для підписування та перевірки транзакцій. Підписані транзакції дозволяють переконатися, що вони були створені валідним користувачем і не були змінені під час передачі.

Крім того, еліптична криптографія використовується для ідентифікації та аутентифікації користувачів, шифрування та розшифрування даних, а також для забезпечення цілісності та автентичності інформації, що передається через смарт-контракти. Всі ці процеси базуються на математичних властивостях еліптичних кривих і використовують алгоритми, які забезпечують криптографічну стійкість.

В ході дослідження були розглянуті можливі загрози та вразливості, пов’язані з використанням еліптичних кривих у смарт-контрактах. Були розглянуті атаки на приватний ключ, базову точку та протоколи, а також атаки на мережевий рівень.

Список літератури

1. Yu H., Wang H. Elliptic curve threshold signature scheme for blockchain. Journal of Information Security and Applications. 2022. Vol. 70. P. 103345. URL: https://doi.org/10.1016/j.jisa.2022.103345 (date of access: 24.11.2023).

2. A Blockchain Based Framework Secured by ECDSA to Curb Drug Counterfeiting / M. Sahoo et al. 2019 10th International Conference on Computing, Communication and Networking Technologies (ICCCNT), Kanpur, India, 6–8 July 2019. URL: https://doi.org/10.1109/icccnt45670.2019.8944772 (date of access: 26.11.2023).

Хрульов Микола Васильович
к.т.н., доц., доцент кафедри інформаційних безпеки та комп'ютерної інженерії
Миронюк Олег Михайлович
здобувач ступеня доктора філософії,
Черкаський державний технологічний університет,
м. Черкаси, Україна

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ВИДІВ МАЛОРЕСУРСНИХ КРИПТОГРАФІЧНИХ ПРИМІТИВІВ

За останні десять років було запропоновано низку малоресурсних криптографічних примітивів, що мають значні переваги у продуктивності в порівнянні зі стандартними криптографічними стандартами [1].

Малоресурсна криптографія – це розділ криптографії, метою якої є розробка алгоритмів для використання в пристроях, які не здатні забезпечити більшість існуючих кодів та мають достатні ресурси для роботи [2].

Типи малоресурсних криптопримітивів, що доступні для використання [1]:

- малоресурсні блокові шифри (LWBC) є різновидом симетричних шифрів, де обробляється відразу увесь блок;
- малоресурсні потокові шифри (LWSC) – шифр, що перетворює кожен символ (літеру, біт або байт) відкритого тексту у символ шифротексту, залежно від ключа та розташування символів у тексті [2];
- малоресурсні хеш-функції (LWHF) – функція, яка виконує ущільнення початкової послідовності символів довільної довжини в послідовність символів фіксованої довжини;
- криптографія еліптичних кривих (ECC) – криптосистема на еліптичних кривих, що є асиметричним шифром та забезпечує еквівалентний захист за меншої довжини ключа [1].

До критеріїв, на основі яких можна проаналізувати малоресурсні криптопримітиви, відносять: розмір ключа, розмір блоку, структура і кількість раундів. Для будь-якого алгоритму малоресурсної криптографії невід'ємним показником поряд з продуктивністю та вартістю є безпека. Для визначення властивості стійкості до кібератак будь-якого алгоритму малоресурсної криптографії застосовується криптоаналіз, суть якого полягає в пошуку слабких місць для певного алгоритму [2].

Список літератури

1. Деменко Є., Нарєжній О. Дослідження застосування алгоритмів малоресурсної криптографії у децентралізованих середовищах. COMPUTER SCIENCE AND CYBERSECURITY (CS&CS 2022). Kharkiv, 2022. Vol.1, No.21. P.21-29; DOI: 10.26565/2519-2310-2022-1-03.

2. W. Diehl, F. Farahmand, P. Yalla, J. P. Kapsand K. Gaj. Comparison of hardware and software implementations of selected light weight block ciphers. *2017, 27-th International Conference on Field Programmable Logic and Applications (FPL)*, Ghent, Belgium, 2017, pp. 1-4, doi: 10.23919/FPL.2017.8056808.

Шувалова Людмила Аркадіївна
к.т.н., доц., доцент кафедри інформаційної безпеки та комп'ютерної інженерії
Курченко Олександр Олексійович
здобувач освітнього ступеня магістра
Куценко В'ячеслав Юрійович
здобувач освітнього ступеня магістра,,
Черкаський державний технологічний університет, м. Черкаси, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ КОРПОРАТИВНОЇ МЕРЕЖІ

На сьогодні мережева безпека – це великий набір вимог та політик, які пред'являються до мережевої корпоративної інфраструктури для аналізу її роботи та недопущення доступу до даних зловмисників, зміни цих даних, їх модифікації, а також відмови роботи мережі чи її окремих ресурсів. Незалежно від масштабу та виду підприємства скрізь, де використовується мережна інфраструктура, необхідні апаратні рішення та програмні продукти, які дозволяють забезпечити безпеку мережі.

Для того, щоб розуміти, в якому статусі знаходяться сервіси та програми, необхідно використовувати засоби захисту доступу до мережі. Успішно виконана атака завжди призводить до витрат на відновлення інфраструктури. У разі використання засобів захисту від цільових атак, а також засобів запобігання вторгненням ризики значно зменшуються, і шанси зловмисників на успішну атаку скорочуються. Це, у свою чергу, дозволяє організувати безперервний робочий процес і знизити витрати компанії за простої [1].

Більшість атак мережевого рівня пов'язані з використанням протоколу IP: підміна IP-адреси вузла, нав'язування хибного маршруту, перехоплення зловмисником діапазону IP-адрес та отримання інформації про логічну структуру мережі (IP-адреси вузлів, доменні імена), проблеми одноразової ідентифікації за IP-адресою [2].

Робота присвячена питанням дослідження та безпечного функціонування корпоративної мережі. Метою роботи є побудова системи управління безпекою корпоративної мережі з використанням комплексних заходів та інструментів. Для цього проведено аналіз стандартів та архітектури комп'ютерних систем, аналіз математичних моделей безпеки, вибір та реалізація раціональної системи конртзаходів для забезпечення мережевої безпеки та їх подальший синтез. Визначено загрози, форми, їх можливі прояви та способи реалізації в мережі з метою побудови засобів захисту інформації.

Список літератури

1. Янко А. С., Вигівський Р.А. Система захисту комп'ютерної мережі. *Системи управління, навігації та зв'язку. Збірник наукових праць*. Полтава, 2022. №2. С. 91-94. DOI: https://doi.org/10.26906/SUNZ.2022.2.091

2. Kucherniuk P. V. Методи і технології захисту комп'ютерних мереж (мережний, транспортний та прикладний рівні). *Мікросист., Електрон. та Акуст.,* т. 23. Київ, 2018. №1. С. 52–58. DOI: https://doi.org/10.20535/2523-4455.2018.23.1.113193

7. ЕЛЕКТРОННИЙ ДОКУМЕНТООБІГ

Андреєва Валерія Валентинівна
студентка
Манжула Світлана Петрівна
к.е.н., ст. викладач,
Одеський національний економічний університет,
м. Одеса, Україна

ВПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБІГУ НА ПІДПРИЄМСТВІ: МОЖЛИВОСТІ ТА ВРАЗЛИВОСТІ

З кожним днем все більше процесів діяльності людей оцифровуються. Розвиток технологій, а також інтеграція України до світової спільноти сприяють запровадженню різного роду інновацій. У роботі систематизуються переваги та недоліки впровадження системи електронного документообігу з точки зору впливу на бізнес процеси підприємства, як актуальну тему «оцифровування» життя людей.

К. Безверхий зазначає, що електронний документообіг покликаний обслуговувати та забезпечувати процеси створення, управління доступом і розповсюдження великих обсягів документів, а також контроль за рухом документів на підприємстві [1]. Це визначає основні переваги впровадження системи електронного документообігу.

