

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького
Черкаський інститут банківської справи
Чорноморський державний університет імені Петра Могили

*Всеукраїнська науково-практична
Інтернет-конференція*

**Автоматизація та комп'ютерно-
інтегровані технології у виробництві
та освіті: стан, досягнення,
перспективи розвитку**

11-17 березня 2024 року

м. Черкаси

Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології у виробництві та освіті: стан, досягнення, перспективи розвитку: матеріали Всеукраїнської науково-практичної Internet-конференції. – Черкаси, 2024. - 384 с. – [Укр. мова.]

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

Голова – **Черевко Олександр Володимирович**, доктор економічних наук, ректор Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького, Черкаси

Голуб Сергій Васильович – доктор технічних наук, професор кафедри програмного забезпечення автоматизованих систем Черкаського державного технологічного університету, Черкаси

Гриценко Валерій Григорович – доктор педагогічних наук, доцент кафедри автоматизація та комп'ютерно-інтегрованих технологій Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького, Черкаси

Засядько Аліна Анатоліївна – доктор технічних наук, професор, науковий співробітник Державного науково-дослідного інституту випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки, Черкаси

Канашевич Георгій Вікторович – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри технології та обладнання машинобудівних виробництв Черкаського державного технологічного університету, Черкаси

Квасніков Володимир Павлович – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри комп'ютеризованих електротехнічних систем та технологій Національного авіаційного університету, Київ

Ляшенко Юрій Олексійович – доктор фізико-математичних наук, професор кафедри фізики Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького, Черкаси

Мусянко Максим Павлович – доктор технічних наук, професор, професор кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького, Черкаси

Осауленко Ігор Анатолійович – доктор технічних наук, доцент, завідувач кафедри інтелектуальних систем прийняття рішень Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького, Черкаси

Прокопенко Тетяна Олександрівна – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри інформаційних технологій проектування, Черкаський державний технологічний університет, Черкаси

Сергієнко Володимир Петрович – академік АН України, заслужений працівник освіти України, доктор педагогічних наук, директор навчально-наукового інституту неперервної освіти Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, Київ

Спірін Олег Михайлович – доктор педагогічних наук, професор, директор інституту цифровізації освіти Національної академії педагогічних наук України, м. Київ

Тесля Юрій Миколайович – доктор технічних наук, декан факультету інформаційних технологій Київського національного університету ім. Тараса Шевченка, Київ

Тітов В'ячеслав Андрійович – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри технології виробництва літальних апаратів НТУУ КПІ, Київ

Триус Юрій Васильович – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри комп'ютерних наук та системного аналізу Черкаського державного технологічного університету, Черкаси

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

Дідук Віталій Андрійович – кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій (голова)

Гриценко Валерій Григорович – доктор педагогічних наук, доцент

Луценко Галина Василівна – доктор педагогічних наук, доцент

Мусієнко Максим Павлович – доктор технічних наук, професор

Романенко Тетяна Василівна – доктор педагогічних наук, доцент

Кисіль Тетяна Юріївна – кандидат технічних наук, доцент

Красношлик Наталія Олександрівна – кандидат технічних наук,
доцент

Піскун Олександр Варфоломійович – кандидат технічних наук,
доцент

Подолян Оксана Миколаївна – кандидат фізико-математичних наук,
доцент

Сердюк Олександр Анатолійович – кандидат економічних наук,
доцент

Власенко Володимир Миколайович – старший викладач

Васюра Людмила Михайлівна – методист II категорії

ТЕХНІЧНИЙ КОМІТЕТ

Поліщук Максим Миколайович

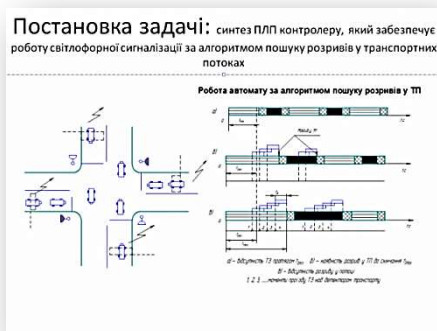
***Секція 1. Автоматичні та
автоматизовані системи
управління технологічними
процесами***

СИНТЕЗ ПРОГРАМНО-ЛОГІЧНОГО ПРИСТРОЮ КОНТРОЛЕРУ, ЯКИЙ ЗАБЕЗПЕЧУЄ РОБОТУ СВІТЛОФОРНОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ ЗА АЛГОРИТМОМ ПОШУКУ РОЗРИВІВ У ТРАНСПОРТНИХ ПОТОКАХ ПРИ ФІКСОВАНИХ ЗНАЧЕННЯХ ОСНОВНИХ УПРАВЛЯЮЧИХ ПАРАМЕТРІВ

При ознайомленні з математичним апаратом алгебри логіки практичний інтерес представляє його застосування для синтезу цифрових пристроїв автоматики. В організації дорожнього руху на автомобільному транспорті з метою скорочення затримок транспорту та покращення аварійного стану перспективним напрямком є впровадження адаптивного світлофорного регулювання на перехрестях.

В статті йдеться про синтез програмно-логічного пристрою контролеру (далі-ПЛП), який забезпечує роботу автомату за алгоритмом пошуку розривів у транспортних потоках при фіксованих значеннях основних управляючих параметрів з використанням дискретних логічних елементів та кінцевих автоматів з малим обсягом пам'яті.

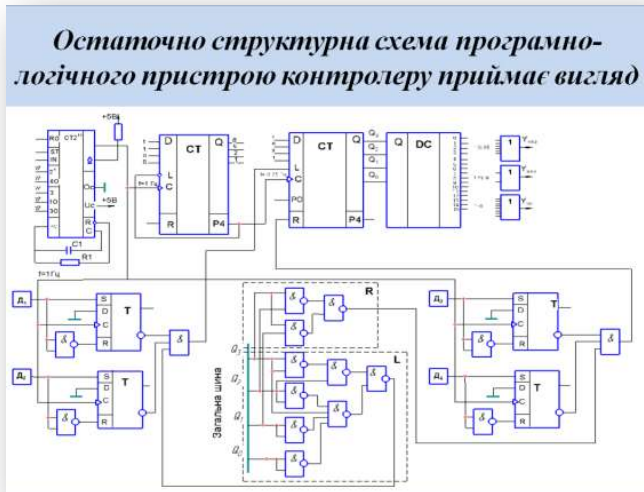
Відомо [1], що вибір цього алгоритму визначається його простотою, а також простотою автоматичних пристроїв, які його реалізують і не вимагають використання засобів обчислювальної техніки. Крім того, для відпрацювання алгоритму потрібен мінімум інформації про параметри потоку. Окрім того, реалізація даного алгоритму роботи світлофорної сигналізації гарантує безаварійний проїзд транспортними засобами перехрестя, бо



Секція 1. Автоматичні та автоматизовані системи управління технологічними процесами за час проїзду відстані від місця установки детектору транспорту до стоп-лінії автомат або не міняє фазу регулювання (наявність транспорту), або встигне її змінити (відсутність транспорту).

Для синтезу ПЛП контролера використаний 4-розрядний лічильник імпульсів по mod16 555ИЕ10, у якості генератора тактових імпульсів пропонується задіяти мікросхему КР512ПС10. Процес синтезу ПЛП зводиться до синтезу структурних формул управління входами лічильника імпульсів і побудові структурних схем, які їх реалізують.

Нижче наведена структурна схема ПЛП контролера, який забезпечує роботу автомату за заданим алгоритмом.



Список використаних джерел

1. Кременец Ю.А. Технічні засоби організації дорожнього руху. – М.: Транспорт, 1991.
2. Гольденберг Л.М. Цифрові пристрої на інтегральних схемах у техніці зв'язку – М.: Связь, 1979. – 232с.

Руденко В. М., к.т.н., доцент

Донбаська державна машинобудівна академія, Краматорськ

Гльїнський М. І., аспірант

Донбаська державна машинобудівна академія, Краматорськ

Делієв О. С., студент групи АВП 21-1мн

Донбаська державна машинобудівна академія, Краматорськ

ОПТИМІЗАЦІЯ СЕНСОРНОЇ МЕРЕЖІ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ТИСКУ В АПАРАТАХ ШТУЧНОЇ ВЕНТИЛЯЦІЇ ЛЕГЕНЬ

Актуальність. Широка та майже глобальна розповсюдженість захворювань, пов'язаних з ураженням системи дихання людини призвела до необхідності оснащення більш широкого кола медичних закладів та бригад швидкого реагування апаратами штучної вентиляції легень (ШВЛ), які поряд з кардіомоніторами стали основними приладами таких закладів та підрозділів. Основна функція апаратів ШВЛ полягає в постачанні в легені пацієнта необхідної для дихання газової суміші та виведення з них вуглекислого газу з іншими продуктами дихання людини.

В даний час найбільших успіхів в області автоматизації діагностики стану системи дихання досягли такі виробники та розробники медичного обладнання, як компанії Philips (Нідерланди), Carefusion (США), Hamilton medical (Швейцарія) та інші [1].

Наукові розробки в області діагностики стану системи дихання ведуться К.М. Лебединським, В.А. Мазурка та ін. [2]. Сучасний стан систем ШВЛ і їх діагностичних можливостей вимагає створення нових більш досконалих методів і алгоритмів безперервного контролю функцій зовнішнього дихання по кривим потоку, тиску, обсягу і петлям, зокрема, по петлям «обсяг-тиск».

Ціль дослідження. Метою дослідження є підвищення ефективності функціонування апарату ШВЛ за рахунок дослідження та оптимізації електроприводу потоку сенсорної мережі.

Робота системи автоматичного регулювання тиску апарату ШВЛ полягає в підтримці заданих діапазонів регульованих величин

Секція 1. Автоматичні та автоматизовані системи управління технологічними процесами сенсорною мережею. При побудові системи автоматичного регулювання параметрів апарату ШВЛ першочерговому аналізу підлягають передаточні функції сенсорної мережі.

Система автоматичного регулювання тиску апарату ШВЛ має в умовах дії внутрішніх збурень, пов'язаних з роботою двигуна, виконувати функцію стабілізації струму. Завдання частоти обертання може здійснюється блоком Discrete Timer шляхом подачі напруги від 0,01 В до 10 В різної полярності [3]. Управління частотою обертання двигуна починається після закінчення перехідного процесу в контурі потоку через 0,02 с. Відповідно до вибраного коефіцієнта зворотного зв'язку завданню напрузі по швидкості 10 В відповідає частота обертання 100 с^{-1} [4].

Використання такого варіанту управління приводом дозволяє мінімізувати вплив внутрішніх збурень на контури струмів і реалізації інвертора з широтно-імпульсним управлінням і надає можливість реалізації електроприводу з використанням сенсорної мережі.

За допомогою WSN (Wireless Sensor Networks) може здійснюватися установка параметрів обчислень і режимів роботи пристрою [5]. Залежно від сигналів управління встановлюється бажаний режим вентиляції, а також здійснюється індикація її величини і супутня їй інформації за режимом роботи.

Використання такого варіанту побудови системи управління процесом штучної вентиляції легень дозволяє отримувати в автоматизованому режимі з високою точністю і в цифровій формі більшість характеристик апаратів ШВЛ, що забезпечує високу якість настройки та тестування апаратів різної модифікації за допомогою сенсорної мережі.

Список використаних джерел

1. Ульянов, С.В. *Интеллектуальное керування процесом штучної вентиляції легень з використанням нечіткого регулятора* / С.В. Ульянов, Е.В. Колбенко. – «Системний аналіз в науці та освіті», 2011. – В. 2. – С. 1-16.
2. Koucheryavy A. *State of Art and Research Challenges for USN Traffic Flow Models / Proceedings, ICACT'2014.- Phoenix Park, Korea.- 16-19 February.*
3. Heinzelman W. R., Chandrakasan A. P., Balakrishnan H. *An application-specific protocol architecture for wireless microsensor networks // IEEE Transactions on Wireless Communications.- October 2002.- Vol. 1, № 4.- P.660-670.*
4. Salim A., Koucheryavy A. *Cluster head selection for homogeneous Wireless Sensor Networks. Advanced Communication Technology. ICACT 2009 / 11th International Conference IEEE.- Phoenix Park, Korea.- Feb. 2009.- Vol. 03.- P.2141- 2146.*
5. Ben Alla S., Ezzati A., Mohsen A. *Gateway and Cluster Head Election using Fuzzy Logic in heterogeneous wireless sensor networks / International Conference on*

Люта А. В., к.т.н., доцент,
Донбаська державна машинобудівна
академія, Краматорськ

РОЗРОБКА ПРОЕКТУ СИГНАЛІЗАЦІЇ ІНДИКАТОРНИМИ ЛАМПОЧКАМИ КОДОМ МОРЗЕ В KONGRAF

Абетка Морзе, «Морзянка», Код Морзе – спосіб знакового кодування, в якому літери алфавіту, цифри, розділові знаки та інші символи подаються у вигляді послідовностей коротких і довгих сигналів, званих точками і тире [1]. Призначена для передачі послідовними каналами зв'язку. Унікальною особливістю абетки Морзе є можливість кодування та декодування людиною без застосування спеціальних термінальних пристроїв.

Виконано управління за певним алгоритмом індикаторними лампочками, встановленими на лабораторному стенді програмно-технічного комплексу КОНТАР і підключеними до контролерів [2]. Для цього на монтажній схемі лабораторного стенду, було визначено, які контролери керують лампочками і до яких входів / виходів контролера лампочки підключені. Далі було складено алгоритм проекту мовою функціональних блоків у програмному середовищі Kongraf (див. рис. 1-3) [3].



Рисунок 1 – Головний проект

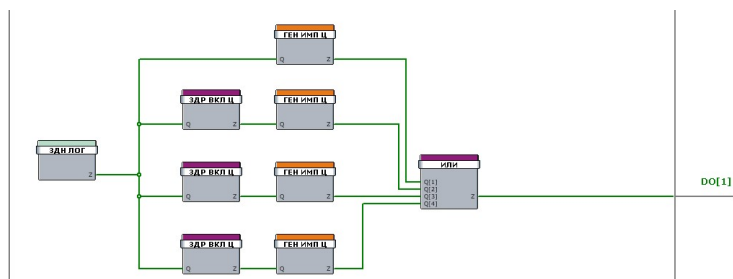


Рисунок 2 – Робочий алгоритм контролера MC8

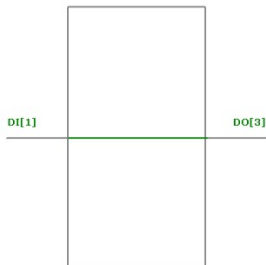


Рисунок 3 – Робочий алгоритм контролеру МС5

Симуляція алгоритму (результат) показана на рисунку 4.

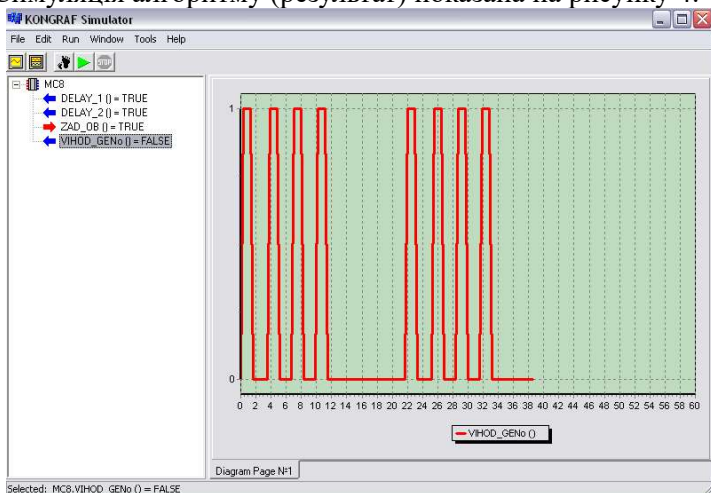


Рисунок 4 – Симуляція проекту

Список використаних джерел

- 1.Скляр Б. Цифровий зв'язок. Теоретичні основи і практичне застосування. Пер. з англ., 2003, – 1104 с., С. 39. – ISBN 978-5-8459-0497-3
- 2.Основи комп'ютерно-інтегрованого управління: методичні вказівки до лабораторних робіт (для студентів спеціальності 174 всіх форм навчання) / уклад. А. В. Люта, В. Г. Макианцев. - Краматорськ: ДДМА, 2023. - 34 с.
3. Макианцев В.Г. Програмно-технічний комплекс «КОНТАР» : навчальний посібник з дисципліни «Основи комп'ютерно-інтегрованого управління» для студентів спеціальності «Автоматизація і комп'ютерно-інтегровані технології» / В. Г. Макианцев, А. В. Люта. – Краматорськ : ДДМА, 2016. – 211 с.: іл. – ISBN 978-966-379-766-3.

ДІАГНОСТИКА ТЕХНІЧНОГО СТАНУ РОТОРНИХ МЕХАНІЗМІВ ШАХТНОЇ ПІДЙОМНОЇ МАШИНИ ЦР 5-3/0,6

Термін служби шахтної підйомної машини визначається терміном експлуатації однієї чи кількох її деталей. Основною деталлю ШПМ, що входить у всі основні роторні елементи машини є підшипник, від міцності якого багато в чому залежить безаварійна робота всієї підйомної установки. Тому, діагностика технічного стану роторних механізмів машин є **актуальною темою** досліджень.

Дослідження полягають в побудові моделі процесу діагностики роторних механізмів шахтної підйомної машини, таких як двигун, редуктор, барабан, шків. Основою моделей процесу діагностики цих вузлів є модель процесу діагностики стану підшипників. Для визначення чисельних значень деяких елементів моделей необхідно знати характеристики деяких механізмів машини. На шахтній підйомній машині ЦР 5-3/0,6 використовуються такі роторні механізми: два асинхронні двигуни з короткозамкненим ротором АКН-2-18-27-24, редуктор 2ЦО-18, підшипники роликові сферичні радіальні дворядні: на двох двигунах №30031/ 530 - 4 шт., на редукторі №3003752 - 4 шт. та №3003196 - 2 шт., на корінній частині №30037/600ГПЗ – 4 шт., на двох копрових шківах №3003792 - 4 шт.

Розглянемо модель процесу діагностики підшипників кочення.

Складання моделі ґрунтується на методах віброакустичної діагностики. Процес моделювання проведено у середовищі MatLab пакет Simulink. Основними параметрами вібраційного процесу є амплітуда та частота. Для визначення конкретного виду дефекту використовуються певні частоти, на яких визначаються амплітуда з робочого механізму та амплітуда еталонного сигналу. Частоти основних ознак дефектів попередньо розраховуються. У вібрації проявляються зазвичай парні гармоніки цих частот [1].

Далі визначається, у скільки разів відрізняється амплітуда з робочого механізму та амплітуда еталонного сигналу. Цей результат порівнюється із заданими пороговими значеннями і з них робиться

Секція 1. Автоматичні та автоматизовані системи управління технологічними процесами
 висновок про стан механізму. У загальному вигляді модель для визначення дефекту на одній частоті має вигляд, як показано на рис. 1.

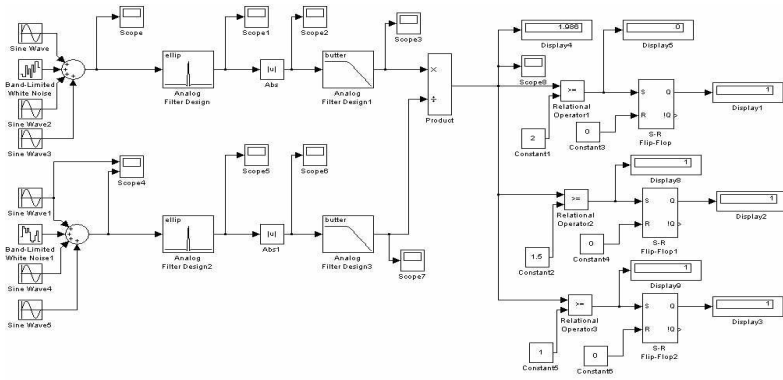


Рис. 1 – Загальний вид моделі процесу визначення конкретного дефекту підшипника кочення методом віброакустичної діагностики

Ця модель складається з: двох сукупностей джерел сигналів (робочого та ідеального), двох частин із системою фільтрації, дільника, системи компараторів та тригерів.

Для діагностики редуктора 2ЦО-18 робиться діагностика двох підшипників і визначаються дефекти зубчастого зачеплення.

Розглянемо основні дефекти зубчастого зачеплення редуктора, а також способи їхнього розпізнавання.

Нормально функціонуюча зубчаста передача має певну віброактивність, спектр якої займає широку смугу частот і має складний характер. Експлуатаційні дефекти контактуючих поверхонь зубів (знос, заїдання, тріщина і т. ін.) є додатковими факторами, що збурюють, які призводять до зміни властивостей віброакустичного сигналу зубчастої передачі у тому числі й спектра коливань. Однак визначити по спектру появу пошкоджень на ранній стадії їх розвитку дуже складно.

Тому дефекти прийнято характеризувати в даному методі діагностики рівнями – слабкий, середній та сильний. Нормування підлягає поріг сильного дефекту, у частках якого надалі розраховуються пороги середнього і слабого рівнів. Поріг середнього рівня дефекту найчастіше вважають рівним половині від величини порога сильного дефекту. Поріг слабого рівня дефекту зазвичай визначають 20 відсотків рівня порога сильного дефекту.

Список використаних джерел

1. Мартиновський В.А. Використання спектру високочастотної вібрації, що огинає, для діагностики підшипників кочення. // Технічна діагностика та неруйнівний контроль. - 2003 № 3 - с.17-21с.

Кушнір В. М., магістрант
*Національний аерокосмічний університет
імені М.С. Жуковського «Харківський
авіаційний інститут», Харків*

ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ УПРАВЛІННЯ ОБЛІКОМ ДИСТАНЦІЙНИХ СУДОВИХ ЗАСІДАнь ЗА ДОПОМОГОЮ ОПТИЧНОГО РОЗПІЗНАВАННЯ ТЕКСТУ ЧЕРЕЗ OCR TESSERACT

В еру цифровізації та зростання обсягів інформаційних потоків оптимізація технологічних процесів стає надважливим аспектом ефективного розвитку будь-якого напрямку діяльності. Юридична галузь, яка потребує швидкої і точної обробки великого пласту різних технічних, загальних та процесуальних документів, особливо виграє від впровадження інноваційних технологій.

В Україні вже зроблено певні кроки у напрямку впровадження інформаційних технологій в судовій системі. Зокрема, створено Єдину судову інформаційно-телекомунікаційну систему (ЄСІТС), яка забезпечує електронний документообіг, розроблено та впроваджено низку підсистем, таких як система автоматизованого розподілу справ, система відеоконференцзв'язку, Електронний суд.

Розробка автоматизованої системи саме для обліку дистанційних судових засідань має на меті мінімізувати бюрократичну складову роботи державних службовців апарату суду, відповідальних за виконання доручень та ухвал щодо забезпечення відеоконференцзв'язку з іншими судами. Урахування особливостей та викликів, які виникають у реальній роботі органу, що здійснює правосуддя є ключовим аспектом в розробці цієї системи.

Системне використання технології оптичного розпізнавання символів – Optical Character Recognition (OCR) дозволяє значно полегшити обробку та управління інформацією в електронному документообігу суду.

OCR Tesseract є потужним інструментом для перетворення зображень з текстом у редагований текстовий формат. Його функціонал дає можливість витягнути значущу інформацію із нетекстової вхідної кореспонденції, що значно прискорює обробку документу та сприяє автоматизації рутинних процесів. Це відкрите програмне забезпечення є одним із найпопулярніших бібліотек для OCR завдяки своїй високій точності, здатності працювати з різноманітними типами документів та мовами [1]. Також OCR Tesseract використовує ряд алгоритмів та параметрів, які можна налаштувати для досягнення оптимальних результатів в залежності від конкретного завдання та умов [2].

Для визначення знаків на зображенні та їх подальшого розпізнавання Tesseract використовує алгоритми OCR. Вони враховують структуру тексту, шрифти, розташування літер і слів. Алгоритми препроцесингу зображення включають в себе обробку контрасту, бінаризацію, вилучення шуму та інші техніки для покращення якості зображення перед подачею на OCR. А в останніх версіях Tesseract використовуються моделі машинного навчання для покращення процесу розпізнавання для різноманітних стилів тексту та шрифтів [3].

В ході дослідження було відібрано 5 реальних судових документів, які оброблено з метою створення серії зображень із різними кутами повороту тексту та різним рівнем контрастності. Алгоритм OCR Tesseract було запущено на кожному з них із використанням стандартних параметрів та конфігурацій.

У ході дослідження з'ясовано, що точність OCR Tesseract відчутно зменшується у разі збільшення кута повороту тексту на зображенні. Найвища якість спостерігається при нульовому куті повороту, тоді як при 100° і більше точність істотно зменшується. Зі збільшенням рівня контрастності тексту на зображенні точність OCR Tesseract зростає. Найвища точність спостерігається при високому рівні контрасту, що підтверджує важливість створення оптимальних умов при підготовці зображень для OCR.

Проведене дослідження показало, що використання технологій OCR Tesseract для розпізнавання тексту є доволі дієвим засобом оптимізації технологічних процесів управління обліком дистанційних судових засідань. Інтеграція OCR Tesseract з існуючими технологічними процесами: автоматичною обробкою, класифікацією та реєстрацією документів, пошуком та обробкою інформації дозволяє

Секція 1. Автоматичні та автоматизовані системи управління технологічними процесами забезпечити високу ефективність діяльності апаратів судів всіх інстанцій.

Список використаних джерел

1. Lawrence O'Gorman, Rangachar Kasturi, "Document Image Analysis", URL: [Document Image Analysis](#).
2. L. Jianyang, B. Junrong, L. Bingjin, F. Zhiang and Z. Su, "The Character Recognition Method Based on OCR", 2023, doi: 10.1109/SNPD-Winter57765.2023.10223979.
3. S. Dome and A. P. Sathe, "Optical Charater Recognition using Tesseract and Classification, 2021, doi: 10.1109/ESCI50559.2021.9397008.

Разживін О.В., к.т.н., доцент

Донбаська державна машинобудівна академія,
Краматорськ

Майборода І.В., аспірант

Донбаська державна машинобудівна академія,
Краматорськ

АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ УПРАВЛІННЯ ТЕПЛОВИХ РЕЖИМІВ В ПЕЧІ ШВИДКІСНОГО НАГРІВУ ПРИ ДЕМОНТАЖІ ВЕЛИКОГАБАРИТНИХ ДЕТАЛЕЙ

В Україні зосереджена значна кількість металургійних підприємств на яких виробляють листовий прокат. Якість листового прокату, залежить від ступеню зношування прокатних валків. По мірі зношування у міру зносу складових прокатних валків необхідно проводити процес реінжинірингу бандажів (перебандажування).

Одним з актуальних питань вдосконалення комплексного процесу реінжинірингу бандажа великогабаритних складових прокатних валків (ВГСПВ), який відпрацював свій ресурс по робочій поверхні, є оптимізація температурного режиму нагріву при демонтажі (розбирання) такого виробу в горизонтальних печах швидкісного нагріву [1-4].

Процес демонтажу в нагрівальних печах горизонтального типу полягає в тому, що складений виріб завантажується на піддон і, відповідно до графіка ведення процесу проводиться поверхневий нагрів бандажа до температури 200°C з точністю підтримки $\pm 5^\circ\text{C}$ [4]. Для виключення нагрівання охоплюваної деталі виконується частковий захист: термоізоляція конусних шийок охоплюваної деталі (осі). Це

Секція 1. Автоматичні та автоматизовані системи управління технологічними процесами
становить певну проблему, пов'язану з прогріванням деталі що охоплюється, яка виключається при нагріванні в печі швидкісного нагріву (ПШН) [1-4].

На практиці операції контролю температури бандажу здійснюються періодично в ручному або напівавтоматичному режимі з інтервалами 5-20 хв. Періоди між процедурами виміру викликають ризик перегріву металу, що може позначитися на якості дотримання температурного режиму і привести до зайвих втрат природного газу. Енергетичні та теплові втрати при перегріві несуть змінний характер і досягають 20-45% від величини підведеної потужності та габаритів печі [4].

До теперішнього часу механізми керування з урахуванням теплових втрат не вироблені, тому що існують невизначеності взаємозв'язків між технологічними параметрами, насамперед, масою валків, необхідною кількістю тепла від згорання повітряно-газової суміші та графіком нагріву. До того ж унікальність устаткування та процесів не дозволяють провести цілеспрямовані експериментальні дослідження картини цих взаємозв'язків. У цих умовах для зазначених об'єктів стає очевидною необхідність розробки математичних моделей взаємозв'язку теплових та енергетичних параметрів, з метою оптимізації процесу нагріву, і розробки автоматизованої системи керування тепловим режимом у ПШН, при мінімальних енерговитратах [5].

У зв'язку з цим актуальним питанням при демонтажі великогабаритного складеного прокатного валка є відстеження моменту роз'єднання бандажу від поверхні валка. Однак безпосередньо проконтролювати момент процесу роз'єднання в процесі нагрівання складеного виробу ПШН складно.

У зв'язку з цим стає актуальною задача розробки механізмів скорочення теплових втрат, а також алгоритмів управління температурним режимом нагріву в ПШД.

Список використаних джерел

1. *Залятов А. Ф. Моделирование процесса змiщення бандажа з вісі складеного вальцювального валка на стадії його нагрівання під демонтаж / А. Ф. Залятов, В. Т. Лебідь // Збірник тез доповідей VII Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“, 28-29 листопада 2018 року. — Т. : ТНТУ, 2018. — Том 1. — С. 92–93. — (Сучасні технології в будівництві, машино- та приладобудуванні).*

Секція 1. Автоматичні та автоматизовані системи управління технологічними процесами

2. Lebed, V., & Zaliatov, A. (2019). Удосконалення процесу нагріву бандажів великогабаритних складених вальцювальних валків, які підлягають демонтажу. *Машинобудування*, (24), 92–107. <https://doi.org/10.32820/2079-1747-2019-24-92-107>
3. Лебідь В. Т., Система контролю ведення процесу демонтажу великогабаритних складених виробів / В. Т. Лебідь, Є. І. Донченко, М. С. Ананьєв // *Збірник тез доповідей III Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні технології промислового комплексу» (12-17 вересня 2017р.) / МОН України. – Херсон : Національний технічний університет, 2017. - С.159-160.*
4. Лебедь В. Т. Удосконалення процесу демонтажу великогабаритних складених реінжинирингу / В. Т. Лебедь // *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія : Механізація та автоматизація виробничих процесів. - 2016. - Вип. 10(3). - С. 16-21..*
5. Разживин А. В. Розробка математичної моделі поля температури, прокатного валу під час обробки у печі швидкісного нагріву / А. В. Разживин, А. Е. Студенов // *Науковий вісник Донбаської державної машинобудівної академії. - 2017. - № 2. - С. 14-20. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvdtma_2017_2_5.*

Буковський О. М., аспірант,
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені
Ігоря Сікорського», Київ
Вислоух С. П., к.т.н., доцент
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені
Ігоря Сікорського», Київ

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ПАРАМЕТРІВ МІЖБЛОКОВИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ З'ЄДНАНЬ

Методи контролю параметрів міжблокових електричних з'єднань базуються на вимірюванні струмів та напруг. Тому найбільш поширеною класифікаційною ознакою є ступінь їх автоматизації [1]. За цією ознакою вони поділяються на ручні та автоматизовані. Така класифікація характеризує не тільки відсоток участі людини в процесі вимірювання, але й засоби, за допомогою яких здійснюється вимірювання.

В результаті аналізу конструктивно-технічних характеристик та перспектив розвитку модулів систем контролю міжблокових електричних з'єднань виявлено, що комплексне вирішення проблем проектування та виготовлення можливе лише на основі розробки та

Секція 1. Автоматичні та автоматизовані системи управління технологічними процесами
застосування методів та засобів математичного синтезу [2]. А ефективність автоматизованих систем контролю значною мірою залежить від характеру вимірювальних впливів, що подаються в процесі вимірювання на виріб, який контролюється. Тому другою найважливішою класифікаційною ознакою є характер застосовуваного впливу, згідно з якою всі методи контролю можна розділити на безперервні, імпульсні та комбіновані [2].

Застосування безперервних методів вимірювання параметрів електричних з'єднань передбачає перманентну подачу струму на виріб з амплітудою, що поступово змінюється. Це і є основним недоліком цих методів, адже амплітуда струму може постійно збільшуватися, що призводить до виділення тепла в структурі тестованого пристрою і може спричинити спотворення результатів перевірки та помилки.

При використанні імпульсних методів вимірювання проводиться шляхом реєстрації відгуку тестованого приладу під час дії кожного імпульсу. Крім тривалості імпульсу ефективність процесу вимірювання імпульсним методом залежить від тривалості паузи, оскільки вона впливає на тривалість всього процесу вимірювання і на величину саморозігріву приладу. З точки зору зниження саморозігріву приладу імпульсні методи дозволяють здійснювати вимірювання параметрів міжблокових електричних з'єднань більш ефективно ніж безперервні, але потребують використання швидкодіючих комп'ютеризованих вимірювальних систем.

В комбінованих методах при вимірюванні параметрів міжблокових електричних з'єднань на прилад подається послідовність вимірювальних імпульсів різної амплітуди, причому хоча б на один з електродів подається безперервний у часі сигнал [2]. Ефективність комбінованих методів вимірювання істотно залежить від вибору параметрів вимірювальної імпульсної послідовності, а також ступеня їх відповідності індивідуальним властивостям конкретного міжблокового з'єднання, що перевіряється. Перевага комбінованих методів з математичною обробкою результатів вимірювань полягає в тому, що застосування математичного апарату дозволяє компенсувати похибки вимірювань і підвищити достовірність результатів.

В результаті аналізу методів контролю параметрів електричних з'єднань виявлено їх недоліки та особливості використання. Обґрунтована необхідність розроблення відповідної автоматизованої системи контролю на основі використання адаптивних алгоритмів, що

Секція 1. Автоматичні та автоматизовані системи управління технологічними процесами дозволить підвищити продуктивність процесу виготовлення та надійність електронних виробів.

Пропонується для контролю параметрів міжблокових електричних з'єднань використовувати автоматизовану систему на, яка базується на використанні комбінованого методу з математичним обробленням результатів вимірювань. Процес контролю параметрів кабельно-провідникової продукції даною системою передбачає використання спеціалізованого програмного забезпечення, реалізованого із застосуванням адаптивних алгоритмів.

Список використаних джерел

1. Невлюдов, В.А. Контроль якості електричних міжз'єднань гнучких структур / В.А. Невлюдов, Н.П. Демська, С.А. Разумов-Фризюк, С.П. Новоселов // Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил. — 2020. — № 1. — С. 103-112.
2. Bulatov Yu. N., Kryukov A. V. Optimization of automatic regulator settings of the distributed generation plants on the basis of genetic algorithm. 2016 2nd International Conference on Industrial Engineering, Applications and Manufacturing (ICIEAM). IEEE Conference Publications. 2016. P. 1–6.

Незола В.В., магістрант

Донбаська державна машинобудівна академія,
Краматорськ

Суботін О.В., к.т.н., доцент

Донбаська державна машинобудівна академія,
Краматорськ

ЗМЕНШЕННЯ ВИТРАТ ЕНЕРГОРЕСУРСІВ БАШТОВОЇ ГРАДИРНІ ШЛЯХОМ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ПОДАЧЕЮ ВОДИ

Сучасні градирні застосовуються головним чином в системах оборотного (циркуляційного) водопостачання промислових підприємств для зниження температури води, що відводить тепло від теплообмінних апаратів, компресорів тощо. Охолодження відбувається в основному за рахунок випаровування частини води, що знижує її температуру приблизно на 6°C. Продуктивність градирні характеризується величиною щільності зрошення - питомої витрати охолоджувальної води, що припадає на 1м² площі зрошення. При проектуванні тип і розміри градирні та її основні елементи

Секція 1. Автоматичні та автоматизовані системи управління технологічними процесами
визначаються техніко-економічним розрахунком залежно від кількості і температури охолоджувальної води та параметрів атмосферного повітря.

Існуючій системі оборотного водопостачання, що застосована в градирні, притаманні недоліки:

- підвищені витрати води;
- підвищене енергоспоживання;
- неточність в регулюванні роботою двигунів насосів;
- понижена ефективність системи.

З метою усунення вище названих недоліків проводять модернізацію або ж заміну застарілого обладнання, апаратури та виконавчих органів на більш сучасні. При чому намагаються добитися як найефективнішого варіанту функціонування системи в цілому.

Актуальність обраної теми полягає в тому, що модернізована система керування оборотного водопостачання в градирні не лише оптимізує роботу системи, але й покращує техніко-економічні показники та збільшує строк експлуатації обладнання системи. Застосування проекту модернізації системи оборотного водопостачання градирні зменшить збитки підприємства [1].

Метою роботи є зменшення затрат енергоресурсів баштової градирні шляхом удосконалення та дослідження автоматизованої системи керування подачею води.

Проведений аналіз існуючої системи керування подачею води у градирні та порівняльна характеристика існуючих типів градирень дозволили сформулювати технічні вимоги до проектованої системи. Додатково зроблено висновки про шляхи зниження витрат енергоресурсів при її роботі [2].

Здійснено розрахунок і вибір насосу і приводного асинхронного двигуна, частотного перетворювача для його управління, датчиків системи. При виконанні роботи приділено увагу розробці математичної моделі автоматизованої системи керування подачею води до градирні, що відрізняється від аналогів застосуванням контуру витрати води. На розробленій моделі проведено дослідження роботи автоматизованої системи керування подачею води до градирні [3]. Також запропоновано новий алгоритм контролю і виміру витрат води в процесі роботи градирні, який забезпечує вдосконалення технології енергозбереження.

В результаті, розроблені удосконалені структурна і функціональна схеми системи управління оборотним водопостачанням

Секція 1. Автоматичні та автоматизовані системи управління технологічними процесами баштової градирні. Для забезпечення необхідного алгоритму роботи системи проведено параметрування частотного перетворювача і розроблено програмне забезпечення для обраного контролерного модуля Simatic S7.

Отже, проведена робота має певну практичну цінність, яка полягає в розробці методики контролю і виміру витрат води баштової градирні в процесі її роботи.

На підставі розробленої методики запропонований режим роботи градирні з мінімальними витратами енергоресурсів, що свідчить про досягнення заявленої мети.

Список використаних джерел

1. Суботін О.В., Кучеренко С.А. Способи та засоби виявлення витоків води // Важке машинобудування. Проблеми та перспективи розвитку. Матеріали XIX Міжнародної науково-технічної конференції 01 - 04 червня 2021 року / за заг. ред. В. Д. Ковальова. — Краматорськ: ДДМА, 2021. - С.129.

2. Klymenko G.P. *Strategics of quality in heavy machinbuilding metalworking* / G.P. Klymenko, Vasilchenko J.V., Subotin O.V. // *Strategy of Quality in Industry and Education. Vol.1. – Varna, Technical University, 2018 – P. 84-89.*

3. Комп'ютерне моделювання електромеханічних систем: навчальний посібник [для студентів електромеханічних спеціальностей] / [С.В. Подлесний, О.І. Шеремет, О.А. Костіков, О.Ю. Єрфорт, О.В. Суботін, О.М. Стаднік]. – Краматорськ: ДДМА, 2021. – 223с.

Закір'я Р. Р. магістрант кафедри АВП (22-мн)
Донбаська державна машинобудівна академія,
Краматорськ

Залятов А. Ф. асистент кафедри АВП
Донбаська державна машинобудівна академія,
Краматорськ

ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДІВ ПІДЙОМУ ТА ПЕРЕМІЩЕННЯ КРАНА КМ30 З МЕТОЮ ЗНИЖЕННЯ ЕНЕРГОВИТРАТ

У сучасному світі кранове обладнання є одним з найбільш поширених засобів для автоматизації та механізації. На даному етапі неможливо собі уявити цехи металургійних підприємств без наявності мостових кранів. Головним чином такі системи застосовуються для ліквідації фактору важкої праці людини при переміщенні великих вантажів [1]. Процес переміщення відбувається за рахунок виконавчих

Секція 1. Автоматичні та автоматизовані системи управління технологічними процесами
механізмів, серед яких найбільш поширеними є електроприводи. Продуктивність системи характеризується такими параметрами як: швидкість руху, підйому, спуску вантажу; радіус дії; ефективність використання електроенергії.

В існуючій системі керування приводами знайдено наступні недоліки:

- підвищене використання електроенергії;
- підвищені витрати коштів на ремонт та експлуатацію;
- зниження верхньої межі робочої швидкості;
- складність схеми силової частини та схеми регулювання.

З метою зменшення впливу або повного виключення наведених недоліків **планується** розробити математичну модель, виконати синтез нечіткого регулятора та провести дослідження, а також запропонувати подальше удосконалення, яке дозволить покращити показники енергоефективності системи.

Актуальність обраної теми полягає в тому, що нова автоматизована система керування підвищує показники енергоефективності системи кранових механізмів, має більшу ефективність з точки зору техніко-економічних показників та має більшу надійність, що дозволить підвищити строк експлуатації без додаткових витрат на ремонт [2]. Аналіз нечітких регуляторів і принципів їх побудови виявив, що застосування таких регуляторів дає можливість використовувати для керування інформацію якісного характеру, яку неможливо формалізувати при реалізації традиційних законів регулювання. [3].

Аналіз існуючої системи керування [4] електроприводами крану дозволив сформулювати технічні вимоги до проєктованої системи. Серед них найбільшу увагу було приділено строгості до траєкторії руху, забезпеченню пускового моменту при роботі від 85% номінальної напруги, загальній енергоефективності.

Проведений розрахунок параметрів системи дозволив перевірити доцільність використання наявних двигунів, вплинув на вибір частотних перетворювачів для управління процесом підйому та переміщення, датчиків системи. При виконанні роботи було створено математичну модель автоматизованої системи керування процесом підйому та переміщення, яка відрізняється від аналогів використанням нечітких регуляторів в контурах моменту та швидкості. За допомогою

Секція 1. Автоматичні та автоматизовані системи управління технологічними процесами сучасного програмного забезпечення було створено новий алгоритм керування системою, який забезпечує зниження витрати електроенергії.