По-перше, він забезпечує економію. Електронний документообіг дозволяє не витрачати час на обробку великої кількості інформації, її пошук, фільтрування, переписування. Електронні файли не рвуться, не так часто губляться, швидко можна відтворити будь-яку їх кількість, не потрібно закуповувати велику кількість паперу та витратні матеріалі для друку документів. По-друге, мобільність. Якщо документ перебуває в електронному вигляді, ним можна поділитися з іншими, відредагувати, а сама інформаційна система може забезпечити доступ до документів та робочих процесів з будь-якої точки світу за умови наявності доступу до мережі Інтернет та відповідного налаштування. По-третє, швидкість. Документи швидко передаються між співробітниками та відділами. Електронний документ має таку саму юридичну та економічну роль, як і його паперовий аналог [2], тож не потрібно витрачати кошти на доставку договорів до партнерів, це можна зробити за секунди, що запобігає можливості несвоєчасної доставки документів. По-четверте, контроль. Такі системи забезпечують збереження історії редагування та руху документів між співробітниками та зовнішніми суб’єктами.

Отже, виходячи із здатності електронних документів економити час і фінансові ресурси підприємства та забезпечувати швидкий доступ до даних, можна стверджувати про підвищення продуктивності виконання завдань на підприємстві, тобто, збільшення швидкості та ефективності роботи, її спрощення.

Варто сказати й про перевагу електронних документів, що стосується не так економіки, як екологічної ситуації. Із запровадженням електронних, використання паперових документів, а отже й паперу, скоротилося, а з ним і кількість вирубаних дерев. Однак, саме з точки зору впливу цифровізації на екологію думки науковців розходяться, бо саме інноваційні цифрові технології створюють навантаження на енергетичний сектор, збільшуючи споживання [3]. Використання системи електронного документообігу збільшить споживання електроенергії за рахунок постійно працюючого сервера та клієнтських комп'ютерів.

Слід зазначити і інші недоліки у використанні систем електронного документообігу. По-перше, у разі збою системи, довгої відсутності світла або зв'язку, робота з документами та обмін ними стають неможливими. По-друге, користування даною системою потребує відповідних знань та навичок, але відповідне навчання та мотивування співробітників іноді стає важкою задачею для роботодавця. До цього варто додати необхідність у спеціалістах, що будуть підтримувати цю систему. По-третє, негативним явищем є вплив електронних ресурсів на стан здоров'я людини, адже довга робота перед монітором погано впливає на зір та поставу. Також постійна робота в онлайн режимі ніяк не покращує людську соціалізацію, а навпаки віддаляє людей від живого спілкування. По-четверте, електронний документообіг – це завжди ризик, адже підвищується ймовірність проникнення у систему сторонніх осіб, що ставить під постійну загрозу конфіденційність процесів у бізнесі. І останнє, але не менш значиме, це необхідність витрат на обладнання, мережі та саме програмне забезпечення.

Одним з варіантів підвищення ефективності систем електронного документообігу та зниження недоліків є використання хмарних технологій. Вони звільняють підприємства від необхідності утримувати власні сервера для таких систем, зменшують споживання електроенергії, забезпечують безперервність роботи, швидкий доступ до інформації будь-де та будь-коли, гнучкість, розміщення великих обсягів даних та певний рівень безпеки в залежності від сервісів, що використовуються.

Отже, можемо говорити про високу ефективність використання електронного документообігу у порівнянні з паперовими документами, але не варто забувати і про ризики, які з'являються при його впровадженні.

Список літератури

1. Безверхий К. В. Організація та методика електронного документообігу на підприємстві: стан та перспективи розвитку. *Економічна стратегія і перспективи розвитку сфери торгівлі та послуг*. 2013. Вип. 1(17), Ч. 2. С. 16-25. URL: https://repo.btu.kharkov.ua//handle/123456789/5589 (дата звернення: 23.11.2023).

2. Про електронні документи та електронний документообіг. Закон України від 22.05.2003 № 851-IV. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/851-15#Text (дата звернення 24.11.2023).

3. Santarius T. et al. Digitalization and Sustainability: A Call for a Digital Green Deal. *Environmental Science & Policy*. 2023. Vol. 147. P. 11-14. DOI: https://doi.org/10.1016/j.envsci.2023.04.020 (дата звернення: 25.11.2023).

Катаєв Дмитро Сергійович
к.т.н., старший викладач кафедри інформаційних технологій проектування,
Черкаський державний технологічний університет,
м. Черкаси, Україна
Слюсаренко Олексій Васильович
магістрант,
кафедра інформаційних технологій проектування,
Черкаський державний технологічний університет,
м. Черкаси, Україна

ШЛЯХИ ПОДАЛЬШОГО УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБІГУ

Електронний документообіг – сукупність процесів створення, оброблення, правлення, передавання, одержання, зберігання, використання та знищення електронних документів, які виконуються із застосуванням перевірки цілісності та у разі необхідності з підтвердженням факту одержання таких документів

В теперішній час в Україні існує достатньо систем електронного документообігу як між суб'єктами документообігу і державними органами, так і безпосередньо між такими суб'єктами. Порядок за яким здійснюється електронний документообіг визначений Законом України «Про електронні документи та електронний документообіг» від 22 травня 2003 року із змінами та доповненнями. Даний Закон встановлює повну юридичну тотожність, за деякими виключеннями, електронного документу, сформованого та переданого згідного порядку, встановленого цим Законом із застосуванням електронного підпису автора і іншими юридично значущими формами документів.

В даній роботі розглянуті шляхи удосконалення зовнішніх систем електронного обігу документів, які потребують контролю і перевірки відповідними державними органами.

Зазвичай в теперішній час системи електронного документообігу мають наступні загальні принципи побудови передавання інформації між суб'єктами, як наведено на рисунку 1.

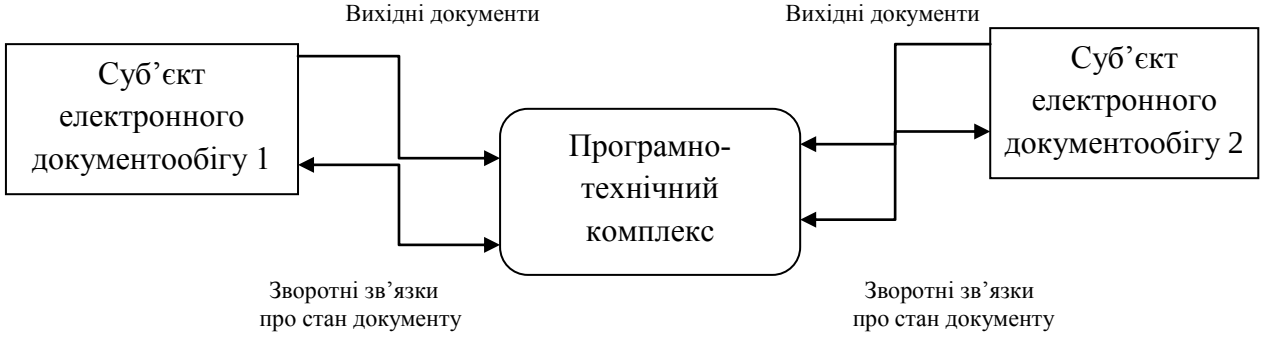


Рисунок 1 – Блок-схема побудови систем електронного обігу документів

За відповідності документа відповідним законодавчим нормам і формам існуючих шаблонів документів суб'єкт, що надсилає документ, отримує або електронну квитанцію про прийняття документу, якщо той надсилається до державних контролюючих органів, або ж згоду з документом у вигляді підписання електронним цифровим підписом від іншого суб'єкта , якому надсилався документ.