Результатом роботи є отримана структурна схема з алгоритмом нечітких регуляторів управління крановим механізмом. Для дослідження системи було розроблено програму управління об'єктом, виконано конфігурацію та налаштування частотних перетворювачів. Для реалізації системи було обрано контролер Siemens S7-1500 та частотний перетворювач серії Sinamics.

Проведена робота має практичну цінність, оскільки подальше впровадження дозволить підвищити загальну енергоефективність.

Список використаних джерел

1. Іванченко Ф.К. Підйомно-транспортні машини: Підручник. – К.: Вища шк., 1993.
2. Mircevski, Slobodan. (2012). *Energy Efficiency in Electric Drives. Electronics ETF*. 16. 10.7251/ELSI216046M.
3. Sirigireddy, Pravallika & Chandra Sekhar, J N & Prasad Reddy P, Dinakara. (2015). *Optimization of Speed Control of Induction Motor Using Self Tuned PI plus Fuzzy Hybrid Controller. International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*. 5. 258-262.
4. Регульований електропривод: Підручник / І.М. Голодний, Ю.М. Лаврінченко, В.В. Козирський, Л.С. Червінський, Д.А. Абдураманов, А.В. Торопов, О.В. Санченко; За ред. І.М. Голодного. – К.: ТОВ "ЦП "Компринт", 2015. – 509 с.: іл.

Маліновський В., студент- бакалавр
Житомирський державний університет імені
Івана Франка, Житомир
Усата О., к. п. н., доцент,
Житомирський державний університет імені
Івана Франка, Житомир

АНАЛІЗ МЕТОДИКИ ТЕСТУВАННЯ ПРОЦЕСОРІВ

Комп'ютерні процесори є однією з ключових складових сучасних обчислювальних систем. Швидкість та ефективність цих пристроїв мають вирішальне значення для великої кількості застосувань, від особистих комп'ютерів до великих обчислювальних кластерів і серверів. Однак для досягнення найкращої продуктивності та надійності процесорів, потрібна відповідна методика тестування.

Актуальність дослідження методики тестування процесорів визначається кількома ключовими факторами. По-перше, розвиток

Секція 1. Автоматичні та автоматизовані системи управління технологічними процесами
сучасних технологій, таких як штучний інтелект, обробка великих даних та криптовалюти, вимагає все більш потужних та ефективних процесорів. По-друге, зростання конкуренції на ринку комп'ютерних компонентів змушує виробників прискорювачів постійно вдосконалювати свої продукти. По-третє, забезпечення безпеки та надійності обчислювальних систем є критичним завданням, що потребує надійних методик тестування.

Дослідження в галузі тестування процесорів вже має значну історію, проте з появою нових архітектур та вимог до продуктивності, постійно виникають нові виклики і завдання. Важливо розуміти, які методи тестування найбільш ефективні та придатні для виявлення дефектів та вимірювання продуктивності в сучасних процесорах.

Один з ключових аспектів тестування процесорів - вимірювання загальної продуктивності. Це включає в себе вимірювання швидкості обчислень, роботи з пам'яттю та інші параметри, які визначають ефективність процесора.

Для вимірювання продуктивності часто використовуються синтетичні бенчмарки, які включають в себе набір тестових завдань, що відображають різні типи обчислень. Наприклад, тестові завдання можуть включати обчислення матриць, сортування даних, обробку графічних об'єктів тощо. Перевагою синтетичних бенчмарків є можливість створення стандартизованих тестових умов для порівняння різних процесорів.

Однак синтетичні бенчмарки мають свої обмеження. Вони можуть не враховувати конкретні характеристики програм, які виконуватимуться на реальних системах, і, таким чином, не завжди відображають реальну продуктивність. Для реалістичних оцінок продуктивності також використовуються тестові навантаження, які розроблені на основі реальних програм.

Проаналізуємо наступну методику, а саме методику забезпечення безпеки обчислювальних систем.

Забезпечення безпеки обчислювальних систем - ще один важливий аспект, який потребує методика тестування. Процесори використовуються в широкому спектрі застосувань, включаючи системи збереження конфіденційної інформації та системи критичної інфраструктури. Тому важливо виявляти та усувати потенційні уразливості процесорів, які можуть бути використані для атак.

Для тестування безпеки процесорів використовуються різні

Секція 1. Автоматичні та автоматизовані системи управління технологічними процесами
методики, включаючи аналіз коду, тестування на вразливості, а також симуляції атак. Важливо зазначити, що тестування безпеки є постійним процесом, оскільки постійно виникають нові атаки.

Ще одна важлива методика – це методика обчислення споживчої енергії. Споживання енергії є ще однією важливою характеристикою процесорів, особливо для портативних та вбудованих систем, де обмежені ресурси енергії. Для вимірювання споживання енергії використовуються спеціалізовані методики тестування, які дозволяють визначити, як процесор використовує енергію під час виконання різних завдань.

Отже, методика тестування процесорів відіграє важливу роль у забезпеченні якості та ефективності цих ключових компонентів комп'ютерних систем. Синтетичні бенчмарки, тестові навантаження та методи тестування безпеки допомагають виробникам процесорів та користувачам оцінити продуктивність та безпеку цих пристроїв.

Важливо враховувати, що методика тестування повинна враховувати конкретний контекст використання процесора та його характеристики. Постійне вдосконалення та розвиток методик тестування є важливим завданням для забезпечення якості та безпеки обчислювальних систем.

Список використаних джерел

- 1.Hennessy J., Patterson D. (2019). *Testing of Processors. Computer Architecture: A Quantitative Approach (7th ed.)*. Morgan Kaufmann. с. 609-641.
- 2.Lin, J., Shen, J. (2019). *Benchmarking of Processors. Handbook of Benchmarking and Performance Evaluation (2nd ed.)*. Springer. с. 121-146.
- 3.Zhang, J., Wang, X. (2020). *Security Testing of Processors. Computer Security: Principles and Practices (4th ed.)*. Wiley. с. 293-316.
- 4.Chen, M., Li, W. (2021). *Power Consumption Testing of Processors. Energy-Efficient Computing: Principles and Techniques (2nd ed.)*. Springer. P. 155-176.

Селезньов О. О., студент групи КН23м
Донбаська державна машинобудівна
академія, Краматорськ-Тернопіль

РОЗПІЗНАВАННЯ КОНТУРІВ ОБ'ЄКТІВ НА КОЛЬОРОВИХ ЗОБРАЖЕННЯХ

Технології в галузі розпізнавання контурів об'єктів на кольорових зображеннях стрімко прогресують і знаходять застосування в

Секція 1. Автоматичні та автоматизовані системи управління технологічними процесами
різноманітних сферах. Вони ефективно застосовуються у оцифрування графіків та фотографій, в системах автономних транспортних засобів для ідентифікації дорожніх знаків і перешкод, а також у секторах безпеки та моніторингу [1]. Постійне покращення алгоритмів обробки зображень сприяє підвищенню точності та швидкості розпізнавання об'єктів, що підкреслює значущість цих технологій для сучасного світу.

Контур зображення – це зовнішня межа або лінія, яка визначає форму об'єкта на зображенні. Контур визначає границі об'єкта і розділяє його від інших частин зображення [2].

Джон Кенні в 1986 році представив алгоритм виявлення контурів, який значно сприяв розвитку цієї області. Його метод використовує багатоетапний підхід для виявлення різноманітних контурів на зображеннях, а сам Кенні розробив обчислювальну теорію, що пояснює ефективність його методики [2].

Цей алгоритм виявлення контурів має великий вплив на області обробки зображень та комп'ютерного бачення, сприяючи вдосконаленню технік виявлення об'єктів на зображеннях.

Проблема розпізнавання контурів об'єктів на кольорових зображеннях виникає через кілька суттєвих чинників. Кольорові зображення мають великий обсяг інформації, що призводить до значних обчислювальних навантажень при обробці та аналізі. Також виникають труднощі через те, що контури можуть бути різнокольоровими і містити багато деталей, що ускладнює їхнє виділення. Крім того, проблеми з освітленням та перспективою також ускладнюють завдання розпізнавання контурів на кольорових зображеннях [3]. У зв'язку з цим, подолання цих труднощів та розвиток відповідних методів та алгоритмів є напрямком у галузі комп'ютерного зору та обробки зображень.

Для розпізнавання контурів об'єктів на кольорових зображеннях будуть використовуватися методи комп'ютерного зору: метод Кенні, детектор границь Собеля, метод Робертса, метод Лапласа, методи активного контуру. Буде зроблене їх порівняння для визначення, який з них дає найкращий результат. Для оцінки ефективності алгоритмів будуть використовуватися різноманітні метрики аналізу розпізнавання контурів об'єктів, які включають у себе різноманітні параметри. Метрики оцінки роботи методів розпізнавання контурів об'єктів: піксельна точність, середня точність, IoU та F1-міра [3].

Для створення програмного продукту, який розпізнає контури об'єктів на кольорових зображеннях, були обрані наступні технології та інструменти:

1. Мова програмування C# має чіткий синтаксис, що спрощує розробку та керування візуальним інтерфейсом користувача через інтерфейс програмування додатків Windows Forms. Використання C# дозволяє швидко реалізувати функціональні можливості програми та забезпечує зручну роботу з графічним інтерфейсом.

2. Бібліотека функцій та алгоритмів комп'ютерного зору EmguCV надає широкий спектр можливостей. EmguCV базується на OpenCV, що гарантує надійність та ефективність. Використання EmguCV дозволяє зосередитися на логіці програми, мінуючи реалізацію базових алгоритмів.

Використання цих технологій та інструментів дозволяє створити ефективне та надійне програмне забезпечення для розпізнавання контурів об'єктів на кольорових зображеннях.

У цій галузі ще багато невирішених проблем, тому подальший розвиток в цьому напрямі може принести значні вдосконалення у точності та ефективності систем розпізнавання контурів на кольорових зображеннях. Тому тема даної роботи є актуальною.

Список використаних джерел

1. Pablo Arbelaez, Michael Maire, Charless Fowlkes, and Jitendra Malik. *Contour detection and hierarchical image segmentation*. *IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell.*, 33(5):898–916, 2010.

2. Виділення контурів об'єктів в відеопотоці за допомогою адаптивного алгоритму Кенні / Є.О. Шевченко, А.В. Агарков // *Штучний інтелект*. — 2018. — № 1 (79). — С. 16-21. — Бібліогр.: 7 назв. — укр.

3. Arbelaez, P., Maire, M., Fowlkes, C., Malik, J.: *Contour detection and hierarchical image segmentation*. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence* 33(5), 898–916 (May 2011). <https://doi.org/10.1109/TPAMI.2010.161>

ANALYTICAL RESEARCH OF COLOR DETERMINING MEANS FOR AUTOMATED SYSTEM THE INK TRANSFER CONTROL IN OPERATIONAL PRINTING

Color determination accuracy in printing processes is one of quality criteria of manufactured products. Careful monitoring of ink transfer helps to ensure that colors on the printing order meet the established requirements and branch standards [1]. By automatically detecting mistakes in production process at early stages, ink transfer control systems guaranteed that problems are quickly corrected and the amount of production waste is reduced. At same time, optimal use of dye, substrate and other consumables is ensured, which reduces downtime and resource costs of production [2].

However, due to the specifics of operational printing [3], in the large-format digital printing machines used here [4], there is no feedback to control the presence of primary colors on the impression and their compliance with the expected values. Therefore, it is timely and relevant to analyze the means of determining color probability in automated system design for ink transfer control.

One of the most common methods of determining color is *spectrophotometry*, which is based on measuring the absorption of light by ink in different parts of the spectrum. Spectrophotometers display the color characteristics of ink, such as saturation, hue, and brightness, allowing accurate determination of their properties. The method of using *color metrics* in CIE Lab* or CIE XYZ systems converts color information into numerical data for further analysis and comparison, ensuring shade uniformity between different batches of printed products and helping to standardize processes. Determining the color characteristics of materials or objects is also possible using the *colorimetry* method. Color here is measured by analyzing the absorption of light by an object at different wavelengths (i.e. color spectra). In this way, various color parameters are analyzed – saturation, hue, brightness; obtained results are suitable for further processing by analytical apparatus of automated industrial systems.

Electronic devices that function using the colorimetry method, depending on the principle of color determination, are divided into three

types: light flux converting sensors into a photocurrent, into an analog and digital signal (figure). The principle of converting light flux into *photocurrent* is based on physical phenomenon when photosensitive element, usually photodiode or photocell, reacts to the light flux reflected from study object. As a result, the object color affects the light flux intensity falling on the photosensitive element. Further processing of generated photocurrent allows determining the order's color characteristics: tone and saturation.

The principle of light flux converting into *analog signal* also uses photosensitive elements, but the output here is a voltage proportional to light intensity. This solution, in particular, allows calibrating the system and obtains accurate measurements of color parameters. In light stream converting principle into a digital signal, color or intensity discrete shades which are obtained from an ADC can be immediately interpreted by digital devices. However, such solutions complicate the terminal sensor design and require additional radio-electronic components.

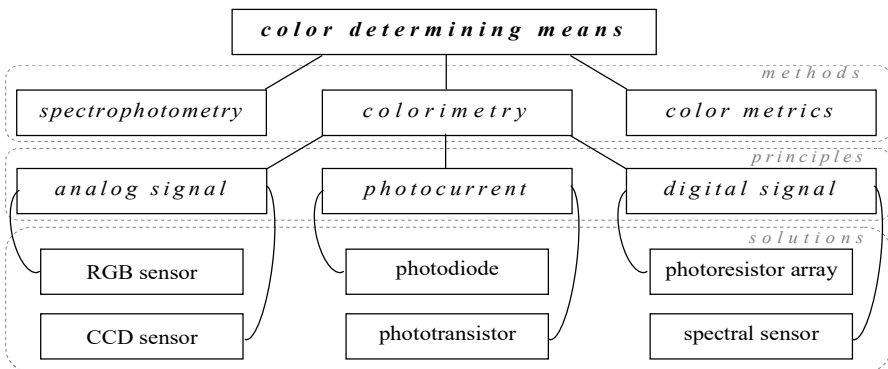


Figure. Target selection hierarchy to color determining means

Thus, performed research showed that applied colorimetry method allows to objectively and accurately measure colors directly on printed substrate, which is critically important for ensuring high quality and uniformity of color in printing orders. Therefore, use of light flux converting principle into analog signal guarantees detailed and accurate measurements and is suitable for calibration. In addition, this approach allows reducing the complexity of the designed system and the cost of measuring equipment.

References

Секція 1. Автоматичні та автоматизовані системи управління технологічними процесами

1. Neroda T. *Designing of multilevel system the distributed resources administration in polygraphically oriented network infrastructure. Computer technologies of printing, Vol. 42, 2019. P. 64-72. doi: 10.32403/2411-9210-2019-2-42-64-72*

2. Ozomay Z. *Variable and fixed costs in the printing industry. In book: Social, Human And Administrative Sciences. Edition: 1, Chapter: 6. Publisher: Artikel Akademi*

3. Safonov Y., Gutkevych S., Shenderivska L. *Peculiarities of management of enterprises in the printing industry. Baltic Journal of Economic Studies, Vol. 8(3), 2022. P. 174-184. doi: 10.30525/2256-0742/2022-8-3-174-184*

4. Voedilo V. *Spatial modeling and research of machine park components of operational printing. Computer games and multimedia as an innovative approach to communication. Vol. 2, 2022. P. 95-98.*

Коробчук В. В., студент групи А-737-41,
Полющенко І. В., науковий керівник, викладач
спеціальних дисциплін
ВСП «Київський фаховий коледж
комп'ютерних технологій та економіки
Національного авіаційного університету»,
Київ

АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ФАСУВАННЯ СИПУЧИХ КОМПОНЕНТІВ НА ТОВ «КИЇВХЛІБ»

В тезах розглядається процес автоматизації сипучих компонентів на ТОВ «КИЇВХЛІБ».

Головними тенденціями сучасного харчового виробництва є постійне зростання його масштабів, підвищення кількості і якості сільськогосподарських продуктів, а також прогресуючий дефіцит робочої сили, непопулярність монотонної і важкої фізичної праці. Найважливішим, і одним із засобів вирішення протиріч між ними є комплексна механізація і автоматизація виробництва. Завдяки цьому зростає продуктивність праці [1, 5].

Актуальність обраної теми обумовлена швидким розвитком процесу автоматизації виробництва в харчовій промисловості і необхідністю підвищення продуктивності технологічних процесів при фасуванні сипучих компонентів.

Щороку у світі виготовляється і розробляється велика кількість видів і типів пакувальних машин та потокових ліній. Широке їх впровадження у різних галузях народного господарства можливе тільки

Секція 1. Автоматичні та автоматизовані системи управління технологічними процесами
на основі розроблення типових технологічних процесів пакування, що здатні забезпечувати дозування та пакування продукту із заданою точністю та необхідною якістю [2].

Автоматизація фасувальних автоматів є необхідністю в сучасному виробництві, оскільки вона забезпечує підвищену продуктивність, зниження витрат і поліпшення якості фасування. У харчовій промисловості автоматизовані системи забезпечують швидке, точне і гігієнічне фасування, зберігаючи відмінний вигляд і якість продукції.

Фасувальні автомати відіграють ключову роль у виробництві та упаковці різноманітних продуктів, забезпечуючи ефективне та швидке фасування.

Дозувальні пристрої для сипучої продукції залежно від продуктивності машини, способу дозування, структурно-механічних властивостей продукції характеризуються значно широкою номенклатурою, які згідно класифікації [3] бувають: дискретні, безперервні, безперервно-циклічні; об'ємні, вагові, комбіновані; шнекові, стаканчикові, шибєрні, маятникові, камерні тощо. Вагові автомати використовуються для точного вимірювання та фасування продуктів за вагою.

Під час дослідження фасування сипучих компонентів на ТОВ «КІЇВХЛІБ» було розглянуто горизонтальний фасувальний автомат з дискретним способом роботи. В ньому використовуються ваговий дозатор та шибєр для контролю ваги готового продукту.

Одним із сучасних методів удосконалення автоматизованих систем фасування можна вважати застосування штучного інтелекту (ШІ).

Штучний інтелект – здатність комп'ютерів імітувати людське мислення та прийняття рішень. Вважаємо, що впровадження штучного інтелекту можна застосувати для обробки харчових продуктів, оскільки машини для сортування та класифікації – це джерела даних, які можуть вирішувати складні проблеми оптимізації [4].

Однією з переваг ШІ є здатність системи адаптуватися до змін у характеристиках матеріалів, що фасуються, та автоматично реагувати на них. Тобто на одному фасувальному автоматі можна фасувати різні продукти. За допомогою систем камер та датчиків ШІ буде аналізувати продукти, що знаходяться на конвеєрі і автоматично вибирати необхідний режим роботи фасувального автомату.

Секція 1. Автоматичні та автоматизовані системи управління технологічними процесами

Застосування ШІ дозволить автоматично виявляти неполадки в процесі фасування, що допоможе швидко ліквідувати відхилення під час технологічного процесу та забезпечить ефективну роботу обладнання. Подальше вдосконалення автоматизації фасувальних автоматів з впровадженням системи штучного інтелекту дозволить збільшити рівень автоматизації виробництва та знизити залежність від людського втручання.

Напрямки розвитку автоматизації фасувальних автоматів передбачають включення інтеграцію датчиків з елементами штучного інтелекту, впровадження роботів та автоматичних систем. Загалом, поєднання цих напрямів дозволить досягти максимальної ефективності та якості у фасуванні сирих продуктів.

Список використаних джерел

- 1.[Електроний ресурс] URL: https://krs.chmnu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/1485/1/2020_471_%D0%94%D0%B8%D1%80%D0%B4%D0%B0_%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B5%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82.pdf
2. Гавва О. М., Беспалько А. П., Волчко А. І., Кохан О. О. Пакувальне обладнання: підручник. / О.М.Гавва, А.П. Беспалько, А.І. Волчко, О.О. Кохан. – Л ШФЦ “Упаковка”, 2017. – 744 с..
- 3.[Електроний ресурс] URL: <https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/b20eb652-9946-4da1-a1d8-c1626baea19b/content>
- 4.[Електроний ресурс] URL: <https://techhorticulture.com/tomra-food-fokus-na-shtuchnyj-intelekt-dlya-tehnologij-sortuvannya/>
5. Лукінюк М.В., Лисенко В.П., Лукін В.С., Гладкий А.М., Шворов С.А., Руденський А.А., Заверткін А.А. Технічні засоби автоматизації (Частина 2) / М.В. Лукінюк, В.П. Лисенко, В.С. Лукін, А.М. Гладкий, С.А. Шворов, А.А. Руденський, А.А. Заверткін - Ніжин.: Видавець ПП Лисенко М.М., 2018. – 455 с.

Гльченко Д. Є., студент групи КН23мн
Донбаська державна машинобудівна академія,
Краматорськ-Тернопіль

ПОКРАЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ВЕБ-САЙТІВ ЗАВДЯКИ МІНІМІЗАЦІЇ ВЕБ-РЕСУРСІВ ТА ВИКОРИСТАННЯМ PROGRESSIVE WEB APPS (PWA)

Веб-сайти є одними з найпопулярніших джерел інформації в Інтернеті. Вони відіграють важливу роль у житті людей, бізнесу та суспільства в цілому. З ростом важливості онлайн-присутності для

Секція 1. Автоматичні та автоматизовані системи управління технологічними процесами
бізнесу та користувачів, ефективна робота веб-сайтів стає ключовим аспектом конкурентоспроможності. Швидкодія та продуктивність веб-сайтів безпосередньо впливають на користувацький досвід та забезпечують успіх бізнесу.

1. Зростання об'єму веб-ресурсів, таких як HTML, CSS, JS та медіа-файли, призводить до збільшення часу завантаження сторінок та споживання ресурсів пристроїв. Мінімізація цього об'єму є важливим завданням для забезпечення ефективності веб-сайтів [1,2,3].

2. PWA надають можливості для створення веб-додатків, які працюють ефективно на будь-яких пристроях та в умовах обмеженої мережевої доступності. Дослідження їхніх методів і можливостей підвищення продуктивності відповідає вимогам сучасних веб-технологій [4].

На сучасному етапі розвитку веб-технологій існують виклики та обмеження, пов'язані з продуктивністю веб-сайтів та їхнім завантаженням. Деякі методи можуть бути застарілими або не ефективними в певних умовах, що викликає необхідність подальшого наукового дослідження.

Тема має велике значення для розвитку веб-технологій та вирішення актуальних проблем, пов'язаних з продуктивністю та завантаженням веб-сайтів.

Розроблений програмний комплекс стане модульним інструментарієм, призначеним для автоматизованого, ефективного використання та мінімізації об'єму веб-ресурсів, таких як HTML, CSS, JS та медіа-файлів. Зокрема, його функціональність охоплюватиме мінімізацію об'єму цих ресурсів, покликану поліпшити завантаження сторінок та забезпечити швидкий доступ для користувачів.

У роботі для аналізу продуктивності веб-сайтів будуть використовуватися сучасні інструменти такі, як Lighthouse, PageSpeed Insights та DevTools у браузерях для об'єктивного вимірювання та аналізу продуктивності веб-сайтів під впливом розроблених методів та технік.

Крім того, впровадження можливостей Progressive Web Apps (PWA) в комплекс дозволить забезпечити користувачам високоякісний та зручний досвід взаємодії з веб-сайтом, навіть у режимі обмеженої мережевої доступності [4].

Вибір засобів розробки може бути обґрунтований комплексним підходом, де Electron.js використовується для клієнтської частини та

Секція 1. Автоматичні та автоматизовані системи управління технологічними процесами інтерфейсу, Node.js - для забезпечення можливості взаємодії з файловою системою, завантаженням та обробкою модулів, а C# - для написання спеціалізованих міні-модулів для мінімізації файлів та інших завдань, що вимагають ефективної обробки даних. Такий підхід дозволяє використовувати сильні сторони кожного інструменту для досягнення високої продуктивності та ефективності в розробці веб-сайтів.

Результати дослідження будуть втілені у програмний продукт, що не лише реагує на актуальні проблеми продуктивності веб-сайтів, але й надає інструменти для їх вирішення.

Тема роботи є актуальною, тому що в умовах швидкого розвитку інтернет технологій та зростання важливості онлайн-присутності, час завантаження веб-сайтів та об'єм веб-ресурсів стають критичними завданнями для забезпечення ефективності та задоволення користувачів.

Список використаних джерел

1. *How to Optimize HTML to Boost Web Performance* / Kristina Ravensbergen [електронний ресурс] – <https://bluetriangle.com/blog/how-to-optimize-html-to-boost-web-performance>
2. *7 Best CSS Optimization Tips for Better Page Load Times* / July 2, 2019 / OXP Editorial [електронний ресурс] – <https://onextrapixel.com/best-css-optimization-tips/>
3. «How to Optimize JavaScript Delivery to Speed Up Your Site» / Kristina Ravensbergen [електронний ресурс] – <https://bluetriangle.com/blog/js-delivery-optimization-for-web-performance>
4. *Dawning of Progressive Web Applications (PWA): Edging Out the Pitfalls of Traditional Mobile Development, American Scientific Research Journal for Engineering, Technology, and Sciences (ASRJETS) (2020) Volume 68, No 1, pp 85-99. ISSN (Print) 2313-4410, ISSN (Online) 2313-4402.*

Шевчук В. В., здобувач освітнього ступеня бакалавр, Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ, Вінниця

Яремко С. А., к.т.н, доцент
Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ, Вінниця

ПРОБЛЕМИ ГЛОБАЛЬНОГО РОЗВИТКУ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ

Інтернет речей (IoT) є однією з найбільш захоплюючих технологічних революцій нашого часу. Концепція IoT передбачає

Секція 1. Автоматичні та автоматизовані системи управління технологічними процесами

з'єднання різноманітних пристроїв, обладнаних сенсорами та здатних до комунікації через мережу Інтернет, для збору, обробки та обміну даними з метою поліпшення ефективності, зручності та якості життя. З появою IoT відбулися значні зміни в різних сферах, включаючи побутову технологію, медицину, транспорт, промисловість та багато інших. Проте разом з перевагами, IoT також вносить важливі виклики та проблеми, які стають перешкодою для його глобального розвитку та впровадження у всесвітньому масштабі [1]. У зв'язку з цим, розгляд проблем та шляхів розвитку систем Інтернету речей є актуальним та важливим напрямком досліджень.

Одна з основних проблем глобального розвитку IoT полягає в складності управління великими мережами підключених пристроїв. Зі зростанням кількості цих пристроїв, збільшується складність їх управління, моніторингу та підтримки. Такі мережі потребують постійного нагляду та оновлення програмного забезпечення для їх надійності та безпеки. Для забезпечення ефективної роботи мережі IoT необхідний постійний нагляд та моніторинг за станом кожного підключеного пристрою. Це означає відстеження різноманітних параметрів, таких як стан підключення до мережі, витрати енергії, обсяг переданих даних та багато інших. Оператори мережі повинні мати можливість вчасно виявляти будь-які відхилення в роботі пристроїв та реагувати на них для запобігання можливих проблем. Управління великими мережами підключених пристроїв відіграє критичну роль у глобальному розвитку Інтернету речей. Для успішного впровадження та ефективної експлуатації мережі IoT необхідно мати ефективні стратегії управління, які забезпечать надійність, безпеку та ефективність роботи кожного підключеного пристрою.

Друга значуща проблема безпеки та приватності даних у сфері Інтернету речей (IoT) виникає зі зростанням кількості підключених пристроїв та об'єму даних. Ця проблема стає все більш актуальною, оскільки IoT інтегрується у наше повсякденне життя та в бізнес-середовище. З кожним днем кількість підключених до Інтернету пристроїв зростає. Від домашніх розумних пристроїв до медичних інструментів, від виробничого устаткування до автомобілів - все це стає частиною IoT екосистеми. Це зростання кількості підключених пристроїв збільшує потенційні вектори атак та ризики для безпеки та приватності даних. Зі збільшенням кількості підключених пристроїв збільшується і ризик порушення конфіденційності та безпеки даних. Це

Секція 1. Автоматичні та автоматизовані системи управління технологічними процесами

може бути через неавторизований доступ до пристроїв, недоліки в захисті мережі чи програмного забезпечення, або через недбалість у використанні захисних методів. Недоліки в захисті особистої інформації можуть призвести до різних негативних наслідків, включаючи крадіжку ідентифікаційних даних, витік конфіденційної інформації та навіть можливість кібератак. Для розв'язання цієї проблеми необхідно приділяти більше уваги захисту даних в мережах IoT. Це може включати в себе розробку та впровадження сучасних методів шифрування, аутентифікації та авторизації, моніторинг заходів безпеки та вчасну відповідь на потенційні загрози. Крім того, важливо враховувати аспекти приватності та забезпечувати користувачам контроль над своїми особистими даними через прозорі та ефективні політики захисту приватності. Тільки таким чином можна забезпечити безпеку та конфіденційність даних у цьому швидкозростаючому та динамічному сегменті технологій [2].

Отже, висвітлення ключових проблем, які становлять виклики для глобального поширення Інтернету речей (IoT) є необхідним етапом для розвитку управлінських систем. Хоча IoT відкриває широкі можливості для технологічного прогресу, цей напрямок також вимагає уважності та комплексного підходу до вирішення питань ефективного управління складними пристроями.

Список використаних джерел

1. Жураковський Б.Ю., Зенів І.О. *Технології інтернету речей: навч. посібн.* Київ. КПІ ім. Ігоря Сікорського 2021, 271с.

2. *What are the potential environmental impacts of widespread IoT adoption?* URL: <http://surl.li/rfhlc>. (Дата звернення 04.03.2024)

Горбачов О. С., аспірант

Донбаська Державна

Машинобудівна

Академія, Краматорськ

ДІАГНОСТИКА ПАРАМЕТРІВ КЕРУВАННЯ В РЕГУЛЬОВАНИХ ЕЛЕКТРОПРИВОДАХ

Ефективна робота електроприводних систем значною мірою залежить від точної діагностики параметрів керування. У цьому дослідженні розглядається методологія діагностики з метою оцінки параметрів керування в регульованих електроприводах. У роботі обговорюється значення діагностики параметрів керування для

Секція 1. Автоматичні та автоматизовані системи управління технологічними процесами
забезпечення оптимальної продуктивності та надійності у різних промислових додатках. Через комплексний аналіз та експерименти пропонуються ефективні методи діагностики критичних параметрів електроприводних систем, що підвищують їх ефективність та мінімізують час простою.

Електроприводні системи грають ключову роль в сучасній промисловій автоматизації, забезпечуючи точне керування механічними операціями у різних галузях. Продуктивність і надійність цих систем значною мірою залежить від точної діагностики параметрів керування. Параметри керування містять широкий спектр змінних, таких як напруга, струм, швидкість і крутний момент, які суттєво впливають на роботу і ефективність електроприводів.

1. Значимість діагностики параметрів керування:

Точна діагностика параметрів керування є невід'ємною частиною забезпечення оптимальної продуктивності та надійності електроприводних систем. Шляхом моніторингу та аналізу ключових параметрів, таких як напруга, струм та швидкість, можна заздалегідь виявити потенційні несправності та відхилення, що дозволяє запобігти дорогим простоям та відмовам систем. Більше того, ефективна діагностика дозволяє використовувати стратегії передбачення технічного обслуговування, забезпечуючи своєчасні втручання та заміну компонентів, тим самим продовжуючи термін служби електроприводних систем та знижуючи витрати на обслуговування.

2. Методологія:

Методологія діагностики для оцінки параметрів керування в регульованих електроприводах містить багатогранний підхід, що поєднує теоретичний аналіз, дослідження з використанням моделювання та експериментальну перевірку. Процес починається з визначення критичних параметрів та їх відповідних порогів для нормальної роботи. Потім розробляються алгоритми та техніки діагностики для моніторингу та аналізу цих параметрів у реальному часі, дозволяючи заздалегідь виявляти аномалії та відхилення від очікуваних значень.

3. Техніки діагностики:

Для ефективної оцінки параметрів керування електроприводними системами використовуються кілька технік діагностики, включаючи:

Алгоритми обробки сигналів:

Застосування передових алгоритмів обробки сигналів, таких як перетворення Фур'є та вейвлет-аналіз, для отримання цінної інформації з сигналів датчиків і струмів двигуна, що дозволяє виявити аномальні патерни, що свідчать про потенційні несправності.[1]

Перетворення Фур'є: Цей метод дозволяє аналізувати сигнали частотної області. Шляхом перетворення сигналу з тимчасової області на частотну, можна виділити основні частоти та частотні складові сигналу. Це дозволяє виявляти аномалії в частотній області, такі як гармоніки або шуми, які можуть свідчити про несправності системи.

Вейвлет-аналіз: На відміну від перетворення Фур'є, вейвлет-аналіз дозволяє аналізувати сигнали одночасно у часовій та частотній областях. Це корисно для виявлення короткострокових змін та імпульсних перешкод, які можуть бути пропущені під час використання інших методів.

4. Моделі машинного навчання:

Використання моделей машинного навчання, таких як нейронні мережі та метод опорних векторів, для аналізу історичних даних та виявлення патернів, пов'язаних з певними режимами несправності, полегшуючи передбачення несправностей та прогнозування їх в електропривідних системах.

Нейронні мережі: Нейронні мережі можуть використовуватися для навчання великих обсягів даних про роботу електроприводу. Вони можуть передбачати параметри системи та виявляти аномалії на основі вхідних даних. Наприклад, рекурентні нейронні мережі можуть бути використані для аналізу послідовностей даних про роботу системи.

Метод опорних векторів:

Цей спосіб використовується для класифікації даних. Він може бути застосований для аналізу параметрів керування та виявлення відхилень від нормального режиму роботи.

Аналіз сигнатур несправностей:

Цей метод передбачає аналіз характерних сигнатур чи особливостей, що зв'язані з конкретними типами несправностей чи аномалій в електропривідній системі. Наприклад, зміни частотного спектра або амплітуди сигналу можуть вказувати на проблеми з підшипниками або механічними компонентами. [1]

Для успішного застосування цього методу необхідна велика база даних про раніше виявлені несправності та їх характеристики, щоб

Секція 1. Автоматичні та автоматизовані системи управління технологічними процесами
виявляти аномалії та асоціювати їх з конкретними типами несправностей.

Кожна з цих технік має свої переваги та обмеження. Ефективність вибору техніки залежить від конкретних характеристик системи, доступних даних та типів несправностей, які потрібно виявити. Комбінування кількох методів може підвищити точність діагностики та виявлення несправностей у електроприводній системі.

5. Експериментальна перевірка:

Експериментальна перевірка методів діагностики параметрів керування в електроприводах відіграє ключову роль в оцінці їх ефективності та застосовності у реальних умовах. Ось детальніший опис цього етапу дослідження:

Підготовка експериментального обладнання:

Експериментальна перевірка починається з налаштування та підготовки лабораторного чи промислового обладнання, що моделює роботу електроприводу. Це може містити установку електродвигунів, приводів, датчиків та іншого обладнання, необхідного для моніторингу параметрів керування.

Створення тестових сценаріїв:

Для перевірки методів діагностики необхідно створити різноманітні тестові сценарії, що містять різні типи навантажень, швидкостей, температурних умов та інших факторів, які можуть вплинути на електропривід.

Тестові сценарії можуть містити нормальні умови роботи, а також симуляцію різних типів несправностей, таких як коротке замикання, перевантаження, знос механічних елементів і т. д.

Збір даних:

Під час експериментальних випробувань проводиться збирання даних про параметри керування електроприводу. Це може містити вимірювання струму, напруги, швидкості обертання, температури та інших характеристик системи.

Дані збираються як і нормальних умов роботи, так і у умовах, що імітують різні несправності чи аномалії.

Застосування методів діагностики:

У процесі експериментальної перевірки застосовують різні методи діагностики, описані раніше, для аналізу зібраних даних.

Методи можуть містити алгоритми обробки сигналів, моделі машинного навчання, аналіз сигнатур несправностей та інші підходи.

Оцінка результатів:

Результати експериментальних випробувань оцінюються за допомогою різних критеріїв, таких як точність виявлення несправностей, швидкість реакції системи, помилкові спрацьовування та інші параметри.

Дороблення та покращення методів:

На основі отриманих результатів можуть бути запропоновані доопрацювання та покращення методів діагностики.

Це може містити зміну параметрів алгоритмів, вибір інших методів обробки даних або внесення коригувань в експериментальну методику.

Експериментальна перевірка відіграє важливу роль у розробці та вдосконаленні методів діагностики параметрів керування в електроприводах, забезпечуючи їх ефективне та надійне функціонування у реальних умовах промислової експлуатації.

Підводячи підсумок можна сказати, що діагностика параметрів керування в регульованих електроприводах є ключовим елементом забезпечення оптимальної продуктивності, надійності та безпеки в промислових додатках. Через розробку та впровадження передових методів діагностики можна заздалегідь виявляти потенційні несправності та відхилення, забезпечуючи своєчасні заходи щодо запобігання та усунення проблем. Отримані результати дослідження сприяють розвитку галузі промислової автоматизації та керування, підвищуючи ефективність та надійність електроприводних систем.

Список використаних джерел

1. B. Klima, J. Knobloch and M. Pochyla, "Intelligent IGBT driver concept for three-phase electric drive diagnostics," *13th IEEE Symposium on Design and Diagnostics of Electronic Circuits and Systems, Vienna, Austria, 2010*, pp. 217-220, doi: 10.1109/DDECS.2010.5491780.

Іваненко Р. О., старший науковий співробітник, Український науково-дослідний інститут спеціальної техніки та судових експертиз, Київ

Волошко О. В., асистент, Національний технічний університет України Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського, Київ

МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ РОБОТИ ВИРОБНИЧИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ

Розробка методів моделювання та оптимізації роботи виробничих систем є перспективною науково - технічною задачею, яка має велике значення, оскільки практичне застосування оптимізаційних методів для створення оптимальної структури виробничої системи дозволить зменшити витрати на виробництво, а отже знизити собівартість виготовлення виробів, знизить вартість в переоснащення обладнання, розробку технологічного оснащення тощо.

Для розв'язання цієї задачі виконано аналіз методів моделювання і оптимізації виробничих технологічних систем, вибрано найбільш ефективні методи моделювання для дискретного виробництва, теоретично обґрунтовано і практично реалізовано математичні методи моделювання виробничих систем, доведено адекватність математичних моделей та оптимізаційних методів, а також вибрано раціональні методи оптимізації та створено програмне забезпечення, яке реалізовувало вибрані методи на практиці.

При проектуванні технологічних процесів і роботи виробничого обладнання основний комплекс задач пов'язаний з вибором найкращого варіанта виробничої системи по сукупності техніко-економічних показників. Ці задачі мають кілька різновидів, яким відповідають три рівні оптимізації. Перший рівень оптимізації полягає в виборі найкращої технічної ідеї або принципу дії об'єкта, що проектується; другий – в пошуку найкращої структури або схеми в рамках обраного принципу дії; третій – у визначенні найкращих значень параметрів для обраної структури (схеми) [1].

Математична модель безпосередньо виробничої або технологічної системи описується таким чином. Є деяка множина

Секція 1. Автоматичні та автоматизовані системи управління технологічними процесами

виробів V , які необхідно виготовити, і деяка множина одиниць технологічного устаткування (верстатів) M , а також робітників для виготовлення цих виробів. Кожен виріб характеризується своїм технологічним маршрутом, тобто послідовністю проходження визначеної підмножини M , що приводить до одержання готового виробу. Система в даному випадку є сукупність множин V і M , а її мета – виготовлення усіх виробів з множини V . При цьому верстати є блоками системи, а різноманітні вироби – роботами, що підлягають виконанню в даній системі. Технологічний маршрут виробу є упорядкованою множиною операцій, з якої складається процес виготовлення цього виробу. Кожна операція виконується окремою верстатом (блоком). Ефект виконання операції вимірюється необхідним для цього часом, витратами тощо. Всі верстати зі зв'язками між ними утворюють структуру системи. Спрямований зв'язок між двома верстатами показує, що після виконання операції в одній з них може виконуватися операція в іншій. Функціонування системи полягає в прокладанні маршрутів у структурі, відповідно до заданих технологічних маршрутів окремих виробів, і погодженому проходженні за визначеними маршрутами всіх виробів до їхнього повного виготовлення [1].

Задача структурного моделювання та оптимізації полягає в тому, щоб дослідити математичний апарат, який би адекватно описував структуру виробничої системи і давав би можливість алгоритмізувати процедури розрахунку найважливіших параметрів цієї системи.

Перевагою створеної автоматизованої системи є те, що вона не потребує значних ресурсів ЕОМ, має інтуїтивний інтерфейс, тому з легкістю може бути опанована рядовим користувачем комп'ютера без спеціальної підготовки.

Список використаних джерел

1. *Вислоух С.П. Інформаційні технології в задачах технологічної підготовки приладод- та машинобудівного виробництва: Монографія / С.П. Вислоух. – К.: НТУУ „КПІ”, 2011. – 480 с.*
2. *Глоба О.В., Вислоух С.П., Іваненко Р.О. Комплексна оптимізація процесу фрезерування на верстатах з ЧПК. // РОЗВИТОК ТРАНСПОРТУ No 2(9), 2021, – С. 7-19. <https://doi.org/10.33082/td.2021.2-9.01>*
3. *Комп'ютерне моделювання процесів та систем. Чисельні методи : підручник / С. П. Вислоух, О. В. Волошко, Г. С. Тимчик, М. В. Філіппова. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2021. – 228 с.*

Михалюк Д. Я., здобувач освіти другого (магістерського) рівня освіти,

Житомирський державний університет імені Івана Франка

Кривонос О. М., к.п.н, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій,

Житомирський державний університет імені Івана Франка

ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ (ІСУ) ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ТА АВТОМАТИЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У ВИРОБНИЦТВІ

Інтелектуальні системи управління (ІСУ) – це комплексні системи, які використовують різноманітні методи та технології інтелектуального аналізу даних та прийняття рішень для оптимізації технологічних процесів у виробництві. Основна мета застосування ІСУ полягає у підвищенні продуктивності, зниженні витрат, поліпшенні якості продукції та мінімізації людського втручання у процес виробництва.

Отже, основні аспекти використання ІСУ у виробництві включають:

1. Моніторинг та контроль процесів: ІСУ можуть бути налаштовані для постійного моніторингу параметрів виробничих процесів, виявлення аномалій та вчасного реагування на них. Це дозволяє уникнути виробничих збоїв, знизити кількість браку та забезпечити стабільність виробництва.

2. Прогнозування та планування: ІСУ можуть використовуватися для аналізу історичних даних та прогнозування майбутніх потреб виробництва. Це дозволяє оптимізувати виробничі процеси, розподіляти ресурси та запаси, а також планувати виробничі завдання з урахуванням прогнозованих попиту на продукцію.

3. Автоматизація прийняття рішень: ІСУ можуть автоматизувати процес прийняття рішень на основі аналізу великих обсягів даних та врахування заданих критеріїв ефективності. Це допомагає виробничим підприємствам оперативно реагувати на зміни у внутрішньому та

Секція 1. Автоматичні та автоматизовані системи управління технологічними процесами
зовнішньому середовищі, вибирати оптимальні стратегії дій та досягати поставлених цілей.

4. Інтеграція з іншими системами: ІСУ можуть бути інтегровані з іншими виробничими системами, такими як системи управління запасами, системи моніторингу та діагностики обладнання, системи планування виробництва тощо. Це забезпечує взаємодію між різними аспектами виробництва та дозволяє створювати комплексні рішення для оптимізації всього виробничого процесу.

Ось кілька прикладів інтелектуальні системи управління.

SAP ERP – цей програмний продукт є одним із найбільш популярних управлінських систем, що включає модулі для керування фінансами, виробництвом, логістикою, людськими ресурсами та іншими аспектами бізнесу.

Oracle E-Business Suite – ця інтегрована система управління містить різноманітні модулі для фінансового управління, виробництва, логістики, продажів та інших операцій.

Microsoft Dynamics 365 – цей продукт включає набір додатків для управління клієнтськими відносинами, виробництва, фінансів та інших аспектів бізнесу.

IBM Maximo – програмне забезпечення для управління активами і обслуговування, яке допомагає організаціям ефективно управляти різними видами активів.

Salesforce – це система управління відносинами з клієнтами, яка дозволяє автоматизувати процеси продажів, маркетингу та аналізу даних про клієнтів.

Загалом, використання інтелектуальних систем управління виробництвом дозволяє підприємствам досягти значних покращень у ефективності, якості та конкурентоспроможності продукції. Це стає ключовим фактором у сучасній індустрії, де швидкість реакції на зміни та оптимізація ресурсів стають все важливішими.

ОГЛЯД МОДЕРНІЗАЦІЇ ЛІНІЇ ПРИГОТУВАННЯ МАСИ ДЛЯ ПРЕСУ ВОГНЕТРИВКИХ ВИРОБІВ

На даний час в металургійному виробництві, як і в інших галузях виробництва, є актуальною тема приготування сухих та напівсухих сумішей з сипучою та рідкою сировини. Не винятком є і виробництво вогнетривкої цегли, де готові вироби отримуються шляхом пресування сумішей магнезиту, хроміту, рідини, що зв'язує та інших допоміжних компонентів. Точність дозування сумішей, якість перемішування, продуктивність, та гнучкість конфігурування для таких виробництв є важливою умовою успішного функціонування та вирішуються шляхом автоматизації виробництва. Саме тому дослідження, спрямоване на розробку нових алгоритмів, математичного моделювання функціонування з метою підвищення якості вогнетривкої цегли є актуальною науково-технічною задачею.

В дослідженнях розглянуто питання проектування автоматизованої системи приготування маси для пресу з виробництва вогнетривких виробів.

Зважаючи, що виробництво нової системи приготування маси потребує значних капітальних витрат, є доцільним модернізація обладнання, що вже є в наявності, але не відповідає вимогам якості роботи, або рівню автоматизації, що необхідна. Саме такої модернізації потребує система приготування маси пресу 4 цеху магнезійних виробів ПрАТ Запоріжвогнетрив. Наразі система приготування маси має ручне керування, та низьку точність дозування, тому впровадження автоматизованої системи керування підвищить точність та знизить періоди часу, коли прес буде простоювати з причини браку сировини. Автоматизація процесу дозволить підвищити точності дозування, позитивно вплине на якості продукції, стабілізувати роботу та уникнути простою обладнання, а також залучати менше людських ресурсів до процесу виробництва. Крім того автоматизована система дозволяє збирати статистичні дані, контролювати хід та дотримання технологічного процесу, що також може допомогти підвищити якість продукції, що виготовляється.

Незважаючи на те, що системи дозування та змішування маси широко розповсюджені в промисловості [1, 2, 4], кожен технологічний об'єкт, навіть в межах одного виробництва потребує індивідуального підходу. Тому в роботі пропонується проєкт системи керування лінією приготування маси, яка буде спиратися на сучасні алгоритми дозування [3], та буде якнайкраще пристосована до умов виробництва в цеху магnezіальних виробів.

Пропонується наступна реалізація АСУ технологічним об'єктом. Управління автоматикою буде здійснюватися за допомогою програмованого логічного контролера Siemens S7-1200, та сенсорної панелі оператора. Система дозування матиме два вагових дозатора бункерного типу, з почерговим завантажування сипучих компонентів, в один за допомогою шнекових питників, а в інший за допомогою вібраційних. Рідина, що в'яже, буде дозуватися за допомогою об'ємного дозатору. Після зважування компоненти з кожного дозатору перевантажуються до проміжних бункерів, звільняючи тим самим дозатор для подальшого завантаження. Після запуску змішувача, компоненти пересипаються у нього порціями, згідно з технологічним процесом, і також порційно додається барда, та вимішується певний час. Коли змішування завершиться готова сировина висипається на стрічку конвеєра та подається до бункеру пресу.

Таким чином, лінія приготування маси зможе забезпечити прес якісною сировиною для виготовлення якісної продукції.

Список використаних джерел

1. Банга В. І. Апаратно-програмне забезпечення автоматизованого дозатора комбікормів. Проблеми надійності машин: зб. матеріалів міжнар. наук.-практ. конф. Харків. 2019.
2. Ладанюк А.П. Іноваційні технології в управлінні складними об'єктами агропромислового комплексу : монографія / А.П. Ладанюк, В.М. Решетнюк, В.Д. Кишенько, Я.В. Смітюх. – К.: «Центр учбової літератури», 2014-280с.
3. Ляпушкін С.В., Гусев Н.В. Синтез регуляторів системи автоматичного дозування сипких матеріалів // Сучасні техніка та технології: збірка праць XV Міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих учених. - 2009.
4. Щокін В.П., Мисько С.М., Міщенко П.Д. Інтегрована інформаційно-керуюча система виробництва агломерату //Восточно-Европейский журнал передовых технологий – 2005. – № 4/2(16).

Колюкін О.Ю., магістрант

*Донбаська державна машинобудівна академія,
Краматорськ*

Разживін О. В., к.т.н., доцент

*Донбаська державна машинобудівна академія,
Краматорськ*

ЗНИЖЕННЯ ВИТРАТ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ ПРИ ІНДУКЦІЙНОМУ НАГРІВІ, ШЛЯХОМ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРОБКИ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПОДАЧЕЮ ПРОКАТУ В ІНДУКТОР

Технологія індукційного нагріву є однією з найпоширеніших у сучасній промисловості [1]. На сьогоднішній день більшість установок працюють у сталому режимі зі сталюю напругою та частотою, що залежать від типу генератора струму високої частоти. Засоби переміщення деталі в полі індуктора також функціонують у сталому режимі, забезпечуючи постійну швидкість переміщення деталі в цьому полі. При подачі прокату не враховується його швидкість подачі до індуктора, а також умови теплопровідності деталі, що призводить до нерівномірності нагріву поверхні, перегріву та підпалу кінців прокату.

Актуальність обраної теми полягає у новому підході до синхронізації швидкості подачі з температурою заготовки через індуктор, нова система покращує техніко-економічні показники та збільшує строк експлуатації обладнання системи. Реалізація проектного рішення дозволить скоротити витрати електроенергії та зменшити збитки підприємства.

Метою роботи є зниження витрат електричної енергії при індукційному нагріві прокату шляхом дослідження та розробки автоматизованої системи управління подачею прокату в індуктор. Для досягнення поставленої мети проведено аналіз існуючої системи керування подачею до індуктора та зроблено висновки про шляхи зниження витрат енергоресурсів при її роботі.

У роботі зроблено розрахунок і вибір електроприводної системи рольгангової подачі прокату до індуктору[2], який заснований на використанні асинхронного двигуна, частотного перетворювача та різноманітних датчиках таких як датчики струму, напруги, швидкості та кінцевих вимикачів. Була створена математична модель

Секція 1. Автоматичні та автоматизовані системи управління технологічними процесами електропривода[3], яка дає можливість оцінити якість системи, поведінку електроприводу при навантаженнях різного роду та дозволяє оцінити перехідні процеси всередині асинхронної машини. Також в роботі було запропоновано новий алгоритм контролю і синхронізації швидкості переміщення заготовки з її температурою, який робить процес нагріву більш економічним. Виконання заданого алгоритму роботи системи виконує програмно-керований частотний перетворювач фірми Siemens.

В роботі здійснено його параметрування, розроблено програмний код для контролера Siemens S7-1500 та створено інтерфейс для панелі оператора, який дозволить більш точно слідкувати за перебіганням процесу нагріву.

В результаті, розроблені удосконалені структурна і функціональна схеми системи управління прокатом. Для забезпечення необхідного алгоритму роботи системи проведено параметрування частотного перетворювача і розроблено програмне забезпечення.

Проведена робота має певну практичну цінність, яка полягає в розробці методики контролю і виміру швидкості переміщення прокатом.

На підставі розробленої методики запропонований режим роботи прокату з мінімальними витратами енергоресурсів, що свідчить про досягнення заявленої мети.

Список використаних джерел

1. *V. Kukhar, Yu. P. Nizhelskaya, and O. S. Anischenko, Designing of Induction Heaters and Safety at the Electrothermal Heating 2016.*
2. *V. Kukhar, Yu. P. Nizhelskaya, and O. S. Anischenko, Designing of Induction Heaters and Safety at the Electrothermal Heating 2016.*
3. *Регульований електропривод: Підручник / І.М. Голодний, Ю.М. Лаврінченко, В.В. Козирський, Л.С. Червінський, Д.А. Абдураманов, А.В. Торопов, О.В. Санченко; За ред. І.М. Голодного. – К.: ТОВ "ЦП "Компринт", 2015. – 509 с.: іл.*

Ковалюк К. В., студентка,

Київський політехнічний інститут імені Ігоря
Сікорського, Київ

Плашихін С. В., к.т.н., доцент

Київський політехнічний інститут імені Ігоря
Сікорського, Київ

МОДЕЛЮВАННЯ СТАТИЧНОГО РЕЖИМУ РЕАКТОРАВ ПРОЦЕСІ ВИРОБНИЦТВА ГЛІЦЕРИНУ ХЛОРНИМ МЕТОДОМ

Гліцерин є важливим хімічним продуктом, який знаходить широке застосування в різних галузях промисловості, таких як косметика, харчова промисловість, фармацевтика та інші. Дослідження статичного режиму реактора може сприяти вдосконаленню технології виробництва гліцерину, яка буде більш ефективною, економічно вигідною та екологічно безпечною.

При виробництві гліцерину хлорним методом основним апаратом в технологічному процесі є реактор, в який подаються вода та монохлоргідрин гліцерину. Для отримання на виході гліцерину і його простих ефірів, необхідно підтримувати значення температури, що відповідає технологічному регламенту [2].

Для моделювання статичного режиму реактора було розроблено структурно – параметричну схему, яка зображена на рис. 1, де G_{vw} , G_{vm} , G_{vg} – витрата води, монохлоргідрин гліцерину, гліцерину відповідно; θ_{vw} , θ_{vm} , θ_{vg} – температура води, монохлоргідрин гліцерину, гліцерину відповідно; c_w , c_m – питома теплоємність води, монохлоргідрин гліцерину відповідно.

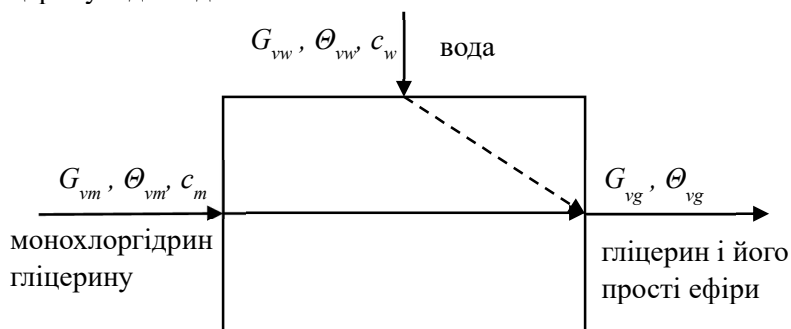


Рис. 1 – Структурно - параметрична схема реактора.

Основним вихідним параметром (вихідною регульованою величиною) буде значення температури гліцерину на виході (Θ_{vg}), а вхідним (керуючою дією) – витрата монохлоргідрин гліцерину на вході (G_{vm}).

Рівняння теплового балансу для реактора, виходячи із структурно-параметричної схеми об'єкту [1], має наступний вигляд:

$$G_{vm}c_m\Theta_{vm} + G_{vw}c_w\Theta_{vw} = \Theta_{vg}(G_{vm}c_m + G_{vw}c_w) \quad (1)$$

Виведемо рівняння статики з теплового балансу (1) для каналу «витрата монохлоргідрин гліцерину – вихідна температура гліцерину»:

$$\Theta_{vg} = \frac{G_{vm}c_m\Theta_{vm} + G_{vw}c_w\Theta_{vw}}{G_{vm}c_m + G_{vw}c_w} \quad (2)$$

Графічно отриману статичну характеристику зображено на рис. 2.

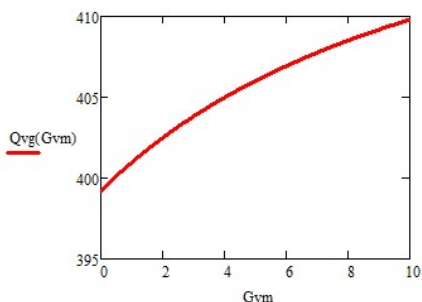


Рис. 2 – Статична характеристика реактора за каналом «витрата монохлоргідрин гліцерину – вихідна температура гліцерину»

Розроблена математична модель в подальшому може бути використана для вибору способу регулювання та типу регулятора.

Список використаних джерел

1. Кубрак А.И., Жученко А.И., Кваско М.З. Комп'ютерне моделювання та ідентифікація автоматичних систем: Навч. посібн. – К.: ІВЦ «Вид-во «Політехніка», 2004. – 424с.
2. Хімічна технологія органічних речовин: навч.пос. / Т.П. Дьячкова, В.С. Орехов, М.Ю. Субочева, Н.В. Воякина. – Тамбов : Вид-во Тамб. держ. техн. ун-та, 2007. – 172 с. – 100 экз. – Ч. 1. –ISBN 978-5-8265-0649-3.

Яцишин Т. М., д.т.н., доцент

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Івано-Франківськ, с.н.с. Центру інформаційно-аналітичного та технічного забезпечення моніторингу об'єктів атомної енергетики НАН України, Київ

Миронцов М. Л., д.ф.-м.н., с.н.с., п.н.с., Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України, Київ, с.н.с. Центру інформаційно-аналітичного та технічного забезпечення моніторингу об'єктів атомної енергетики НАН України, Київ

Артемчук В. О., д.т.н., с.н.с., заступник директора, Інститут проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є. Пухова НАН України, Київ, с.н.с. Центру інформаційно-аналітичного та технічного забезпечення моніторингу об'єктів атомної енергетики НАН України, Київ

Куценко В. О., м.н.с., Центр інформаційно-аналітичного та технічного забезпечення моніторингу об'єктів атомної енергетики НАН України, Київ

ТЕХНОЛОГІЇ ЗАПОБІГАННЯ ЗАБРУДНЕННЮ КОМПОНЕНТІВ ДОВКІЛЛЯ В УМОВАХ ПІСЛЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОГО ПЕРІОДУ ОБ'ЄКТІВ НАФТОГАЗОВОЇ ГАЛУЗІ

Відомо, що будь-який технологічний процес нафтогазовидобутку – буріння розвідувальних та експлуатаційних свердловин, видобування зберігання, транспортування та переробка вуглеводневої сировини може стати джерелом забруднення довкілля. Завершальний етап життєвого циклу нафтогазових свердловин характеризується підвищеними ризиками виникнення неконтрольованих процесів, які можуть нести небезпеку для довкілля. З часом у свердловини можуть руйнуватися цементні містки, відбувається корозія гирлового устаткування і самої колони, що спричиняє розгерметизацію свердловини. Наслідком даної ситуації є

Секція 1. Автоматичні та автоматизовані системи управління технологічними процесами неконтрольоване забруднення пластових вод, ґрунтів та атмосферного повітря [1, 21].

Так, на рис. 1 представлено насосно-компресорні труби (НКТ), що знаходилися в агресивному свердловинному середовищі понад 10 років. Таке середовище може створюватися за рахунок присутності сірководню (H_2S) (активність зростає особливо в умовах високого тиску і температури); вуглекислого газу (CO_2) (при розчиняється у воді призводить до так званої "карбонатної корозії"); солі (наприклад, хлорид натрію) (при високих концентраціях розчинів); кислоти (можуть бути природно присутніми або утворюватися в результаті хімічних реакцій (наприклад, органічні кислоти)) тощо.

Варто зазначити, що також є ряд обладнання зацементованого у свердловині, яке не піддається заміні (кондуктор, експлуатаційна колона, технічна колона).

Стан занедбаних свердловин потребує постійного контролю і розробки заходів екологічно-безпечного поведіння. Заходи, що є необхідними для такого контролю: оцінка стану свердловин, інсталяція сенсорів та моніторингового обладнання, розробка програмного забезпечення для аналізу даних, регулярні інспекції, наявність/розроблення протоколів реагування на надзвичайні ситуації, залучення спільноти та забезпечення прозорості, постійне оновлення і удосконалення технологій. На етапі моніторингу є важливим залучення віддалених технологій моніторингу, як-от IoT (Інтернет речей), для збору даних в реальному часі та можливості вчасного прийняття управлінського рішення для запобігання як прямих негативних впливів на навколишнє середовище, так і прихованих.

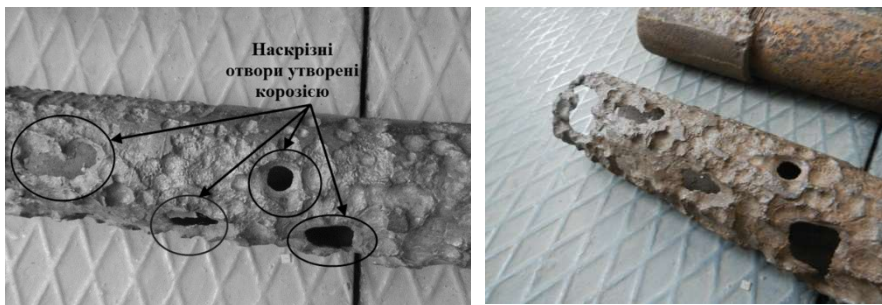


Рисунок 1 – НКТ після тривалої дії агресивного свердловинного середовища

На даний час активно вивчається можливість використання

Секція 1. Автоматичні та автоматизовані системи управління технологічними процесами нафтогазових свердловин для добування петротермальної енергетики. Температура в надрах може сягати понад 100°C в межах доступних глибин [1, 21]. Використання наявної свердловини може зекономити приблизно половину вартості спорудження геотермальної електростанції. Серед завдань, які необхідно вирішити для можливості реалізації такого проєкту є:

- первинна оцінка стану свердловин, включаючи їх структурну цілісність та історичне використання;
- визначення потенційних ризиків, пов'язаних зі старими свердловинами, як-от витікання чи обвалення;
- створення умов для розміщення інфраструктури (під'їзні шляхи, енергопостачання тощо);
- вирішення земельних питань локацій занедбаних свердловин

Також викликами є значні операційні витрати, що необхідні на обслуговування та ремонт закинутого фонду свердловин; обмежена географічна розповсюдженість (не всі закинуті свердловини придатні для геотермальної енергії); ризики сейсмічної активності (потенційні негативні наслідки для навколишнього середовища); потреба в глибокому технічному аналізі та дослідженні (необхідність висококваліфікованих фахівців).

Однак, потенційні збитки для довкілля, що спричинені існуючим станом занедбаних свердловин є на порядки більшими в порівнянні із необхідними вкладеннями в систему контролю за станом таких свердловин та створенням умов для петротермальної енергетики.

Список використаних джерел

1. Яцишин Т.М., Савик В.М. Дослідження впливу основних технологічних операцій процесу буріння нафтогазових свердловин на атмосферне повітря. Збірник наукових праць ІПМЕ ім. Г.С. Пухова НАН України. 2012. №62. с. 54-59.
2. Яцишин Т.М. Аналіз рівня екологічної безпеки свердловин, що виведені з експлуатації. Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. 2017. № 4(65). С. 26–33.

Узлов Ю.В., магістрант групи 174-23-1м,
ТОВ «Технічний університет «Метінвест
Політехніка», Запоріжжя
Сімкін О.І., к.т.н., професор,
ТОВ «Технічний університет «Метінвест
Політехніка», Запоріжжя

АСУ ТРАКТУ СЕРЕДНЬОГО ТА МІЛКОГО ПОДРІБНЕННЯ ЗАЛІЗНОЇ РУДИ

Залізна руда є невід’ємною складовою сучасної промисловості та основною сировиною для металургійної промисловості. Процес обробки руди є складним та трудомістким, вимагає точного контролю та управління на кожному етапі. Крім того, сучасні вимоги до ефективності, якості та безпеки виробництва вимагають використовувати сучасні технології, включаючи автоматизовані системи управління технологічними процесами.

На дробильній фабриці одного з гірничо-збагачувального комбінатів зараз експлуатуються декілька локальних автоматизованих систем управління окремими агрегатами, які забезпечують контроль основних технологічних параметрів. Структура систем складається з сенсорів для збору даних, контролерів для обробки інформації та моніторів для відображення технологічної інформації. Крім того, існує автоматизоване робоче місце оператора всієї фабрики з реалізацією у мінімальному обсязі людино-машинного інтерфейсу (ЛМІ).

Основні функції локальних систем управління дробарками та конвеєрами:

- вимірювання основних та допоміжних технологічних параметрів;
- керування основними та допоміжними механізмами.

Основні недоліки цих систем:

1. Відсутність можливості стабілізації основних технологічних параметрів.
2. Відсутність можливості реалізації алгоритмів комплексного управління фабрикою.

Як перший крок впровадження комплексної системи управління фабрикою авторами запропоновано реалізацію системи управління трактом середнього та мілкового подрібнення, до якого відносяться:

Секція 1. Автоматичні та автоматизовані системи управління технологічними процесами
завантажувальний конвеєр, дробарка середнього подрібнення, гуркіт, дробарка мілкового подрібнення.

Передбачено реалізацію таких систем автоматичного регулювання (далі – САР):

1. САР ширини розвантажувальної щілини. Для цієї системи в першу чергу потрібно обґрунтувати та принцип дії та обрати технічні засоби, бо наразі зараз на інших дробарках частково реалізовано різні системи. Головний критерій вибору – точність.

2. САР кількості матеріалу, що подається на загрузочний конвеєр, яка за допомогою частотного перетворювача змінює швидкість загрузочного конвеєра.

3. САР частоти вібрації грохотів.

Крім того, планується реалізація таких функцій:

1. Збір та зберігання даних. Ця функція необхідна Для роботи функції прогнозування та аналізу потрібні дані, для цього і буде реалізована ця функція . Також ця функція буде мати можливість передавати дані в хмару, для можливого доступу до них через мережу інтернет.

2. Контроль та моніторинг роботи тракту в режимі реального часу. Візуалізація даних на мнемосхемах. Для наглядного відображення усіх параметрів, режимів роботи, попереджувальних та аварійних повідомлень.

3. Прогнозування та аналітика.

Автоматизована система управління, що проєктується, буде використовувати передові технології для автоматизації та оптимізації процесу подрібнення, що дозволить підвищити продуктивність та знизити витрати. Її використання значно підвищить ефективність процесу подрібнення залізної руди. За даними літературних джерел, реалізація вище наведених САР та функцій дасть змогу підвищити продуктивність тракту на 10-15%, якість вихідної продукції на 1-1,5%, знизити енергоспоживання на 5-10%, та собівартість продукції на 5-7%. Крім того, очікується покращення якості подрібнення руди, зниження ризиків аварійних ситуацій, зменшення простоїв обладнання.

Мищук Н. Д., магістр

*Луцький національний технічний університет,
Луцьк*

Багнюк Н. В., к.т.н, доцент кафедри
комп'ютерної інженерії та кібербезпеки

*Луцький національний технічний університет,
Луцьк*

СЕРВЕРНЕ РІШЕННЯ ДЛЯ РОЗУМНОГО БУДИНКУ НА БАЗІ ANDROID: ІНТЕГРАЦІЯ З HOME ASSISTANT ТА OPENAI

В сучасному світі концепція «розумного» середовища для життя набуває все більшої популярності. Вона дозволяє користувачам отримувати оптимальні, енергоефективні, безпечні та комфортні умови для проживання. Однак для досягнення потенціалу такої системи довгий час оптимальним рішенням залишались готові комплексні рішення різних виробників з певними обмеженнями.

Тому постало завдання побудови середовища для розумного будинку з можливістю використання як Zigbee так і Wi-Fi [1] датчиків та пристроїв, створення практичної моделі на базі медіаприставки «H96MAX» та впровадження взаємодії і керування пристроями за допомогою моделей мовленнєвих технологій – GPT. Актуальність обраної теми обумовлена швидким розвитком технологій сфери автоматизації і необхідністю підвищення універсальності систем розумного будинку та можливості оптимізації за рахунок використання мовленнєвих моделей.

Головна мета роботи не тільки побудувати робочу модель «розумного» будинку з використанням штучного інтелекту, але й перевірити наскільки актуальні мовленнєві моделі на прикладі CHAT-GPT [2] підходять для використання у сфері оптимізації розумних середовищ.

Основні завдання роботи:

1. Підготовка серверної частини: налаштування апаратної частини, встановлення операційної системи, налаштування програмного забезпечення.
2. Підключення пристроїв розумного будинку та тестування взаємодії з серверною частиною.
3. Розробка серверної частини для взаємодії з Telegram.

4. Розробка серверної частини для взаємодії з CHAT-GPT.
5. Визначення критеріїв тестування та оформлення таблиць.
6. Проведення тестування, отримання результатів.

Ідея проєкту полягає у створенні універсального серверного рішення, яке об'єднає в собі наступні критерії: багатофункціональність, можливість масштабування та вартість. Серверна частина розумного будинку побудована на базі бюджетної медіаприставки «H96MAX». Такий вибір обумовлений достатньою продуктивністю: процесор RK3318, 4 гігабайта оперативної та 64 гігабайта вбудованої пам'яті дозволяють використовувати приставку не тільки як хаб для роботи пристроїв розумного будинку, але й відповідати за взаємодію з Chat-GPT. У якості операційної системи обрана платформа «Home-Assistant» через відкритий код та наявність драйверів для різних пристроїв. Для збільшення функціоналу та можливості підключення пристроїв не тільки за технологією Wi-Fi, але й Zegbee, використовується USB шлюз ZBDongle-P.

Взаємодія користувача з Chat-GPT для керування пристроями «розумного» будинку побудована через Telegram-месенджер. Медіаприставка виступає в ролі сервера для отримання та надсилення повідомлень в Telegram з використанням доступного для месенджера API та передачі запитів для CHAT-GPT і надсилення відповіді користувачу. Використовуючи такий підхід, користувач отримує можливість керування пристроями за допомогою різноманітних запитів, не використовуючи стандартні перемикачі, без необхідності налаштовувати кожен сценарій окремо.

Для визначення відсотку правильної інтерпретації запитів від користувача, запити та оброблені відповіді від CHAT-GPT зберігаються в базу даних SQL MariaDB. За допомогою 200 тестових запитів було обрано найбільш відповідну до вимог найкращого користувацького досвіду мовленнєву модель.

Крім того, для забезпечення масштабованості та гнучкості системи, врахована можливість розширення функціоналу та підтримки нових пристроїв та функцій у майбутньому. Це передбачає використання модульної архітектури та стандартних протоколів для забезпечення можливості додавання нових функцій та підтримки нових пристроїв без необхідності значних змін у вже існуючій системі.

Список використаних джерел

1. Wang C., Jiang T., Zhang Q. ZigBee® Network Protocols and Applications. 2019. 378 p.

*Петренко Р. С., магістрант групи 174-23-1м,
ТОВ «Технічний університет «Метінвест
Політехніка», Запоріжжя
Сімкін О. І., к.т.н., профусор,
ТОВ «Технічний університет «Метінвест
Політехніка», Запоріжжя*

МОДЕРНІЗАЦІЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ МБЛЗ В УМОВАХ КОНВЕРТОРНОГО ЦЕХУ

Металургія залишається ключовою галуззю в економіці, особливо в розвинених промислових країнах, де вона забезпечує виробництво сталі, необхідної для будівництва, автомобілебудування та інфраструктурних проєктів. Технологія безперервної розливки сталі стає все більш популярною у виробництві через її високу продуктивність та ефективність у порівнянні з традиційними методами виробництва сталі. Удосконалення процесів і технологій безперервної розливки сталі відіграють важливу роль у підвищенні конкурентоспроможності металургійних підприємств, включаючи МБЛЗ, та забезпечують їхню стійкість на ринку.

Машини безперервного лиття заготовок (МБЛЗ) використовуються для перетворення розплавленого металу на заготовки. Процес починається з виплавки сталі у конвертері та її подальшому легуванні та доводки у електропечі. Потім розплавлена сталь безперервно заливається у кристалізатори, де формуються стандартизовані заготовки. Технологія МБЛЗ забезпечує високу продуктивність, якість та мінімізацію втрат матеріалу. Вимоги до обладнання включають системи контролю процесу та автоматизації для забезпечення стабільності та точності виробництва.

Автоматизована система управління процесом безперервного лиття заготовок, що введена в експлуатацію на одному з приватних підприємств в Україні, призначена для оптимізації виробничого процесу, забезпечення стабільної якості продукції та зниження витрат сировини та енергії. Вона працює у режимі реального часу, контролюючи температуру, тиск, швидкість лиття тощо. Основні

Секція 1. Автоматичні та автоматизовані системи управління технологічними процесами
функції включають: автоматизоване управління процесом, моніторинг стану обладнання, діагностику несправностей та реалізацію аварійних зупинок. Структура системи складається з сенсорів для збору даних, контролерів для обробки інформації, виконавчих пристроїв для регулювання параметрів та інтерфейси з оператором. Програмне забезпечення забезпечує збір, аналіз та обробку даних, прийняття рішень та взаємодію з обладнанням.

Основні недоліки існуючої системи:

- періодичні збої технічних засобів (сенсорів, електроприводів, пропорціональних клапанів гідравлічних та пневмосистем тощо) та програмного забезпечення (непередбачувані помилки у програмному коді, а також пов'язані з доступом до даних, їх оновленням або цілісністю).

- складність в обслуговуванні, вразливість до перешкод;

- великі витрати на експлуатацію системи, зокрема на підтримку програмного забезпечення (зношування обладнання, модернізація та оновлення застарілого програмного забезпечення, покупка ліцензій, навчання та перенавчання персоналу).

Для подальшого вдосконалення системи АСУТП для МБЛЗ було розглянуто впровадження передових датчиків та систем машинного бачення для збору додаткової інформації про процес лиття та якості заготовок. Також доцільно розробити алгоритми машинного навчання для прогнозування виникнення несправностей та оптимізації робочих параметрів, що дозволить знизити витрати на обслуговування та підтримку системи.

Вдосконалення програмного забезпечення для реалізації адаптивного керування параметрами процесу на основі зібраної інформації допоможуть покращити якість продукції та ефективність виробничого процесу. Також розглянута можливість розробку та реалізації алгоритмів управління, що дозволить покращити аналіз та оптимізацію процесів, а також автоматизувати процес діагностики несправностей для швидкого реагування на потенційні проблеми. Крім того, інтеграція мережевого обладнання та серверів для забезпечення зберігання та обробки великого обсягу даних підвищить ефективність системи та забезпечить зручний доступ до інформації для операторів та керівників.

Удосконалення систем автоматизованого управління процесом безперервного лиття заготовок в металургійній промисловості дає

Секція 1. Автоматичні та автоматизовані системи управління технологічними процесами
можливість підвищити продуктивність МБЛЗ та якість продукції, а також конкурентоспроможність на світовому ринку сталі. Впровадження передових технологій, таких як машинне бачення та алгоритми машинного навчання, сприятиме оптимізації процесів та зниженню витрат, забезпечуючи більш ефективне виробництво і відповідність вимогам сучасного ринку.

***Пилипенко В. О.**, студент
НТУУ “КПІ ім. І. Сікорського”, Київ
Шевченко В. В., к.т.н., доцент
НТУУ “КПІ ім. І. Сікорського”, Київ*

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПАРАМЕТРІВ ПОВЕРХНІ ДЕТАЛЕЙ

У сучасних умовах автоматизованого виробництва контроль параметрів якості поверхні деталей стає стратегічно важливим для забезпечення точності, надійності та довговічності роботи приладів [1]. Застосування акустичного методу відкриває нові можливості для вдосконалення виробничих процесів та підвищення якості продукції.

Акустичний метод заснований на вимірюванні характеристик звуку, який генерується контрольованою деталлю [2]. Зміни в акустичному випромінюванні, такі як амплітуда та частота, можуть вказувати на наявність дефектів у поверхні деталі. Дослідження акустичного методу в контексті контролю поверхні деталей є ключовим етапом для розуміння його потенційних переваг.

Акустичний метод базується на тому, як звук взаємодіє з поверхнею деталі під час контрольованого впливу. Під впливом зовнішнього збудження, будь то вібрації чи удар, контрольована деталь генерує акустичні хвилі. Ці хвилі, залежно від характеристик поверхні, можуть мати різні амплітуди та частоти. Зміни в амплітуді та частоті акустичного випромінювання можуть слугувати важливими індикаторами для виявлення різноманітних дефектів у поверхні деталі. Наприклад, невеликі тріщини чи інші неоднорідності можуть впливати на амплітуду звукового сигналу. Аналіз частоти, з свого боку, дозволяє виявляти різницю у структурі матеріалу та виявляти аномалії.

Акустичний метод контролю вирізняється високою чутливістю до мініатюрних дефектів на поверхні деталей у приладобудуванні [3]. Ця властивість визначається його спроможністю виявляти навіть мінімальні зміни поверхні, забезпечуючи високу точність та ефективність діагностики. Гнучкість у налаштуванні акустичного методу під конкретні вимоги виробництва є ключовим аспектом, що дозволяє точно налаштовувати параметри контролю. Це важливо для досягнення оптимального виявлення дефектів та максимальної ефективності методу в конкретному виробничому середовищі [4].

Автоматизована система складається з послідовних блоків: введення сигналу у систему, взаємодія з поверхнею деталі та захоплення відбитих хвиль, передача даних за допомогою провідного інтерфейсу, аналіз параметрів сигналу за допомогою ЕОМ, визначення наявності дефектів, вивід інформації з допомогою інтуїтивного інтерфейсу.

Робота системи акустичного методу контролю параметрів якості поверхні деталей починається зі введення сигналу у систему. Цей сигнал генерується шляхом зовнішнього збудження деталі, які спричиняють виникнення акустичних хвиль. Ці хвилі поширюються та взаємодіють з поверхнею деталі. Після взаємодії з поверхнею деталі, акустичні хвилі повертаються назад та захоплюються системою. Після цього дані передаються за допомогою провідного інтерфейсу. Подальший етап включає аналіз параметрів цих акустичних сигналів, таких як амплітуда, частота та швидкість поширення звуку за допомогою ЕОМ.

На основі аналізу цих параметрів система визначає наявність дефектів чи невідповідностей на поверхні деталі за допомогою комп'ютерних систем обробки даних. Цей процес ідентифікації дефектів дозволяє системі вирішити, чи відповідає деталь встановленим стандартам якості. Останній крок це вивід результатів з допомогою інтуїтивного інтерфейсу. У кінцевому результаті, система акустичного методу забезпечує контроль якості поверхні деталей та визначає їхню відповідність встановленим стандартам.

Майбутнє використання акустичного методу вимірювання обіцяє ряд переваг. З розвитком технологій обробки сигналів та штучного інтелекту зростає можливість аналізу великих обсягів даних. Це покращить точність та ефективність методу, дозволяючи виявляти та аналізувати дефекти з більшою точністю. Поєднання акустичного

Секція 1. Автоматичні та автоматизовані системи управління технологічними процесами контролю з іншими технологіями може створити ще більш продуктивні та сучасні системи контролю якості виробництва.

Список використаних джерел

1. Остаф'єв В.А., Тимчик Г.С., Шевченко В.В. Адаптивна система управління. Механізація і автоматизація управління.–Київ. 1983, с.18-20.
2. Нортрон, Г. Р., Чек, Дж., та Ульманн, Г. В., Акустичний контроль матеріалів.-Київ, 2009, – 219с.
3. Сусліков Л.М., Студеняк І.П., Неруїнівні методи контролю: Навчальний посібник. Ужгородський НУ– Ужгород, 2016, – 192с.
4. М.В. Лукінюк, В.П. Лисенко, В.Є. Лукін, А.М. Гладкий, С.А. Шворов, А.А. Руденський, А.А. Заверткін. Технічні засоби автоматизації (Частина 1). Ніжин: Видавництво Ніжинського державного університету, 2017, – 569с.

Гуменюк Т. С., студент

НТУУ “КПІ ім. І. Сікорського”, Київ

Шевченко В. В., к.т.н., доцент

НТУУ “КПІ ім. І. Сікорського”, Київ

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ВИЯВЛЕННЯ ДЕФЕКТІВ МЕТОДОМ ІНФРАЧЕРВОНОЇ ДЕФЕКТОСКОПІЇ

В умовах сучасного світу дуже важливу роль відіграє якість і надійність робочого обладнання [1]. Потенційний час експлуатації залежить від того якої якості буде використовувана деталь на виробництві. Від кількості дефектів в металах, сплавах залежать і робочі характеристики деталі, і їх робочий час.

Методом інфразвукової дефектоскопії можна виявити серйозні пошкодження і тріщини деталі, та взяти намірів на подальше виправлення деталі, або зміну деяких технологічних розрахунків по її виробництву. Метод заснований на тому, що в місцях дефектів металу підігрітого об'єкта або в зонах стоншування стінок трубопроводу з підігрітим середовищем тепло передається від внутрішньої до зовнішньої поверхні стінки дещо більшою мірою, ніж в оточуючих бездефектних зонах.

Експериментальні дослідження, підтвердили, що за допомогою інфрачервоної дефектоскопії можна виявляти місце розташування дефектів на поверхні об'єктів, а також оцінювати їх розмір, координати та глибину залягання залежно від температурного поля. Отримані

Секція 1. Автоматичні та автоматизовані системи управління технологічними процесами
результати дозволяють контролювання та оцінювання дефектів різної форми та глибини.

Тепловізійна дефектометрія має кілька переваг порівняно з іншими методами контролю якості. Вона дозволяє оцінювати розмір, форму та глибину залягання дефектів на основі температурних полів, надаючи більш детальну інформацію. При цьому цей метод не потребує прямого контакту з об'єктом, уникаючи можливих пошкоджень матеріалу. Також тепловізійна дефектометрія відображає реальний стан об'єкта, дозволяючи операторам швидко виявити потенційні проблеми [2].

На сучасному етапі дистанційність інфрачервоного методу дефектоскопії характеризується задовільною достовірністю контролю об'єкта, нагрітого щодо навколишнього середовища на 50 °С, з відстані до 50 метрів. Результати контролю в режимі реального часу записуються на магнітний або лазерний носій. Розподіл температури тепловипромінювання, яке сприймається, за шкалою Цельсія характеризується тонами і відтінками кольорового зображення на тепловідеокадрі [3].

Автоматизована система складається з таких блоків, як інфрачервона камера, яка являє собою блок введення виведення, вбудований АЦП який передає сигнал до мікроконтролеру, що обробляє зображення і на їх основі видає користувачу інформацію про стан вимірюваного зразку. Інфрачервона камера реагує на теплове поле середовища, в якому зчитується інформація, також неоднорідності можливості при наявності внутрішніх джерел тепла. Нестационарне температурне поле, що виникає в об'єкті контролю штучним шляхом несе у собі інформацію про зовнішню структуру. Сенсори чутливості надають зображення в якому діаметр нагрітих плям більший, якщо товщина вимірювального об'єкту менша, що говорить про те, що цим методом можна дізнатися інформацію про розташування дефектів в зразках однакової товщини.

На основі цієї інформації можна визнати розміри, глибину залягання та площу дефектів за допомогою розрахунку. інфрачервона дефектоскопія все більш широко застосовується при діагностиці котлоагрегатів, паропроводів, теплотрас, промислових витяжних труб, об'єктів металургійного виробництва. Перевагами даного методу є дистанційність, можливість контролю об'єкта в процесі його експлуатації, збереження цілісності об'єкту керування.