За всіх переваг електронного документообігу, як то економія матеріалів, часу, інших матеріальних ресурсів, в більшості випадків документ розглядається на правильність за формою, а не за сутністю операції. Тому можна запропонувати таку побудову схеми організації електронного документообігу яка б долучала до себе аудит відповідних державних контролюючих органів за сутністю операції як то наведено на рисунку 2.

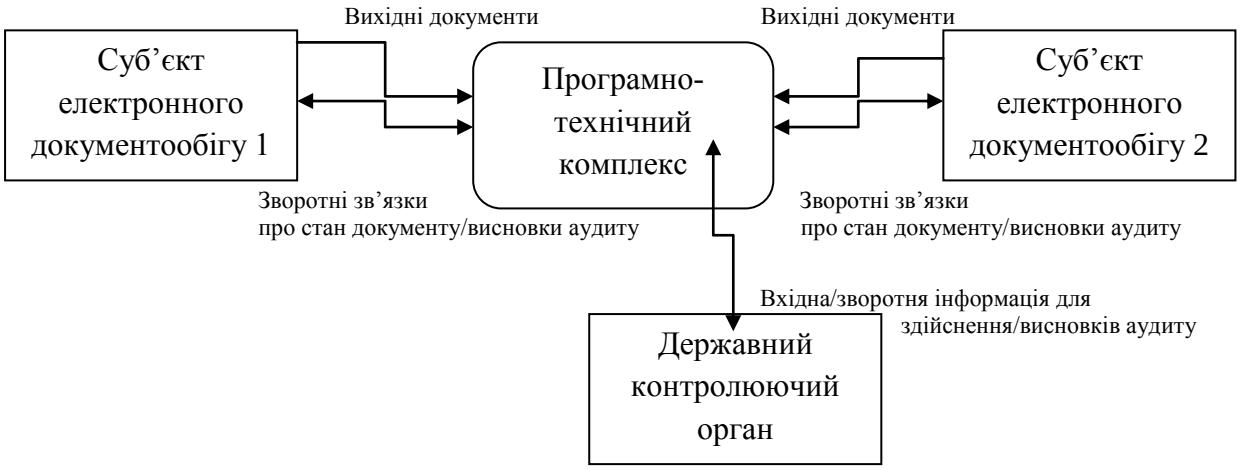


Рисунок 2 – Блок-схема побудови систем електронного обігу документів із одночасним здійсненням аудиту

Таким чином, якщо аудит документу і операції за ним буде проведено онлайн або ж в стислі терміни, це убезпечить суб'єктів від багатьох майбутніх ризиків, як то невизнання в майбутньому законними документа/операції відповідними державними контролюючими органами, що тягне за собою накладання штрафних санкцій, судові переслідування, інші матеріальні і нематеріальні збитки. Окрім цього, якщо всі суб'єкти ланцюга процесу від вихідних операцій до отримання готового продукту будуть використовувати таку систему з аудитом, це надасть більшої прозорості процесам, зменшить поточні і майбутні ризики.

Слід зауважити, що внесення змін в існуючи системи потребує як технічних, так і законодавчих змін, але, якщо зважити на потенційні суспільні і економічні вигоди, дана модернізація вважається доцільною.

Список літератури

1. Копняк К. В., Покиньчереда В. В. Електронний документообіг в публічному управлінні: проблеми впровадження, переваги та перспективи. *Державне управління: удосконалення та розвиток*. 2020. № 10. URL: http://www.dy.nayka.com.ua/?op=1&z=1798 (дата звернення: 10.11.2023).

Кузьменко Олексій
здобувач фахової перед вищої освіти,
ВСП «Автотранспортний фаховий коледж КНУ»
м. Кривий Ріг, Україна

ЕЛЕКТРОННИЙ ДОКУМЕНТООБІГ ЯК ЗАПОРУКА УСПІШНОГО РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВА

Цифрові трансформації економіки України, розбудова інформаційного суспільства, впровадження технологій електронного урядування та всеохоплююча діджиталізація усіх процесів, у тому числі і діловодних, вимагають ґрунтовного вивчення та ефективного запровадження електронного документообігу.

У наш час якість функціонування сучасного підприємства прямо або опосередковано залежить від інформаційної інфраструктури, наявних чи перспективних цифрових засобів опрацювання великих потоків різнотипної інформації.

Розвинений малий та середній бізнес є запорукою стабільності економіки та розвитку країни, а електронний документообіг став невіддільною складовою сучасного підприємства [2].

Для того, щоб молодий підприємець-початківець мав змогу зрозуміти усі переваги електронного документообігу в рамках національного проекту із розвитку підприємництва Дія. Бізнес був створений освітній онлайн курс «Електронний документообіг для підприємців» у формі освітнього серіалу.

Курс складається з 5уроків у формі освітнього серіалу, тривалістю 3-6 хвилин та містить практичну інформацію про електронний документообіг: що це таке, навіщо він потрібен, у чому його переваги, як обрати систему ЕДО, як електронний документообіг допомагає економити, виводить ефективність на вищий рівень тощо. У п’яти відео зібрані основні рекомендації для підприємців, які сприятимуть кращому розумінню переваг електронного документообігу та того, як із ним працювати й вивести з його допомогою компанію на новий рівень [1].

Перший урок розповідає про різновиди електронного підпису, що таке електронний документообіг та в чому його переваги.

Другий урок дає інформацію про те, які є системи електронного документообігу та як вибрати ту, яка підійде конкретному підприємству. Навчіться розбиратися в інтерфейсах систем і їхніх функціях та правильно реєструватися в них. Також на цьому етапі даються посилання на системи електронного документообігу такі, як Deals, Вчасно, Edin, Арт-Звіт, medoc, АСКОД та покрокові інструкції щодо їх використання.

Третє заняття розповідає про те, які на вигляд є системи електронного документообігу, як створювати та редагувати угоди й додавати контрагентів та зрозуміти, з чого складаються системи ЕДО.

Що робити після створення документа, як знаходити потрібні контакти та заповнювати необхідні поля? А також як відправляти запрошення клієнтам масово чи індивідуально? На ці питання можна отримати відповідь переглянувши четверту серію онлайн курсів.

На останньому занятті підприємець з'ясовує,які документи потребують підпису, а які – ні, як їх треба підписувати та відправляти іншій стороні. За допомогою яких інструментів можна підписати документи та в який спосіб це зробити.

Очевидно, що електронний документообіг в порівнянні з паперовим дозволяє вивести планування діяльності підприємства, облік та контроль на всіх етапах управління на новий рівень – комплексного підходу, системного аналізу та прогнозування. А це, в свою чергу, підвищує стійкість підприємства в умовах частих криз та знижує ризики в умовах невизначеності.

До основних переваг електронного документообігу можна віднести:

1. Економія час та ресурсі

Створення шаблонів документів в електронному вигляді економить час для нових документів та знижує ризики помилок; електронний обмін документами відбувається швидко, без витрат на папір, друк, кур'єрів; автоматичний пошук за будь-яким запитом прискорює роботу та напряму впливає на продуктивність праці.

2. Об'єднання усіх інформаційних потоків підприємства: внутрішніх, зовнішніх, змішаних тощо.

Величезним плюсом є той факт, що електронні документи можна створювати, редагувати, затверджувати, використовувати та зберігати в єдиному електронному інформаційному просторі, уникаючи плутанини та втрати інформації.

3. Спрощення менеджменту

Це відбувається за рахунок полегшення розподілу завдань між виконавцями, контролю статусів виконання на всіх етапах, та оперативної інформації онлайн в будь-який час з будь-якого місця.

Список літератури

1. Дія.Бізнес.https://business.diia.gov.ua/courses/elektronnij-dokumentoobig-dla-pidpriemciv (дата звернення: 08.11.2023).

2. Копняк К. В., Покиньчереда В. В. Електронний документообіг в публічному управлінні: проблеми впровадження, переваги та перспективи. Державне управління: удосконалення та розвиток. 2020. № 10. – URL: http://www.dy.nayka.com.ua/?op=1&z=1798 (дата звернення: 10.11.2023).

Кушнір Владислав Миколайович
студент,
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»,
м. Харків, Україна

РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ ОБЛІКУ ДИСТАНЦІЙНИХ СУДОВИХ ЗАСІДАНЬ

Запровадження в Україні карантину та воєнного стану стало рушійною силою для інформатизації правосуддя: у процес судочинства введено принципово нові процедури дистанційного функціонування. За інформацією Державної судової адміністрації України, кількість засідань, проведених у 2022 році в режимі відеоконференцзв'язку становило 350 406 [1].

Дистанційне судочинство дає змогу громадянам отримати доступ до правосуддя, не зважаючи на складні обставини сьогодення. За оцінкою експертів щодо регулювання використання цифрових технологій у судочинстві, процесуальне законодавство України є одним із найдосконаліших серед держав-членів ЄС [2].

Дослідження роботи державного службовця, відповідального за облікування дистанційних судових засідань, виявило необхідність створення спеціалізованого програмного рішення, спрямованого на автоматизацію цього бюрократичного процесу. Проведений аналіз показав, що існуючих програмних продуктів у вільному доступі наразі немає. Облік засідань ведеться в друкованому вигляді, документи формуються виключно в ручному режимі. Це ускладнює аналіз та систематизацію даних, а за умови понаднормового навантаження на працівників суду, призводить до помилок у документуванні, а значить до потреби в їх коригуванні або повторному виконанні.

Метою даної роботи є розроблення комп'ютеризованої системи обліку дистанційних судових засідань, яка мінімізує паперову роботу державних службовців апарату суду, відповідальних за виконання доручень та ухвал про забезпечення відеоконференцзв'язку з іншими судами першої ланки, судами апеляційної інстанції, вищими спеціалізованими судами, судами касаційної інстанції та Великою Палатою Верховного Суду з урахуванням особливостей та викликів у реаліях роботи органу, що здійснює правосуддя.

Розроблюваний програмний продукт суттєво модернізує значну частину роботи: оптимізує електронний документообіг, автоматизує рутинні процеси та систематизує дані. Він має інтуїтивно зрозумілий графічний користувальницький інтерфейс, що значно полегшує освоєння програми користувачами з різними інформатичними компетентностями, та може бути використаним у всіх гілках Судової системи України.

Список літератури

1. Щорічна доповідь про стан забезпечення незалежності суддів в Україні. URL: https://hcj.gov.ua/stan_zabezpechennya.pdf
2. Витяг зі звіту «Українська судова матриця: Оцінка української судової системи з використанням цифрових технологій». URL: https://pravo.org.ua/Matrix_2022.pdf

Pilkevych Ihor
Dr.Sc., Prof., Professor at the Department of Computer Information Technologies
Miroshnichenko Serhii
Lecturer at the Department of Computer Information Technologies
Loboda Veronika
Researcher officer of the scientific center
Korolov Zhytomyr Military Institute,
Zhytomyr, Ukraine

CREATION OF AUTOMATED SUBSYSTEM ELECTRONIC DOCUMENT MANAGEMENT OF A SEPARATE SUBDIVISION

Transferring information between geographically distributed units of a single organization is particularly important today. An important step in this direction was the launch on April 18, 2002 of a long-term program tentatively called “Electronic Ukraine” [1]. Equally important is the protection of data containing confidential (classified) information from third parties. Existing systems in this area are outdated and do not fully ensure automated transfer of information in computer systems, and are also difficult to use [2].

In [3], it considers models of organization by electronic document management that allow for their effective implementation, and formulates requirements for their functionality. Authors [4] investigated organizational and methodological aspects of electronic document management and identified advantages of the electronic document management system within an enterprise, namely: time saving, increased transparency of the organization's internal work, more flexibility in terms a physical location by employees, increased security of information and documents, more adequate use a physical space and equipment, maintaining a history on each file and related documentation, increased satisfaction at employees and managers, reduced costs for printing, postage, etc.

As is known [5], modern trends in the development a society for timely and informed decision-making in various fields of activity necessitate user access to information that is constantly updated. This requires developers to create such software products, access to which would be, firstly, distributed by subject, secondly, users would have access to information that is intended only for them, and, thirdly, they would apply means of confirming it. One of the ways to accumulate and store such information is through databases (DBs) created in different areas of activity. Information contained in database tables can also be distributed across different types of activities, and it is possible to create tables that provide differentiated user access (passwords or electronic keys).

Operation of information system (IS) subsystem is provided by technical, software, and organizational means. Technically, electronic document DBs are installed on its server. Individual user workstations located in different departments have client applications for connecting as well as working with documents. The IS can use internal (local) network of subdivisions without access in the Internet. Software to

ensure operation of document management IS model is based on DB tables of free DB management system MySQL. Web programming is carried out using a common open source general-purpose language – PHP. At a physical level of DB design, a main DB table is the "Documents" table, which contains source, title, number, document type, short annotation, and a link to it. A table with personal data on users and their electronic codes (keys) is connected to it by a key field. In an automated management system of a subdivision, the user table is connected with a table of staffing positions. This way, when processing a document, it is possible to send it directly to the necessary officials for processing, which they confirm with their electronic code, and date as well as time of receipt of document for further control is automatically indicated. All documents are stored on a server. Organizationally, subsystem work is organized at a level of instructions and rules established in each part for working with it, based on limitations in organization functioning.

Algorithm work, software and hardware support of performing units, high-quality organizational support of the IS model can significantly improve system control of document processing, reduce time for bringing information to responsible executives and reporting to heads of departments on movement and processing documents, timeliness of processing and delays in work for further decision-making.

Input data for subsystem administrator is a type of document (order, decision, resolution, etc.) and its addressee (from whom it came). In this article, a practical implementation variant is provided for the proposed subsystem of electronic document management at a separate subdivision. Basis subsystem is that it can work without access to the Internet using internal network of organization. Composition and procedure for posting mandatory details of electronic documents is determined by the Law of Ukraine "On Electronic Documents and Electronic Document Management".

Electronic documents can be created, transmitted, stored and converted by electronic means into a visual form showing data it contains in a way that is capable of being understood by a human.

References

1. Про Національну програму інформатизації (зі змінами, внесеними згідно із Законом № 2684-III (2684-14) від 13.09.2001) : Закон України. *Відомості Верховної Ради України*. Київ, 2002. № 1, ст. 3.

2. Левченко А. О., Трутнєв С. Г., Ісмаілова Н. П., Шарипова І. В. Програмна реалізація підсистем обміну даними експертів у розподілених комплексах імітаційного моделювання бойових дій. *Проблеми створення, випробування, застосування та експлуатації складних інформаційних систем*. Житомир, 2022. № 23. С. 4–13. DOI: http://doi.org/10.46972/2076-1546.2022.22.01.

3. Матвієнко О. В., Цивін М. Н. Основи організації електронного документообігу : навч. посіб. Київ : Центр учбової літератури, 2008. 112 с.

4. Захарченко Н. В., Маслій Н. Д., Мамуненко М. С. Вплив електронного документообігу на ефективність діяльності організації. *Молодий вчений. Травень 2017*. №5(45). С. 582 –587. http://molodyvcheny.in.ua › 2017 › 5_45_2017.

5. Пількевич І. А., Мірошніченко С. І. Документообіг як підсистема АСУ організації // Тези доповідей IV Всеукр. наук.-техн. конф. «Комп'ютерні технології: інновації, проблеми, рішення». Житомир : ДУ «Житомирська політехніка», 18–20 листопада 2021. С. 70–71. https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2022/02/70.pdf.