Майбутні переваги автоматизації методу інфрачервоної дефектоскопії включають збільшення ефективності виробництва через неперервний контроль якості, зниження витрат на працю за рахунок автономності системи, підвищення точності виявлення дефектів завдяки автоматичній обробці даних, прискорення процесу інспекції за рахунок реального часу та розширення можливостей аналізу за допомогою штучного інтелекту. Така автоматизована система сприятиме підвищенню якості продукції та збільшенню конкурентоспроможності підприємства

Список використаних джерел

1. Остаф'єв В.А., Тимчик Г.С., Шевченко В.В. Адаптивна система управління. Механізація і автоматизація управління.–Київ.– 1983, с.18-20.
2. Глуховський В.Ю. Тройцький В. О. Методи і засоби неруйнівного контролю: Інститут енергозварювання ім. Є. О. Патона НАН України – Київ 2014, с 3-6.
3. Сусліков Л.М., Студеняк І.П., Неруйнівні методи контролю: Навчальний посібник. – Ужгород – 2016, с.183-186

Прус Б. В., аспірант кафедри програмного забезпечення

Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Ракитянська Г. Б., к.т.н., доцент кафедри програмного забезпечення

Вінницький національний технічний університет, Вінниця

АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ІНТЕГРАЦІЙНОГО ТЕСТУВАННЯ FLUTTER ДОДАТКІВ

Розробка мобільних додатків стала невід'ємною частиною цифрової епохи, де персоналізований та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс є ключовими складовими успіху. У світі швидкозмінних технологій важливо не лише створити функціональний додаток, але й переконатися, що він працює бездоганно на різних пристроях і під різними умовами.

Інтеграційне тестування - це один з ключових етапів в розробці мобільних додатків, який допомагає виявити та виправити помилки взаємодії між компонентами програми та забезпечити їх безперебійну

Секція 1. Автоматичні та автоматизовані системи управління технологічними процесами роботи [1]. У статті ми розглянемо технології інтеграційного тестування, специфічні для розвитку Flutter додатків, і проаналізуємо їх переваги та недоліки.

Для забезпечення якості та надійності Flutter додатків використовуються різні технології інтеграційного тестування. Розглянемо деякі з найбільш популярних інструментів та підходів:

Flutter Driver [2]: Це офіційний інструмент від Flutter для написання автоматизованих тестів, які відтворюють взаємодію користувача з додатком. Він дозволяє вам виконувати різні дії, такі як натискання на кнопки, введення тексту та перевірку вмісту елементів користувацького інтерфейсу.

Integration Test Package [3]: Цей пакет від Flutter дозволяє вам писати інтеграційні тести, які можуть тестувати різні аспекти додатка, включаючи взаємодію з віддаленими серверами та базами даних.

Selenium [4] та Appium [5]: Ці зовнішні інструменти можуть бути використані для тестування Flutter додатків, хоча вони вимагають додаткової конфігурації для взаємодії з Flutter інтерфейсом.

Кожен з цих підходів має свої переваги і недоліки, і вибір конкретного інструменту залежить від потреб вашого проекту та ваших уподобань в роботі.

Приклади використання

Розглянемо тестування функціональності реєстрації користувача в додатку.

Flutter Driver:

```
test('Registration Test', () async {  
  final driver = await FlutterDriver.connect();  
  await driver.tap(find.byValueKey('registration_button'));  
  await driver.enterText('email_field', 'test@example.com');  
  await driver.enterText('password_field', 'password123');  
  await driver.tap(find.byValueKey('submit_button'));  
  await driver.waitFor(find.text('Registration successful'));  
  await driver.close();  
});
```

У цьому прикладі ми використали Flutter Driver для симуляції натискання на кнопки, введення тексту та перевірки успішності реєстрації користувача.

Integration Test Package:

```
testWidgets('Registration Test', (WidgetTester tester) async {
```

Секція 1. Автоматичні та автоматизовані системи управління технологічними процесами

```
await tester.pumpWidget(MyApp());
await tester.tap(find.byKey(Key('registration_button')));
await
    tester.enterText(find.byKey(Key('email_field')),
'test@example.com');
await
    tester.enterText(find.byKey(Key('password_field')),
'password123');
await tester.tap(find.byKey(Key('submit_button')));
await tester.pump();
expect(find.text('Registration successful'), findsOneWidget());
});
```

У цьому прикладі ми використали пакет інтеграційного тестування для створення інтеграційного тесту, який перевіряє функціональність реєстрації користувача нашого додатку.

Ці приклади демонструють, як можна використовувати різні технології інтеграційного тестування для тестування різних аспектів функціональності Flutter додатків.

Список використаних джерел

1. Frankel M. N. *Integration Testing from the Trenches*, 2015 – 25с.
2. Flutter Driver [Електронний ресурс] – режим доступу: https://api.flutter.dev/flutter/flutter_driver/flutter_driver-library.html (Дата звернення: 10 бер 2024).
3. Integration Test Package [Електронний ресурс] – режим доступу: https://pub.dev/packages/integration_test. (Дата звернення: 10 бер 2024).
4. Selenium [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://www.selenium.dev>. (Дата звернення: 10 бер 2024).
5. Selenium [Електронний ресурс] – режим доступу <https://appium.io>. (Дата звернення: 10 бер 2024).

Войтко В. В., к.т.н., доцент

Вінницький національний технічний
університет, Вінниця,

Борисова К. О., студентка групи 4ПІ-206

Вінницький національний технічний
університет, Вінниця

РОЗРОБКА АВТОМАТИЗОВАНОЇ МОБІЛЬНОЇ СИСТЕМИ ЗАПИСУ ВІДВІДУВАЧІВ ДО ЛІКАРЯ

У сучасному світі сфера медичних послуг відіграє ключову роль у житті людей, забезпечуючи не лише допомогу у вирішенні медичних

проблем, але й профілактику захворювань. Забезпечення доступу до медичних послуг є важливою складовою здоров'я громадян та загального благополуччя. Традиційні методи запису на прийом до лікаря, такі як телефонні дзвінки чи особисті візити в лікарню, часто можуть бути незручними для пацієнтів, тому **актуальною** є розробка автоматизованої мобільної системи, що полегшить цей процес, забезпечуючи швидкий та зручний дистанційний доступ до запису на прийом.

Програма орієнтована на підвищення якості обслуговування пацієнтів у зв'язку з ростом потреб населення у медичних послугах та необхідністю оптимізації робочих процесів у медичних установах. Створена система допоможе пацієнту здійснювати пошук провідних спеціалістів у відповідній сфері, додавати лікарів у список улюблених, а також здійснювати запис до них. Крім того, програма дозволить залишати відгуки про спеціалістів та переглядати інформацію про попередні записи.

Розглянемо деякі застосунки, що є аналогами розроблюваної системи: EasyVisit, Docton та Health24.

EasyVisit є мобільним додатком, який був розроблений компанією Sonic Healthcare Ltd з метою полегшення доступу пацієнтів до медичних послуг в Австралії [1].

Docton – це мобільний застосунок, призначений для допомоги користувачам у бронюванні часу візиту до лікарів різних спеціальностей та різних лікарень [2].

Health24 – це додаток, який дозволяє пацієнтам записатися до лікаря в державні та приватні медичні заклади України [3]. Також сервіс дозволяє пацієнтам ознайомитися з профілями лікарів, переглянути відгуки про фахівців та залишити свій відгук.

У таблицю 1 зведено результати порівняльного аналізу аналогів і власної розробки.

Розроблена мобільна система автоматизує процес організації візитів до медичного закладу, дозволяє планувати зустрічі та відстежувати статуси записів.

Система має реалізований функціонал для пацієнтів:

- реєстрація облікового запису для пацієнта;
- можливість запису на прийом до лікаря з обранням потрібного спеціаліста та часу прийому;

Секція 1. Автоматичні та автоматизовані системи управління технологічними процесами

- відстеження статусу записів (підтверджено, в очікуванні, відмінено тощо);

- можливість змінювати або скасовувати записи до лікаря;

- функціонал додавання медичних фахівців у список улюблених для швидкого доступу до їхніх сторінок.

Таблиця 1 — Порівняльний аналіз аналогів

	EasyVisit	Docton	Health24	Власна розробка
Обліковий запис пацієнта	1	1	1	1
Функціонал для надання відгуків про медичних фахівців	0	1	1	1
Перегляд історії минулих записів до лікарів	1	1	1	1
Створення списку улюблених медичних фахівців	1	1	1	1
Можливість зв'язку зі спеціалістом у чаті в додатку	0	0	0	1
Сумарний коефіцієнт	3	4	4	5

За допомогою персоналізованого доступу до ресурсів, пацієнти можуть з легкістю планувати свої візити та записуватися на прийом до лікаря у зручний для себе час.

Список використаних джерел

1. *EasyVisit* [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://easyvisit.com.au/>
2. *Docton* [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.docton.in/>
3. *Health24* [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://h24.ua/>

Жуков О. А., к.т.н., доцент

Вінницький національний технічний
університет, Вінниця

Бакума В. О., студент

Вінницький національний технічний
університет, Вінниця

АСПЕКТИ ПОБУДОВИ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ ІНВЕРТОРІВ ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ СИСТЕМ

На сьогоднішній день енергетична галузь у загальносвітовому аспекті характеризується активним впровадженням альтернативних та відновлювальних джерел електричної енергії. Такий підхід формується під впливом сучасної стратегії зменшення екологічного навантаження енергетичної галузі на екологію [1].

У роботі розглянуто аспекти побудови систем керування, котрі дозволяють спростити розробку системи автоматичного керування, а також оптимізувати обчислювальні ресурси контролера керування силовим перетворювачем. **Актуальність обраної теми** обумовлена швидким розвитком сучасних світових тенденцій, щодо розвитку розподілених енергетичних системах, котрим характерні в значній мірі застосування нових прогресивних розробок силової електроніки.

Одними з найважливіших аспектів, які необхідно враховувати при керуванні перетворювачами енергії, підключеними до електричних мереж, є належна синхронізація з трифазними напругами промислової мережі, а також керування їх роботою [2].

Тож, пропонується розглядати використання перетворення Парка при розробці систем керування мережевими інверторами фотоелектричних систем. Результати дослідження, можуть бути реалізовані при проектуванні інверторів, системи керування яких побудовані за допомогою математичного апарата, що має забезпечити підвищення точності та ефективності керування, не витрачаючи при цьому великої кількості обчислювальних ресурсів мікроконтролера.

Список використаних джерел

1. Відновлювані джерела енергії / за ред. Кудрі С.О. – Київ: Інститут відновлюваної енергетики НАНУ, 2020. – 392 с.
2. Teodorescu, R. and Blaabjerg, F., *Flexible Control of Small Wind Turbines with Grid Failure Detection Operating in Stand-alone and Grid-Connected Mode*. IEEE Transactions on Power Electronics, 19, September 2004, 1323–1332.

Романюк О. Н., д.т.н., професор
Вінницький національний технічний
університет, Вінниця
Лужецький В. А., д.т.н., професор
Вінницький національний технічний
університет, Вінниця
Нечипорук М. Л., аспірант
Вінницький національний технічний
університет, Вінниця

ЗАСТОСУВАННЯ МОБІЛЬНИХ МЕРЕЖ СТІЛЬНИКОВОГО ЗВ'ЯЗКУ ДЛЯ ПРОГРАМНОГО КАЛІБРУВАННЯ ОСЦИЛЯТОРІВ

Мобільний стільниковий зв'язок становить одну з наймасштабніших комунікаційних систем, яка поширена не лише в Україні, але й у всьому світі. З понад 50 мільйонами мобільних абонентів в Україні та значним обсягом зони покриття, ця технологія демонструє великі перспективи для інтеграції з різноманітними електронними пристроями.

У роботі розглянуто технічну можливість використання частотно-кореляційного каналу FCCN – Frequency Correction Channel стандарту GSM 05.02 для отримання референтного високоточного джерела коливань з метою програмного калібрування осциляторів в режимі реального часу.

Актуальність обраної теми обумовлена складністю та дороговизною виробництва точних термокомпенсованих осциляторів, що робить використання технології GSM актуальним та перспективним рішенням для програмного компенсування похибки. В порівнянні з використанням технології GPSDO (GPS disciplined oscillator) запропонований у роботі метод дозволяє проводити калібрування в умовах відсутності стабільного сигналу GPS. В роботі проведено експериментальне дослідження можливості використання технології GSM для перевірки відхилення точності генератора коливань та програмної компенсації його частотної похибки.

Для проведення експериментального дослідження авторами було використано наступне обладнання:

1. Експериментальний програмно-апаратний засіб прийому радіосигналу на базі LMS6002D та FPGA Spartan 6 з осцилятором TCXO5X3.

2. Спектроаналізатор tinySA ULTRA (100 кГц - 6 ГГц);

3. Лабораторний блок живлення Owon SP3051;

4. Смартфон під керуванням OS Android.

У специфікації стандарту GSM 05.02, а саме секції 5.2.4 описано спеціальний частотно-кореляційний канал. Цей канал є частиною Downlink сигналу базової станції мобільного зв'язку стандарту 2G та транслюється в відкритому вигляді безперервно. Основним його призначенням є забезпечення можливості частотної синхронізації локального осцилятора на мобільних пристроях, щоб підвищити його точність та забезпечити відповідність стандарту GSM. На базових станціях мобільного зв'язку встановлені надточні осцилятори з GPS синхронізацією, котрі мають відповідати вимогам точності не гірше 0.01ppm. Отже, ми можемо використати сигнал FCCN для програмного аналізу та корекції точності фізичного осцилятора. В ході подальшого експерименту нами було продемонстровано можливість застосування сигналу FCCN для програмної корекції та калібрування осцилятора TCXO5X3.

Перед проведенням експерименту необхідно виконати підготовчі операції:

1. Виконати калібрування всіх вимірювальних пристроїв, що будуть застосовуватись в експерименті.

2. Визначити найближчу базову станцію мобільного зв'язку стандарту 2G. Для пошуку сигналу ми використаємо спектроаналізатор tinySA ULTRA. Враховуючи наявність відомої таблиці частот для каналів GSM мереж точності портативного спектроаналізатора буде достатньо.

3. Увімкнути експериментальний пристрій з осцилятором TCXO5X3.

4. Використовуючи розроблене програмне забезпечення та запропонований метод виконати синхронізацію з Downlink сигналом базової станції мобільного зв'язку (в режимі прийому).

5. Отримати синхронізаційні фрейми FCCN, визначити розбіжність локального осцилятора експериментального пристрою та синхронізаційного сигналу з базової станції. Використати розраховану похибку для калібрування в режимі реального часу.

Для проведення експерименту виконаємо наступну послідовність дій:

1. Для визначення найближчої станції мобільного зв'язку з хорошим рівнем сигналу скористаємось програмним забезпеченням “Network Signal Guru” на Android пристрої. На рисунку 1 зображено список сусідніх базових станцій стандарту 2G. Як видно з таблиці, ARFCN канал 998 має найкращу потужність сигналу -83 dBm. Використовуючи таблицю конвертації номерів каналів в Downlink частоту отримаємо робочу частоту базової станції: 929.8 MHz.

	ARFCN	BSIC	Rxlev	C1	C2
S	1002	46	-88	20	20
N	998	75	-83	25	23
N	1016	61	-84	24	24
N	1023	41	-87	21	21
N	1006	27	-89	19	19
N	814	12	-89	15	19
N	97	13	-90	18	16

GSM Dedicated Channels					
ARFCN	Band	Timeslot	Rxlev	C/I	
1002	GSM	1	-90	15.3	

Рисунок 1 – список найближчих базових станцій 2G

2. Для підтвердження отриманих результатів, виконаємо налаштування спектроаналізатора на центральну частоту 929.8 MHz, увімкнемо LNA для покращення якості корисного сигналу та вкажемо SPAN на рівні 10 MHz. Результати роботи спектроаналізатора зображено на рисунку 2. Отриманий результат підтверджує наявність працюючої станції на даній частоті. Потужність сигналу з увімкненим LNA на всенаправлену антену сягає -85.1 dBm, що є близьким до рівня сигналу який ми виміряли за допомогою смартфона (рисунок 1).

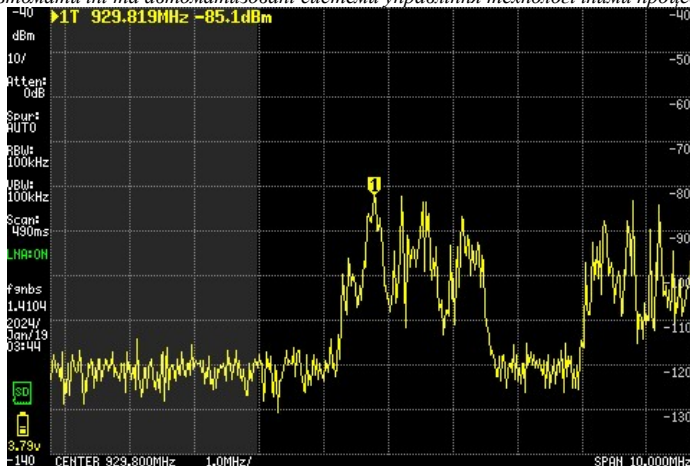


Рисунок 2 – Спектр випромінювання базової станції 2G, що працює на каналі ARFCN 998

3. Запустимо розроблену програму синхронізації з базовою станцією вказавши відповідну частоту Downlink каналу 929.8 MHz. З метою підвищення точності кінцевих результатів зачекаємо проведення 80 вимірювань. Про увімкнення радіоканалу на режим прийому радіосигналу на експериментальній платі свідчить працюючий індикатор «С» (рисунок 3).



Рисунок 3 – Працюючий індикатор прийому радіосигналу «С»
Результати роботи калібрувального ПЗ наведено на рисунку 4.

```

Activities Terminal
- 46Hz # 27 # -45.610580 | -60.513901 0.000000
- 43Hz # 28 # -42.027377 | -60.513901 0.000000
- 40Hz # 29 # -40.140523 | -60.513901 0.000000
- 44Hz # 30 # -43.699738 | -60.513901 0.000000
- 47Hz # 31 # -40.566635 | -60.513901 0.000000
- 44Hz # 32 # -44.229134 | -60.513901 0.000000
- 41Hz # 33 # -40.522980 | -60.513901 0.000000
- 43Hz # 34 # -43.260677 | -60.513901 0.000000
- 42Hz # 35 # -42.040516 | -60.513901 0.000000
- 48Hz # 36 # -47.535187 | -60.513901 0.000000
- 47Hz # 37 # -40.870780 | -60.513901 0.000000
- 42Hz # 38 # -41.584623 | -60.513901 0.000000
- 43Hz # 39 # -42.847687 | -60.513901 0.000000
- 49Hz # 40 # -48.568100 | -60.513901 0.000000
- 37Hz # 41 # -37.061554 | -60.513901 0.000000
- 44Hz # 42 # -43.970539 | -60.513901 0.000000
- 43Hz # 43 # -42.983698 | -60.513901 0.000000
- 39Hz # 44 # -39.463489 | -60.513901 0.000000
- 40Hz # 45 # -39.851593 | -60.513901 0.000000
- 44Hz # 46 # -43.841438 | -60.513901 0.000000
- 45Hz # 47 # -44.888020 | -60.513901 0.000000
- 44Hz # 48 # -42.978920 | -60.513901 0.000000
- 39Hz # 49 # -38.857258 | -60.513901 0.000000
- 40Hz # 50 # -40.443343 | -60.513901 0.000000
- 36Hz # 51 # -36.041524 | -60.513901 0.000000
- 38Hz # 52 # -37.978352 | -60.513901 0.000000
- 31Hz # 53 # -31.843684 | -60.513901 0.000000
- 38Hz # 54 # -38.460173 | -60.513901 0.000000
- 33Hz # 55 # -32.593292 | -60.513901 0.000000
- 29Hz # 56 # -29.054720 | -60.513901 0.000000
- 39Hz # 57 # -38.972980 | -60.513901 0.000000
- 29Hz # 58 # -29.377865 | -60.513901 0.000000
- 33Hz # 59 # -32.515360 | -60.513901 0.000000
- 36Hz # 60 # -35.073470 | -60.513901 0.000000
- 40Hz # 61 # -39.515167 | -60.513901 0.000000
- 42Hz # 62 # -41.529913 | -60.513901 0.000000
- 38Hz # 63 # -37.771889 | -60.513901 0.000000
- 33Hz # 64 # -33.329037 | -60.513901 0.000000
- 37Hz # 65 # -37.100327 | -60.513901 0.000000
- 38Hz # 66 # -38.146225 | -60.513901 0.000000
- 36Hz # 67 # -35.627865 | -60.513901 0.000000
- 43Hz # 68 # -43.102599 | -60.513901 0.000000
- 39Hz # 69 # -38.973175 | -60.513901 0.000000
- 37Hz # 70 # -37.151985 | -60.513901 0.000000
- 37Hz # 71 # -36.893585 | -60.513901 0.000000
- 40Hz # 72 # -40.057846 | -60.513901 0.000000
- 43Hz # 73 # -42.710292 | -60.513901 0.000000
- 42Hz # 74 # -41.033137 | -60.513901 0.000000
- 35Hz # 75 # -35.305111 | -60.513901 0.000000
- 38Hz # 76 # -37.617823 | -60.513901 0.000000
- 38Hz # 77 # -37.771889 | -60.513901 0.000000
- 36Hz # 78 # -36.363998 | -60.513901 0.000000
- 37Hz # 79 # -36.074446 | -60.513901 0.000000
- 38Hz # 80 # -37.913898 | -60.513901 0.000000
root@tex-station: /home/usr#
    
```

Рисунок 4 – результат роботи програмного засобу оцінки розбіжності точності локального осцилятора на експериментальній платі з використанням фреймів FCCN базової станції мобільного зв'язку

4. Відповідно до отриманих результатів вимірювань виконуємо програмну корекцію роботи локального осцилятора TCXO5X3. Використання наведеного в роботі програмного засобу дозволило забезпечити стабільну точність локального осцилятора до 1 ppm.

У роботі запропоновано та продемонстровано метод програмної корекції точності осциляторів за допомогою базових станцій мобільного зв'язку стандарту GSM. Зібрано програмно-апаратний стенд для тестування, проведено експериментальне дослідження. Відповідно до результатів дослідження підтверджено можливість застосування базових станцій мобільного зв'язку для програмного корегування похибки осциляторів різної стабільності.

Список використаних джерел

1. *European Telecommunications Standards Institute. Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Multiplexing and multiple access on the radio path (GSM 05.02). – Version 5.0.0. – May 1996. – ETSI TC-SMG Reference: TS/SMG-020502Q. – ICS: 33.060.50. – Sophia Antipolis, Valbonne, France: ETSI Secretariat, 1996.*

Ковач В.О., д.н.держ.упр., с.д., п.н.с. Центр інформаційно-аналітичного та технічного забезпечення моніторингу об'єктів атомної енергетики НАН України, Київ

Лагойко А.М., пров. інж., Центр інформаційно-аналітичного та технічного забезпечення моніторингу об'єктів атомної енергетики НАН України, Київ

Подляцук О. П., м.н.с., Центр інформаційно-аналітичного та технічного забезпечення моніторингу об'єктів атомної енергетики НАН України, Київ

Сідельов А. В., м.н.с., Центр інформаційно-аналітичного та технічного забезпечення моніторингу об'єктів атомної енергетики НАН України, Київ

ПРО ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ РАДІАЦІЙНОГО МОНІТОРИНГУ УКРАЇНИ

На сьогоднішній день пріоритетом багатьох держав є забезпечення благополуччя суспільства. В даному аспекті важливе місце посідає ядерна безпека. Різноманітність міжнародних організацій та договорів, які повинні забезпечувати використання атомної енергетики тільки у мирному аспекті, не завжди є вагомими для різних держав. І в такі моменти атомна енергетика та ядерна зброя є тільки примусом, і не несуть нічого мирного для населення. Це питання є досить важким для регулювання, тому з кожним днем використання атомної енергетики є досить небезпечним та може призвести до глобальних проблем.

Питання радіаційного моніторингу в Україні було доцільним завжди, оскільки вона є ядерною державою. В Україні знаходяться 4 працюючих АЕС, а також близько 10 тис. підприємств, які наразі можуть нести небезпеку для населення у зв'язку з агресією зі сторони росії. Це спонукає українських науковців для створення більш

Секція 1. Автоматичні та автоматизовані системи управління технологічними процесами
досконалої та ефективною мережі радіаційного моніторингу, яка може оперативнo надавати достовірну інформацію по стан забруднення довкілля радіонуклідами.

Авторами дослідження проведено критичний аналіз звітів та карт мереж радіоекологічного моніторингу різних країн світу, а саме: України, США, Німеччини, Франції, Швеції та Китаю. Це дало змогу виявити основні переваги та недоліки, а також знайти шляхи удосконалення існуючих мереж радіоекологічного моніторингу. Інформація щодо місць розташування стаціонарних постів моніторингу, а також дані про радіаційне забруднення, які оновлюються щоденно є в кожній країні. Найбільша щільність покриття мережі постів радіаційного моніторингу було виявлено в Німеччині, але в деяких країнах інформація про кількість стаціонарних постів була відсутньою. У Швеції, Україні та Китаї на картах також відображалися метеорологічні данні, данні про забруднення атмосферного повітря хімічними речовинами та пилом різних фракцій, проте на карті Китаю відсутній інтерфейс англійською мовою. Аналіз звітів, які надавалися Міжнародною агенцією з атомної енергії (були в доступі англійською мовою) та іншими офіційними сайтами (звіти були тільки на державних мовах) показав, що в деяких країнах інформація була 3-5 річної давності. У зв'язку з військовими діями на території нашої держави, у відкритих джерелах інтернет повністю не відображається інформація щодо реального стану роботи мережі радіаційного моніторингу України, в т.ч. на АЕС [1-8].

Для вдосконалення системи радіаційного моніторингу України автори пропонують наступне [9,10]:

- удосконалити та оптимізувати систему сповіщення для отримання щоденної інформації;
- збільшити площу покриття постів мережі моніторингу для отримання точнішої інформації про радіаційне забруднення;
- збільшити кількість мобільних постів спостереження;
- на електронній карті, яка відображає стан радіаційного забруднення вказати координати місць розташування радіаційно-небезпечних об'єктів (АЕС, дослідницькі реактори, спеціалізовані комбінати з переробки та зберігання радіоактивних відходів, підприємств з добування і переробки уранових руд, медичні заклади, які використовують радіоізотопи);
- зробити можливість експортувати дані моніторингу за певний

Секція 1. Автоматичні та автоматизовані системи управління технологічними процесами
період в окремих файлах для самостійного аналізу;

– впровадити інтерфейс карт та звітів англійською мовою для надання інформації для більш широких мас;

– оновлювати звіти щоквартально у відкритому доступі про радіаційний стан території України, в т.ч. на сайтах відповідних міжнародних організацій;

– надавати інформацію щодо радіаційного забруднення від радіаційно-небезпечних об'єктів.

Ефективне функціонування мереж радіаційного моніторингу є основним аспектом ядерної та радіаційної безпеки для кожної країни світу, оскільки від цього залежить стан здоров'я персоналу, який працює на об'єктах ядерно паливного циклу та населення, що проживає на забруднених територіях.

Проведений аналіз функціонування систем радіаційного моніторингу різних країн світу показав деякі відмінності організації системних даних, а саме: щільність покриття, технологічне та наукове забезпечення та ін.

Також авторами запропоновано низку рекомендацій щодо вдосконалення мереж радіаційного моніторингу України, що дозволить підвищити їх ефективність на інформаційну корисність.

Список використаних джерел

1. RadNet, 2022. <https://www.epa.gov/radnet>
2. Verification under the terms of Article 35 of the Euratom Treaty, Technical Report/France, 29-31 May 2018. https://ec.europa.eu/energy/sites/default/files/documents/art_35_technical_report_fr_18-01.pdf
3. Verification under the terms of Article 35 of the Euratom Treaty, Technical Report/Sweden, 4-6 December 2019. https://energy.ec.europa.eu/system/files/2020-08/art_35_technical_report_se_19-03_0.pdf
4. Verification under the terms of Article 35 of the Euratom Treaty, Technical Report/Germany, 2-4 May 2017. https://energy.ec.europa.eu/system/files/2018-07/art_35_main_conclusions_de_17-02_0.pdf
5. Li, S., Wang, H., & Zhang, Y. (2021). Assessment of supervision monitoring for radiation environment around the typical research reactors in China. *Nuclear Engineering and Technology*, 53(12), 4150–4157. <https://doi.org/10.1016/j.net.2021.06.032>
6. Zabulonov Yu.L., Popov O.O., Skurativskiy S.I., Stokolos M.O., Puhach O.V., Molitor N. *Mathematical tools of solving the problem of restoring the surface distribution of radiation pollution based on remote measurement data*. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2023. Vol. 1254. 012099.

Секція І. Автоматичні та автоматизовані системи управління технологічними процесами

7. Popov O.O., Iatsyshyn Anna V., Deineha M.A., Novak T.S., Taraduda D.V. *Perspectives of nuclear energy development in Ukraine on the global trends basis. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2023. Vol. 1254. 012108.
8. Popov O., Iatsyshyn Anna, Kovach V., Iatsyshyn Andrii, Neklonskyi I., Zakora A. *Is here a Future for Small Modular Reactors in Ukraine? Comparative Analysis with Large Capacity Reactors*. In: Zaporozhets, A. (eds) *Systems, Decision and Control in Energy V. Studies in Systems, Decision and Control*. 2023. Vol. 481. P. 453–469.
9. Iatsyshyn A.V. et al. *Development of recommendations for improving the radiation monitoring system of Ukraine*. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2023. Vol. 1254. 012109. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1254/1/012109>
10. Popov O., Kovach V., Iatsyshyn A., Lahoiko A., Ryzhchenko O., Dement M. *Features Function of Radiation Monitoring System World's Countries of Developed Nuclear Energy*. In: Zaporozhets, A. (eds) *Systems, Decision and Control in Energy V. Studies in Systems, Decision and Control*. 2023. Vol. 481. P. 471–497. https://doi.org/10.1007/978-3-031-35088-7_25

***Секція 2. Робототехнічні
системи в сучасному
виробництві та техніці***

ДОСЛІДЖЕННЯ ТОЧНОСТІ ПОЗИЦІОНУВАННЯ ДЛЯ РОБОТА-СОРТУВАЛЬНИКА

На сьогоднішній день ключовим фактором ефективності для логістики є швидкість перевезень на точках сортування вантажу. Для забезпечення цих показників використовуються масивні конвеєрні системи. Недоліками є велика ціна та розміри, що є не рентабельним у використанні на малих відділеннях. Тому пропонується система створену на основі універсальних роботів-сортувальників.

Складських роботів поділяють на типи за тим як вони переміщують вантаж. Більшість роботів використовують фіксований маршрут, який прокладається у момент налагодження сортувальної системи, з чого випливає що його подальша модернізація може бути не рентабельною або не можливою. Приклади таких систем є роботи на рійках або на магнітних лініях[1]. Інша категорія роботів використовують підхід створення початкової карти по якій знаходиться найефективніший маршрут[2]. Модернізація карти може відбуватись при необхідності і не потребує великих затрат. Прикладами системи можуть бути як роботи із лідаром[3] у яких карта будується динамічно, так і роботи із системою локалізації на основі розпізнавання різноманітних міток[4].

Принцип роботи запропонованої системи керування полягає в глобальній локалізації по міткам та локальній - по внутрішнім датчикам, для більш точного позиціонування. На структурній схемі (рис. 1) наведено розподілену систему керування із головного комп'ютера та контролера на яких проводяться розрахунки глобальної та локальної позиції відповідно.

У якості міток використовуються QR коди, які розміщуються на підлозі у вигляді сітки. Їхнє розпізнавання та розрахунки по карті здійснюються на одноплатному комп'ютері, який передає команди керування на мікроконтролер. Мікроконтролер керує двигунами і обробляє дані з інерційного датчика.

Важливим аспектом роботи системи керування роботом сортувальником є його точність позиціонування на QR коді та при русі робота між ними.

Позиціонування на мітках є результатом точного руху по прямій між ними. Щоб описати цю точність достатньо всього три змінні: distance (дистанція до мітки), delta (відстань від робота до лінії руху), angle (кут між лінією руху і направленням робота). Для вірної оцінки delta було виведено формулу її залежності від angle та velocity (швидкість руху робота).

$$\Delta\text{delta} = \sin(\text{angle}) * \text{velocity}$$

Для забезпечення стабільного руху вздовж прямої руху застосовано три регулятори на кожен із змінних. Так як в основі робота лежить диференціальний привід для створення обертового момента потрібна різниця швидкості двигунів, яка отримується із підпорядкованого регулятора по delta і angle, так як для їх зміни не достатньо прямолінійного руху.

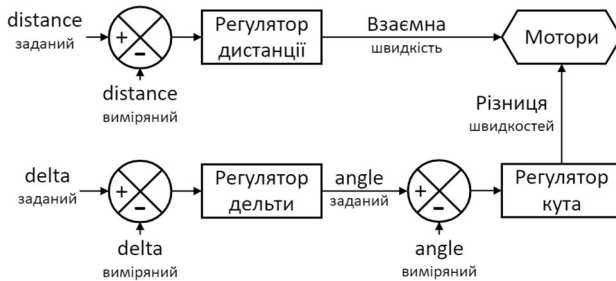


Рис. 1. Підпорядковане регулювання швидкості обертання моторів

Завдяки такій схемі комбінування регуляторів для запропонованого об'єкта керування можна досягти найбільш оптимального режиму роботи системи керування платформи. Проведення випробування запропонованої системи керування та отримання перехідних процесів, є планом для наступних наукових досліджень.

Список використаних джерел

1. Hägele, M., Nilsson, K., Pires, J.N., Bischoff, R. *Industrial Robotics*. In: Siciliano, B., Khatib, O. (eds) *Springer Handbook of Robotics*. Springer Handbooks. Springer, Cham. 2016

2. H. Wang, C. Wang, C. -L. Chen and L. Xie, "F-LOAM : Fast LiDAR Odometry and Mapping," 2021 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS), Prague, Czech Republic, 2021, P. 4390-4396
3. D. Ghorpade, A. D. Thakare and S. Doiphode, "Obstacle Detection and Avoidance Algorithm for Autonomous Mobile Robot using 2D LiDAR," 2017 ICCUBE, Pune, India, 2017, P. 1-6
4. Huijuan ZThang, Chengning Zhang, Wei Yang, Chin-Yin Chen Localization and navigation using QR code for mobile robot in indoor environment. IEEE Conference on Robotics and Biomimetics. 2015, P. 2501–2505

Макруха Т. О., к.т.н., доцент кафедри
прикладної механіки

Економіко-технологічний інститут імені
Роберта Ельворті, Кропивницький

Пучка С. С., студент II курсу, групи ПМ-22
Економіко-технологічний інститут імені
Роберта Ельворті, Кропивницький

МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПЛАТФОРМИ OPEN ROBERTA LAB В МЕХАТРОНІЦІ

Open Roberta Lab – це відкрите програмне забезпечення для навчання програмуванню роботів, розроблене Fraunhofer IAIS у співпраці з Google, LEGO Education та іншими проєкційними партнерами, програмне середовище спеціально призначене для використання в освітніх цілях [1]. Програму розміщено у вільному доступі на офіційному сайті <https://lab.open-roberta.org/>.

Open Roberta Lab містить декілька характеристик, які роблять саме цю програму вкрай перспективною для потреб мехатроніки – галузі науки і техніки, заснованої на синергетичному об'єднанні вузлів точної механіки з електронними, електротехнічними і комп'ютерними компонентами, що забезпечують проєктування і виробництво якісно нових модулів, систем і машин з інтелектуальним управлінням їх функціональними рухами: візуальне програмування; підтримка різних роботів; інтеграція з хмарним сервісом; освітні матеріали: відкрите програмне забезпечення; розвиток просторового мислення; подальше зацікавлення в STEM-освіті; застосування в інших предметних областях; обмеження гнучкість програмування; залежність від

Інтернету; можливі обмеження для деяких платформ; можливості обмежень у розвитку; потреба в підтримці вчителів.

Не зважаючи на ряд недоліки, зокрема таких як обмежені можливості, залежність від Інтернету, обмеження креативності, Open Roberta Lab залишається цінним інструментом у програмуванні роботів.

Open Roberta Lab використовує візуальну методику програмування, що ґрунтується на використанні блоків, які представляють різні функції та команди. Основні функції та їх призначення в Open Roberta Lab можна класифікувати на кілька категорій: рух та позиціонування; сенсори та взаємодія з навколишнім середовищем; цикли та умови; звуки та вивід інформації; взаємодія з користувачем; змінні та математичні операції.

Ці функції можуть бути поєднані в різноманітних способах, щоб створювати складніші програми для управління роботами. Важливо вивчити принципи візуального програмування та особливості кожної функції для ефективного використання Open Roberta Lab у навчанні програмуванню роботів [1].

На рис. 1 наведено симуляцію створення складного руху для робота EV3 leJOS 0.9.1.

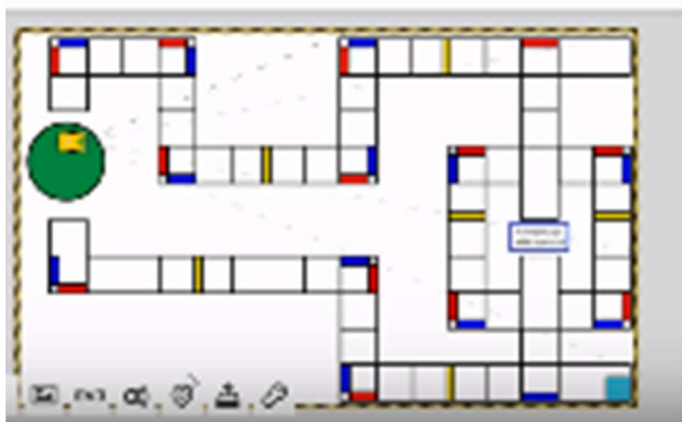


Рис. 1. Створення складного руху

Висновки: Досліджено можливість використання середовища для візуального програмування роботів Open Roberta Lab. В контексті мехатроніки, дане програмне середовище може мати декілька перспективних застосувань: розвиток навичок в інтерактивних

проєктах; підготовка майбутніх фахівців в області мехатроніки; навчання основам програмування мехатронічних систем. Загалом, використання Open Roberta Lab у мехатроніці може стати провідником у вивченні програмування та робототехніки, зокрема для студентів, які навчаються за спеціальністю 131 «Прикладна механіка», оскільки значною мірою сприяє розвитку технічних навичок та підготовці майбутніх інженерів.

Список використаних джерел

1. Офіційний сайт Open Roberta Lab < <https://lab.open-roberta.org> >

Стебелько І. Є., студент-магістр

*ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА», Запоріжжя*

Койфман О. О., к.т.н., доцент

*ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА», Запоріжжя*

ВИКОРИСТАННЯ КОБОТІВ У ГІРНИЧО-МЕТАЛУРГІЙНОМУ ВИРОБНИЦТВІ

Використання робототехнічних комплексів в гірничо-металургійній галузі України не є розповсюдженим. Наразі більшість технологічних операцій виконуються працівниками на виробництві в ручному режимі або в автоматизованому під наглядом оператора задля запобігання аварійних ситуацій. Але є такі технологічні операції, які можна реалізовувати за допомогою робототехнічного комплексу, наприклад, переміщення об'єктів або взяття проб матеріалу на технологічному обладнанні, яке в даний момент приведене в дію.

Періодичне взяття проб залізородного концентрату, сировини агломераційного процесу, необхідно для встановлення відповідності його якісних характеристик технологічному процесу. Транспортування концентрату на конвеєрі є безперервним і додаткові зупинки технологічного обладнання призводять до втрати продуктивності виробництва, тому взяття проб виконується на працюючому обладнанні при виконанні усіх норм інструкції з охорони праці. Дана робота перед усім вимагає значної обережності, тому що є ризики для робітника, і при недостатньому дотриманні відповідних інструкцій може призвести до травм або навіть смертельних випадків. Таким чином, якщо

забезпечити відсутність прямого контакту між виробничим обладнанням та працівником при виконанні посадових обов'язків, буде зведено до мінімуму ризик небезпечних випадків.

Таку можливість може надати використання коботів [1, 2], які можуть працювати разом з людиною для створення або виробництва різних продуктів, або виконання певних дій у технологічному процесі виробництва. На прикладі лінійки коботів від виробника Universal Robots можна розглянути процес інтеграції робототехнічного засобу при виконанні посадових обов'язків працівником.

Кобот можна встановити на рамі стрічкового конвеєру (рис.1, а) за огороженням, але таким чином щоб воно не заважало при певній траєкторії руху маніпулятора. Максимально ефективне навантаження коботу моделі UR30 e-Series (рис.1, б) [3] становить до 30кг, зона досяжності маніпулятора - 1300мм, але в залежності від поставлених задач по навантаженню та розмірів стрічкового конвеєру можлива заміна моделі. Зачерпний елемент для відбору проб матеріалу буде зафіксований захватом (рис.1, б), який кріпиться до фланця кріплення інструменту на кінці маніпулятора.



а)



б)

Рис.1 Стрічковий конвеєр (а) та графічне зображення кобота UR e-Series (б)

За допомогою наявного блока керування та підвісного пульта з програмним інтерфейсом PolyScore можна легко запрограмувати маніпулятор на виконання дії працівника при відбиранні проб матеріалу зі стрічкового конвеєру. Для цього потрібно виконати навчання маніпулятора з використанням контрольних точок, та в режимі вільного приводу переводити самостійно суглоби кобота для забезпечення необхідної траєкторії. Наявність вбудованих цифрових та аналогових входів-виходів забезпечує можливий обмін даними з ПЛК та вивід

основних параметрів стану робота в систему SCADA з можливістю аварійного останову при виникненні нештатних ситуацій.

Застосування коботів для відбирання проб матеріалу з обладнання, що приведено в дію, та його інтеграція в загальну систему автоматизованого управління надасть можливість суттєво знизити небезпеку для спеціаліста під час виконання службових обов'язків.

Список використаних джерел

1. Collaborative and Humanoid Robots [Working Title]. (2021). IntechOpen. doi: <https://doi.org/10.5772/intechopen.91603>
2. M. Javaid, A. Haleem, R. P. Singh, Significant applications of Cobots in the field of manufacturing, Cognitive Robotics, Volume 2, 2022, Pages 222-233, <https://doi.org/10.1016/j.cogr.2022.10.001>
3. UR-30. URL: <https://www.universal-robots.com/products/ur30-robot/>

Іванов А. О., здобувач першого
(бакалаврського) рівня вищої освіти
Житомирський державний університет імені
Івана Франка, Житомир

СИМУЛЯЦІЯ СЛІДУВАННЯ РОЮ ДРОНІВ ЗА ВАТАЖКОМ ЗАСОБАМИ МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ JAVASCRIPT

Мурмурація (flocking) – складний процес скоординованого руху великої зграї птахів. Комп'ютерне моделювання дозволяє аналізувати цю поведінку та шукати способи використовувати це явище. В сучасному світі робототехніки з'являється необхідність імітувати природні стратегії груп для покращення ефективності автономних систем. В тому числі вивчається задача мурмурації, яка може використовуватись в низці напрямів робототехніки і напрямів, де тим чи іншим чином доводиться керувати групами автоматизованих юнітів.

Використання багатьох менших окремих роботів, які злагоджено працюють, має певні переваги над використанням одного керованого різнофункціонального робота. Ці переваги полягають в наступному: при використанні багатьох дрібних юнітів, вихід з ладу одного з них не є таким критичним по працездатності системи і по ресурсам на ремонт, ніж вихід з ладу головного робота, який паралізує всю систему; використання багатьох юнітів дозволяє забезпечити розпаралелювання виконання роботи між ними, що покращує ефективність системи.

Таким чином, впровадження зграйної поведінки гарантує стійкість системи до пошкоджень, і більшу її ефективність.

Один з напрямів впровадження рою роботів, які розглядаються – автономне управління дронами, при якому деяка кількість автоматизованих одиниць слідує за лідером, керування яким здійснюється вручну або автономно. Також такий варіант часто зустрічається в комп'ютерних іграх у вигляді, наприклад, загону NPC. Але на відміну від комп'ютерних ігор, в реальному світі юніти переживають дефіцит отримуваної ззовні інформації, а також обмеженість у можливості обмінюватись інформацією один з одним. Тому важливим аспектом моделювання ситуацій слідування рою дронів за ватажком є орієнтація і прийняття рішень юнітами, маючи мінімум інформації про інших юнітів та лідера.

Наша симуляція відбуватиметься у 2-вимірному просторі – вважається, що дрони літають на одній висоті. Також всі юніти загону є анонімними, що значить, що їх не можна відрізнити зовні. В нашій симуляції на юнітів були накладені наступні обмеження: єдина зовнішня інформація, якою вони володіють – це знання їх взаємного розміщення з іншими юнітами та лідером, а також знання, хто є лідером, знання його орієнтації на площині а також формацію, яку вони мають дотримуватись. Також важливим обмеженням є відсутність у юнітів довготривалої пам'яті, що унеможливорює їм здатність запам'ятовувати інформацію окрім характеристик юнітів і знання їхніх ролей в загоні.

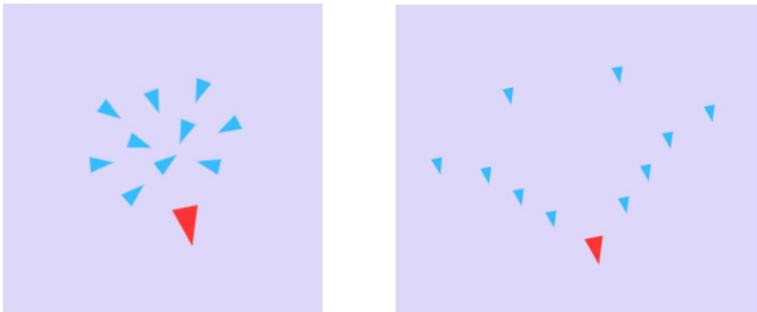


Рисунок 1. Приклади формацій юнітів: а) неупорядковане, б) впорядковане

Реалізовано декілька варіантів слідування (див. рис. 1): неупорядковане, яке дозволяє імітувати зграї птахів, які тримаються разом, створюючи «хмару»; і впорядковане, за яким всі юніти тримають

чіткий стрій, цей варіант дозволяє імітувати клини птахів (на рисунку лідер позначений червоним, а інші юніти – синім). З урахуванням дефіциту інформації, перший варіант слідування реалізований з алгоритмічною складністю $O(1)$ на ітерацію, або $O(n)$ з урахуванням уникнення зіткнення між юнітами. Другий алгоритм слідування працює за $O(n^2)$, з урахуванням колізії між юнітами $O(n^2 + n) = O(n^2)$. Важливо зазначити, що ватажок рою абсолютно вільний в своїх діях – юніти в будь-якому разі автономно уникатимуть зіткнення з ним.

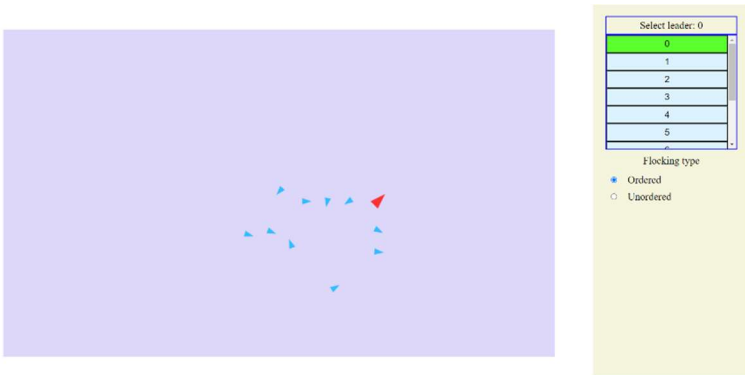


Рисунок 2. Зовнішній вигляд веб-додатку.

Програма розроблена на мові програмування JavaScript дає можливість (див. рис. 2) обирати тип слідування, і обирати ватажка, причому весь загін переформовуватиметься згідно встановлених змін. Цю програму можна використовувати для вивчення і дослідження алгоритмів слідування, доповнюючи її функціонал.

Список використаних джерел

1. Vincenzo G., Giuseppe P. *Coordination without communication: the case of the flocking problem*. Italy, 2003
2. Housheng Su. *A connectivity-preserving flocking algorithm for multi-agent systems based only on position measurements*. "International Journal of Control" 82(7), 2009, pp. 1334-1343
3. Craig W. Reynolds. *Steering Behaviors For Autonomous Characters*. California, USA, 2002
4. Mat B. *Programming Game AI by Example*. Texas, USA, ISBN 1-55622-078-2, 2005, pp. 133-189
5. Fatih G., Erol Ş. *The pros and cons of flocking in the long-range "migration" of mobile robot swarms*. "Theoretical Computer Science", Ankara, Turkey, 2010, pp. 2140-2154
6. *Understanding Steering Behaviors*. URL:
7. <https://code.tutsplus.com/series/understanding-steering-behaviors--gamedev-12732>

Кісіль Т. Ю., к.т.н, доцент кафедри АКІТ
Черкаський національний університет імені
Богдана Хмельницького, Черкаси
Фортуна О. І., магістр, група МІВТ-1
Черкаський національний університет імені
Богдана Хмельницького, Черкаси

ПИТАННЯ ЩОДО АКТУАЛЬНОСТІ РОЗРОБКИ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ ПРИВОДАМИ ЕКЗОСКЕЛЕТА

Екзоскелет – це зовнішня опорна структура, яка наділяє людину або тварину додатковою механічною підтримкою, зазвичай у вигляді рами чи конструкції, яка охоплює частину або весь тілесний скелет. Екзоскелети є перспективною технологією, яка має потенціал для покращення якості життя людей. Вони можуть використовуватися для полегшення роботи, відновлення після травм або для надання додаткових можливостей людям з обмеженими можливостями [1]. Проте, традиційні системи управління екзоскелетами мають ряд обмежень. Вони часто вимагають від користувача активного втручання, що може бути важким або неможливим для людей з обмеженими можливостями. Питанням використання екзоскелетів останнім часом приділяється досить велика увага [1, 2]. Специфічне застосування екзоскелети знаходять у військовій сфері та в медицині. Функціонування такої структури як екзоскелет, звісно що неможливе без електронного керування як окремими модулями так і загалом всією системою. Система автоматичного управління приводами екзоскелета має ряд переваг перед традиційними системами управління. Вона може забезпечити більш плавний і ефективний рух екзоскелета, а також підвищити безпеку і комфортність використання.

Тому, розробка системи автоматичного управління приводами екзоскелета є актуальним напрямком досліджень, який має потенціал для покращення безпеки, ефективності і комфортабельності використання екзоскелета [2]. В Україні розробки екзоскелетів знаходяться доки в початковій стадії та має бути проведено ще багато роботи для їх вдосконалення. Наприклад, компанія ДТЕК впроваджує екзоскелети для працівників вугільної й енергетичної галузі [3]. Унікальна українська розробка екзоскелета отримала перемогу на

конкурсі в США [4]. Окрему проблему складає створення досконалої системи управління екзоскелетом зі зворотним зв'язком від оператора, що забезпечує стійке інтуїтивно зрозуміле управління. Нині вже тестуються екзоскелети, які фіксують біометричні дані (тиск, пульс, температуру тіла та ін.), щоб убезпечити користувача від перенапруження. Удосконалюються вбудовані комп'ютери і програмне забезпечення, які аналізують характер діяльності людини, щоб максимально ефективно надавати підтримку і допомагати у виконанні робіт. В ідеалі функціональні можливості екзоскелета вантажника-оператора повинні визначатися особливостями маніпуляцій, що здійснюються при вантаженні, вивантаженні та підйомі вантажу в різних площинах. В останні роки спостерігається тенденція до розробки м'яких екзоскелетів для рук, які можна носити. Ці пристрої виготовляються з гнучких матеріалів, таких як тканина або еластомери, і розроблені таким чином, щоб бути зручними і ненав'язливими [5, 6]. М'які екзоскелети часто контролюються пневматичними або гідравлічними системами, які забезпечують більш природні та чутливі рухи порівняно з жорсткими екзоскелетами. Екзоскелети зазвичай керуються комп'ютером або мікроконтролером, який отримує входні дані від датчиків, розташованих на пристрої або руці користувача. Система управління повинна бути здатна розпізнати намір користувача і перевести його у відповідний рух екзоскелета. Це особливо складне завдання, оскільки потрібно моделювати широкий спектр складних рухів, які доволі складно відтворити за допомогою машини. Одним з підходів до контролю екзоскелетів є використання електроміографії (ЕМГ), яка вимірює електричну активність м'язів. ЕМГ може бути використана для виявлення наміру користувача виконати рух, що потім може бути перетворено на рух екзоскелета. Інший підхід полягає у використанні алгоритмів машинного навчання, які можуть навчитися розпізнавати закономірності в рухах користувача і відповідно адаптувати реакцію екзоскелета [6].

Список використаних джерел

1. https://www.researchgate.net/publication/283002395_Adaptive_control_of_a_robotic_exoskeleton_for_neurorehabilitation.
2. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fbioe.2023.1223831/full>.
3. https://www.segodnya.ua/economics/enews/rabotnikiditek_testiruyutrazgruzhayushcheemyshcy-ustroystvo1360312.html
4. <https://www.segodnya.ua/ukraine/ekzoskelet-kievskogoizobretatelya-pobedil-na-konkurse-v-ssha-1099483.html>

Секція 2. Робототехнічні системи в сучасному виробництві та техніці

5. Попадюха Ю. Реабілітаційні екзоскелети-сучасність і перспективи застосування.//Молодіжний науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. - 2016. - №24. - С. 67-90.
6. Li, H. Yu, H., Chen, Y. Du, Q., Wang, D., Meng, Q. Design of a crutchexoskeleton assisted gait for reducing upper extremity loads.//Mechatronics. - 2021. - №80, 102680.
7. Український модульний екзоскелет UniExo.
<https://ecotechnica.com.ua/technology/1735-ekzoskeletukraintsalidiruet-v-konkurse-startapov-robot-launch-2016-video.html>

*Секція 3. Захист інформації в
інформаційно-комунікаційних
системах*

АНАЛІЗ ВПЛИВУ ІНТЕРНЕТ-ПЛАТФОРМ НА САМОІДЕНТИФІКАЦІЮ ЛЮДИНИ

У сучасному світі, де Інтернет-платформи стали невід'ємною частиною нашого повсякденного життя, вони значно впливають на процеси самоідентифікації людини. Цей вплив охоплює не лише спосіб, яким ми представляємо себе в соціальних мережах, але й впливає на наше самосприйняття та формування ідентичності. Активна взаємодія з інтернет-платформами спричиняє певні зміни у психології та соціальній поведінці людей [1]. Важливо дослідити, як цифровий світ формує нові аспекти ідентичності, особливо серед молоді. Таким чином, ця робота спрямована на аналіз ролі Інтернет-платформ у процесах самоідентифікації сучасної людини.

Актуальність обраної теми обумовлена тим, що цифрові технології стають все більш інтегрованими у наше повсякденне життя. Враховуючи стрімкий розвиток соціальних медіа, ця тема набуває особливої важливості, оскільки вона впливає на різні аспекти особистісного розвитку, зокрема на формування самосвідомості та самопрезентації. В умовах глобалізації та зростаючої ролі віртуальних спільнот, важливо розуміти, як саме цифрові платформи впливають на ідентичність користувачів, особливо молодого покоління, яке проводить значну частину свого часу онлайн. Аналіз цієї динаміки дозволить краще зрозуміти сучасні соціальні процеси та виявити потенційні ризики та переваги, пов'язані з цифровим впливом на формування ідентичності. Таким чином, дослідження цієї теми сприятиме розвитку більш збалансованого підходу до використання Інтернет-платформ і формування здорової онлайн-ідентичності [2].

Біометрія, яка колись належала до сфери фантастики, сьогодні є частиною сучасних технологій, особливо у сфері автоматизованого розпізнавання особистості за біологічними характеристиками. Раніше ідентифікація здійснювалася за допомогою механічних методів і технічних засобів, як наприклад, за допомогою пластикових карт та бейджів з магнітними або оптичними пристроями. Хоча ці системи забезпечують захист від фальсифікацій, вони перевіряють не особу, а

носій – карту чи бейдж. Тому, якщо карту втратити або вкрасти, вона може бути використана будь-ким. Системи на основі паролів намагаються вирішити ці проблеми, але паролі можна забути або вкрасти. Нові технології, розвиваючись у відповідності до загальних законів прогресу, знову повертаються до використання біометричних даних, як-от відбитків пальців, для підвищення рівня безпеки.

Сучасна біометрична технологія виникла як відповідь на потребу точної ідентифікації людини через її унікальні біологічні характеристики. Вона використовує методи, засновані на ідентифікації за допомогою біологічних маркерів, таких як відбитки пальців, що є майже унікальними для кожної людини. Це особливо важливо в ключових областях, як наприклад, у системах голосування. Біометричні системи не обмежуються лише відбитками пальців, а включають інші форми ідентифікації, такі як розпізнавання облич, сітківки, радужки, ДНК, голосу та почерку. Вони автоматизують процес збору, обробки та порівняння даних з біометричними шаблонами для точної ідентифікації особи. Хоча біометричні системи мають різноманітні застосування та технології, їх основні елементи залишаються загальними для всіх типів [3].

Біометричні дані збираються за допомогою датчиків, які відокремлюють та передають ключові характеристики зразка для обробки. Ці особливості зберігаються як "шаблон" в базі даних і використовуються для порівняння з іншими зразками, метою якого є ідентифікація особи через визначення ступеня збігу. За Фрейдом, процес ідентифікації відіграє ключову роль у розвитку соціальних та владних відносин, де "я" адаптує певні риси іншої особи, це може бути пов'язано з любов'ю або нелюбов'ю. Така ідентифікація, хоча і часткова, є важливим механізмом у формуванні особистості та соціальних взаємодій.

Висновок. Отже, Інтернет-платформи мають значний вплив на процес самоідентифікації, оскільки вони формують нові способи самопрезентації та сприйняття себе через віртуальні взаємодії. Це вимагає від користувачів осмисленого підходу до використання цифрових медіа, аби позитивно впливати на їхнє самосприйняття та соціальні взаємодії.

Список використаних джерел

1. *Алексеева Г. М. Інтерактивні комп'ютерні технології навчання. Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2012. – №. 6. – С. 28-31.*

2. Клочко А. М. *и др. Біометричні технології для безпеки проведення банківських операцій в Україні та зарубіжних державах.* – 2021.
3. Короленко М. В., Потапова Н. А. *Ідентифікація та автентифікація користувачів на основі біометричних даних. Прикладні інформаційні технології.* – 2023. – С. 349-351.

*Кондратенко Д. А., студент гр. КІ-23-1м
Донбаська державна машинобудівна академія,
Тернопіль-Краматорськ*

ІНТЕГРОВАНІ БЛОКЧЕЙН-РІШЕННЯ ТА ТОПОЛОГІЧНА АРХІТЕКТУРА ДЛЯ КІБЕРЗАХИСТУ В ОФІСНИХ ЛОКАЛЬНИХ МЕРЕЖАХ

На сьогоднішній день глобальна мережа переважно функціонує на основі централізованої клієнт-серверної моделі, де основна маса конфіденційної інформації зберігається на конкретному сервері. В таких умовах виникає необхідність вдосконалення існуючих систем аутентифікації та авторизації, щоб запобігти несанкціонованому доступу до серверних ресурсів [1].

Рішення даного завдання для офісної локальної мережі може полягати у комбінуванні пасивних методів захисту, підвищенні відмовостійкості роботи мережі та використанні технології блокчейн, що забезпечить велику стійкість та невразливість до втручання.

Об'єктом дослідження є локальна офісна мережа підприємства, зокрема система ідентифікації, аутентифікації, авторизації та мережева архітектура.

Предметом дослідження є топологічна архітектура та блокчейн-рішення для застосування їх в локальній офісній мережі.

Мета роботи полягає у розгляді можливостей використання пасивних методів захисту та блокчейн-технології для удосконалення процесів ідентифікації, аутентифікації та авторизації користувачів.

Основні завдання для реалізації подібної системи включають наступні кроки, представлені у нижченаведеній послідовності:

1. Використання топології мережі з реалізацією резервних каналів зв'язку для забезпечення надійності та відмовостійкості мережі (рис.1).

2. Вибір конфіденційної інформації локальної мережі яку буде інтегровано у блокчейн (особисті дані користувачів, дані для входу в мережу).

3. Вибір блокчейн платформи на якій буде реалізовано проект.

4. Розробка смарт-контракту, який буде виконувати ідентифікацію співробітників.

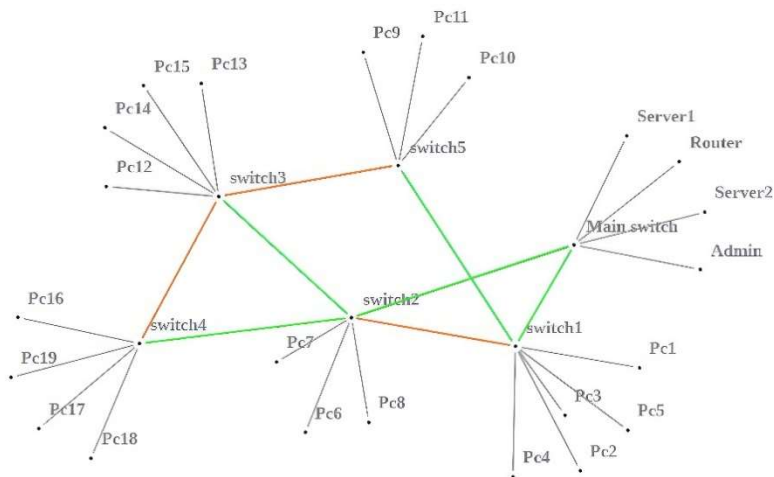


Рисунок 1 – Топологічна схема мережі з реалізацією резервних ліній зв'язку, де резервні канали зв'язку показані помаранчевим кольором

5. Інтеграція системи ідентифікації з процесом входу в локальну мережу.

6. Тестування та оптимізація системи ідентифікації на тестових мережах.

7. Розгортання смарт-контракту на обраній блокчейн платформі.

В ході роботи було запропоновано проект реалізації відмовостійкої мережі з децентралізованою системою ідентифікації користувачів, інтегрованою з процесом входу в локальну мережу. В якості платформи для розгортання було обрано Ethereum, з написанням смарт-контракту для ідентифікації на мові Solidity [2].

Розроблений смарт-контракт видає кожному співробітнику унікальний ідентифікатор (ключ), який виступає важливим механізмом доступу до конфіденційної інформації конкретного власника ключа та для входу в особистий кабінет. Завдяки блокчейн-технології, інформація про користувача знаходиться в безпеці, і доступ до неї є

неможливим без використання публічного ключа конкретного співробітника, що забезпечує більш надійний рівень захисту та конфіденційності.

Список використаних джерел

1. Wang C., Zhao J. Network approaches in blockchain-based systems: Applications, challenges, and future directions. *Computer Communications*. 2023. Vol. 212. P. 141–150. URL: <https://doi.org/10.1016/j.comcom.2023.09.018>
2. Petruk M. How to Write a Smart Contract on Ethereum and Solidity. WESOFTYOU. URL: <https://wesoftyou.com/web3/how-to-write-a-smart-contract-on-ethereum-and-solidity/>

Псуї М. С., к.е.н.,

Національний університет «Львівська політехніка», Львів

Завербний С. А.,

Національний університет «Львівська політехніка», Львів

Налутка П. В.

Національний університет «Львівська політехніка», Львів

ПРОБЛЕМИ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Протягом 2000-2024 рр. в Україні спостерігається високий рівень росту і гармонійного розвитку діджиталізування. При чому це стосується різних сфер життя (зокрема, державного сектору, підприємницьких структур тощо) [1, 2, 4, 6]. З однієї сторони це є перевагою, стосовно спрощення, оптимізування багатьох процесів, передусім бізнес-процесів для суб'єктів підприємництва. З іншої ж – це пов'язане із підвищенням рівня небезпеки. Вітчизняний бізнес перебував та перебуває надалі під загрозою кібератак ще від самого початку незалежності України. Ситуація суттєво погіршилася після повномасштабного вторгнення росії. Ще за кілька місяців до цього (як слабкий сигнал для антисипативного менеджменту, який не всі помітили, але дехто таки відзначив) кібератаки значно активізувалися, а вже із лютого 2022 р. набули значних масштабів [5].

За умов воєнного стану кожен суб'єкт підприємництва повинен систематично оцінювати рівень вразливості стосовно інцидентам кібербезпеки, технологічним збоям тощо. Адже вказані загрози

виникатимуть і внаслідок кібератак на їх інформаційно-комунікаційні системи, іншу інфраструктуру, і через ведення воєнних дій [5]. Особливо це стосується вітчизняних підприємств та організацій, що виступають частиною критичної інфраструктури держави. Це передусім стосується енергетичних, телекомунікаційних, медіа, фінансових підприємств і організацій. Саме вони, їх персонал (особливо відповідальний за кібербезпеку) зобов'язані безперервно перебувати в режимі підвищеної готовності. Вказані сфери є пріоритетними цілями для кібератак, особливо у період війни [5].

Недаремно іноземні та вітчизняні фахівці першою позицією серед потенційних загроз вказують саме кібератаки. Адже вони є «одним із найнебезпечніших видів ризику, що має тенденцію до значного зростання». Згідно із McKinsey, вже до 2025 р. кіберзлочини щорічно спричинятимуть збитки обсягами 10,5 трлн. Доларів США. Вказана сума втричі більша показника зафіксованого у 2015 р. [7].

Кібератака виступає спробою «несанкціонованого доступу, впливу, знищення чи маніпулювання комп'ютерними мережами (системами), даними задля завдання шкоди, отримання несанкціонованого доступу до інформації» тощо [1].

Аналізуючи ж різновиди загроз кібербезпеці суб'єктів підприємництва, доцільно виокремити наступні [7]: зовнішні загрози (DDoS, DoS атаки, експлуатування злочинцями зовнішніх вразливостей систем), цільові загрози (застосування методів соціальної інженерії, зокрема, найпоширеніші фішингові розсилки зі шкідливими файлами, посиланнями тощо), внутрішні загрози (інсайдери, витік інформації чи ігнорування правил поведіння із надчутливими даними тощо) [5].

Отже, за сучасних надважких умов господарювання кожному суб'єкту підприємництва, державним організаціям, особливо ті, що належать до критичної інфраструктури України важливо своєчасно (превентивно), об'єктивно, критично оцінювати рівень захищеності, завжди бути готовим щодо запобігання існуючим, потенційним загрозам кібербезпеки. А також формувати та постійно розвивати та удосконалювати дієву систему кіберзахисту шляхом застосування наявних організаційних, технологічних, фінансових, інформаційно-комунікаційних та людських можливостей ресурсів, виходячи із вітчизняного нормативно-правового базису щодо регулювання цієї сфери.

Список використаних джерел

1. Давиденко Є.А. Корпоративна безпека на українських підприємствах в умовах війни. *Економіка та суспільство*. 58. 2023. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/3310>
2. Двудіт З.П., Завербний А.С., Романюк А.О.. Діджиталізація-дієвий інструмент антикризового розвитку бізнесу в умовах пандемії. *Ефективна економіка*. 1. 2021. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=8557>
3. Кириченко А. Кібербезпека в Україні: шляхи розвитку та можливості. *Укрінформ*. 2023. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-technology/3704093-kiberbezpeka-v-ukraini-slahi-rozvitku-ta-mozlivosti.html>
4. Кібербезпека бізнесу в умовах нестабільності. URL: <https://www.pwc.com/ua/uk/publications/2022/cybersecurity-uncertainty-state.html>
5. Кузьменко О., Маклюк О., Чернишова О. Кібербезпека бізнесу під час війни. *Економіка та суспільство*. 44. 2022. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/1790>
6. Пешко М., Завербний А. Діджиталізація української економіки в умовах євроінтеграції. *Економіка та суспільство*. 47. 2023. URL: <https://www.economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/2136>
7. 6 гучних кібератак на бізнес: кейси Yahoo, GitHub і Marriott. 2023. URL: <https://hub.kyivstar.ua/articles/6-guchmyh-kiberatak-na-biznes-kejsy-yahoo-github-i-marriott>

*Пановик У. П., к.т.н., доцент,
Українська академія друкарства, Львів*

ВПРОВАДЖЕННЯ СТАНДАРТІВ ДЛЯ БЕЗПЕКИ СПОЖИВЧОГО ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ

Інтернет речей (ІоТ) – це нова сфера сучасних технологій, яка впливає на управління, освіту, бізнес, виробництво, транспорт, інфраструктуру, охорону здоров'я тощо. Створення узагальненої структури для ІоТ з різномірними пристроями та технологічною підтримкою вимагає взаємодії між продуктами, програмами та послугами, що виключає прив'язку до постачальника. Крім того, темпи, з якими ІоТ розширюється, зараз прискорюються. Сьогодні, з появою 5G, Індустрії 4.0, а також зростанням використання та проникнення інтелектуальних пристроїв, мережева безпека стала важливою проблемою в епоху технологій, і багато пристроїв також починають демонструвати вразливості інформаційної безпеки, виникає проблема недостатнього захисту інформаційної безпеки. ІоТ – це, справді, цілісна концепція. Поєднання «розумних» пристроїв, мобільних або вебдодатків, які використовуються для взаємодії з ними, і хмарних

сервісів, які дають змогу їм з'єднуватися один з одним, призводить до розвитку екосистем Інтернету речей. Однак разом зі збільшенням обсягу та функціональності підключених продуктів значно зростають ризики кібербезпеки, пов'язані із цими продуктами. Через обсяг цього ринку, а також його зв'язок з іншими середовищами високого ризику, це стає серйозною проблемою [1].

Для керування та перегляду інформаційної безпеки мережі можна застосувати IoT Security Foundation Framework, IEC 62443, вимоги OWASP IoT, вимоги GSMA IoT, серію UL 2900, ENISA Best Practices для підключених продуктів або ETSI EN 303 645.

ETSI EN 303 645 – це стандарт мережевої безпеки/захисту конфіденційності для споживчих продуктів IoT, який розроблений Технічним комітетом мережевої безпеки Європейського інституту стандартизації телекомунікацій (ETSI). Цей стандарт охоплює життєвий цикл продукту, безпеку програмного та апаратного забезпечення, захист конфіденційності та інші вимоги безпеки [2]. Усі продукти Інтернету речей, які продаються в ЄС, є обов'язковими для проходження перевірки інформаційної безпеки відповідно до директиви. ETSI EN 303 645 встановлює правила та вимоги щодо безпеки та конфіденційності пристроїв IoT, які охоплюють різні сфери та поділяються на такі категорії (рекомендації):

- безпека універсального пароля за замовчуванням;
- управління та виконання звітів про вразливості безпеки;
- оновлення програмного забезпечення;
- безпечне зберігання конфіденційних параметрів безпеки;
- безпека зв'язку;
- мінімізація поверхонь атаки;
- забезпечення безпеки персональних даних;
- забезпечення цілісності програмного забезпечення;
- стійкість системи до відключень;
- перевірка телеметричних даних системи;
- спрощення видалення даних користувача;
- полегшення встановлення та обслуговування обладнання;
- перевірка вхідних даних.

Наразі більшість пристроїв IoT на ринку відповідають лише трьом-чотирьом із зазначених рекомендацій. Однак, найпростішим способом відповідати мінімальним вимогам безпеки для пристроїв IoT був би обов'язковий стандарт і безумовна реалізація вимог безпеки.

Стандарт ETSI EN 303 645 був опублікований з основною ідеєю забезпечити більш чітке уявлення про реальні ризики та вразливості споживчих продуктів IoT, а також створити можливий підхід до тестування та оцінки. ETSI також розробляє методології для проведення валідаційного тестування відповідно до вимог ETSI EN 303 645. Програма сертифікації споживчого IoT має містити кілька аспектів, таких як: чіткі вимоги та методика тестування; плавний процес оцінювання та сертифікації, що призводить до обмежених зусиль; висока міжнародна видимість і визнання отриманого сертифіката. Наразі є кілька варіантів сертифікації, які є можливими для виробників: сертифікація Common Criteria, SESIP, лабораторія IoT Security Foundation або публічна та приватна сертифікація схеми, що працює на основі стандарту ETSI EN 303 645.

У цій множині доступних стандартів і варіантів сертифікації для виробників дуже важливо одержати найкраще рішення щодо конкретного стандарту або сертифікації, які вони будуть використовувати в процесі виробництва.

Список використаних джерел

1. *Internet of Things, IoT. Technology Industry 4.0. IT-Enterprise.* URL: <https://it-enterprise.com/knowledge-base/technology-innovation/internet-veschej-internet-of-things-iot>.
2. *ETSI. Standards.* URL: <https://www.etsi.org/standards#Pre-defined%20Collections>

Завербний А.С., д.е.н., професор

Національний університет «Львівська політехніка», Львів

Рак В.М.,

Національний університет «Львівська політехніка», Львів

Налутка П.В.

Національний університет «Львівська політехніка», Львів

ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОЦЕСІВ ФОРМУВАННЯ КОРПОРАТИВНОЇ РЕПУТАЦІЇ ЯК КОНКУРЕНТНА ПЕРЕВАГА ЗА УМОВ ЄВРОІНТЕГРУВАННЯ

Конкурентними перевагами відносно недавно вважалися очевидні характеристики товарів, послуг, такі як технічні особливості,

рівень якості, ціна далі йшли термін після продажного гарантійного та післягарантійного сервісного обслуговування тощо. Наступним етапом розвитку конкурентних переваг стали упаковка товару, його зовнішній вигляд.

З часом на перший план стали виходити вже нематеріальні активи такі як: ділова репутація, репутація бренду, репутація керівників і топ-менеджерів тощо.

Спільне комплексне глобальне дослідження компаній Interbrand і журналу Business Week показало, що вартість «умовних цінностей» - торговельної марки, бренду компанії може становити до 70% її ринкової вартості [4].

Інформаційно-комунікаційне забезпечення процесів формування корпоративної репутації набуло розвитку у наукових працях наступних вчених: Бічева Є.В. [2], Бурбело О.А. [1], Гріфін А. [7], Громова О.В. [2], Дерев'янка О.Г. [5], Дуброва О.С. [6], Зінченко А.М. [1], Ломага Ю.[3], Солоха Д.В. [1] та багатьох інших.

Абсолютно погоджуючись із вченими Громова О.В., Бічева Є.В. констатуємо, що «репутаційний менеджмент» є «комплексом заходів, спрямованих на формування, підтримання та захист доброзичливого відношення громадськості до компанії», підприємства, організації [2, с. 96]. Єдине, що потрібно зазначити, що репутаційний менеджмент є системою [5]. Складність управління (формування дієвої системи репутаційного менеджменту) репутацією полягає в тому, що репутація, яка формується роками, десятиліттями, може раптово (блискавично) зазнати непоправних втрат (в кінцевому підсумку які «матеріалізуюватимуться» у фінансово-економічні) через єдиний невірний прояв, дію (бездіяльність) тощо. Саме тому потрібно детально формувати систему репутаційного менеджменту (застосовуючи функції, методи тощо), її інформаційне забезпечення, враховуючи потенційні загрози та можливості для створення позитивної репутації.

Основними напрямками саме в інформаційному аспекті при формуванні системи репутаційного менеджменту за євроінтеграційних умов та цифровізування суспільства мають виступати [2]:

– планування адаптивної, динамічної, гнучкої моделі інформування стейкхолдерів (визначених попередньо) щодо подій, досягнень, інновацій, результатів тощо організації, підприємства,

– організування дієвих інструментів управління інформацією (організування ефективної роботи відповідальних за цю сферу підрозділів, створення корпоративного сайту);

- контролювання достовірності, повноти, релевантності, актуальності інформації (систематичний моніторинг інформаційних потоків, своєчасне реагування (через функцію регулювання) на зміни, відхилення тощо.

Формування інформаційно-комунікаційного забезпечення процесів формування корпоративної репутації виступатиме конкурентною перевагою підприємств і організацій, сприятиме мінімізуванню часу для завоювання довіри клієнтів і інших стейкхолдерів.

Список використаних джерел

1. Бурбело О.А., Солоха Д.В., Зінченко А.М. Репутація компанії: управління і захист : монографія. Луганськ : Янтар, 2009. 104 с.
2. Громова О.В., Бічева Є.В. Методологічні основи формування системи репутаційного менеджменту підприємства. Держава та регіони. № 3 (108). 2019. С. 95-99.
3. Завербний А., Ломага Ю. Проблеми та перспективи формування репутаційного менеджменту українськими підприємствами і організаціями з метою підвищення їх конкуренції. Економіка та суспільство, 2020. (22). URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/93>.
4. Репутаційний менеджмент. 2021. URL: <https://www.iib.com.ua/ua/novosti-mib/item/5724-reputatsiyniy-menedzhment-reputation-matters-and-can-be-measured.html>
5. Дерев'яно О.Г. Репутаційний менеджмент підприємств: теорія, методологія, практика: монограф. К.: Видавництво "ДКС центр", 2016. 471 с.
6. Дуброва О.С. Ділова репутація підприємства: практичні аспекти управління. Економіка та держава, 2009, № 12. С. 38–41.
7. Griffin Andrew. *New Strategies for Reputation Management Gaining Control of Issues*. 2008. 176 p.

Романюк О. Н., *д.т.н., професор*

Вінницький навчально-науковий інститут економіки ЗУНУ, Вінниця

Нечипорук М. Л., *аспірант*

Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Ціхановська О. М., *к.е.н., доцент*

Вінницький навчально-науковий інститут економіки ЗУНУ, Вінниця

ПАКЕТИ ПРИКЛАДНИХ ПРОГРАМ ДЛЯ ЗАХИСТУ ЕКОНОМІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

Засоби захисту економічної інформації включають різноманітні методи та технології, спрямовані на захист від внутрішніх та зовнішніх загроз. Ці засоби можна класифікувати на кілька основних типів: фізичні, програмні та апаратні, організаційні, законодавчі та психологічні.

Програмні засоби включають різноманітні пристрої та програми для шифрування, аутентифікації, контролю доступу та виявлення та запобігання несанкціонованому доступу.

Пакекти прикладних програм для захисту економічної інформації включають різноманітне програмне забезпечення, призначене для захисту важливих даних і інформації в бізнес-середовищі. Розглянемо ключові категорії такого програмного забезпечення:

Шифрування даних: Програми для шифрування забезпечують захист інформації шляхом перетворення даних у захищений формат, який можна повернути до первісного вигляду тільки за допомогою спеціального ключа. Прикладами є BitLocker, VeraCrypt та OpenSSL.

Антивірусне та антималярне програмне забезпечення: Захищає від шкідливого програмного забезпечення, що може вкрасти або пошкодити економічну інформацію. Комерційні та безкоштовні рішення включають, Norton, McAfee, Avast і інші.

Засоби захисту веб-доступу та електронної пошти: Програми, які забезпечують безпечний обмін електронною поштою та безпечний доступ до Інтернету, включаючи фільтрацію вмісту та захист від фішингових атак. Приклади включають Barracuda, Cisco Email Security, та Mimecast.

Мережеві брандмауери та системи виявлення/попередження про вторгнення: Ці системи контролюють вхідний та вихідний мережевий трафік, щоб запобігти несанкціонованому доступу до мережі та систем. Приклади включають Fortinet, Cisco ASA, та Palo Alto Networks.

Управління доступом та ідентифікацією: Системи, які контролюють доступ до ресурсів і дозволяють доступ тільки авторизованим користувачам. Програмне забезпечення для управління ідентифікацією і доступом (IAM) включає Okta, Microsoft Active Directory, та IBM Security Identity Manager.

Резервне копіювання та відновлення даних: Програмне забезпечення, яке дозволяє створювати копії важливих даних для захисту від втрати даних через збої апаратного забезпечення, катастрофи або кібератаки. Приклади включають Veeam, Acronis, та Symantec Backup Exec.

При виборі пакетів прикладних програм для захисту економічної інформації важливо звернути увагу на конкретні потреби бізнесу, рівень захисту, який потрібен, та сумісність із вашою і

Інструменти для аналізу вразливостей і оцінки ризиків: Ці інструменти допомагають ідентифікувати слабкі місця в системі безпеки та оцінити потенційні ризики для інформаційних активів. Популярні рішення включають Qualys, Nessus, та Rapid7.

Інструменти управління цифровими сертифікатами та ключами шифрування: Для забезпечення безпеки комунікацій та даних важливо мати надійне управління цифровими сертифікатами та ключами шифрування. Продукти як DigiCert, Let's Encrypt, та Microsoft Key Management Services пропонують ці можливості.

Платформи для безпечного співробітництва: Ці інструменти дозволяють командам безпечно спілкуватися та співпрацювати над документами та проектами, забезпечуючи при цьому захист від несанкціонованого доступу та витоку інформації. Slack, Microsoft Teams та Google Workspace пропонують розширені можливості безпеки.

Список використаних джерел

1. Шипілова Л.М. Стратегічне планування у сфері національної безпеки: курс лекцій / Л.М.Шипілова. К: ВПЦ "Київський університет", 2023. – 143 с
2. Гребенюк А.М. Г 79 Основи управління інформаційною безпекою: навч. посібник / А.М. Гребенюк, Л.В. Рибальченко. Дніпро: Дніпроп. держ. унт внутріш. справ, 2020. – 144 с.

Зубрицький О. О.

Донбаська державна машинобудівна академія,
Краматорськ

Донченко Є. І., к.т.н.

Донбаська державна машинобудівна академія,
Краматорськ

ЕНТРОПІЯ ВИКОНУВАНОГО ФАЙЛУ, ЯК ПОКАЗНИК НАЯВНОСТІ ПАКУВАЛЬНИКА

Виконувані файли є основним компонентом будь-якої операційної системи. Завдяки виконуваним файлам, користувач має можливість розв'язувати будь-які задачі. Але саме виконуваними файлами найлегше отримати вірусне зараження. Для захисту від цього виконують аналіз отриманих файлів. При статичному аналізі виконуваних файлів, аналізується структура, його атрибути. Наразі зловмисники використовують пакувальники, для шифрування або стиснення файлів для унеможливлення автоматичного аналізу [1].

У роботі розглянуто ентропію виконуваного файлу, як основу механізму виявлення пакувальника. Актуальність обраної теми обумовлена зростанням використання пакувальників [1]. Виявлення пакувальників дозволяє ідентифікувати потенційно небезпечні програми, а також розробити методи боротьби зі зловмисним програмним забезпеченням.

Ентропія виконуваного файлу відображає міру невизначеності або випадковості його вмісту. Завдяки аналізу ентропії можливо визначити аномалії його структури. Розглянемо даний тезис на прикладі.

Так, при пакуванні файлу, рис 1, його розмір та структура змінилася.

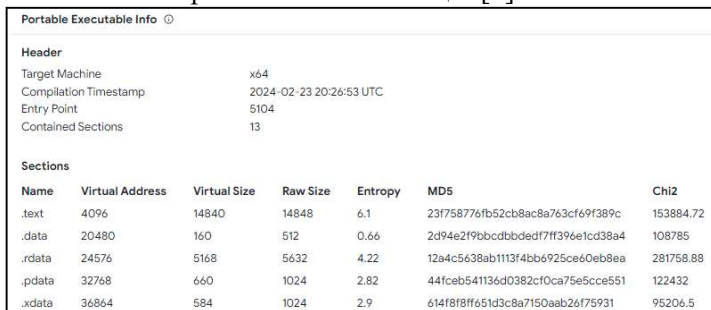
```
Ultimate Packer for eXecutables
Copyright (C) 1996 - 2024
UPX 4.2.2      Markus Oberhumer, Laszlo Molnar & John Reiser   Jan 3rd 2024

File size      Ratio      Format      Name
-----
137224 ->    118280    86.19%    win64/pe    git-bash.exe

Packed 1 file.
```

Рис. 1 - Результат пакування файлу за допомогою UPX

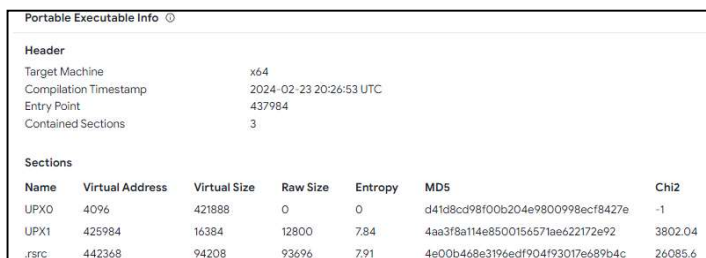
Структура файлу до пакування, рис 2, значення ентропії складає 7.59820032119751 та файл містить 13 секцій [2].