ЗМІСТ

1. УПРАВЛІННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ

Альошін Я. І. ОСОБЛИВОСТІ УПРАВЛІННЯ DATA SCIENCE ПРОЄКТАМИ 3

Валєкжанін В. М. ОСОБЛИВОСТІ СУЧАСНИХ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБІГУ 4

Видря С. О. ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНИХ КОМПЛЕКСІВ НЕПЕРЕРВНОГО ТИПУ ЯК ОБ'ЄКТУ УПРАВЛІННЯ 5

Волочай О. І. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА СИНТЕЗ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ОБСЛУГОВУВАННЯ ЗАПИТІВ КОРИСТУВАЧІВ ДО СЛУЖБИ ТЕХНІЧНОЇ ПІДТРИМКИ ІНТЕРНЕТ ПРОВАЙДЕРА 6

Гавриленко О. С., Вичужанін В. В. АВТОМАТИЗАЦІЯ РУТИННИХ ОПЕРАЦІЙ В ОРГАНІЗАЦІЙНИХ ПРОЦЕСАХ 7

Глазков О. А., Корпань Я. В. СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ РІВНЕМ ОСВІТЛЕНОСТІ В ПРИМІЩЕННІ ТА ЇХ КОМПОНЕНТИ 9

Гринюк С. В., Смолій С. А. СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ КЛІМАТУ НА ОСНОВІ IOT 11

Гудзеляк І. І., Дейнеко А. О. МЕТОДИ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ НЕЩАСНИХ ВИПАДКІВ 13

Докукіна А. В. ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ МЕТОДОЛОГІЇ AGILE 15

Дяченко П. В. Задорожній В. М. СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ОБЛІКОМ ТОВАРІВ МАГАЗИНУ ЕЛЕКТРОНІКИ 16

Дяченко П. В. Котляренко В. П. ОРГАНІЗАЦІЯ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОНТРОЛЕРА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ 18

Заграй В. В., Коган А. В. ГІБРИДНИЙ АЛГОРИТМ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧ БАГАТОШЛЯХОВОЇ МАРШРУТИЗАЦІЇ В ЛОГІСТИЦІ 20

Кобзар К. В. ВПЛИВ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ЦИКЛІЧНІСТЬ РОЗВИТКУ ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ 22

Кондратьєв С. С. ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОЄКТНОГО ПІДХОДУ В ПРОЦЕСІ СТВОРЕННЯ ВІРТУАЛЬНОГО ПІДПРИЄМСТВА 24

Корнійчук О. В., Граф М. С. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ОПТИМІЗАЦІЙНИХ МОДЕЛЕЙ В СИСТЕМАХ ДЕРЖАВНИХ ЗАКУПІВЕЛЬ 25

Коробецький О. В. ВИЯВЛЕННЯ УДАРНИХ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ ЗАСОБІВ РОЗВІДКИ 27

Лавданська О. В., Загородній Р. О. ПРО ДОСВІД УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТОМ РОЗРОБКИ СИСТЕМИ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕЛЕКТРОННОЇ БІБЛІОТЕКИ 29

Лавданська О. В., Базар'я І. В. ПРО УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТОМ РОЗРОБКИ ПЛАТФОРМИ ОНЛАЙН-ОСВІТИ 30

Lebedeva I. INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES FOR THE ORGANIZATION OF STUDENTS INDEPENDENT WORK UNDER DISTANCE EDUCATION 31

Лукашенко В. М., Коваль В. В., Лукашенко Г. А. МЕТОД ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ КОМПОНЕНТІВ АВТОМАТИЗОВАНИХ ЛОКАЛЬНИХ ПІДСИСТЕМ УПРАВЛІННЯ 33

Марунич І. М. ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ АУТСОРСИНГОВИХ КОМПАНІЙ 34

Прокопенко В. А. КОНЦЕПЦІЯ УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ПРОЄКТІВ ГАЛУЗІ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ 36

Прокопенко Т. О., Підкуйко О. І. ОСОБЛИВОСТІ СИТУАЦІЙНОГО УПРАВЛІННЯ В ПРОЄКТАХ ГАЛУЗІ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ 37

Руденко В. О. ОСОБЛИВОСТІ СТРАТЕГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ КОМПЛЕКСІВ НЕПЕРЕРВНОГО ТИПУ В УМОВАХ КРИЗИ 38

Торяник Ж. І., Бєлік Д. В. БРЕНДИНГ РОБОТОДАВЦІВ В УКРАЇНІ: АКТУАЛЬНІ ТРЕНДИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ 39

Цурукіна Г. А. МЕТОДИ УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ЯК ОДНА ІЗ ЗАПОРУК УСПІШНОСТІ ПРОЄКТУ 41

Цурукіна Г. А. МЕТРИКИ ОСВОЄНОГО ОБСЯГУ (EVM) ДЛЯ ВІДСЛІДКУВАННЯ ВИКОНАННЯ ПРОЄКТУ 43

Шинкаренко Д. О. АСПЕКТИ РЕАЛІЗАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ WEB-ОРІЄНТОВАНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ЦЕНТРУ ЗДОРОВ'Я ТА КРАСИ 45

Шлієнко А. О. ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ 46

Шматков О. В., Корпань Я. В. КОМПОНЕНТИ СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ СИСТЕМ КОНТРОЛЮ МІКРОКЛІМАТУ ТЕХНІЧНИХ ПРИМІЩЕНЬ 48

Шолохов С. М., Самборський І. І, Самборський Є. І. УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСОМ ПЕНТЕСТУВАННЯ ЗАХИЩЕНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ВІДКРИТОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ 48

Шпанюк К. В. ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ SCRUM ПРИ РОЗРОБЦІ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОННОЇ КОМЕРЦІЇ 51

Ярош В. О. ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ НА ОСНОВІ ПРОЄКТНОГО ПІДХОДУ 52

2. ЕКСПЕРТНІ СИСТЕМИ ТА СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Байраченко О. В., Рудніченко М. Д. РОЗРОБКА ПРОЄКТУ МОДУЛЯ СЕГМЕНТАЦІЇ КЛІЄНТІВ БАНКУ 54

Беркут О. В., Хрульов М. В. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА СИНТЕЗ КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ ІНФОРМАЦІЙНОГО АНАЛІЗУ АРБІТРАЖНИХ СИТУАЦІЙ 56

Бузоверя К. Д. ЗАСОБИ МАШИННОГО МОДЕЛЮВАННЯ В СИСТЕМАХ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ 57

Бут Ю. О., Шведов Д. В. ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ МОДУЛЬ ЗБОРУ ТА АНАЛІЗУ ДАНИХ ДЛЯ ПОШУКУ АНОМАЛІЙ 59

Кузуб О. Р., Копп А. М. АНАЛІЗ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ BI-СИСТЕМ У СФЕРІ МАРКЕТИНГОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ 61

Ланських Є. В., Помогайбо Д. А., Губа Є. А. ОПТИМІЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ РЕСУРСАМИ В IT-АУТСОРСИНГОВИХ КОМПАНІЯХ: ВИКЛИКИ ТА СТРАТЕГІЇ В УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ ТА НЕПЕРЕДБАЧУВАНОСТІ РИНКУ 63

Ланських Є. В., Помогайбо Д. А., Губа Є. А. ЕФЕКТИВНІСТЬ УПРАВЛІННЯ РЕСУРСАМИ В АУТСОРСИНГОВИХ IT-КОМПАНІЯХ: ВИКЛИКИ ТА РОЗВИТОК НОВИХ МЕТОДІВ ТА ІНСТРУМЕНТІВ 66

Луценко Р. Р., Даніч В. М. АНАЛІЗ ПОВЕДІНКОВИХ УПЕРЕДЖЕНЬ СТЕЙКХОЛДЕРІВ РИНКУ КРИПТОВАЛЮТ КОРИСТУВАЧІВ СОЦІАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ ТІКТОК 69