Portable Executable Info							
Header							
Target Machine				x64			
Compilation Timestamp				2024-02-23 20:26:53 UTC			
Entry Point				5104			
Contained Sections				13			
Sections							
Name	Virtual Address	Virtual Size	Raw Size	Entropy	MD5	Chi2	
.text	4096	14840	14848	6.1	23f758776fb52cb8ac8a763cf69f389c	153884.72	
.data	20480	160	512	0.66	2d94e2f9bcbdbbdeedf7f396e1cd384	108785	
.rdata	24576	5168	5632	4.22	12a4c5638ab1113f4bbb925ce60eb9ea	281758.88	
.pdata	32768	660	1024	2.82	44fceb541136d0382cf0ca75e5cce551	122432	
.xdata	36864	584	1024	2.9	614f8f8ff651d3c8a7150aab26f75931	95206.5	

Рис. 2 - Структура файлу до використання UPX

Після використання пакувальника UPX [3], файл почав містити 3 секції, та значення ентропії складає 7.618366241455078, рис 3.



Portable Executable Info							
Header							
Target Machine				x64			
Compilation Timestamp				2024-02-23 20:26:53 UTC			
Entry Point				437984			
Contained Sections				3			
Sections							
Name	Virtual Address	Virtual Size	Raw Size	Entropy	MD5	Chi2	
UPX0	4096	421888	0	0	d41d8cd98f00b204e9800998ecf8427e	-1	
UPX1	425984	16384	12800	7.84	4aa3f8a114e8500156571ae622172e92	3802.04	
rsrc	442368	94208	93696	7.91	4e00b468e319e6df904f93017e689b4c	26085.6	

Рис. 3 - Структура файлу після використання UPX

Розрахунок значення ентропії дозволяє визначити наявність пакувальника (різниця в значеннях 0.02). Пакувальник змінює секції файлу. Таким чином, ствердження щодо використання ентропії з метою пошуку вірусної активності має перспективу на подальше дослідження.

Список використаних джерел.

1. R. Lyda and J. Hamrock, "Using Entropy Analysis to Find Encrypted and Packed Malware," in *IEEE Security & Privacy*, vol. 5, no. 2, pp. 40-45, March-April 2007, doi: 10.1109/MSP.2007.48.
2. *Checking the file without using a packer [Електронний ресурс]*. – 2024. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.virustotal.com/gui/file/50dfc154c43caf4049a0731d4e275a8e212d34445b6fa52cacd955f5b6ddf3a/details>.
3. *Checking the file using the packer [Електронний ресурс]*. – 2024. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.virustotal.com/gui/file/382c3f7c02f1eb43bd376ab4a569dc221edad806a76da34297b2b9a6722302b2>

*Геселева Н.В., к.т.н., доцент
Державний торговельно-економічний
університет, Київ*
*Болдак Р.А., студент
Державний торговельно-економічний
університет, Київ*

РОЛЬ КІБЕРБЕЗПЕКИ ПІД ЧАС ВІЙНИ З РОСІЙСЬКОЮ ФЕДЕРАЦІЄЮ

Термін кібервійна, який використовується для позначення методу ведення війни, за допомогою якого державні та недержавні суб'єкти прагнуть проникнути в інший комп'ютер або мережу, щоб завдати шкоди або/та отримати доступ до інформації, регулярно використовується в цій загарбницькій війні. Хоча експерти розходяться в думці щодо точного масштабу, впливу та важливості російських кібератак і операцій для досягнення стратегічних цілей країни, кіберпростір зараз є сферою конфлікту, яка швидко розвивається [1].

Разом з епохою цифровізації настала і епоха кібератак, оскільки будь-яка електронна система яка працює з даними (передає, обробляє, зберігає) вимагає певного рівня захисту, для того щоб ці данні не були викрадені та використані противником.

Використання кібератак як засобу ведення війни також спостерігалось раніше між державами, включаючи Російську Федерацію та Грузію, Ізраїль та Іран, Російську Федерацію та Україну (зокрема, Росія розгортає кібератаки проти України з 2014 року). Інститут CyberPeace документує кібератаки на критичну інфраструктуру та цивільні об'єкти з початку російської загарбницької війни проти України [6].

Росія, у перші дні війни, атакувала сервіси Viasat порушуючи роботу мережі супутникового зв'язку, ймовірно, сподіваючись перешкодити українському військовому зв'язку [3], нещодавній звіт Державної служби спеціального зв'язку та захисту інформації України показує, що з розгортанням війни російські кібератаки рідше спрямовувалися на військові об'єкти, а натомість націлювалися на комунальні служби та енергетичні підприємства [4].

Станом на 31 травня 2023 року Інститут зафіксував 1998 кібератак і операцій, здійснених 98 різними суб'єктами. Ці кіберінциденти були спрямовані на 23 різні сектори критичної інфраструктури, вплинувши на Україну, російську федерацію та близько 49 інших країн.

Одна з найбільших кібератак на енергетичну інфраструктуру України сталась 23 грудня 2015 року. Було вражено центр управління Прикарпаттяобленерго, який, у свою чергу, вивів 30 підстанцій. Два інших розподільні центри, Чернівецьобленерго та Київобленерго, також були вражені одночасно, але в меншому масштабі. Атака залишила 230 000 жителів без живлення, а також два з трьох розподільних центрів, які були зламани, оскільки атака вивела резервні генератори в центрі. Відключення електроенергії тривало до шести годин для мешканців [6]. Метою цієї атаки було виключно цивільні жителі.

Ця сукупність даних показує, що обсяг і масштаби кібератак проти України були дуже високими. Кількість атак, виконавці та використання кіберзасобів проти критичної інфраструктури викликають тривогу, хоча самі атаки не відрізняються новаторством у використовуваних технологіях або методах. Кібератаки та операції зараз є усталеним типом військових операцій, які координуються або синхронізуються навколо військових операцій. Саме ця комбінація кібератак має такий сильний вплив на цивільне населення, зачіпаючи критичну інфраструктуру та цивільні об'єкти, від яких вони залежать, включно з інформаційним простором. Це поєднання є руйнівним і дестабілізуючим [1].

Отже, кібератаки стають все більш розповсюдженим і дієвим інструментом у веденні війни, особливо в контексті критичної інфраструктури. Результати дослідження показують, що Україна, спільно з іншими країнами, активно вчиться відповідати на цю загрозу та захищати свої інтереси.

Список використаних джерел:

1. "The role of cyber in the Russian war against Ukraine: Its impact and the consequences for the future of armed conflict " [Електронний ресурс]. – Режим доступу: – [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2023/702594/EXPO_BRI\(2023\)702594_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2023/702594/EXPO_BRI(2023)702594_EN.pdf)
2. "RECAPING "CYBER IN WAR: LESSONS FROM THE RUSSIA-UKRAINE CONFLICT" [Електронний ресурс]. – Режим доступу: – <https://lieber.westpoint.edu/recapping-cyber-war-lessons-russia-ukraine-conflict/>

3. "Kim Zetter, "Viasat Hack 'Did Not' Have Huge Impact on Ukrainian Military Communications, Official Says," Zero Day, September 26, 2022 " Електронний ресурс]. – Режим доступу: – <https://www.zetter-zeroday.com/p/viasat-hack-did-not-have-huge-impact>
4. "Russia's Cyber Tactics: Lessons Learned in 2022," State Service of Special Communications and Information Protection of Ukraine, March 8, 2023" Електронний ресурс]. – Режим доступу: – <https://cip.gov.ua/en/news/russia-s-cyber-tactics-lessons-learned-in-2022-ssscip-analytical-report-on-the-year-of-russia-s-full-scale-cyberwar-against-ukraine>
5. "The war between Ukraine and the Russian Federation has witnessed a prolific use of cyber, and the CyberPeace Institute has been monitoring and aggregating data in a publicly available platform since the beginning of 2022 with regard to cyberattacks and operations against critical infrastructure and civilian objects." [Електронний ресурс]. – Режим доступу: – <https://cyberconflicts.cyberpeaceinstitute.org/>
6. "Throwback Attack: BlackEnergy attacks the Ukrainian power grid." [Електронний ресурс]. – Режим доступу: – <https://www.industrialcybersecuritypulse.com/threats-vulnerabilities/throwback-attack-blackenergy-attacks-the-ukrainian-power-grid/>

*Гапоненко І. Р., студент гр. КІ-23-1м
Донбаська державна машинобудівна академія,
Тернопіль-Краматорськ*

ОПТИМІЗАЦІЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА НАДІЙНОСТІ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ ЧЕРЕЗ РОЗРОБКУ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗЕРВНИХ ЛІНІЙ КОМУТАЦІЇ ЗВ'ЯЗКУ ЗА ДОПОМОГОЮ RST ПРОТОКОЛУ

Комп'ютерні мережі стали невід'ємною частиною сучасного світу, забезпечуючи зв'язок між людьми, пристроями та системами. Збільшення об'ємів передачі даних та критичність зв'язку роблять важливим забезпечення надійності та ефективності мережевих інфраструктур. Одним з ключових методів забезпечення надійності є розробка та впровадження резервних ліній комутації зв'язку. У цій статті розглянуто методи та технології оптимізації ефективності та надійності мережі через використання резервних ліній комутації зв'язку.

Надійність мережі є критичним аспектом, особливо в сучасному світі, де велика частина бізнес-процесів та комунікацій залежить від доступності мережі. Для забезпечення надійності використовуються різні підходи та протоколи, такі як Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP) та/або впровадженням резервних ліній комутацій, останнє дозволяє

зменшити вплив відмов та перерв у роботі мережі. Це досягається шляхом створення альтернативних маршрутів для передачі даних в разі відмови основних ліній. Для цього можна використовувати різні технології, такі як встановлення резервних фізичних кабелів між критичними вузлами. Протокол Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP) є вдосконаленою версією стандарту Spanning Tree Protocol (STP), розробленого з метою забезпечення надійності та ефективності мережі шляхом усунення петель. [1].

Однією з найбільших переваг RSTP є його здатність до швидкого виявлення змін у топології мережі та швидкого переходу до активного стану. У порівнянні зі стандартним STP, який може потребувати кількох секунд на переключення, RSTP може забезпечити перехід у справний стан за декілька сотень мілісекунд. Це робить його особливо корисним у вимогливих до часу середовищах, де навіть малі перерви у роботі мережі можуть призвести до серйозних проблем.

RSTP дозволяє ефективно керувати пропускнуою здатністю мережі, використовуючи активні та резервні шляхи для передачі даних. Це дозволяє розділити трафік між різними шляхами та уникнути перевантаження будь-якого окремого шляху. Крім того, RSTP автоматично переключає трафік на резервні шляхи в разі виявлення проблем на основних шляхах, забезпечуючи неперервність комунікації.

RSTP підтримує роботу з віртуальними локальними мережами (VLAN), що дозволяє ефективно використовувати мережеві ресурси та забезпечувати ізоляцію між різними групами пристроїв. Це особливо важливо в комплексних мережевих середовищах, де необхідно розділити мережевий трафік між різними користувачами чи додатками. [1]

Для реалізації надійності мережі через налаштування протоколу Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP) необхідно виконати такі кроки:

1. Провести аналіз топології мережі для визначення ключових маршрутизаторів та комутаторів, які впливають на структуру мережі.
2. Визначити кореневий маршрутизатор (Root Bridge) [1] у мережі, який буде центральним елементом для обчислення найкращих шляхів.
3. Встановити RSTP на всіх комутаторах мережі та налаштувати їх таким чином, щоб вони автоматично адаптувались до змін у топології мережі.

4. Визначити порти, які мають бути у стані швидкого переключення (Rapid transition), щоб максимально зменшити час відновлення мережі в разі відмови.

5. Провести тестування протоколу RSTP на мережевих комутаторах для переконання у його коректному функціонуванні та відповідності вимогам.

У ході роботи було розглянуто протокол RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol) як ефективний засіб для забезпечення надійності та швидкодії мережі зв'язку. Використання RSTP дозволить підвищити стабільність мережі шляхом автоматичного виявлення та усунення петель у топології, а також швидкого переключення на альтернативні маршрути у разі відмови основних фізичних з'єднань.

Список використаних джерел

1. *Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP)* ACCUENERGY.URL: <https://www.accuenergy.com/support/reference-directory/rapid-spanning-tree-protocol-rstp/>

Гончар С. Ф., д.т.н., ст.досл.

ІПМЕ ім. Г.Є. Пухова НАН України, Київ

СТРУКТУРНА МОДЕЛЬ ВЗАЄМОДІЇ ЕЛЕМЕНТІВ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ОБ'ЄКТУ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

Проведений аналіз існуючих систем захисту інформації дає змогу визначити основні складові частини системи кіберзахисту інформаційних систем об'єктів критичної інфраструктури, серед яких:

- нормативно-правова;
- організаційна;
- технічна;
- підготовка, перепідготовка та підвищення кваліфікації відповідних фахівців.

Кожна із приведених вище складових частин, так чи інакше, впливає на стан кібербезпеки інформаційних систем об'єктів критичної інфраструктури.

Так, одними із актуальних питань є наявність нормативно-правової бази з питань забезпечення кібербезпеки інформаційних систем об'єктів критичної інфраструктури, приведення національної нормативно-правової бази з питань забезпечення кібербезпеки об'єктів

критичної інфраструктури у відповідність з положеннями міжнародних документів; виконання узгодженості понятійного апарату, що використовується в існуючих національних законодавчих та нормативно-правових документах; доопрацювання (при необхідності - розробка) нормативних документів, вимог, методологій до оцінки загроз об'єктам, що є критичними для життєдіяльності держави, загальної методології оцінки ризиків для критично важливих об'єктів та критичної інфраструктури у цілому.

Крім того, слід зазначити, що керівники та/або власники об'єктів критичної інфраструктури повинні усвідомлювати можливість і ймовірність здійснення кібератак та наслідки, у випадку їх реалізації. Запровадження заходів з питань забезпечення кібербезпеки потребують залучення додаткових ресурсів, на що керівники цих об'єктів не завжди згодні, а механізм, який би вимагав від даних керівників запровадження необхідних заходів, відсутній. Тому, без запровадження згаданого механізму усі стандарти, інструкції тощо з питань забезпечення кібербезпеки інформаційних систем об'єктів критичної інфраструктури будуть носити рекомендаційний характер, оскільки та інформація, яка циркулює, наприклад, в автоматизованих системах управління технологічними процесами, не відноситься ні до одного виду інформації, що підлягає захисту згідно із чинним законодавством.

Кіберзагрози для інформаційних систем об'єктів критичної інфраструктури можуть виходити з різних джерел: навмисних, ненавмисних, природних. Основними з них є [1, 2]: зловмисники, оператори ботнету, злочинні групи, іноземні спецслужби, інсайдери, фішери, сніфери, спамери, автори шпигунського і шкідливого програмного забезпечення, терористи, промислові шпигуни тощо.

На рис. 1 приведена структурна модель взаємодії елементів інформаційної системи об'єкту критичної інфраструктури [3, 4].

Секція 3. Захист інформації в інформаційно-комунікаційних системах

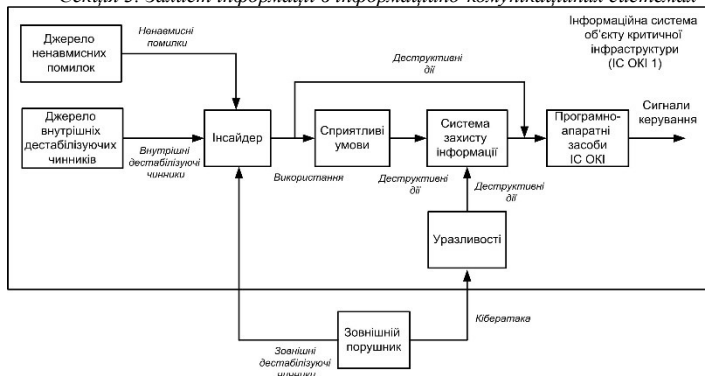


Рис. 1. Структурна модель взаємодії елементів інформаційної системи об'єкту критичної інфраструктури

Таким чином, за результатами проведеного аналізу загроз та уразливостей, можливо зазначити, що захист таких систем повинен розглядатися по наступних напрямках [4]:

Список використаних джерел

1. *Guide to Industrial Control Systems (ICS) Security: NIST Special Publication 800-82. – Recommendations of the National Institute of Standards and Technology.*
2. *Industrial communication networks – Network and system security: IEC 62443. – Part 1-1: Terminology, concepts and models.*
3. Гончар С.Ф. Аналіз факторів впливу на стан кібербезпеки інформаційної системи об'єкту критичної інфраструктури. / Леоненко Г.П. // *Information Technology and Security, July-December, Vol. 4, Iss.2(7), 2016. – P. 262-268.*
4. Гончар С.Ф. Оцінювання ризиків кібербезпеки інформаційних систем об'єктів критичної інфраструктури : монографія / С.Ф. Гончар. – Київ : «Альфа реклама», 2019. – 176

***Секція 4. Автоматизоване
керування бізнес-процесами:
сучасні методи та системи***

Орлик О. В., к.е.н., доцент

*Одеський національний економічний
університет, Одеса*

Шевцова Д. Д., здобувачка першого
(бакалаврського) рівня вищої освіти
*Одеський національний економічний
університет, Одеса*

МОЖЛИВОСТІ ПРАКТИЧНОГО ЗАСТОСУВАННЯ НЕЙРОМЕРЕЖ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ

На сучасному етапі розвитку суспільства питання практичного застосування нейромереж надзвичайно актуальні. Нейромережі стають ключовою складовою багатьох новаторських технологій та відіграють важливу роль у оптимізації бізнес-процесів у багатьох галузях.

Нейромережа – це комп’ютерна система, яка намагається відтворити роботу людського мозку, тобто вчиться та вдосконалюється, намагаючись стати схожою на людський мозок у вирішенні різних задач [1]. Основна особливість нейромереж – їхня здатність до самонавчання шляхом аналізу великої кількості прикладів і коригування своїх внутрішніх параметрів.

Завдяки здатності вирішувати складні завдання шляхом аналізу та обробки великих обсягів даних, нейромережі можуть бути використані для оптимізації бізнес-процесів майже в усіх галузях і сферах діяльності людей, серед яких: фінанси, маркетинг, медицина, транспорт, енергетика, робототехніка, безпека охоронних систем, автоматичний переклад на різні мови, автоматичне розпізнавання мови, образів тощо.

За допомогою нейромереж в економіці можна вирішити основні економічні проблеми, пов’язані з прогнозуванням, підтримкою прийняття рішень у сфері бізнес-аналітики, класифікацією об’єктів аналізу та ін. [2, с. 141–142]. У фінансовій сфері вони допомагають в прогнозуванні коливань на фондовому ринку, аналізі ризиків та оптимізації портфеля інвестицій. В сфері маркетингу – прогнозувати вподобання клієнтів, автоматично створювати рекламні матеріали, проводити фільтрацію соцмереж і аналізувати споживчу поведінку з метою розробки персоналізованих рекомендацій. Серед найбільш популярних нейромережей для оптимізації процесів у бізнесі можна назвати: OpenAI, IdeasAI, MeetGeek, Notion, Trello.

В медицині нейромережі використовуються для діагностики захворювань та прогнозування розвитку хвороб. Найбільш поширеними напрямками їх застосуваннями є: розподілення пацієнтотоку для проходження профоглядів; розпізнавання даних зі зображеннями обстежень (наприклад, флюорографічних); прогнозування зростання або падіння пацієнтотоку, ґрунтуючись на даних звернень до фахівців, епідемічної ситуації в регіоні тощо [3, с. 142].

Сьогодні нейромережі широко задіюють в енергетиці для прогнозування навантаження на електромережі і потреби в енергії. Автономна навігація транспортних засобів, ухилення від перешкод та безпечне керування автономними автомобілями або дронами – це приклади застосування нейромереж в транспорті.

Щодо сфери машинного перекладу, то нейромашинний переклад здатен досягати більш точних результатів у порівнянні зі стандартними методами перекладу. Технологія нейромереж стає все більш популярною у сфері машинного навчання і розпізнавання мови, що відкриває нові можливості для покращення розуміння мови машинами. Завдяки нейромережам стало можливим створення інтелектуальних персональних асистентів, які можуть виконувати різноманітні завдання, такі як розпізнавання голосу, запити користувача, надання рекомендацій тощо.

Нейромережі також застосовуються при виявленні шахрайства, вразливостей у системах безпеки та удосконаленні засобів захисту. Впровадження їх може покращити точність та ефективність засобів безпеки та виявлення шахрайства (використання крадених кредитних карток, порушення безпеки в інтернеті тощо).

Наприкінці можна зазначити, що перспективи застосування нейромереж дуже широкі. Завдяки збільшенню обчислювальних потужностей та постійному розвитку алгоритмів, здатності до самонавчання та аналізу великих обсягів даних, нейромережі стають все більш точними та потужними інструментами для оптимізації бізнес-процесів та вирішення широкого кола питань у різних галузях і сферах діяльності людей.

Список використаних джерел

1. *Нейромережа – що це таке, як працює та навіщо потрібна. URL: <http://surl.li/nlirt> (дата звернення: 25.01.2024).*
2. *Тарлопов І.О., Денисова М.О. Перспективи використання нейронних мереж у сучасній економіці. Бізнес, інновації, менеджмент: проблеми та перспективи : зб.*

Секція 4. Автоматизоване керування бізнес-процесами :сучасні методи та системи тез доп. III Міжнар. наук.-практ. конф., м. Київ, 08 грудня 2022 р. К. : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2022. С. 141–142.

- Назірова Т., Костенко О. Нейромережева інформаційна технологія опрацювання медичних даних. Науковий вісник НЛТУ України. 2018. Т. 28, № 8. С. 141–145.

Пановик У. П., к.т.н., доцент,
Українська академія друкарства, Львів
Кутас С. А., аспірант
Українська академія друкарства, Львів

ТРАНСФОРМАЦІЯ ПОЛІГРАФІЧНОЇ ІНДУСТРІЇ ЗА ДОПОМОГОЮ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ТА ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ

Термін «Індустрія 4.0» в поліграфії виражається як «Print 4.0» – новий підхід до поліграфії, що спрямований на масове налаштування та автономність. Print 4.0 оптимізує всі аспекти замовлення, виробництва та доставки друкованої продукції. Цифрові технології змінили функціонування виробничих підприємств, які стають взаємопов'язаними та сприяють «Розумним фабрикам» – системам, що об'єднують інформаційні та операційні технології [1].

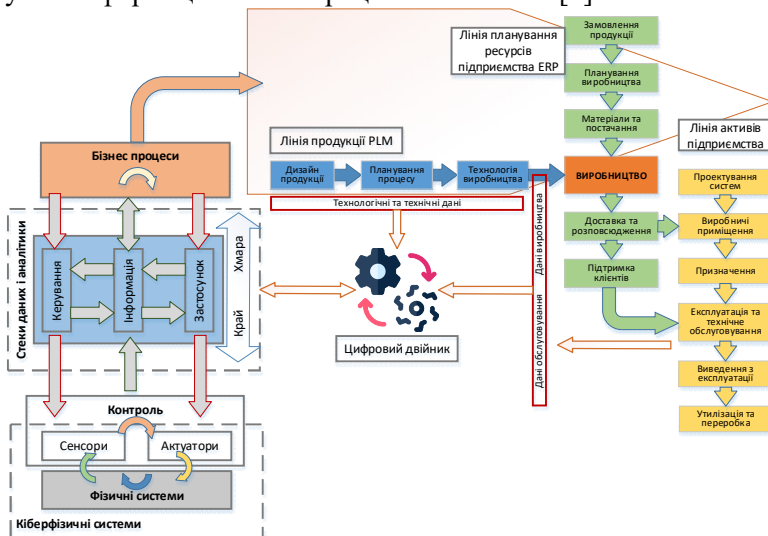


Рисунок – Архітектура розумної фабрики поліграфічного виробництва

У цифровому виробничому середовищі (рис.) інтегруються Cyber-Physical Systems, об'єднуючи виробниче обладнання та фізичні об'єкти. Кіберфізичні системи з датчиками збирають та передають дані відповідно до принципів промислового Інтернету речей (IIoT) [2]. Планування виробництва, управління ресурсами, та управління життєвим циклом продукції на верхньому рівні фокусуються на оптимізації процесів та адаптації до ринкових змін. Середній рівень цифрового виробництва використовує цифровий потік для об'єднання функцій та даних, що оптимізує процеси та підвищує ефективність виробництва. Розумна фабрика використовує цифровий двійник для створення 3D цифрової моделі фізичного об'єкта, що спрощує оцінку можливостей та продуктивності виробництва. Два рівні обмінюються інформацією через датчики, створюючи постійний потік даних для контролю над виробничими лініями на основі Edge та Cloud Computing. Оброблені дані використовуються для архівування та прогнозного аналізу в додатках. Отже, розумна фабрика трансформує традиційні сценарії, підвищуючи ефективність та забезпечуючи високу видимість усіх процесів виробництва та постачання.

Використання IIoT в поліграфії автоматизує операції та поліпшує якість даних, контролюючи параметри, такі як тривалість та час роботи, поломки. Це допомагає оптимізувати процеси та збільшити ефективність виробництва. Збір даних IIoT-пристроями дає можливість моніторити якість, стан машин та ефективність обладнання для наскрізного відстежування. IIoT надає важливі дані для попередження та зменшення людських помилок, автоматизуючи процеси та забезпечуючи точну та надійну інформацію.

Деякі компанії вже впроваджують системи Print 4.0, спрямовані на 3D-друк та цифровий друк. Проте використання розумного виробництва для офсетного чи флексографічного друку залишається обмеженим. Багато друкарень стикаються з проблемами сумісності обладнання з IIoT, що вимагає повної цифрової трансформації галузі.

Для просування цього процесу вирішення ключових питань стає критичним: технічна можливість інтеграції IIoT у застарілі системи, втручання оператора, обмежуючи автоматизацію процесу друку, та обмежений обсяг використання прогнозованого обслуговування через IIoT у друкарських машинах. Промисловий Інтернет речей (IIoT)

Секція 4. Автоматизоване керування бізнес-процесами :сучасні методи та системи виступає як ключова технологія, розширюючи можливості підключення та збору даних, вирівнюючи розбіжності між операційними та інформаційними технологіями та відкриваючи потенціал для реалізації розумного виробництва.

Список використаних джерел

1. Жмай О. В., Мозгальова М. Ю. «Розумні фабрики»: передумови виникнення та перспективи розвитку. Ринкова економіка: сучасна теорія і практика управління. Том 21. Вип. 1 (50). С. 22-43 URL: <http://dspace.ou.edu.ua:8080/bitstream/123456789/34117/5/22-43.pdf>
2. Internet of Things, IoT. Technology Industry 4.0. IT-Enterprise. URL: <https://it-enterprise.com/knowledge-base/technology-innovation/internet-veschej-internet-of-things-iot>.

Ломоносов О. С., здобувач другого рівня вищої освіти за спеціальністю 051 Економіка ТОВ "Технічний університет "МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА", Запоріжжя

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСАМИ: СУЧАСНІ МЕТОДИ ТА СИСТЕМИ

Актуальність. У сучасному світі підприємства стикаються з необхідністю оптимізації своїх бізнес-процесів для забезпечення конкурентоспроможності та ефективності своєї діяльності. Одним із ключових напрямків є використання інноваційних методів та систем автоматизованого керування бізнес-процесами.

Виклад основного матеріалу. У сучасному глобальному бізнес-середовищі зростає потреба у вдосконаленні та оптимізації бізнес-процесів для забезпечення конкурентоспроможності та ефективності діяльності підприємств. Відповідно до цього, виникає необхідність у використанні сучасних інноваційних методів та систем автоматизованого керування бізнес-процесами. Ця стаття присвячена аналізу сучасних підходів до автоматизації бізнес-процесів, їхній актуальності та перспективам використання [1, с. 58-66].

На сьогодні неможливо автоматизувати всі процеси, деякі завдання мають виконуватись співробітниками: пошук співробітників, їх управління, культура компанії, спілкування з клієнтами та ін. Однак, автоматизуються наступні процеси: 1) процеси стратегічного

управління співробітниками і фірмою; 2) процеси, які впливають на роботу компанії (маркетинг, продажу, виробництво послуг/товарів, розробка й ін.); 3) процеси, які пов'язані з системним адмініструванням, логістикою, бухгалтерськими звітами та обліком, та ін.; 4) завдання з високим рівнем залучення людини [2, с. 161-166].

Дослідження в області автоматизованого керування бізнес-процесами в останні роки зосереджується на впровадженні сучасних інноваційних методів та технологій, вони висвітлюють значення систем управління бізнес-процесами (BPMS), роботизованого процесу автоматизації (RPA) та використання штучного інтелекту (AI) у керуванні бізнес-процесами для підвищення ефективності та конкурентоспроможності підприємств.

Сучасні системи управління бізнес-процесами (BPMS) визначаються як ключовий фактор у досягненні ефективності та конкурентоспроможності підприємств. Вони забезпечують можливість ефективного контролю та керування бізнес-процесами, автоматизують та стандартизують їх, що допомагає зменшити ручну працю та помилки. Такі процеси підвищують продуктивність та ефективність діяльності підприємства, дозволяють швидко впроваджувати зміни та аналізувати дані для прийняття обґрунтованих управлінських рішень, що сприяє стабільному розвитку організації [2].

Роботизований процес автоматизації (RPA) являє собою інноваційний підхід до оптимізації бізнес-процесів, який відкриває нові можливості для підприємств у забезпеченні ефективності та продуктивності. RPA представляє новаторський підхід до автоматизації бізнес-процесів, що дозволяє автоматизувати повторювані та стандартні завдання без активного участі працівників, що дає можливість використовувати ресурси компанії для вирішення більш складних та стратегічних завдань. Впровадження RPA сприяє підвищенню продуктивності, зменшенню ймовірності помилок і прискоренню виконання завдань [3].

Використання ж штучного інтелекту (AI) в управлінні бізнес-процесами є ключовим елементом в інноваційних стратегіях автоматизації. AI дозволяє аналізувати великі обсяги даних для покращення ефективності та прийняття обґрунтованих рішень. Шляхом обробки цих даних, AI може робити прогнози та рекомендації, допомагаючи компаніям у стратегічному плануванні та оптимізації ресурсів. Цей підхід допомагає підприємствам приймати обґрунтовані

Секція 4. Автоматизоване керування бізнес-процесами :сучасні методи та системи рішення та підвищує їхню конкурентоспроможність у сучасному бізнес-середовищі [4].

Висновок. У світі, де технології постійно розвиваються, важливо мати ефективні методи управління бізнес-процесами для забезпечення конкурентоспроможності та ефективності діяльності підприємств. Аналізуючи сучасні підходи, стає зрозумілим, що інноваційні методи та системи є важливими для сучасних підприємств. Використання штучного інтелекту, роботизованого процесу автоматизації та інших інноваційних технологій допомагає підприємствам оптимізувати свою діяльність та підвищувати ефективність управління бізнес-процесами.

Список використаних джерел

1. Данченко О., Ланських Є., Семко О. Інформаційні ризики цифрового формату. Вісник Черкаського державного технологічного університету. 2020. No 3. С.58–66.
2. Гарафонова О., Жосан Г. Діджиталізація та автоматизація бізнес-процесів: відмінність дефініцій та місце в менеджменті підприємства. Таврійський науковий вісник. Серія: Економіка. 2023. No 15. С.161–166.
3. Smith, J. (2020). *Business Process Management: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications*. IGI Global.
4. Jones, L. (2019). *Robotic Process Automation: A Primer*. Wiley.
5. Doe, A. (2018). *The Impact of Artificial Intelligence on Business Process Management*. Harvard Business Review.

*Дайнюк С. М., здобувач освіти другого (магістерського) рівня
Житомирський державний університет імені
Івана Франка, Житомир
Іванов Д. Є., д.т.н., професор
Житомирський державний університет імені
Івана Франка, Житомир*

МОДЕЛЬ ПРОЕКТНОГО РИЗИКУ, ЩО ВИНΙΚАЄ ПІД ЧАС РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Проектний ризик, який визначається як будь-яка подія або умова, що може вплинути на результати проекту, може бути у двох формах: сприятливий та негативний. Сприятливі ризики представляють собою можливості з позитивним впливом на проект, тоді як негативні ризики можуть стати перешкодою чи призвести до негативних наслідків. Під

час розробки моделі ризику для окремих компонентів необхідно враховувати тип ризику заздалегідь, щоб ефективно управляти ним [1].

Відмінність між проектними ризиками та поточними проблемами полягає у тому, що ризики впливають на майбутні, потенційно можливі наслідки. Ці наслідки можуть бути негативними, такими як збитки у разі негативного впливу ризиків на проект, або ж вони можуть відкривати сприятливі можливості у разі позитивного впливу. Якщо процес управління ризиками не ефективний або взагалі відсутній, негативні ризики можуть перетворитися на проблеми, які вже відбулися в рамках проекту. Управління ризиками - це скоординовані дії, спрямовані на керування та контроль ризиковою ситуацією в організації [3].

Microsoft Solutions Framework (MSF) - це методологія розробки програмного забезпечення, яка була запропонована корпорацією Microsoft. Вона ґрунтується на власному практичному досвіді та визначає управління людьми та робочими процесами у процесі розробки рішень. У рамках методології Microsoft Solutions Framework, процес управління ризиками включає ряд підпроцесів: виявлення ризиків, аналіз та пріоритизація ризиків і робота з виявленими ризиками. Метою цього процесу є максимальне використання позитивного впливу ризиків на проект (сприятливі можливості), при одночасному мінімізуванні збитків, пов'язаних з проектними ризиками.

При вивченні процесу управління ризиками, одним з перших кроків є формулювання ризику, без якого подальша робота над ним стає неможливою. Формулювання ризику полягає у словесному вираженні причинно-наслідкового зв'язку між поточним станом справ у проекті та потенційно можливою подією, яка ще не сталася. Зазвичай ризик формулюється у формі звичайної пропозиції або за допомогою структурованого формату. При використанні схеми формулювання ризику можна розбити на дві частини: умова та наслідок. Умова - це перша частина формулювання ризику, яка описує особливість проекту, через яку можуть виникнути збитки (у випадку негативних ризиків) або збільшиться прибутковість проекту (у разі сприятливих ризиків). Наслідок - друга частина формулювання ризику, яка описує ситуацію, яку слід уникати (у випадку негативних ризиків) або до якої можна прагнути (у разі сприятливих ризиків). Враховуючи різноманітність ризиків, за допомогою умов виникнення ризиків можна виокремити їх

першопричину та словесно описати збитки або відкриті можливості, що вони приносять.

Для забезпечення конкурентоспроможності компанії повинні підтримувати процес управління ризиками у портфелі проектів. Після ідентифікації всіх можливих ризиків необхідно для кожного проекту визначити найважливіші ризики для проектної групи з метою максимізації ймовірності виникнення сприятливих подій (або збільшення їх впливу на результати проекту) та мінімізації несприятливих наслідків. Один з основних підпроцесів управління ризиками - це аналіз ризиків. Деякі дослідження розглядають аналіз ризиків як єдиний процес, тоді як інші виділяють два типи аналізу ризиків: якісний та кількісний.

Якісний аналіз ризиків визначає пріоритетність ризиків для подальшого аналізу або іншої роботи над ними. Коли проектна група зосереджується на ризиках з найвищим пріоритетом, результати проекту значно покращуються. Пріоритетність ідентифікованих ризиків визначається на основі потенційних наслідків.

Кількісний аналіз ризиків, зазвичай, проводиться після якісного аналізу та охоплює ризики, які проектна група визнала як найбільш ймовірні. Під час кількісного аналізу ризиків надається числова оцінка наслідків ризиків у разі їх реалізації. Цей аналіз допомагає у прийнятті рішень у ситуаціях невизначеності. Для цього існують різні методи: аналіз чутливості, аналіз очікуваного фінансового результату, моделювання та імітація. Однак ці методи можуть бути складними та вимагати великого обсягу даних, які можуть бути недоступними для проектної групи. Крім того, вони не завжди враховують динаміку ризиків та їх взаємозв'язки.

Для уникнення цих недоліків можна використовувати компоненти, які дозволяють оцінити кожен ризик окремо та провести їх пріоритезацію без використання вищенаведених методів.

Кожен негативний ризик приносить збитки у будь-якій формі (збільшення вартості або термінів проекту, зниження якості тощо). Для визначення кількісного значення цих збитків використовується поняття загрози ризику.

Зазвичай існують чотири основних види загроз проектних ризиків: вартість проекту, терміни виконання проекту, зміст та якість проекту.

Ще одним важливим компонентом, який характеризує кожен проектний ризик, є ймовірність. Ймовірність ризику - це відсоткове значення, що визначає можливість виникнення наслідків, описаних у формулюванні ризику. Значення ймовірності виникнення наслідків ризику завжди більше 0%, оскільки в іншому випадку ризик став би подією, яка ніколи не відбудеться. Аналогічно, ймовірність ризику не може бути 100%, оскільки це вказувало б на відсутність невизначеності, а ризик став би подією, яка вже відбулася (існуючою проблемою або отриманою вигодою).

Для впорядкування роботи над ризиками використовується сукупність розглянутих компонентів ризику, таких як ймовірність і загроза. Ця сукупність відома як очікувана величина ризику. Очікувана величина ризику є універсальною мірою критичності наслідків ризику, яка враховує як ймовірність ризику, так і його загрозу. У найпростішому випадку цей компонент обчислюється шляхом множення поточної ймовірності на загрозу ризику. На основі аналізу очікуваної величини можна отримати ще один компонент ризику, відомий як статус ризику. Статус ризику є мірою, яка визначає значимість ризику за певною шкалою проекту. Цей статус встановлюється після оцінки ймовірності виникнення та рівня загрози. Статус ризику може мати такі значення:

Низький: ризик має слабкий вплив на проект.

Середній: ризик має помірний вплив на проект.

Високий: ризик має значний вплив на проект.

Іншим компонентом є стан ризику, який може змінюватися протягом проекту. Для негативних ризиків існує п'ять можливих станів життєвого циклу:

ідентифіковано: новий ризик доданий до списку можливих ризиків для проектної групи;

виник: ризик з'явився під час проекту;

усувається: тривають заходи з управління цим ризиком;

усунуто: заходи з управління цим ризиком завершені;

неактуальний.

Так, викладені компоненти ризику дійсно дозволяють проектній групі однозначно охарактеризувати кожен ризик у програмному проекті. Крім того, вони надають важливу інформацію для прийняття рішень щодо роботи над ризиками.

З врахуванням цих компонентів проектна група може:

пріоритизувати ризики (використовуючи статус і очікувану величину ризику, вони можуть визначити, які ризики потребують найбільшої уваги та негайних заходів);

розробляти плани управління ризиками (на основі характеристик кожного ризику, таких як ймовірність, загроза, статус і стан, проектна група може розробити плани управління кожним ризиком, включаючи стратегії мінімізації, уникнення, перенесення або прийняття ризику);

вживати заходи з мінімізації ризиків (з розумінням характеристик кожного ризику проектна група може активно вживати заходів для зменшення його впливу на проект та максимізації можливостей).

Отже, ці компоненти ризику не лише допомагають у характеристиці ризиків, але і сприяють ефективному управлінню ризиками в програмному проекті.

Список використаних джерел

1. Allison Robin. *MSF Risk Management Discipline v.1.1*, 2002. – 54 с.
2. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge: PMBOK Guide – Forth Edition.* – Atlanta: Project Management Institute, Inc., 2008. – 506 pp.
3. *Australian / New Zealand Standard: Risk Management – Principles and guidelines.* – Wellington: Standards Australia, 2009. – 35 pp.
4. Elaine Hall. *Managing Risk.* – Addison-Wesley Professional, 1 edition, 1998. – 400 p.

Гладкий А. А., здобувач освітнього ступеня магістр, Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Гладка Л. І., к.ф.-м.н., доцент

Український державний університет імені Михайла Драгоманова, Київ

Сердюк О. А., к.т.н., доцент,

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, Черкаси

РОЗРОБКА ВЕБ ТА МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ТА АНАЛІЗУ ПРОДУКТИВНОСТІ РОБОЧОГО ЧАСУ

Часто в багатьох компаніях особливо в сфері розробки програмного забезпечення, керівникам потрібно знати чи ефективно працівники витрачають свій час, на що саме варто більше звернути

увагу, щоб покращити ефективність використання робочого часу або зі сторони компанії, або зі сторони працівника.

Саме для цього і був створений наш додаток, який дозволяє працівникам зручно вести облік розподіл свого робочого часу, а також оцінювати параметри його ефективності.

Звісно, в першу чергу має розроблятися веб-додаток, а потім додатки до мобільних пристроїв і бот-системи для месенджерів. Тому для реалізації було обрано структура клієнт-серверного додатку.

Актуальність роботи полягає у важливості інформації про ефективність роботи працівників в компанії та інформації про те що саме потрібно покращити для певного працівника, тобто інформація про його недоліки.

Мета й завдання роботи. Метою роботи є розробка клієнт-серверного і мобільного застосунку та реалізації в ньому основних засобів збереження інформації, її обробки та передачі. Для досягнення мети були поставлені та виконані наступні завдання:

- створення клієнт-серверного застосунку;

- створення мобільного застосунку;

- моделювання та розробка бази даних;

- впровадження та реалізація найбільш ефективних способів передачі даних між клієнтом та сервером;

- розробка панелі адміністратора для швидкого доступу до всіх даних та їх модифікації;

- розгортання додатку на сервері Heroku для вільного доступу до нього;

- додавання continuous integration для забезпечення постійної перевірки коректності програми.

Об'єктом є використання об'єктно-орієнтованих технологій для моделювання системи обліку та аудиту робочого часу.

У даному застосунку використано PostgreSQL в ролі бази даних для збереження такої інформації: проекти, які зараз знаходяться в розробці, різні можливі категорії діяльності наприклад: розробка, тестування, перерва, виправлення багів тощо. Також зберігається інформація про користувачів у яких відповідно є дві доступні ролі: звичайний користувач (розробник) та проект менеджер (адмін).

На початку розробки серверної частини застосунку потрібно організувати аутентифікацію користувачів. Для цього було використана популярна бібліотека (гем) Devise. В основному вона використовується

для застосунків написаних повністю на Ruby on Rails (далі скорочено RoR), тобто для таких застосунків, де клієнтська частина складається з багатьох html сторінок. Але так як ми вирішили виконувати клієнтську частину на React, стандартно створена модель за допомогою Devise потребувала доопрацювання, а саме ми обрали варіант аутентифікації за допомогою jwt точена.

Для забезпечення правильної роботи програми та спрощення подальшої роботи над нею були написані юніт тести в обох частинах додатку. Основний функціонал тестів в серверній частині це переконатися в правильності роботи контролерів. Для цього було використана популярна бібліотека для фреймворку RoR: rspec-rails.

Для клієнтської частини була використана бібліотека jest. В основному перевірялася правильність рендерингу відповідних компонент та деяких функцій.

Щоб не запускати постійно ці тести вручну була підключена continuous integration за допомогою Circleci. Це досить зручний в користуванні сайт який буде запускати тести кожен раз коли в репозиторій з кодом робиться коміт. Але на цьому зручності не припиняються. Для перегляду результатів цих тестів достатньо відкрити Readme файл в відповідному репозиторії.

Для мобільного додатку були поставлені такі задачі:

Відправляти запит на отримання всіх даних залежно від ролі користувача.

Відправляти дані для аутентифікації використовуючи форму.

Надання інтерфейсу для редагування, створення та видалення нових активностей для розробника та перегляд і фільтрування для адміна.

Для зручного створення нових користувачів та інших даних, а також перегляду всієї інформації на сервері було створено інтерфейс для суперадміну. Створено за допомогою бібліотеки ActiveAdmin, яка досить проста в використанні і ефективна для відносно швидкого створення відповідної панелі. Також створений таким чином інтерфейс дозволяє завантажувати відповідні дані в різних форматах.

Дана функція доступна тільки для деякого одного користувача, наприклад це може бути директор компанії або проект менеджер.

Загалом це можна зазначити як перевагу нашого додатку порівняно з іншими варіантами існуючими на ринку.

Проведено огляд аналогів систем обліку робочого часу та наведено переваги нашої розробки.

Новизною роботи є використання новітніх технологій розробки клієнт-серверних та мобільних застосунків. Також продемонстровано їх використання і як кінцевий продукт було отримано клієнт-серверний та мобільний застосунок автоматизованої системи обліку та аудиту робочого часу. Такий продукт має широку сферу застосування, високу ефективність, але найбільше додаток підходить для компаній, які займаються розробкою програмного забезпечення.

Список використаних джерел

1. Client-server model [Online]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/Client%E2%80%93server_model.
2. GitHub 2.0 [Online]. Available: https://madnight.github.io/github/#/pull_requests/2021/1.
3. Spring Framework [Online]. Available: <https://spring.io/>.
4. Model-view-controller [Online]. Available: <https://en.wikipedia.org/wiki/Model%E2%80%93view%E2%80%93controller>.
5. Building a RESTful Web Service [Online]. Available: <https://spring.io/guides/gs/rest-service/>.
6. Single-page application vs. multiple-page application [Online]. Available: <https://medium.com/@NeotericEU/single-page-application-vs-multiple-page-application-2591588efe58>.
7. React. JavaScript-бібліотека для створення користувацьких інтерфейсів [Online]. Available: <https://uk.reactjs.org/>.
8. Stack Overflow trends [Online]. Available: <https://gist.github.com/tkrotoff/b1caa4c3a185629299ec234d2314e190>.
9. Maximum flow problem [Online]. Available: http://www.mi.fu-berlin.de/wiki/pub/Main/GunnarKlauP1winter0708/discMath_klau_maxflow.pdf.

Шевченко Н. Ю., к.е.н., доцент,

ТОВ «Технічний Університет «Метінвест Політехніка», Запоріжжя

Дмитренко І. В., магістр

ТОВ «Технічний Університет «Метінвест Політехніка», Запоріжжя

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ОБЛІКУ МАТЕРІАЛЬНИХ ЦІННОСТЕЙ ДЛЯ ПОДАЛЬШОЇ АВТОМАТИЗАЦІЇ

Інвентаризація є ключовим етапом управління ресурсами компанії, який дозволяє визначити наявність та стан матеріальних

цінностей, забезпечуючи точний облік та уникнення втрат. Однак умови віддаленої роботи та глобального розподілу робочих місць ставлять перед бізнес-структурами нові виклики. Проведення інвентаризації у розподілених офісах та в умовах віддаленої роботи вимагає гнучкості, технологічних інновацій та адаптації до змінних умов. Використання систем автоматизованого обліку та інтеграція з корпоративними застосунками, такими як системи управління виробництвом (ERP), може значно полегшити та прискорити ці процеси, а застосування сучасних засобів ідентифікації, таких як RFID та сканери штрих-кодів – покращити точність та швидкість інвентаризаційних операцій.

Рішення

Розробка програмного комплексу для інвентаризації майна з використанням смартфона як сканера штрих-коду може вирішити проблеми інвентаризації, які виникають в умовах віддаленої роботи. Застосування смартфона співробітників для сканування штрих-кодів надасть мобільність та гнучкість під час інвентаризації: працівники можуть зручно переміщатися між різними місцями та легко сканувати штрих-коди.

Модель автоматизованого процесу отримання інформації про матеріальні цінності під час інвентаризації в нотатії BPMN 2.0, побудована у відповідності до [1], наведена на рис. 1.

Застосування мобільних додатків на платформах Android та iOS у поєднанні з штрих-код технологією дозволить значно спростити процес інвентаризації та забезпечити точність обліку майна. Важливим елементом реалізації є інтеграція системи із існуючими системами обліку та базами даних підприємства. Взаємодія з цими системами, наприклад, ERP-системою, дозволить підтримувати єдиний підхід до управління ресурсами та інформацією, забезпечуючи гармонійну роботу всієї підприємницької структури.

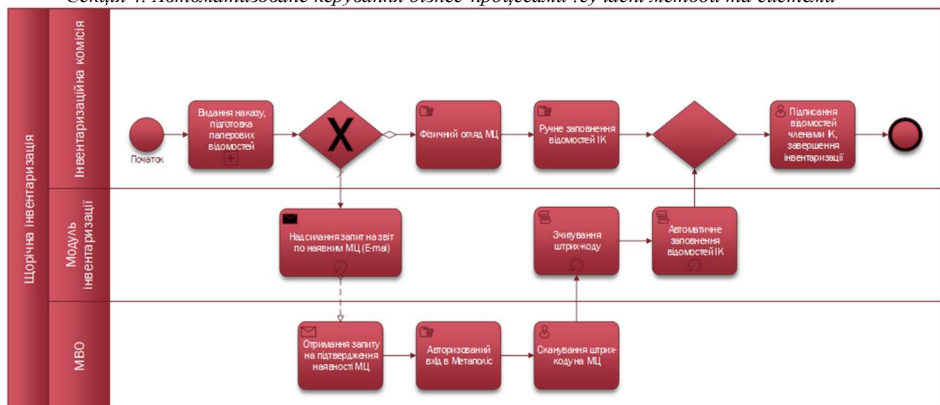


Рис. 1. Модель процесу отримання інформації про МЦ під час інвентаризації

Список використаних джерел

1. *Порядок проведення інвентаризації (етап).* URL: <https://ips.ligazakon.net/document/situation-doc/SB090256> (дата звернення 28.02.2024).

*Шевченко Н. Ю., к.е.н., доцент,
ТОВ «Технічний Університет «Метінвест
Політехніка», Запоріжжя
Фатьянов І. В., магістр
ТОВ «Технічний Університет «Метінвест
Політехніка», Запоріжжя*

АВТОМАТИЗАЦІЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСУ ЗАТВЕРДЖЕННЯ ДОКУМЕНТІВ, ЩО СУПРОВОДЖУЮТЬ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ПРИ ВИБОРІ ПОСТАЧАЛЬНИКІВ

В сучасному бізнес-середовищі дефіцит часу та оперативність виконання бізнес-процесів є ключовими факторами, що визначають конкурентоспроможність підприємства. Одним з таких критичних бізнес-процесів є прийняття рішень при виборі постачальника. Час витрачений за етапі узгодження рішень вибору постачальника безпосередньо впливає на виконання закупівель, що може привести до затримки реалізації проектів на підприємствах. Оформлення та узгодження протоколу тендерного комітету є критичними етапом в

процесі прийняття рішення щодо постачальника, так як підписання договору з постачальником відбувається тільки після затвердження протоколу тендерного комітету. При цьому важливо розуміти повний цикл процесу прийняття рішень тендерного комітету: формування протоколу тендерного комітету, направлення протоколу членам тендерного комітету, розгляд протоколу та доданих матеріалів членами тендерного комітету, надання коментарів по вибору постачальника, комунікація із всіма членами тендерного комітету, підписання узгодженого протоколу, формування листа погодження та затвердження рішення по вибору постачальника головою тендерного комітету.

При розробці модулю погодження протоколу тендерного комітету щодо вибору постачальника доцільно використовувати наявні в організації інформаційні технології. Тому в якості критеріїв вибору платформи для погодження протоколу тендерного комітету можна запропонувати: використання існуючої у організації системи електронного документообігу; можливість масштабування на інші підрозділи та організації; можливість кастомізації під майбутні потреби; наявність експертизи розробників на підприємстві та/чи на ринку праці.

Для автоматизації процесу погодження з метою скорочення строків видачі рішень тендерного комітету пропонується використати Microsoft Dynamics 365: Документообіг [1]. Очікування від застосування погодження протоколу у Microsoft Dynamics 365 – це швидке погодження протоколу, зменшення навантаження на співробітників відділу закупівель з-за полегшення контролю етапу погодження.

Діаграма потоків даних у нотації DFD процесу погодження протоколу тендерного комітету наведена на рис. 1.

Dynamics 365 працює з базовою платформою Dataverse, що використовується Power Apps для зберігання та захисту даних [2]. Це дозволить створити програму за допомогою Power Apps і Dataverse безпосередньо з основними бізнес-даними, які вже використовуються в Dynamics 365, без необхідності інтеграції.

максимально ефективно здійснювати комерційні операції, оперативно реагувати на зміни ринку товарів та послуг, розширювати сфери впливу комерційних суб'єктів та посилювати конкурентні переваги [1].

Основним елементом комерційного представництва в Інтернеті є сайт, який треба «просувати», тобто здійснювати рекламні кампанії щодо залучення до нього відвідувачів – потенційних клієнтів. Методи просування сайту – це комплекс дій, що допомагають підвищити рейтинг ресурсу в пошукових системах, а також збільшити для цільової аудиторії його привабливість. Оцінка ефективності просування сайту містить аналіз показників, які свідчать про те, наскільки успішно проводиться просування [2].

Було сформульовано задачу прогнозування з наступними вхідними факторами: місце сайту в пошукових системах (Seng); кількість публікацій в соціальних мережах (Post); кількість банеропоказів або показів контекстної реклами (Show). Вихідними факторами моделі прогнозування можна вважати: загальну кількість відвідувачів сайту (Traf); кількість відвідувачів сайту, які зробили якусь цільову дію (Conv); середній час, який відвідувач провів на сайті (Time) [3]. Потім було спроектовано [4] та реалізовано інформаційну модель системи – спеціального додатка для оцінки ефективності просування сайту методом штучних нейронних мереж.

За допомогою цього додатка користувач має можливість внести нові дані на панелі праворуч та отримати нові прогностичні результати для оцінки ефективності заходів. Наприклад, на рис. 1 показано, як впливає наявність трьох додаткових постів у соціальних мережах:

- нормалізований показник загальної кількості відвідувачів сайту TrafP зростає з 0,6922 до 0,8650;
- нормалізований показник кількості відвідувачів сайту, які зробили якусь цільову дію, ConvP знижується з 0,0035 до 0,0004;
- нормалізований показник середнього часу, який відвідувач провів на сайті, TimeP знижується з 0,0652 до 0,0086.

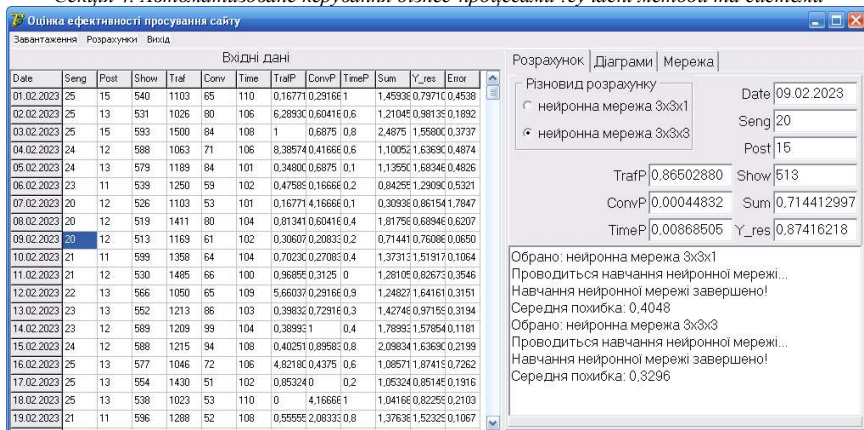


Рисунок 1 – Приклад інтерфейсу додатка

Можна зробити висновок, що пости у соціальних мережах забезпечують наявність нових відвідувачів, але вони не будуть прагнути робили якісь цільові дії або довго затримуватися на сайті.

У другому прикладі було розраховано, як впливає підвищення кількості рекламних показів:

- нормалізований показник загальної кількості відвідувачів сайту TrafP понижується з 0,6922 до 0,3486;
- нормалізований показник кількості відвідувачів сайту, які зробили якусь цільову дію, ConvP зростає з 0,0035 до 0,4292;
- нормалізований показник середнього часу, якій відвідувач провів на сайті, TimeP зростає з 0,0652 до 0,6018.

Список використаних джерел

1. Шалева О. І. Електронна комерція. Навч. посіб. / О. І. Шалева. – К.: Центр учбової літератури, 2011. – 216 с.
2. Федичин І. Б. Електронний бізнес та електронна комерція (опорний конспект лекцій) / І. Б. Федичин. – Тернопіль, ТНТУ імені Івана Пулюя, 2016. – 155 с.
3. Кривінченко Д. Р., Мельников О. Ю. Задача розробки інформаційної системи для оцінки ефективності просування сайту // Наукові досягнення та відкриття сучасної молоді [Електронний ресурс] : зб. матер. II Всеукр. наук. конф. студ. та молодих вчених (Луцьк, 31 трав. 2023 р.) / Держ. вищ. навч. заклад «Донецький національний технічний університет». – Луцьк : ДВНЗ «ДонНТУ», 2023. – С. 31–36.
4. Мельников О. Ю. Об'єктно-орієнтований аналіз і проектування інформаційних систем: посібник для студентів спеціальностей «Системний аналіз» та «Інформаційні системи та технології». – Вид. 3-є, перероб. та доп. – Краматорськ: ДДМА, 2020. – 208 с.

Шевченко Н. Ю., к.е.н., доцент,

ТОВ «Технічний Університет «Метінвест
Політехніка», Запоріжжя

Неплях І. В., магістр

ТОВ «Технічний Університет «Метінвест
Політехніка», Запоріжжя

ПІДХОДИ ДО АВТОМАТИЗАЦІЇ ІНСТРУМЕНТІВ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ДАНИХ ДЛЯ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ СТРАТЕГІЧНИХ ІНВЕСТИЦІЙНИХ РІШЕНЬ У ВІДПОВІДНОСТІ З КОНЦЕПЦІЄЮ VRM

Ефективне управління стратегічними інвестиційними проектами та оперативний моніторинг виробничих процесів є критично важливими для стабільного функціонування підприємства. Інформаційні панелі, що надають актуальну інформацію про стан проєктів, фінансові показники, логістику та ринкові тенденції, відіграють ключову роль у забезпеченні реактивності та гнучкості управлінських рішень. Автоматизація створення інформаційних панелей для стратегічних інвестиційних проєктів дозволить вирішити питання швидкого та якісного формування контекстних даних для прийняття обґрунтованого економічного рішення [1]. При цьому програмні компоненти для побудови інформаційних панелей повинні задовільнити: потреби в точних та зручних інструментах аналізу; необхідність інформаційної прозорості; управління ризиками шляхом швидкого реагування на зміни у ключових показниках.

Приклад бізнес-вимог щодо автоматизації створення інформаційних панелей для стратегічних інвестиційних проєктів наведений в табл. 1. Вимоги розміщені згідно пріоритетам, що базуються на техніці MoSCoW, котра розділяє вимоги на категорії: П – Повинен мати (M – Must Have); В – Варто було б мати (S – Should Have); М – Можливо мати (C – Could Have); Х – Хотілося б мати (W – Won't Have).

Таблиця 1 – Вимоги бізнесу

Вимоги	Пріоритет
Забезпечення можливості інтеграції даних інвестиційних проєктів в одній інформаційній панелі.	П – Повинен мати (Must Have)

Виведення важливих ключових показників ефективності інвестиційних проєктів на інформаційну панель.	П – Повинен мати (Must Have)
Забезпечення можливості користувачам налаштовувати вміст інформаційної панелі відповідно до їх потреб.	С – Should Have
Можливість швидкого доступу до деталей та аналітичних звітів по інвестиційних проєктах.	П – Повинен мати (Must Have)
Забезпечення безпеки та конфіденційності інформації, що відображається на інформаційній панелі.	П – Повинен мати (Must Have)
Підтримка кількох рівнів доступу для різних користувачів.	С – Should Have
Підтримка інтеграції з іншими системами, такими як облікові системи та CRM.	М – Можливо мати (Could Have)
Забезпечення можливості експорту даних для подальшого аналізу.	С – Should Have
Забезпечення підтримки для мобільних пристроїв для користувачів, які використовують планшети та смартфони.	С – Should Have
Можливість інтеграції із системами віддаленого робочого столу для роботи з даними під час віддалених відвідувань.	Х – Хотілося б мати (Won't Have)

Виявлені бізнес-вимоги далі трансформуються у функціональні та нефункціональні вимоги до програмного продукту та представляються у вигляді специфікації вимог.

Приклад вимог до інтерфейсу: головна сторінка інтерфейсу користувача має відображати основні показники та статистику стратегічних інвестиційних проєктів; повинна бути реалізована система автентифікації та авторизації користувачів для забезпечення безпеки та конфіденційності даних.

Результати бізнес-аналітичної діяльності підтвердили перспективи та переваги використання візуалізації даних як інструменту для стратегічного управління та прийняття рішень в сучасному бізнес-середовищі.

Список використаних джерел

1. Неплях І., Шевченко Н. Дослідження перспектив використання візуалізації даних для оптимізації процесу прийняття бізнес-рішень. *International scientific*

Мельников О. Ю., к.т.н., доцент

*Донбаська державна машинобудівна академія,
Краматорськ*

Гришук Д.В.

*Донбаська державна машинобудівна академія,
Краматорськ*

СПЕЦІАЛЬНИЙ ДОДАТОК ВЛАСНОЇ РОЗРОБКИ ДЛЯ ПОПЕРЕДНЬОЇ ДІАГНОСТИКИ ДИСЛЕКСІЇ У ДІТЕЙ

Дислексія визначається як стійка нездатність опанувати навичку читання при нормальному рівні інтелекту в оптимальних умовах навчання. За даними Міжнародної асоціації дислексії [1], 12% населення мають цю хворобу. В Україні дислексію почали розглядати як порушення, що потребує корекційних занять, лише у 2017 році, й Україна ще не має ґрунтовних досліджень та наукових обґрунтувань методик корекційної роботи з такими дітьми. Але при цьому дислексія вже активно діагностується, і зафіксованих випадків щорічно більше, що свідчить про надзвичайну актуальність даної проблеми [2].

Найвні програми для діагностики дислексії побудовані на відповідях дорослих «чи часто дитина плутає букви в словах», «чи добре розрізняє зображення» тощо [3–4]. Крім того, ці тести можуть дати висновок щодо відсутності підстав для підозри на дислексію людині, у якої вона була діагностована у 8 років. Тому актуальним постає питання створення спеціалізованої системи підтримки прийняття рішень для попередньої діагностики дислексії у дітей.

Було поставлено завдання створити додаток для попередньої діагностики дислексії у дітей, спроектовано [5] та реалізовано інформаційну модель системи – спеціального додатка. Розроблений додаток аналізує помилки, допущені дитиною при читанні та виконанні інших завдань та розраховує ймовірність того, що у дитини є дислексія. Структурно він містить початкову форму, 4 блоки для тестування на різні форми дислексії та форму з результатами:

Секція 4. Автоматизоване керування бізнес-процесами :сучасні методи та системи

– блок 1 – завдання для тестування на фонетичну, оптичну та мнестичну дислексію (дитина має прочитати слова, дорослий – ввести ці слова у поля для вводу саме так, як їх прочитала дитина);

– блок 2 – на семантичну дислексію (дитина повинна прочитати слова та речення та обрати відповідний до прочитаного малюнок);

– блок 3 – на аграматичну дислексію (дитина повинна скласти речення зі слів, наведених в початковій формі та виправити помилки в словосполученнях; тестується, наскільки добре дитина орієнтується у відмінках іменників й прикметників та часах дієслів);

– блок 4 – на мнестичну дислексію (дитина повинна протягом 3 хвилин вивчити невеликий віршик, потім розрізнити по 2 літери, що розташовані одна над одною).

Для отримання результатів тесту потрібно натиснути кнопку «Отримати результати», після цього відбувається розрахунок ймовірності кожної з форм дислексії шляхом ділення кількості помилок цього виду, допущених дитиною під час тестування, на максимальну кількість помилок цього виду. У випадку, коли хоча б одна з ймовірностей становить 20 або більше відсотків – на екран виводиться додаткове повідомлення про те, що дитина потребує консультації логопеда (рис. 1).

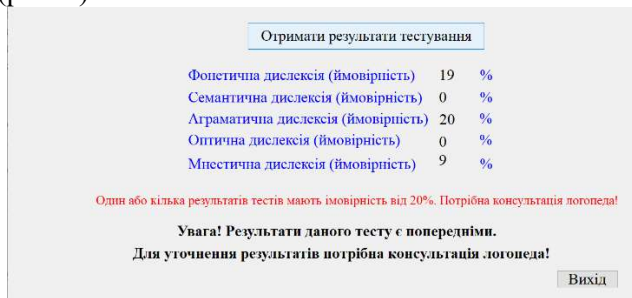


Рисунок 1 – Результати тестування

Список використаних джерел

1. *International Dyslexia Association* [Електронний ресурс]. – URL: <http://www.dyslexiaida.org>. – Дата звернення: 9.11.2023.
2. *Іноді низька успішність дітей у школі має пояснення: що з цим робити?* [Електронний ресурс]. – URL: https://galinfo.com.ua/news/inodi_nyzka_uspishnist_ditey_u_shkoli_maie_poyasnennya_shcho_z_tsym_robityu_407_073.html. – Дата звернення: 9.11.2023.
3. *Тест на дислексію* [Електронний ресурс]. – URL: <https://dyslexiarf.com/testy/test-na-disleksiiu>. – Дата звернення: 5.03.2024.

- Секція 4. Автоматизоване керування бізнес-процесами :сучасні методи та системи
4. 10 вправ для виявлення дислексії у дітей і дорослих [Електронний ресурс]. – URL: <https://ua.sainte-anastasia.org/articles/trastornos-de-aprendizaje/10-ejercicios-para-detectar-la-dislexia.html>. – Дата звернення: 5.03.2024.
 5. Гришук Д. В., Мельников О. Ю. Постановка задачі створення системи підтримки прийняття рішень для попередньої діагностики дислексії у дітей // Сучасні комп'ютерні системи та мережі в управлінні: матеріали VI Всеукраїнської наук.-практ. Інтернет-конф. здобувачів вищої освіти та молодих вчених (30 листопада 2023 р., м. Хмельницький, м. Херсон) / за ред. А. А. Григорової. – Херсон: Книжкове видавництво ФОРМ Вишемирський В. С., 2023. – С. 155–157.

Геселева Н. В., к.т.н., доцент

Державний торговельно-економічний
університет, Київ

Хахлева Д. Д., студент

Державний торговельно-економічний
університет, Київ

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ

Автоматизація бізнес-процесів полягає в застосуванні технологій для виконання рутинних завдань із мінімальним втручанням людини. Вона дозволяє покращити ефективність підприємства, скоротити фінансові витрати, структурувати всі дані, мінімізувати кількість помилок, швидко адаптуватися до змін, а також збільшити конкурентоспроможність на ринку.

Штучний інтелект (ШІ) – це динамічна галузь комп'ютерних наук, яка зосереджується на розробці систем та програм, здатних виконувати завдання, що зазвичай потребують людського інтелекту. Хоча штучний інтелект і автоматизація бізнес-процесів - це різні поняття, вони мають спільні риси, які роблять їх взаємодоповнюючими технологіями.

До основних напрямків використання ШІ для автоматизації бізнес-процесів належать:

Збір та аналіз даних: Штучний інтелект використовується для автоматизації збору ринкових даних, відгуків клієнтів і інформації про конкурентів, а також виявлення закономірностей та прогнозування тенденцій, надаючи цінну інформацію для прийняття стратегічних рішень.

Управління проектами: ШІ може автоматизувати такі завдання управління проектами, як планування, розподіл ресурсів і відстеження прогресу, забезпечуючи ефективну комунікацію між членами команди.

Оптимізація процесів: Штучний інтелект має значний потенціал для оптимізації різноманітних процесів у сфері виробництва, логістики та постачання. Наприклад, він може планувати маршрути, відстежувати вантаж та оптимізувати ланцюги постачання.

Рекрутинг: Платформи на основі ШІ використовують аналітику даних для сканування резюме, після чого зіставляючи вакансії з відповідними кандидатами на основі їх навичок, досвіду тощо.

Безпека: Системи штучного інтелекту гарантують високий рівень безпеки, запобігаючи злому та викраденню інформації. ШІ виявляє загрози в режимі реального часу, аналізуючи мережевий трафік, log-файли та поведінку користувачів.

Обслуговування клієнтів: Чат-боти на основі штучного інтелекту доступні цілодобово та надають миттєві відповіді на поширені запитання. Також ШІ здатен надавати клієнтам персоналізовані рекомендації щодо продукції, що може підвищити продажі та рівень лояльності клієнтів.

Інноваційні технології штучного інтелекту значно розширили можливості автоматизації бізнес-процесів. Одним з основних методів ШІ є машинне навчання (ML). Ця технологія основана на алгоритмах, що дають комп'ютерам можливість навчатись та вдосконалюватись самостійно. Машинне навчання використовуються для прогнозування, виявлення шахрайства та прийняття рішень. Одним із типів ML є навчання з підкріпленням (RL). Його суть полягає в навчанні агентів (програм) приймати оптимальні рішення в динамічному середовищі. Головна перевага RL - це здатність адаптуватися, оптимізувати та приймати рішення в складних і мінливих умовах.

Стрімкий розвиток штучного інтелекту має значний вплив та методи управління та ведення бізнесу. Інструменти ШІ надають підприємствам можливість позбавитись від рутинних завдань, проводити швидкий та якісний аналіз даних, підвищити продажі й рівень задоволеності клієнтів та приймати кращі рішення. Доповнюючи одне одного, штучний інтелект та автоматизація бізнес-процесів можуть переосмислити принципи роботи бізнесу, зробивши їх більш ефективними та точними. З іншого боку, необхідно також врахувати можливість виникнення певних викликів, наприклад висока вартість

Секція 4. Автоматизоване керування бізнес-процесами :сучасні методи та системи розробки та впровадження технологій ШІ, а також ризик втрати робочих місць.

Список використаних джерел:

1. "AI Business Process Automation: Revolutionizing Efficiency in the Corporate World" [Електронний ресурс]. – Режим доступу – <https://www.elementum.com/blog/ai-business-process-automation/>
2. "From rigid to robust: How AI in business process automation is changing the game?" [Електронний ресурс]. – Режим доступу – <https://www.leewayhertz.com/ai-in-business-process-automation/>
3. "Reinforcement Learning in business: A sneak-peak on the applications of one the most promising AI methods." [Електронний ресурс]. – Режим доступу: – <https://medium.com/ordina-data/reinforcement-learning-in-business-a-sneak-peak-on-the-applications-of-one-the-most-promising-ai-d9333c77f62d>

Ковальчук Яна, студентка,
Українська академія друкарства, Львів

ВИЗНАЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ КАТЕГОРІЙ ПОРТАЛУ ПІДТРИМКИ ВОЛОНТЕРСЬКИХ ПОСЛУГ

В Україні волонтерський рух має давні традиції, залучаючи активістів, які без винагороди беруть участь у різноманітних сферах громадської діяльності. Одинадцятий рік спрямування збройної сили проти України і подальша ескалація воєнної агресії черговий раз згуртували небайдужих громадян, зміцнивши економічну та соціальну солідарність для гнучкої координації при оперативному забезпеченні бійців в отриманні сучасної амуніції та вирішенні гуманітарних проблем потребуючих верств населення.

Особливим типом волонтерства є кіберсервіс, зокрема проектування інформаційних порталів підтримки волонтерських потреб. Дослідження першочергових потреб та актуальних ресурсів [1] дало змогу впорядкувати категорії верхнього рівня інформаційного порталу (рисунок) як інструментальні вебзасоби оприлюднення та пропозиції базових послуг.



Достатність обумовленого інструментарію інформаційного порталу підтримки волонтерських потреб, їх безшовна сумісність та ієрархічний доступ до затребуваної послуги забезпечить реалізацію напрацьованих механізмів і розгалуженої логістики та швидке реагування операторів кіберсервісу при оперативному наданні вкрай необхідної цільової допомоги.

Список використаних джерел

1. Ковальчук Я. С. Просування волонтерських запитів засобами мережевих інструментів. Тези доповідей студентської наукової конференції УАД. Львів, 2023. С. 24.

Волков Д. П., магістрант
Технічний університет «Метінвест
Політехніка», Запоріжжя

УПРАВЛІННЯ РОЗВИТКОМ ІТ-СИСТЕМ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

У сучасному світі ІТ-системи відіграють ключову роль в оптимізації бізнес-процесів. Вони надають інструменти, які дають змогу компаніям реалізовувати стратегії, спрямовані на прискорення бізнес-процесів, зниження операційних витрат і поліпшення якості послуг, що надаються.

У роботі розглянуто основні поняття, переваги та перспективи розвитку ІТ-систем в сучасних умовах ведення бізнесу. Актуальність обраної теми обумовлена тим, що ІТ – технологія стала невід'ємною частиною кожного аспекту ведення бізнесу - від автоматизації обліку до управління постачанням.

Впровадження системи автоматизації управління на підприємстві є складним процесом. Проте, деякі проблеми, що виникають при

впровадженні системи, досить добре вивчені, формалізовані і мають ефективні методології рішення.

Інтеграція систем та автоматизація процесів за допомогою ІТ-інструментів надають компаніям низку значних переваг, що робить бізнес більш гнучким, ефективним та конкурентоспроможними.

Централізоване управління бізнес-процесами: Системи ERP дають змогу об'єднати різні аспекти бізнесу, включно з фінансами, закупівлями, управлінням ланцюгами поставок, виробництвом, продажами та управлінням персоналом, в одній інтегрованій системі. Це забезпечує централізований доступ до всіх ключових даних і процесів.

Оптимізація бізнес-операцій: Автоматизація рутинних завдань знижує потребу в ручному опрацюванні даних, що прискорює виконання операцій і зменшує ймовірність помилок.

Покращення ухвалення рішень: Інтегровані ІТ-системи надають повну й актуальну картину бізнесу, що допомагає керівництву компанії ухвалювати обґрунтовані рішення. ERP-системи можуть надавати детальні звіти про продажі, запаси та фінансові показники, що дає змогу керівникам адаптувати бізнес до мінливих умов ринку й оптимізувати бізнес-стратегії.

Підвищення прозорості та контроль за процесами: Керівники отримують можливість спостерігати за операціями в реальному часі, що дає змогу вчасно виявляти й розв'язувати проблеми.

Зниження витрат: Автоматизація та інтеграція ІТ-систем призводять до зменшення часу на ручну роботу, дають змогу компаніям знизити витрати і підвищити прибутковість.

Гнучкість і масштабованість: Інтегровані ІТ-рішення забезпечують гнучкість, необхідну для адаптації до змін у бізнес-середовищі. Компанії можуть легко масштабувати свої операції, додавати нові функції або модулі в наявні системи, що сприяє розширенню бізнесу і відкриває нові ринкові можливості.

Враховуючи хід розвитку подій та глобальну комп'ютеризацію, постійне збільшення доступу до певної інформації, виділяють наступні перспективи розвитку ІТ-систем:

Удосконалення ІТ-послуг. Набуває стратегічного значення інформаційний продукт у вигляді програмного забезпечення і служб екстреного забезпечення.

Взаємодія. Передбачає вміння об'єднувати програмне забезпечення та технічні засоби, що дозволить обробляти та передавати інформацію у відповідності до обсягу та швидкості виконання дії.

Усунення проміжних ланок. Удосконалення процесу обміну інформацією, залучення мережевих технологій для взаємодії постачальників зі споживачами сприятиме ліквідації проміжних ланок.

Глобалізація. Розширення ринку інформаційних технологій має на меті отримання прибутку через експорт послуг на більші географічні регіони. Користується попитом інженерія програмного забезпечення.

Список використаних джерел

1. Ліпич Л.Г., Хілуха О.А., Кушнір М.А. (2021). Еволюція розвитку інформаційних систем управління підприємством. Економічний форум, 1(4), 85-94. <https://doi.org/10.36910/6775-2308-8559-2021-4-12>.

2. Гончарук М. ІТ і бізнес: Як технології впливають на розвиток сучасних підприємств (2023). Режим доступу: [https:// ІТ і бізнес: Як технології впливають на розвиток сучасних підприємств - Lemon.School](https://IT%20і%20бізнес:%20Як%20технології%20впливають%20на%20розвиток%20сучасних%20підприємств%20-%20Lemon.School).

Гітис В. Б., к.т.н., доцент

Донбаська державна машинобудівна академія, Краматорськ

Литвинов А. Є., магістр

Донбаська державна машинобудівна академія, Краматорськ

РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ КЕРУВАННЯ ПОШТОВИМ ВІДДІЛЕННЯМ

Одним з головних напрямів стратегії розвитку поштового зв'язку загального користування є впровадження сучасних видів послуг, що базуються на новітніх інформаційних і телекомунікаційних технологіях, застосуванні єдиних стандартів якості, а також інтеграції систем оброблення інформації на базі корпоративної інформаційної мережі.

Актуальність обраної теми обумовлена зростанням витрат на оброблення й перевезення пошти, виникненням конкурентного середовища, вимогами щодо підвищення якості надання послуг поштового зв'язку, які потребують підвищення ефективності функціонування транспортних мереж та систем.

У якості структурної моделі транспортної системи поштового підрозділу була запропонована схема, що складається з трьох рівнів [1].

Для реалізації моделі була розроблена інформаційна система для мінімізації транспортних витрат поштового підрозділу. На рисунках 1, 2 та 3 наведені скріншоти з прикладом роботи розробленої інформаційної системи.

Вартість доставки

Даний сервіс допоможе Вам дізнатися орієнтовну вартість доставки вашого відправлення

Маршрут: Місто-відправник: Краматорськ, Місто-отримувач: Одеса

Вид відправлення: Посилки

Місця

Кількість	Оголошена вартість	Вага	Довжина	Шкіря	Висота
1	500 грн	5 кг	28	30	22 см

Послуга "Упаковка"

Послуга "Підйом на поверх" 5 кількість поверхів Ліфт

Послуга "Зворотня доставка"

Розрахувати вартість

Середній об'єм надходження посилок за день: 1.5

Рисунок 1 – Вихідна форма розрахунку вартості доставки

Вартість доставки

Приблизна вартість вашої доставки становить 152,50 гривень

Місто-відправник: Краматорськ

Місто-отримувач: Одеса

Тип: Посилки

Матриця витрат Затримка відправлення (днів)

	1	2	3	4	5
№ відділення відправлення 1	75	78,75	84	97,5	111
2	97,5	102,37	109,2	126,75	144,3
3	120	126	134,4	156	177,6

Звідси, мінімізувавши функцію, оптиміємо оптимальний об'єм перевезення 2,4 м3 з "Краматорськ" до "Одеса" і будуть задоволені всі клієнти та забезпечені мінімальні транспортні витрати.

Рисунок 2 – Результат розрахунку вартості доставки

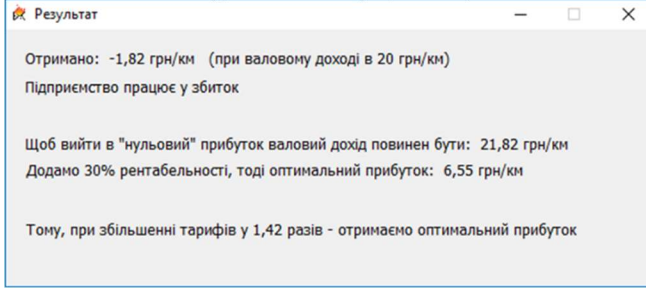


Рисунок 3 – Приклад висновків після оптимізації

Розроблене програмне забезпечення дозволяє оптимізувати прибуток поштового відділення завдяки перерахунку валового доходу, рентабельності та збільшенні тарифів; визначати вартість доставки посилки відносно маршруту, типу вантажу, розмірів посилки та додаткових послуг; визначати об'єм перевезення для мінімізації витрат. Таким чином покращується автоматизація ведення обліку та управління діяльністю поштового відділення.

Список використаних джерел

1. Гітіс В.Б., Литвинов А.Є. Інформаційна система для автоматизації робо-ти логістичного центру // Сучасна наука: інновації та перспективи: Ма-теріали Міжнародної мультидисциплінарної науково-практичної інтер-нет-конференції молодих дослідників, здобувачів вищої освіти та науко-вців 6-7 квітня 2023р. – м. Київ, вид-во: Київський інститут залізничного транспорту Державного університету інфраструктури та технологій, 2023. – С. 391-394.

Нечволода Л. В., к.т.н., доцент

Донбаська державна машинобудівна академія,
Краматорськ

Крикуненко К. М., асистент

Горовий Д. О., студент

Донбаська державна машинобудівна академія,
Краматорськ

АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ WEB-САЙТІВ ТОРГОВЕЛЬНИМИ ПІДПРИЄМСТВАМИ

Зараз інтернет-торгівля та ринок інтернет-продажів зростають швидко, привертаючи все більше користувачів. Однак деякі ресурси збільшують свій дохід, тоді як інші втрачають клієнтів, незважаючи на

вкладення в пошукове просування та контекстну рекламу. Для розуміння цієї проблеми існують методи оцінки ефективності роботи сайту. Такі методи можуть включати в себе оцінку якості контенту, дизайну, організації та зручності використання web-сайтів. Це допомагає web-дизайнерам та розробникам створювати якісні web-сайти для поліпшення електронних послуг та репутації організації в Інтернеті [1].

Внутрішня оптимізація сайтів охоплює широкий спектр заходів з підготовки та адаптації web-ресурсу до вимог пошукових систем з метою підвищення його видимості в пошукових видачах. Цей процес передбачає уважне виконання всіх вимог пошукових систем для web-сайтів.

Зовнішня оптимізація сайтів включає зростання зовнішньої посилальної маси web-ресурсу з метою підвищення його позицій в пошукових системах. Цей процес включає активний пошук web-сайтів, які можуть надати посилання, та постійне розміщення на них контенту з активними посиланнями на основний web-ресурс. Крім цього, зовнішню оптимізацію може супроводжувати контекстна реклама.

Обидва ці підходи спільно сприяють покращенню позицій web-ресурсу в рейтингах пошукових систем та забезпечують його більшу видимість для користувачів.

В зовнішній оптимізації основним принципом є ранжування сайту та його видача в пошуковому рядку з урахуванням популярності серед інших платформ.

Конверсія сайту є універсальною метрикою для оцінки ефективності реклами та посадкових сторінок. Ця метрика вказує на відсоток відвідувачів, які виконали цільову дію, таку як підписка на email-розсилку, залишення заявки або покупка в інтернет-магазині.

Відвідуваність сайту є метрикою, яка розраховується за формулою (1) і вказує на кількість відвідувачів, які перебували на сайті за певний період часу. Ця метрика є важливим показником ефективності та популярності web-ресурсу.

$$B = \frac{L - L_E}{L} \times 100\% \quad (1)$$

де L – кількість відвідувачів на початок місяця; L_E – кількість відвідувачів на кінець місяця.

Найпоширенішим показником ефективності роботи сайту є метрика, яка розраховується за формулою (2):

$$K = \frac{B}{100\%} \times \text{конверсія} \quad (2)$$

де В – відвідуваність сайту.

Для оцінки ефективності рекламної кампанії для сайту використовується фінансовий показник ROI (Return on Investment) – це норма прибутковості, що відображає відношення прибутку до витрат, вкладених в рекламну кампанію за формулою (3):

$$ROI = \frac{M - J}{J} \times 100\% \quad (3)$$

де М – сума виручки;

Ж – вартість розміщення реклами.

Отже, у ситуації конкурентного ринку інтернет-торгівлі головним завданням підприємців з web-ресурсами є оцінка ефективності їх сайтів, щоб виправити недоліки та покращити умови для успішного здійснення інтернет-бізнесу.

Список використаних джерел

1. Шалева О.І. Електронна комерція. Навчальний посібник / О.І.Шалева. -Київ: Центр учбової літератури, 2011.- 216с.
2. Дражниця С.А. Електронна комерція. Навчальний посібник / С.А.Дражниця. – Львів: Новий Світ-2000, 2013.- 182с.

Нечволода Л. В., к.т.н., доцент,

Донбаська державна машинобудівна академія,
Краматорськ

Крикуненко К. М. асистент,

Донбаська державна машинобудівна академія,
Краматорськ

Унегов А. В., студент

Донбаська державна машинобудівна академія,
Краматорськ

АНАЛІЗ УПРАВЛІННЯ ПАЛІТРАМИ КОЛЬОРІВ В ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

Колір є критично важливим елементом в оформленні будь-якого продукту, оскільки правильно підібрана палітра кольорів може

передати потрібні емоції, виділити продукт серед конкурентів і зробити його привабливішим для цільової аудиторії. Невдалий вибір кольорів може створити негативне враження та відштовхнути потенційних клієнтів.