Магар Д. Є., Борян Л. О. РОЛЬ ЕКСПЕРТНИХ СИСТЕМ У ВДОСКОНАЛЕННІ ПРОЦЕСІВ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В УПРАВЛІННІ БІЗНЕСОМ 71

Максимов А. Є. ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ TOPSIS ДЛЯ ЗАДАЧ ПОШУКУ ПРОЄКТІВ ДЛЯ IT-КОМПАНІЇ 73

Мічурін І. Є. ІННОВАЦІЙНЕ ВИКОРИСТАННЯ CUSTOMGPT В ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ 75

Поліщук О. Ю. СТАН РОЗВИТКУ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ВИЗНАЧЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПРАЦІВНИКА НА ОСНОВІ ПСИХОЛІНГВІСТИЧНИХ МЕТОДІВ 76

Рева О. М., Борсук С. П., Камишин В. В., Яроцький С. В. МЕТОД ЗАСТОСУВАННЯ НЕЧІТКИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ СТУПЕНЯ ЗБІГУ ІНДИВІДУАЛЬНИХ І ГРУПОВИХ ДУМОК У СТАВЛЕННІ ЕКСПЕРТІВ-АВІАДИСПЕТЧЕРІВ ДО НЕБЕЗПЕК 77

Синявський О. В., Отрадська Т. В. РОЗРОБКА КЛІЄНТ-СЕРВЕРНОЇ СТРУКТУРИ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ РОЗПІЗНАВАННЯ ДАНИХ 79

Студенников В. Д. ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ У МЕДИЦИНІ 81

Феденко Д. О. ВІЗУАЛЬНІ КОНФІГУРАЦІЇ ПРИКЛАДНИХ СИСТЕМ В БУХГАЛТЕРСЬКОМУ ОБЛІКУ ЯК СИСТЕМА ІННОВАЦІЙНОГО ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ 83

Шведов Д. В., Рудніченко М. Д. РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ ПОБУДОВИ ГЛИБИННОЇ ШТУЧНОЇ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ ДЛЯ АНАЛІЗУ ФІНАНСОВИХ ДАНИХ 85

3. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАГАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Алєка Г. І. ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНОЇ ДОШКИ FIGJAM У ПРОЦЕСІ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ 87

Артюшенко В. М. ПРОЄКТНИЙ ПІДХІД В РОЗРОБЦІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ОРЕНДИ АВТОМОБІЛІВ 89

Афанасьєв Ю. В. РОЗУМНІ МІСТА ТА ЇХ ЕКОСИСТЕМИ 90

Бекіров В. О., Бабенко В. А. ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ В БУДІВНИЦТВІ В КОНТЕКСТІ ПРАВА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ 92

Бзенко А. ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ 95

Блєдних М. А. ДИЗАЙН ЯК КЛЮЧОВИЙ ЕЛЕМЕНТ ІНТЕГРАЦІЇ НОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У СУЧАСНЕ СУСПІЛЬСТВО 97

Валієва К. М., Гешева Г. В. ТРЕНДИ В МЕТОДОЛОГІЇ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ 99

Гнатченко Д. Д., Квятківська А. П. БЕЗПЕКА ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ: УРЯДОВІ ЗАХОДИ ЗАПОБІГАННЮ КІБЕРАТАК 101

Голуб Д. А. ПРОГРАМНИЙ ЗАСТОСУНОК З ОСНОВНИХ ОПЕРАЦІЙ НАД ГРАФАМИ 103

Габорець О. А., Шаєц Є. О. ВПРОВАДЖЕННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ГРОМАДСЬКОЇ БЕЗПЕКИ 105

Гресько С. О. АНАЛІЗ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ЦИФРОВИХ СХЕМ 107

Дергач А. Є., Сидорова М. Г. ЗАСТОСУВАННЯ ГІБРИДНОГО МЕТОДУ ЗМЕНШЕННЯ ШУМУ В АУДІО 109

Єсіна О. Г., Лінгур Л. М. ОПТИМІЗАЦІЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ З ПОГЛЯДУ НА КЛІЄНТООРІЄНТОВАНІСТЬ 111

Заєць В. М., Триус Ю. В. ВЕБ-ОРІЄНТОВАНИЙ СЕРВІС ДЛЯ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ ОПТИМІЗАЦІЇ ЧИСЕЛЬНИМИ МЕТОДАМИ 113

Зінов'єва О. Г. АНАЛІЗ КОМП'ЮТЕРНИХ ПАКЕТІВ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ І СИСТЕМ 115

Квірікадзе Р. В., Сидорова М. Г. РОЗРОБЛЕННЯ INSURTECH-ІНСТРУМЕНТУ ДЛЯ ОЦІНКИ РИЗИКІВ, ПОВ'ЯЗАНИХ З КРАДІЖКАМИ ВЕЛОСИПЕДІВ 116

Клєба А. І. ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПІД ЧАС ВІЙНИ 117

Кокідько Б. С. АНАЛІЗ ЗАСТОСУВАННЯ НЕЧІТКИХ ФУНКЦІЙ В ЗАПИТАХ ДО ГРАФОВИХ БАЗ ДАНИХ 118

Коломоєць Д. А., Темніков Г. Є. ОПТИМАЛЬНИЙ РОЗМІР КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ: ЯК ЗАЛЕЖНІСТЬ ВПЛИВАЄ НА ЯКІСТЬ ЗВ'ЯЗКУ 120

Корочкін Д. К., Морозов В. В. АСПЕКТИ РЕАЛІЗАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ПАСПОРТИЗАЦІЇ ТВАРИН 122

Кубай О. Ф. СПОСІБ МІГРАЦІЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ПРОГРАМНИХ СИСТЕМ МІЖ ХМАРНИМИ ПРОВАЙДЕРАМИ 124

Лапшина С. С., Рикова Л. Л. ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ ДІАГНОСТУВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ УЧНІВ У ЗЗСО 127

Levkin D. SOLUTION OF APPLIED PROBLEMS OF ENERGY MANAGEMENT OF TECHNICAL SYSTEMS 129

Медвинський А. О., Шибаєв Д. С. ПОЄДНАННЯ ПРОГРАМНИХ ТА МАТЕМАТИЧНИХ АЛГОРИТМІВ В СФЕРІ З КОНТРОЛЮ ЗА КОМУНАЛЬНИМ ГОСПОДАРСТВОМ 130

Мелешко О. Д., Лубко Д. В. ОСОБЛИВОСТІ ТА МАЙБУТНЕ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ 132

Миронюк Т. В., Салогуб І. В., Нерода Д. О. ЗАХИСТ ІНФОРМАЦІЇ НА БАЗІ СИСТЕМИ ВИЯВЛЕННЯ ВТОРГНЕНЬ IBM ISS PROVENTIA 134

Мовсесян В. Ю. ГЕНЕРАЦІЯ ГІТАРНИХ ТАБУЛАТУР З АУДІОФАЙЛУ 136

Мустафаєв Ш. М., Вичужанін В. В. АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТЕЙ ТА СФЕР ЗАСТОСУВАННЯ GRAPHQL СЕРВІСІВ 138

Мухін А. А. ЕЛЕКТРОННА СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ЗДОРОВ'Я ВОДІЯ АВТОМОБІЛЯ 140

Назаров Є. М., Темніков Г. Є. СТВОРЕННЯ ДОДАТКІВ ДЛЯ ОБРОБКИ ТА АНАЛІЗУ ВЕЛИКИХ ОБСЯГІВ ДАНИХ (BIG DATA) В ГЛОБАЛЬНИХ СИСТЕМАХ 142

Нестеренко А. А. ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ БЛОКЧЕЙН У БІЗНЕСІ 144

Поліщук М. М., Цибень Д. В. ВИКОРИСТАННЯ АЛГОРИТМІВ МАШИНОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ОБРОБКИ ДАНИХ ЗАСОБАМИ PYTHON 146

Пех П. А., Губиш Р. А., Шульгач В. В. НАЛАШТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ПІД-РЕГУЛЯТОРІВ СИСТЕМИ РЕГУЛЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ ЗАСОБАМИ MATLAB SIMULINK 147

Пех П. А., Шепелюк Л. Д., Шепелюк Д. Л. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ВИБІР ГОЛОСОВОЇ МОДЕЛІ ДЛЯ РОЗРОБКИ OFFLINE ГОЛОСОВОГО АСИСТЕНТА МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ 149

Півненко С. В. ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ В ЗАКЛАДАХ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ В УКРАЇНІ 151

Ревуцька О. М. ВИКОРИСТАННЯ ЧАТ-БОТІВ В УПРАВЛІННІ БІЗНЕСОМ..... 152

Рудницька Ю. В., Задвернюк А. О., Чмир Р. В.
ЦИФРОВІ ІНСТРУМЕНТИ ДЛЯ РОЗРОБКИ СУЧАСНИХ ІГРОВИХ СИСТЕМ 153

Саковський С. В., Поліщук Л. О. ОБРОБКА ЗОБРАЖЕНЬ
ЗА ДОПОМОГОЮ ГЛИБОКОГО МАШИННОГО НАВЧАННЯ..... 155

Санітар А. В., Бабенко В. А. ПРАВО ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
НА ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У СФЕРІ ГАЗОПОСТАЧАННЯ
ЯК ВАЖЛИВИЙ ФАКТОР ВІДНОВЛЕННЯ УКРАЇНИ..... 158

Семенов М. О., Лубко Д. М. АКТУАЛЬНІСТЬ ТА ПРАКТИКА
ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ..... 160

Сидоренко С. В. «АРМІЯ ДРОНІВ» ЯК ПРІОРИТЕТНИЙ РОЗВИТОК
У БОРОТЬБІ З АГРЕСОРОМ 162

Силенко Д. С. ДОСЛІДЖЕННЯ КОЛІРНИХ ПРОСТОРІВ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ
ЗАДАЧІ ЗНАХОДЖЕННЯ НАЙБЛИЖЧОГО КОЛЬОРУ З ПАЛІТРИ..... 163

Сколов А. А., Шибаєв Д. С. ІНТЕГРАЦІЯ СУЧАСНИХ
ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ АЛГОРИТМІВ
В СФЕРУ АНАЛІТИКИ ТОРГОВЕЛЬНИХ МЕРЕЖ 164

Steblianko O. V., Shymkovych V. M. TOP-DOWN TRANSFORMER
FOR ABSTRACTIVE TEXT SUMMARIZATION..... 165

Тремасов К. Ю., Гресько С. О. ОПТИМІЗАЦІЯ ТА УПРАВЛІННЯ
ПРОПУСКНОЮ ЗДАТНІСТЮ ТА ПРОДУКТИВНІСТЮ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ 167

Трохимець М. М., Попенко В. Д. РОЗРОБКА ЗАСТОСУНКУ
ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПУБЛІКАЦІЇ КОНТЕНТУ ТА ВЗАЄМОДІЇ
З АУДИТОРІЄЮ В СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖАХ 169

Харитонов Н. 2-D КОМП'ЮТЕРНА ГРА ЖАНРУ «Roguelike» НА РУШІЇ UNITY 170

Христинець Н. А., Вашкевич В. О. РЕАЛІЗАЦІЯ КРОСПЛАТФОРМНОЇ
2D РОЗРОБКИ У ВІРТУАЛЬНОМУ МУЗЕЇ 172

Шалівський М. О. ПРОЄКТНИЙ ПІДХІД В ПРОЦЕСІ РОЗРОБКИ
ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ САМОПЕРЕВІРКИ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ..... 174

Шраменко О. С. ДОСЛІДЖЕННЯ І СИНТЕЗ КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ
КЕРУВАННЯ РОЗУМНИМ БУДИНКОМ З ПОКРАЩЕНИМИ
ЕКСПЛУАТАЦІЙНИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ 175

Яворський К. А. ПІДВИЩЕННЯ ПОПИТУ НА КУПІВЛЮ ОВДП
ЧЕРЕЗ ЗАСТОСУНОК «ДІЯ»..... 176

4. СИСТЕМИ ПРОГНОЗУВАННЯ

Pidhaetskyi V., Vakaliuk T. DEVELOPMENT AND USE OF SOFTWARE
FOR FORECASTING CONSUMER DEMAND FOR IT PRODUCTS USING DATA
ANALYSIS AND RECOMMENDATION SYSTEMS..... 178

Vychuzhanin A. V. DECISION SUPPORT SYSTEM FOR ASSESSMENT
AND PREDICTION OF THE TECHNICAL CONDITION OF COMPLEX SYSTEMS 180

Гринюк С. В., Кузьмич Д. В. ПРОГНОЗУВАННЯ ЗБОЇВ ПРИСТРОЇВ ІОТ ЗА ДОПОМОГОЮ МАШИННОГО НАВЧАННЯ 182

Коломієць В. В., Янчук Т. П., Вакалюк Т. А. АНАЛІТИЧНО-ІНФОМАЦІЙНА СИСТЕМА ПРОГНОЗУВАННЯ ДИНАМІКИ ПОПИТУ НА КОМП'ЮТЕРНУ ТЕХНІКУ ТА КОМПЛЕКТУЮЧІ 184

Коломієць В. В., Вакалюк Т. А. МОДЕЛЮВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ ТА СИСТЕМИ ОБРОБКИ ВЕЛИКИХ ДАНИХ В АНАЛІТИЧНО-ІНФОМАЦІЙНІЙ СИСТЕМІ 186

Парфененко Ю. В., Холявка Є. П. СТІЙКІСТЬ ЕНЕРГЕТИЧНИХ МІКРОМЕРЕЖ: ТЕХНОЛОГІЇ ПРОГНОЗУВАННЯ ДЛЯ ЕФЕКТИВНОГО УПРАВЛІННЯ 188

5. ВЕБ-ОРІЄНТОВАНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ

Акулова О. Г. ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ КРАУДСОРСИНГОВИХ ПЛАТФОРМ В СУЧАСНИХ РЕАЛІЯХ 190

Бабенко В. Г., Шевченко І. І. СТРУКТУРА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ПЕРЕВІРКИ РИЗИКІВ 191

Бурлака С. В. ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ ТЕСТУВАННЯ API 192

Ваврик Т. О., Розганюк Л. Л. АВТОМАТИЗОВАНА ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ТЕАТРУ 193

Гобир Л. М., Саган В. М. АГРЕГАЦІЯ ДАНИХ З ВЕБ РЕСУРСІВ ЗАСОБАМИ JAVA 195

Goncharov M. STREAMLINING DEVELOPMENT WITH SELF-SUFFICIENT WEB COMPONENTS IN MICRO FRONTEND ARCHITECTURE 197

Дмитренко С. С. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ЦИФРОВОГО МАРКЕТИНГУ ДЛЯ ПРОСУВАННЯ ВЕБ-РЕСУРСІВ 199

Дяченко П. В., Лєсков Є. П. WEB-ОРІЄНТОВАНИЙ СЕРВІС АУТСОРСИНГОВОГО ТЕСТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ 200

Zakharchuk M., Vakaliuk T. A. ARCHITECTURE OF A WEB-BASED TESTING SYSTEM USING FUZZY LOGIC 202

Здоренко Ю. М., Андрєєв А. С., Бочкар В. О. МЕТОДИ ЗАБЕЗПЕЧЕНННЯ ДОСТУПНОСТІ ІНФОМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ МІКРОСЕРВІСНОЇ АРХІТЕКТУРИ ВЕБ-ДОДАТКІВ 204

Кисліченко Я. В. ФРЕЙМВОРК ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ТЕСТУВАННЯ WEB-САЙТУ 206

Климчук В. А. WEB-ОРІЄНТОВАНИЙ ІНФОРМАЦІЙНИЙ СЕРВІС «ФОРУМ» 208

Kravchenko R. R., Vakaliuk T. A. THE USAGE AND ROLE OF WEB ANALYTICS SERVICES FOR WEBSITES 210

Kravchenko R. R., Vakaliuk T. A. TOOLS FOR ANALYSIS OF WEB PAGE PERFORMANCE ... 212

Lavrenchuk V. O. THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE WEB SYSTEM OF POSTING AND CREATING RESUMES AND PORTFOLIOS ... 214

Линник Д. Ю., Остапчук Є. В., Скляренко А. І. УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСОМ РОЗРОБКИ WEB-ОРІЄНТОВАНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ... 215

Leut N. THE USE OF RECURRENT NEURAL NETWORKS FOR HANDWRITTEN TEXT RECOGNITION ... 217

Миронюк Т. В., Хрульов М. М. АНАЛІЗ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ В ГАЛУЗІ ВІРТУАЛЬНОЇ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я ... 219

Немцова О. Г., Сіньковський А. П. ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЗАЛИШКАМИ ТОВАРІВ КОМПАНІЇ, РОЗМІЩЕННИХ НА СТОРОННІХ ПЛАТФОРМАХ ... 220

Семенюк О. В., Поліщук М. М. МОЖЛИВОСТІ АВТОРИЗАЦІЇ І ЗАХИСТУ ДАНИХ КОРИСТУВАЧА ПІД ЧАС РОЗРОБКИ ХМАРНИХ ВЕБ-ДОДАТКІВ ДЛЯ ІОТ ... 222

Скорик А.О. ОПТИМІЗАЦІЯ ВЕБ-СИСТЕМ З РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ З РОЗПІЗНАВАННЯ МОВИ У РЕАЛЬНОМУ ЧАСІ ... 224

Турченко А. С. ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДУ ЗАСТОСУВАННЯ НЕРЕЛЯЦІЙНИХ БАЗ ДАНИХ ... 225

Утєнков В. ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИН ЦИФРОВОЇ ДИСТРИБУЦІЇ НА ОСНОВІ ФРЕЙМВОРКУ FLATTER ... 227

Шамов О. А. ПРОГРАМНА ПЛАТФОРМА СОЦІАЛЬНОГО ПРОЄКТУ НА РОЗВ'ЯЗАННЯ ПРОБЛЕМИ БЕЗРОБІТТЯ В ГАЛУЗІ ПРАВА ТА РОЗШИРЕННЯ ЗАСОБІВ БЕЗОПЛАТНОЇ ПЕРВИННОЇ ПРАВНИЧОЇ ДОПОМОГИ: КЛІЄНТСЬКА ЧАСТИНА ... 229

6. БЕЗПЕКА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Balan A. DESIGNING A CORPORATE SECURE NETWORK BASED ON MIKROTIK ... 232

Balan A. ENHANCING WIRELESS CORPORATE NETWORK MANAGEMENT WITH MIKROTIK'S CAPSMAN ... 233

Бондаренко А. С. ШИФРУВАННЯ СЕКЦІЙНИХ ВІДЕОКАДРІВ З МЕТОЮ ЗМЕНШЕННЯ ЗМІСТОВНОЇ НАСИЧЕНОСТІ ВІДЕОПОТОКУ ... 235

Гресько Є. І., Миронець І. В. АЛГОРИТМИ ПЕРЕТВОРЕННЯ ДАНИХ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ЕЛЕКТРОННОГО ЦИФРОВОГО ПІДПИСУ ... 240

Лунгол О. М., Макаринська А. В. СУЧАСНІ МЕТОДИ ВИЯВЛЕННЯ ТА АНАЛІЗУ СОЦІАЛЬНО-ІНЖЕНЕРНИХ АТАК В ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ ... 243

Лунгол О. М., Торгало П. Р. АНАЛІЗ ТА УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ В СФЕРІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ ... 245

Наумов О. М. АНАЛІЗ МЕТОДІВ ВИЯВЛЕННЯ КОНФІДЕНЦІЙНОЇ ІНФОРМАЦІЇ 247

Пасічник А. О. ДИСТАНЦІЙНЕ НАВЧАННЯ ЯК НЕДОСТАТНЬО РОЗВИНУТИЙ ЕЛЕМЕНТ БЕЗПЕКИ ОСВІТНЬОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ 248

Сисоєнко С. В., Тазетдінов О. В. АЛГОРИТМ ПЕРЕВІРКИ ПСЕВДОВИПАДКОВИХ ПОСЛІДОВНОСТЕЙ НА СТІЙКІСТЬ ДО АТАК ЛІНІЙНОГО КРИПТОАНАЛІЗУ 250

Смірнов О. А., Козлов Я. О., Смірнова Т. В. ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАСТОСУВАННЯ SIEM-СИСТЕМ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КІБЕРБЕЗПЕКИ ТА ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ 251

Соколовська Л. А. СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ КІБЕРБЕЗПЕКИ: ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ 253

Тарасенко Я. В., Шаповал В. П. ПРОБЛЕМИ ЗАСТОСУВАННЯ ПСИХОДІАГНОСТИЧНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ В УМОВАХ ІНФОРМАЦІЙНОГО ПРОТИБОРСТВА 255

Фауре Е. В., Махинько М. В., Фауре Д. В. АЛГОРИТМ СИНХРОНІЗАЦІЇ КАДРІВ НА ОСНОВІ КОРТЕЖІВ ПОПАРНО ВІДМІННИХ ЕЛЕМЕНТІВ 256

Харченко А. О. ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ СМАРТ-КОНТРАКТІВ, ПОБУДОВАНИХ НА ЕЛІПТИЧНИХ КРИВИХ 257

Хрульов М. В., Миронюк О. М. АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ВИДІВ МАЛОРЕСУРСНИХ КРИПТОГРАФІЧНИХ ПРИМІТИВІВ 258

Шувалова Л. А., Курченко О. О., Куценко В. Ю. ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ КОРПОРАТИВНОЇ МЕРЕЖІ 259

7. ЕЛЕКТРОННИЙ ДОКУМЕНТООБІГ

Андреєва В. В., Манжула С. П. ВПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБІГУ НА ПІДПРИЄМСТВІ: МОЖЛИВОСТІ ТА ВРАЗЛИВОСТІ 260

Катаєв Д. С., Слюсаренко О. В. ШЛЯХИ ПОДАЛЬШОГО УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБІГУ 262

Кузьменко О. ЕЛЕКТРОННИЙ ДОКУМЕНТООБІГ ЯК ЗАПОРУКА УСПІШНОГО РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВА 264

Кушнір В. М. РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ ОБЛІКУ ДИСТАНЦІЙНИХ СУДОВИХ ЗАСІДАНЬ 266

Pilkevych I., Miroshnichenko S., Loboda V. CREATION OF AUTOMATED SUBSYSTEM ELECTRONIC DOCUMENT MANAGEMENT OF A SEPARATE SUBDIVISION 267

Наукове електронне видання

ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ

ІІ Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції

«ІННОВАЦІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВНІ ШЛЯХИ РОЗВИТКУ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ»

(ІПШРІТ-2023)

06 грудня 2023 року
м. Черкаси

В авторській редакції

Технічний редактор *Манжура Т. А.*

Гарн. Times New Roman. Обл.-вид. арк. 25,5. Зам. № 23-137.

Черкаський державний технологічний університет
Свідоцтво про державну реєстрацію ДК № 896 від 16.04.2002.
бульвар Шевченка, 460, м. Черкаси, 18006.

Редакційно-видавничий відділ ЧДТУ

red_vidav@chdtu.edu.ua