Для підбору гармонійних поєднань кольорів використовується колірний круг – логічна послідовність розташування кольорів, заснована на тому, як вони сприймаються людським оком. Колірний круг [1] допомагає зрозуміти взаємовідносини між кольорами та вибрати найбільш вдалі комбінації (рис. 1) за допомогою різних схем підбору.



Рисунок 1 – Приклади комбінацій кольорів: аналогічна, компліментарна, тріада, прямокутна

Аналогічні кольори розташовані поруч, утворюючи м'який, гармонійний вигляд.

Компліментарні кольори розташовані навпроти один одного на колірному колі та створюють сильний візуальний контраст.

Тріада складається з двох пар компліментарних кольорів, забезпечуючи багату та збалансовану палітру.

Прямокутне поєднання – це ще одна популярна схема підбору кольорів на основі колірного кола. Вона поєднує чотири кольори, які розташовані у формі прямокутника або квадрата на кольоровому колі.

Вибір правильної колірної схеми дозволяє створювати привабливі та гармонійні палітри кольорів для брендів, веб-сайтів, упаковки та інших продуктів. Розуміння теорії колірного кола та різних схем підбору кольорів є важливою частиною грамотного використання кольору при оформленні.

Кольори можна описати трьома основними властивостями: колірний тон, насиченість та яскравість. Ці три властивості утворюють колірний простір HSV (Hue, Saturation, Value), який краще підходить для підбору гармонійних колірних палітр, ніж RGB, що широко використовується [2,3]. На відміну від RGB, де кольори задаються комбінаціями червоного, зеленого і синього каналів, HSV кольори інтуїтивно зрозумілі і легше коригуються. Змінюючи одну властивість

HSV, можна плавно регулювати відтінок, насиченість або яскравість усієї палітри. Робота з HSV є більш природною для людського сприйняття.

Завдяки своїй циліндричній структурі, HSV також полегшує вибір гармонійних поєднань кольорів уздовж осей тону і насиченості. Формула (1) є прикладом використання даного колірнього простору для підбору компліментарного кольору:

$$H_K = \begin{cases} H_1 + 180, & H_1 \geq 0, H_1 \leq 180; \\ H_1 - 180, & H_1 \geq 180, H_1 \leq 360, \end{cases} \quad (1)$$

де H_K – колірний тон компліментарного кольору;

H_1 – колірний тон початкового кольору.

Таким чином, колірний простір HSV є кращим при підборі палітри кольорів, забезпечуючи більш інтуїтивний і точний контроль над властивостями кольору для отримання гармонійних поєднань.

Список використаних джерел

1. *Й. Іттен. Мистецтво кольору: Суб'єктивний досвід і об'єктивне пізнання як шлях до мистецтва.* – Видавництво: ArtHuss, 2022. – 96 с.
2. *Дудяк В. О. Природа кольору та його характеристики / В. О. Дудяк, Н. В. Занько, З. М. Сельменська – Львів : Укр. акад. друкарства, 2013. – 208 с.*
3. *Блінова Т.О., Порев В.М. Комп'ютерна графіка.* – К.: Юніор, 2004. – 456 с.

Малиновський М. І., студент

*Донбаська державна машинобудівна академія,
м. Краматорськ*

Міхєєнко Д. Ю., к.т.н,

*Донбаська державна машинобудівна академія,
м. Краматорськ*

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО КОМПЛЕКСУ ДЛЯ АНАЛІЗУ МЕТОДІВ РЕНДЕРІНГУ ВЕБ-ДОДАТКІВ

Швидкий та ефективний рендеринг веб-додатків став суттєвою складовою успіху в сучасному цифровому світі. Із швидким розвитком інтернет-технологій, необхідність оптимізації та вибору найбільш ефективних методів створення веб-інтерфейсів набула особливої актуальності.

Данна робота має важливе значення для розуміння та вдосконалення методів рендерингу веб-додатків, що сприятиме подальшому розвитку сфери веб-розробки та забезпечить користувачів високоякісними інтерактивними досвідами. Актуальність обраної теми має значну актуальність у сучасному інформаційному середовищі з кількох причин: швидке розвиток технологій, технології рендерингу веб-додатків постійно еволюціонують, існують нові методи та підходи, такі як SSR, CSR, SSG [1-3], які вимагають постійного аналізу та порівняння; зростання важливості досвіду користувача, швидкість та ефективність рендерингу впливають на загальний досвід користувача, важливо мати інструменти для аналізу та вдосконалення цих процесів; потреба в оптимізації та продуктивності, веб-додатки стають все складнішими та функціональними; оптимізація рендерингу допомагає забезпечити кращу продуктивність та швидкість завантаження; конкурентна перевага, розробники шукають способи покращення власних продуктів, включаючи рендеринг веб-додатків, програмний комплекс для аналізу методів рендерингу може надати їм конкурентну перевагу; підвищення якості розробки, аналіз методів рендерингу дозволяє розробникам краще розуміти їх переваги та обмеження, що сприяє створенню більш якісних та ефективних веб-додатків.

Архітектура програмного додатка для веб-рендерингу відображає систему, яка добре організована та ефективно виконує свої завдання. Програмний додаток для веб-рендерингу включає в себе ряд взаємодіючих класів, які забезпечують ефективну роботу системи. Браузер виступає ініціатором дій, надсилаючи запити до обробника запитів. Останній, в свою чергу, виконує обробку запиту, використовуючи медіапровайдер і конектор бази даних для отримання необхідної інформації.

Дані, які оброблені обробником запитів, передаються до Генератора веб-сторінок. Його завданням є отримання структури сторінки з шаблону і використання цієї інформації для генерації сторінки. Взаємодія між цими елементами дозволяє системі ефективно організувати веб-сторінки з урахуванням отриманих даних.

Концепція обробки запитів розширюється за допомогою конектора бази даних і медіапровайдера, які служать для отримання та обробки необхідних ресурсів. Генератор веб-сторінок використовує інформацію з Шаблону для створення відповідної структури сторінки, що забезпечує її правильне відображення.

Така взаємодія між класами дозволяє додатку ефективно виконувати завдання рендерінгу веб-сторінок, використовуючи чітко визначену структуру та логіку обробки запитів. Кожен клас виконує свою функцію в системі, сприяючи відповідальності та легкості розширення програми.

Така модульна архітектура дозволяє програмному додатку ефективно виконувати завдання рендерінгу веб-сторінок. Кожен клас відповідає за виконання конкретних функцій, що сприяє відповідальності та легкості розширення програми. Крім того, така архітектура сприяє чіткому розділенню обов'язків та полегшує розвиток та підтримку коду.

Отже, розробка програмного комплексу для аналізу методів рендерінгу веб-додатків є актуальною і важливою для розуміння та впровадження оптимальних підходів у веб-розробці. Вона може допомогти розробникам, архітекторам та менеджерам проектів приймати кращі рішення з вибору технологій та методів рендерінгу на основі об'єктивних даних та аналізу.

Список використаних джерел

1. *Inner-Browsing: Extending Web Browsing the Navigation Paradigm. Wayback Machine.* URL: <https://web.archive.org/web/20030810102320/http://devedge.netscape.com/viewsource/2003/inner-browsing/> (дата звернення: 24.02.2024).
2. *Delivery of data and formatting information to allow client-side manipulation : nam.* US8136109B1. № US10/278,728 ; заявл. 22.10.2002. URL: <https://patents.google.com/patent/US8136109B1/en> (дата звернення: 24.10.2023).
3. *Powell J., Mikowski M. Single Page Web Applications: JavaScript End-To-end. Manning Publications Co. LLC, 2013. 432 p.*

Назар Далук, аспірант,

Українська академія друкарства, м. Львів

ОПТИМІЗАЦІЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ ЗАСОБАМИ БРЕНДУВАННЯ ВЕБ-ДИЗАЙНУ КОРПОРАТИВНОГО ПОРТАЛУ

На сьогодні корпоративний бренд є більше, ніж просто логотип або назва, охоплюючи цінності, переконання, цілі та обіцянки, що компанія надає своїм клієнтам. Бренд створюється через сприйняття і враження, які залишає надавач послуг в уяві споживачів під час

Секція 4. Автоматизоване керування бізнес-процесами :сучасні методи та системи

взаємодії з ними, і відображається у всіх аспектах бізнесу, від дизайну продукту до способу обслуговування клієнтів. Успішний бренд сприяє покращенню відносин з клієнтами, стимулює продажі та стимулює розвиток бізнесу, зосереджуючи засоби унікальної ідентичності образу компанії, товару чи послуги в уявленні споживачів.

Корпоративний сайт є важливим інструментом для будь-якого бізнесу, оскільки, будучи важливою стратегічною складовою успіху, він представляє компанію в Інтернеті, допомагає підсилити її позицію на ринку і може бути першим контактом клієнта з брендом [1]. Відповідність корпоративного сайту затвердженому брендові має кілька важливих переваг. Віртуальний простір з перших секунд демонструє візуальну атмосферу компанії, щоб створити єдиний інтерактивний досвід для користувачів. Коли дизайн, контент та стиль сайту відповідають іншим прийнятим корпоративним мерчам (рис.), це підсвідомо підтверджує автентичність компанії та сприяє налагодженню довіри до її продуктів чи послуг.



Консистентний досвід у веб-дизайні сайта серед корпоративних мерчів.

Коли користувачі бачать послідовний стиль та повідомлення на всіх платформах та застосунках корпорації, вони легше усвідомлюють бренд і запам'ятовують його. Таким чином, адекватний веб-дизайн корпоративного порталу допомагає підвищити пізнаваність бренду серед партнерів та конкурентів. Також користувачі бачать, що фірма приділяє увагу деталям та дбає про свій імідж: вони схильні надавати

отриманим послугам позитивні рекомендації, що може призвести до зростання лояльності та залучення нових замовників.

Добре продуманий дизайн, який відповідає бренду, підвищує зручність та ефективність взаємодії з порталом. Це може включати зручні інструменти навігації, інтуїтивно зрозумілі елементи управління та інші функції, що полегшують використання порталу. Доречні мерчендайзингові рішення, реалізовані у веб-дизайні, допомагають покращити враження користувачів від продуктів чи послуг компанії, фіксуючи іміджевий образ торгової марки у свідомості покупця [2].

Модельовані в уяві користувача узгоджені позитивні враження про фірму посилюються візуальними засобами веб-дизайну на передбаченими елементами взаємодії клієнта з брендом. Попередній рисунок демонструє єдність оформлення мобільної та веб-версії корпоративного порталу з продуктами, поширеною рекламою, фірмовими рисами в обслуговуванні клієнтів тощо. Усі вони мають спільні характеристики, що відображають ідентичність бренду та цінності компанії. Отже, веб-дизайн поміж іншим забезпечує для бренду однаковий вигляд, поведінку та повідомлення у всіх точках контакту з клієнтом, незалежно від того, де та як відбувається ця взаємодія. Це створює єдиний та впізнаваний образ, що допомагає підсилити ідентичність фірми та відповідати очікуванням клієнтів.

Таким чином, відповідність веб-дизайну корпоративного порталу затвердженому брендові позитивно впливає на бізнес-процеси фірми, зокрема через створення консистентного досвіду підвищує рівень довіри користувачів, полегшує їхню взаємодію з порталом та покращити пізнаваність товарів і послуг.

Список використаних джерел

1. Далик Н. Ключові аспекти енгажування веб-дизайну. Матеріали науково-технічної конференції Української академії друкарства. Львів, 2024. С. 108.
2. Резніченко А.А. Мерч як засіб популяризації бренду видавництва «Видавництво Старого Лева». тези доповідей VII Міжнародної науково-технічної конференції «Поліграфічні, мультимедійні та web-технології» (PMW-2022). Том 1. Харків, 2022. С. 143-144

Голяк Д. В., студент

*Донбаська державна машинобудівна академія,
м. Краматорськ*

Міхєєнко Д. Ю., к.т.н

*Донбаська державна машинобудівна академія,
м. Краматорськ*

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО КОМПЛЕКСУ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ РЕСУРСУ МАТЕРІАЛУ ПІД НАВАНТАЖЕННЯМ З ВИКОРИСТАННЯМ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

У сучасному інформаційному суспільстві швидкий розвиток технологій та широке поширення цифрового середовища породжують нові галузі, що вимагають глибокого наукового підходу та інноваційних рішень. Однією з таких галузей є використання нейронних мереж для аналізу та прогнозування ресурсу матеріалів при навантаженні, яке стає не тільки важливим напрямком досліджень, а й об'єктом інтенсивного технологічного вдосконалення [1-5].

Обрана тема розробки програмного комплексу для прогнозування ресурсу матеріалу під навантаженням з використанням нейронних мереж є дійсно актуальною з кількох причин: підвищення безпеки і надійності, важливість передбачення ресурсу матеріалу під навантаженням важко переоцінити, такі прогнози дозволяють вчасно виявляти можливі дефекти або знос матеріалів, що дозволяє уникнути аварій та забезпечити безпеку у виробництві та в експлуатації; оптимізація ресурсів та витрат, прогнозування ресурсу матеріалу дозволяє ефективніше використовувати ресурси та планувати ремонтні роботи, це може призвести до зменшення витрат на обслуговування та експлуатацію обладнання; технологічні можливості, завдяки зростанню потужності обчислювальної техніки та розвитку алгоритмів машинного навчання, використання нейронних мереж стає більш доступним та ефективним для складних завдань прогнозування; конкурентні переваги, підприємства, які здатні точно прогнозувати ресурс матеріалів під навантаженням, можуть мати конкурентні переваги, оскільки це дозволяє їм зменшувати час простою обладнання та знижувати витрати на ремонт; науковий інтерес, розв'язання складних завдань передбачення та аналізу вимагає розвитку нових методів та

Секція 4. Автоматизоване керування бізнес-процесами :сучасні методи та системи технологій, що стимулює науковий прогрес в галузі машинного навчання та обробки даних.

Для розробки програмного комплексу для прогнозування ресурсу матеріалу під навантаженням з використанням нейронних мереж вам знадобиться певний підхід та ряд кроків. Ось загальний план, який може допомогти вам в цьому процесі:

збір даних,
обробка даних,
вибір архітектури нейронної мережі,
навчання моделі,
оцінка моделі,
тюнінг та оптимізація,
впровадження,
підтримка та оновлення.

Розробка програмного комплексу для прогнозування ресурсу матеріалу під навантаженням з використанням нейронних мереж є важливим завданням, що має значний потенціал у різних сферах промисловості та науки. Здатність передбачити ресурс матеріалу під навантаженням дозволяє попередити можливі аварійні ситуації та планувати обслуговування, ремонт або заміну обладнання заздалегідь. Прогнозування дозволяє оптимізувати використання матеріалів та ресурсів. Система прогнозування може виявляти відхилення або погіршення стану матеріалу довше, ніж це може зробити традиційне обладнання моніторингу, що дозволяє уникнути серйозних проблем у виробництві.

Список використаних джерел

1. *Jonas Teuwen, Nikita Moriakov, Convolutional neural networks, The Elsevier and MIZZAI Societies Buc Series, Handbook of Medical Image Computing and Computer Assisted Intervention, Pages 481-501, 2020 <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816176-0.00025-9>*
2. *Asim Ahmad, Om Prakash, Rukaiya Kausher, Gaurav Kumar, Shatrudhan Pandey, S.M. Mozammil Hasnain, Parabolic trough solar collectors: A sustainable and efficient energy source, Materials Science for Energy Technologies, Volume 7, 2023 <https://doi.org/10.1016/j.mset.2023.08.002>*
3. *Mustafa Wassef Hasan, Building an IoT temperature and humidity forecasting model based on long short-term memory (LSTM) with improved whale optimization algorithm, Memories - Materials, Circuits and Systems, Volume 6, December 2023 <https://doi.org/10.1016/j.memori.2023.100086>*
4. *Xuemin Sui, Huitao Liu, Zezheng Du, Senfeng Yu, Developing a TRNSYS model for radiant cooling floor with a pipe-embedded PCM layer and parametric study on system thermal performance, Journal of Energy Storage, Volume 71, 1 November 2023 <https://doi.org/10.1016/j.est.2023.108024>*

- Секція 4. Автоматизоване керування бізнес-процесами :сучасні методи та системи*
- Yicheng Ma, Jianfei Xi, Jie Cai, Zhongzhu Gu, TRNSYS simulation study of the operational energy characteristics of a hot water supply system for the integrated design of solar coupled air source heat pumps, Chemosphere, Volume 338, October 2023*

***Секція 5. Комп'ютерне
проектування та моделювання
технологічних процесів***

Попов О. О., член-кор. НАН України, д.т.н., професор., в.о. директора

Центр інформаційно-аналітичного та технічного забезпечення моніторингу об'єктів атомної енергетики НАН України, Київ

Скураківський С. І., д.ф.-м.н., доцент, п.н.с.

Центр інформаційно-аналітичного та технічного забезпечення моніторингу об'єктів атомної енергетики НАН України, Київ

Коваленко О. М., м.н.с

Центр інформаційно-аналітичного та технічного забезпечення моніторингу об'єктів атомної енергетики НАН України, Київ

Мартинюк І. Д., м.н.с.

Центр інформаційно-аналітичного та технічного забезпечення моніторингу об'єктів атомної енергетики НАН України, Київ

ОЦІНКА ГАММА ВИПРОМІНЮВАННЯ ЦИЛІНДРИЧНИХ ТІЛ З НЕОДНОРІДНО РОЗПОДІЛЕНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ РАДІОАКТИВНОСТІ

Радіоактивність та радіоактивні матеріали є незмінними супутниками життя на Землі з самого початку його виникнення. Тому вивчення та використання радіоактивності є важливою частиною розвитку і, без перебільшення обов'язком, людського суспільства. Один із напрямків роботи з гамма радіоактивністю різних середовищ стосується їх гамма спектроскопії, яка охоплює питання розвідки корисних копалин, екологічного моніторингу, медицини, безпеки, сільського господарства, антитерористичного захисту, оцінки наслідків техногенних та стихійних лих, тощо. Завдання спектроскопії полягає в описи, огляді та аналізі гамма-полів, створених природним середовищем або штучними об'єктами.

Для ефективного вирішення цих задач, важливо поєднувати різні підходи, зокрема залучати математичне моделювання, засноване на фундаментальних фізичних законах радіоактивності, використанні сучасних досягнень математики та інформатики.

Зокрема, у цьому дослідженні розглядається гамма-випромінювання, створене циліндричним тілом, та розробляється методика оцінки інтенсивності гамма поля, коли джерела радіоактивності неоднорідно розподілені по об'єму тіла.

Як відомо [1], щільність потоку гамма квантів точкового джерела

$$I = (q / 4\pi r^2) \exp\left(-\int_0^r \mu(s) ds\right),$$

визначається наступним співвідношенням

де q – інтенсивність джерела, r – відстань від точки спостереження до джерела, μ – коефіцієнт затухання випромінювання вздовж r . Якщо джерела гамма випромінювання розподілені по тонкому диску радіуса R , то

$$I = \frac{q}{2} \left[E_1\left(\sum_{i=1}^k h_i \mu_i\right) - E_1\left(\frac{1}{\cos \alpha} \sum_{i=1}^k h_i \mu_i\right) \right], \quad (1)$$

$$E_1(x) = \int_x^\infty t^{-1} e^{-t} dt$$

де – інтегральна експоненційна функція, h_i

товщина прошарків над диском та μ_i коефіцієнти затухання в них, $\cos \alpha = h/R$, $h = \sum h_i$.

Якщо товщина диску d то інтегруючи вираз (1) по товщині отримаємо

$$I = \int_0^d \frac{q(z)}{2} \left[E_1(\mu H + \nu(d-z)) - E_1\left(\frac{\mu H + \nu(d-z)}{\cos \alpha}\right) \right] dz, \quad (2)$$

де μ та ν коефіцієнти затухання в матеріалі диску та просторі поза диском.

Отриманий інтеграл можна обчислити для найпростіших випадків q [1,2], тоді як у загальному випадку слід використовувати альтернативний підхід.

Зокрема, у цих дослідженнях розробляється оцінка виразу (2) шляхом апроксимації виразу $q(z)$ східчастою функцією $\tilde{q}(z)$ [3]:

$$\tilde{q}_N(z) = \sum_{j=1}^N \varphi_j (\theta(z - d_{j-1}) - \theta(z - d_j)) \quad (3)$$

де $\theta(z)$ – функція Хевісайда, d_i та Φ_i – сталі, які потребують визначення.

Для визначення d_i та Φ_i використовується припущення про існування величин $\gamma_n = \int_0^d z^n q(z) dz < \infty$. Тоді, домножуючи наближену рівність $q(z) \approx \tilde{q}(z)$ на $(n+1)z^n$, $n = 0, \dots, 2N-1$ та інтегруючи результат по інтервалу $[0; d]$, отримуємо систему, загалом нелінійних, алгебраїчних рівнянь відносно d_i та Φ_i [4].

Розглянемо реалізацію процедури оцінки інтегралу (2) з використанням апроксимації $q(z)$, коли $q(z) = q_0 e^{-\beta(d-z)}$ (Рис.1(а)). У цьому випадку вираз (2) можна обчислити точно та порівняти обчислення з наближеними, отриманими для апроксиманти $\tilde{q}_N(z)$

$$\tilde{I} = \frac{q_0}{2\nu} \sum_{i=1}^N \Phi_i \left[E_2(\mu H + \nu(d-z)) - \cos \alpha E_2\left(\frac{\mu H + \nu(d-z)}{\cos \alpha}\right) \right] \Bigg|_{d_{i-1}}^{d_i}, \quad (4)$$

$$E_2(x) = x \int_x^{\infty} t^{-2} e^{-t} dt$$

де

Зафіксуємо значення параметрів $q_0 = 2$, $\mu = 0.05$, $\nu = 0.005$, $d = 1$, $\beta = 2$ та $\alpha = \pi/2.005$. Для побудови апроксиманти $\tilde{q}(z)$ виберемо невелику кількість точок розбиття інтервалу. Зокрема при $N = 1, 2, 3$ відповідні значення d_i та Φ_i можна обчислити у середовищі Mathematica за допомогою вбудованої функції Solve[], при $N = 4, 5$ використовується функція NSolve[].

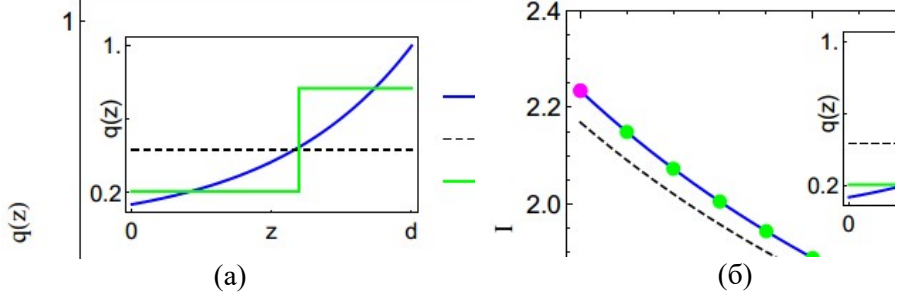


Рис.1. (а): Профілі функції $q(z) = q_0 e^{-\beta(d-z)}$, $q_0 = \beta = 2$, $d = 1$ та її апроксимант $\tilde{q}_N(z)$; (б): Обчислення виразу (2) з використанням апроксимант $\tilde{q}_{1,2}(z)$ та виразу (4).

Отже, результати обчислень є наступними:

- N=1: $\varphi = \{0.432\}$;
- N=2: $\varphi = \{0.206, 0.768\}$, $d_i = \{0.597\}$;
- N=3: $\varphi = \{0.166, 0.412, 0.872\}$, $d_i = \{0.339, 0.775\}$;
- N=4: $\varphi = \{0.152, 0.281, 0.567, 0.919\}$, $d_i = \{0.208, 0.555, 0.856\}$;
- N=5: $\varphi = \{0.146, 0.224, 0.398, 0.667, 0.944\}$,
 $d_i = \{0.138, 0.401, 0.899, 0.683\}$.

Випадок N=1 відповідає середньому значенню функції на інтервалі $[0; d]$. Відповідні графіки $q(z)$ та $\tilde{q}_N(z)$ зображено на Рис.1(а), а результати обчислення виразу (2) з використанням отриманих $\tilde{q}_N(z)$ зображено на Рис.1(б). Також варто зазначити, що у цих дослідженнях розглядався випадок монотонної функції $q(z)$, але і для випадку немонотонної функції розроблений підхід можна застосувати, хоча й з деякими обмеженнями [4, 5].

Отже, розроблено напіваналітичну методику оцінки щільності гамма-потіку, випромінюваного циліндричним тілом з неоднорідною активністю джерел. Апроксимуючи функцію активності радіоактивних джерел ступінчастою функцією, вдається отримати доволі точну оцінку щільності гамма-потіку. Опис функції активності джерела за допомогою ступінчастих функцій можна розглядати як апроксимацію

диска шаруватим середовищем, коли функція активності джерела в кожному частковому шарі стала і збігається з відповідним ваговим коефіцієнтом ступінчастої функції. Представлені вище дослідження можуть бути цікаві для фахівців у галузі математичного моделювання гамма-полів, а також для фахівців з організації моніторингу довкілля, заходів безпеки та розробки випробувальних і калібрувальних установок.

Список використаних джерел

1. Kogan R.M., Nazarov I.M., Fridman S.D. (1991) *Fundamentals of gamma spectroscopy of natural media*.
2. Izrael Y. A., Stukin E. D. (1970) *The Gamma Emission of Radioactive Fallout (Jerusalem, Israel Program For Scientific Translations)*.
3. Вахненко В.О., Вахненко О.О. (2016) *Хвильова динаміка структурованих середовищ (Київ, Наукова думка)*.
4. Popov O.O., Skurativskiy S. I., Molitor N., Koniushkov A., Fomichova O. V., Svitlyshyn I.I. (2024) *Improvement of evaluation of the gamma radiation from the cylindrical bodies with the spatially inhomogeneous source activity distribution. 5th International Conference on Sustainable Futures: Environmental, Technological, Social and Economic Matters (ICSF 2024), May 21-24, 2024, Kyiv, Ukraine*
5. Zabulonov Yu.L., Popov O.O., Skurativskiy S.I., Stokolos M.O., Puhach O.V., Molitor N. *Mathematical tools of solving the problem of restoring the surface distribution of radiation pollution based on remote measurement data. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2023. Vol. 1254. 012099*

Трегуб В. І., аспірант кафедри технологічної освіти, Український державний університет імені Михайла Драгоманова, Київ

ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ ВИРОБІВ НА УРОКАХ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ

Сучасному виробництву необхідні конкурентноздатні фахівці, які вільно володіють комп'ютерними технологіями, мають широкий технічний кругозір, здатні самостійно оволодівати новою технікою й новітніми технологічними процесами, оперативно реагувати на миттєві зміни у стані керованих ними технічних засобів праці чи зміни перебігу технологічного процесу, вміти передбачати можливі наслідки цих змін, нестандартно діяти в екстремальних умовах.

Актуальність теми. Сучасне виробництво характеризується високим рівнем автоматизації, застосуванням нових матеріалів і технологій, високою культурою виробництва. Значну частину важкої, монотонної, шкідливої або нецікавої для людини роботи сьогодні виконують машини, проте людині залишається широке поле діяльності, пов'язане значною мірою із творчим процесом проектування. Сьогодні у цьому нам допомагають інформаційно-комп'ютерні технології, які підтримують (але не замінюють) кожен наш крок на складних етапах проектування [1].

Сучасний рівень розвитку виробництва називають комп'ютерно-інтегрованим виробництвом, в якому практично всі функції виробництва взяв на себе комп'ютер.

Системи автоматизованого проектування допомагають проектувальнику на різних стадіях процесу проектування. Сучасне програмне забезпечення для автоматизації проектування надає набагато більше можливостей, ніж просте креслення за допомогою комп'ютера.

Процес проектування є процесом передачі ідей, їх візуалізації та прийняття рішень. Якщо проект не є принципово новим, то розпочинати проектування від самого початку буде економічно невиправданим. CAD-системи дозволяють проектувальнику швидко і легко модифікувати проект, переробляти і доопрацьовувати його [1].

Переваги застосування CAD-систем для проектування:

- креслення може бути створене набагато швидше, ніж будь-якими іншими засобами;
- кількість варіантів виконання проекту збільшується через покращення можливості робити зміни;
- стандарти, існуючі та бажані компоненти можна бути підібрати зі спеціальних бібліотек;
- підвищення якості і точності виконання проекту, при цьому додається можливість проводити детальний аналіз віртуальної моделі, створюючи з неї прототип. Все це скорочує загальний час розробки проекту та зменшує кількість помилок;
- віртуальна тривимірна модель може інтегруватися з системами аналізу, планування, виробництва, маркетингу тощо;
- можливість швидкого отримання креслень і фотографічних зображень дозволяє швидше передати пропозиції проекту клієнтам.
- зручне збереження й відновлення завершеного проекту [2].

Останнім часом широкого розповсюдження набуло тривимірне моделювання або протипування. Суть тривимірного моделювання полягає в створенні в натуральну величину або в зменшеному вигляді моделі об'єкта, що відтворює його форму і реалізує основні його функції.

Застосування віртуального моделювання дозволяє відтворити практично всі значущі властивості реального об'єкта, зокрема форму і фізико-механічні властивості матеріалу деталі та взаємодію з іншими деталями та навколишнім середовищем, причому всі ці показники можна легко змінювати. Під час моделювання можна одержати вигляд об'єкта в різних проекціях, змінюючи її масштаб.

Таким чином, сучасне програмне забезпечення для автоматизації проектування забезпечує значно більше можливостей, ніж просте креслення за допомогою комп'ютера. САД-системи дозволяють проектувальнику швидко і легко модифікувати проект, переробляти і доопрацьовувати його. Саме ці властивості САД-систем приваблюють сьогодні вчителя трудового навчання.

Отже, використання комп'ютерних програм для проектування і моделювання виробів підвищує швидкість його виконання, забезпечує якість й тривимірний вигляд виробу.

Список використаних джерел

1. *Науменко В. Я., Сидоренко В. К. Виконання технічних креслень в школі. Київ, 2007*
2. *Забродська Л. М. Інформаційна культура особистості – умова прогнозування розвитку закладу освіти // Нова педагогічна думка. – 2012. – № 3-4. – С. 252– 360.*

Gavrish Pavlo, d.t.s, professor

*Donbass State Engineering Academy,
Kramatorsk-Ternopil*

Bakhtin Ilya, master

*Donbass State Engineering Academy,
Kramatorsk-Ternopil*

MODELING OF TOWER CRANE SUPPORT REACTIONS

Special attention is always paid to the safe operation of the tower crane: the stability of the crane from tipping; maximum support reactions; swinging of cargo during lifting and lowering; static stiffness; adverse weather conditions, etc. In the work [1], scientists conducted to study one of

the methods for calculating the control value of the static stiffness of the tower crane. The main message of this scientific work was to prove the rationality of expanding the control value of static stiffness (in relation to the tower crane given in the relevant standards), that according to the authors can reduce the cost of its production. However, the stability of the crane affects the way and quality of repair [2] that is, many factors that reduce its performance.

The work is devoted to modeling the support reactions of the crane, which affect the stability and rigidity. The model is built in the RSTAB 8.01 software product, for a tower crane with a lifting capacity of 16 t and a boom length of 22 m, which works in the open air. Mode operation of the crane and mechanisms – 3K/ 3M.

The design of the support frame has a box section, since the model does not use sheet metal, we build only the frame of the support frame, consisting of I-beam No. 180 in transverse and longitudinal beams and pipes with a diameter of 168.3 mm. Next, you need to build rotary beams, as well as the pivots on which they rest. We build rotary beams from a variable-section I-beam, pivoted from thick-walled pipes with a diameter of 139.7 mm. Next, we set the rigid jamming at the ends of the support rods.

The construction of a rotary platform, which also has a box section of an I-beam of the same number and a square pipe with a side of 140 mm, is carried out for all structural dimensions. To ensure the rotation of this part of the crane relative to the support frame, we connect it to the support frame by means of a pipe of round section with a hinged connection at the ends, where we set the degree of freedom 1 and the possibility of rotation only around the Z axis. Among the loads that will be taken into account when calculating the support reactions will be the maximum weight of the load with which the crane operates at maximum reach, the weight of the boom, tower, turntable, support frame and load from the turn of the crane. First, you must set the load from the load of 156.96 kN. Since the truck has 4 wheels, we assume that the load is evenly distributed between the 4 wheels, so the load on each wheel will be 39.24 kN. Thus, we obtained a computer model of the tower crane, which includes 7 groups of loads, which consists of 204 knots and 367 rods of different sections and types.

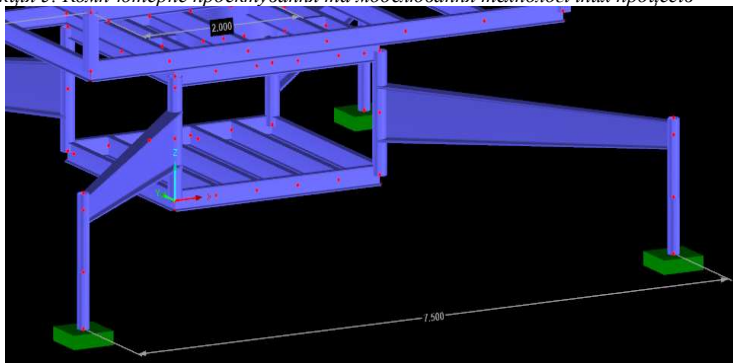


Fig. 1 – Support frame

We set the load at four points, while maintaining distances equal to the track of the trolley (1.8 m) and the base of the trolley (2.3 m) (Fig. 2).

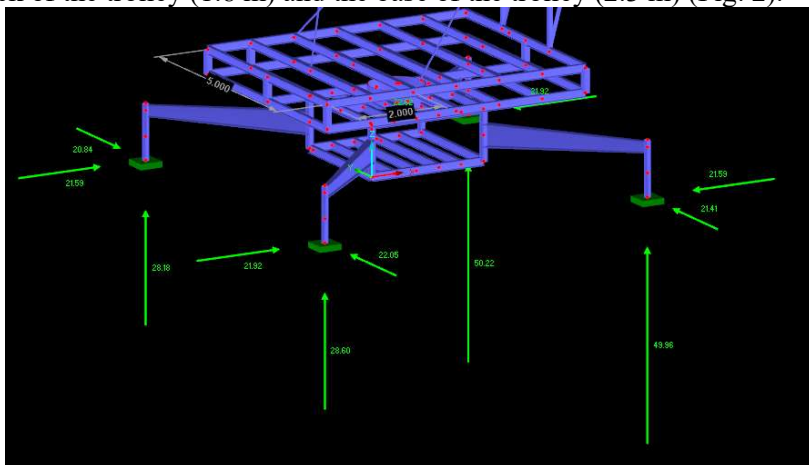


Fig. 2 – Values of support reactions

Conclusions.

1. Based on the initial data on the weight of the metal structures of the individual structural elements of the crane and the value of the load from the load, a system for loading the tower crane model using the software product RSTAB 8.01 was built.

2. The obtained results indicate that the value of reference reactions exceeds the design value of 320 kN, which can lead to emergency situations. In order to avoid emergency situations, it is proposed to take the following

measures. Installation of trolley travel limiters on crane boom, periodic check of operation of lifting capacity and load torque limiters.

Список використаних джерел

1. Alexander A. Kostikov, Alexander V. Perig, Denys Yu. Mikhieienko, Ruslan R. Lozun. (2017). Numerical JModelica.org-based approach to a simulation of Coriolis effects on guided boom-driven payload swaying during non-uniform rotary crane boom slewing. *The Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering*. 39:737–756 <https://doi.org/10.1007/s40430-016-0554-2>.
2. Pavlo A. Gavrish, Alexander V. Perig, Eduard P. Gribkov, Mykola Yu. Dorokhov. (2021) Improvement of technology for repair of ore-bucket unloader metal structure working under cyclic loading. *Advances in Materials and Processing Technologies*. 7 (3):380-399. ISSN 2374-068X. <https://doi.org/10.1080/2374068X.2020.1805683>.

Картамишев Д. О., к.т.н., асистент

Донбаська державна машинобудівна академія,
Тернопіль-Краматорськ

Гончаров Д. Ю., студент-магістрант

Донбаська державна машинобудівна академія,
Тернопіль-Краматорськ

АНАЛІЗ ФУНКЦІОНАЛЬНОСТІ ВЕБ-ЧАТУ ЗА ДОПОМОГОЮ UML-ДІАГРАМИ ПРЕЦЕДЕНТІВ: ВЗАЄМОДІЯ КОРИСТУВАЧІВ ТА АДМІНІСТРАТОРІВ

Тема веб-комунікації стає дедалі актуальнішою в контексті стрімкого розвитку цифрових технологій і зростаючої інтеграції інтернету в повсякденне життя людей. Сучасні тенденції в лінгвістиці, наукові напрямки дослідження дискурсу та теорії комунікації надають нового розуміння взаємодії в онлайн-середовищі. Це зокрема стосується веб-чатів, які, попри свою широку популярність та доступність, залишаються відносно мало дослідженою областю.

Веб-чати є не лише засобом для обміну інформацією між користувачами на сайті, а й платформою для створення спільнот, обміну думками та культурних взаємодій. Процес реєстрації на сайті та подальша авторизація дозволяють користувачам входити в індивідуальні та групові діалоги, надаючи їм можливість виражати свою ідентичність через персоналізовані профілі. Адміністратори сайтів виконують важливу роль у модераторії цих просторів, забезпечуючи дотримання правил та етикету спілкування, а також

управління даними, що сприяє збереженню безпеки і приватності користувачів.

Основною функцією будь-якого чату є відправка онлайн-повідомлень іншим користувачам чату. У деяких чатах є можливість створювати групи, надсилати емодзі, рисунки, голосові повідомлення або розмовляти за допомогою дзвінків. Користувач може надсилати повідомлення друзям, іншим користувачам а також у групи в яких він перебуває.

У першу чергу, веб-чат повинен забезпечити користувача можливістю:

- зареєструватися та авторизуватися на сайті;
- додавати інших користувачів у друзі;
- надсилати повідомлення іншим користувачам.

Окрім звичайних користувачів на сайті є ще й адміністратори. На відміну від звичайних користувачів адміністратори мають більше прав та обов'язків.

Насамперед, до обов'язків адміністратора входить:

- редагування інформації в базі даних;
- слідкування за порядком та порушенням правил користувачами на сайті;
- надати інструкцію та правила з використання веб-чату користувачам [1].

Unified Modeling Language (UML) – це стандартизована мова моделювання, яка використовується в області програмної інженерії для візуалізації, специфікації, конструкції та документування артефактів програмного забезпечення. UML об'єднує та стандартизує різні методики об'єктно-орієнтованого проектування та аналізу, включає набір графічних нотацій, які дозволяють створювати різноманітні типи діаграм, кожна з яких фокусується на певному аспекті системи.

Діаграма прецедентів, також відома як діаграма варіантів використання, є графічним представленням функціональних вимог до системи і є віддзеркаленням взаємодії між користувачами (акторами) і системою через певні дії (прецеденти), які система може виконувати. Така діаграма служить мостом між специфікацією вимог до системи та її кінцевою реалізацією, дозволяючи зацікавленим сторонам зрозуміти, як система має взаємодіяти з користувачами та які послуги вона має надавати.

На діаграмі актори представлені як особи або інші системи, що взаємодіють із системою, а прецеденти – це типові завдання або цілі, які актори намагаються досягти за допомогою системи. Завдяки візуалізації діаграми прецедентів можна виявити та уникнути непорозумінь у вимогах до системи, забезпечити краще розуміння задач та цілей системи для всіх зацікавлених сторін. Вона дозволяє визначити як ключові, так і вторинні функції, що система повинна виконувати, та які можливі розширення або обмеження можуть бути застосовані до кожного прецеденту.

Окрім цього, діаграма прецедентів сприяє плануванню та оцінці проєктів, оскільки дозволяє аналізувати потреби користувачів і пріоритети розробки, визначати фази тестування і сценарії використання, а також забезпечувати комунікацію між розробниками та некомп'ютерними спеціалістами, такими як менеджери проєктів, маркетологи та кінцеві користувачі [2].

Вивчення інтерфейсів веб-чатів через призму UML-діаграми прецедентів дає можливість глибше зрозуміти структуру та логіку взаємодії користувачів з цими системами. На рисунку 1 представлено широкий спектр дій, що відкриваються перед користувачами після реєстрації на сайті. Зокрема, "Реєстрація через Google-акаунт" спрощує цей процес, дозволяючи користувачам миттєво синхронізувати особисті дані та перейти безпосередньо до взаємодії з іншими.

«Авторизація на сайті», що включає можливість «Відновлення паролю», забезпечує безперервність доступу до акаунта, важливу для збереження неперервної та зручної комунікації. Ця функція важлива у випадках, коли користувач забуває свої аутентифікаційні дані, гарантуючи, що вони зможуть швидко та безпечно відновити свій доступ до системи.

Функція «Створення та відправлення повідомлень» є фундаментальною для будь-якої платформи веб-чату, адже саме ця взаємодія є основою для здійснення комунікації. Ця функція мусить бути інтуїтивно зрозумілою та надійною, щоб користувачі могли легко обмінюватися інформацією, не замислюючись про технічні аспекти процесу.

Для адміністраторів веб-чату, «Управління базою даних» є життєво необхідним для забезпечення актуальності та точності інформації у системі. Прецеденти «Додавання», «Видалення» та "Редагування інформації» відіграють надзвичайно важливу роль у

підтриманні цілісності та безпеки системи. Це не тільки допомагає у забезпеченні точності та своєчасності відображення даних користувачів, але й у захисті приватної інформації від несанкціонованого доступу чи зловмисних атак. Завдяки цим функціям адміністратор здатен виявляти та усувати проблеми, що можуть виникнути, та оперативно реагувати на запити користувачів. Вони відіграють ключову роль у підтриманні порядку, забезпечуючи, що інформація про користувачів та їхні повідомлення залишається вірною та оновленою. «Видача попереджень правопорушникам» та «Блокування акаунтів» є критичними інструментами для адміністраторів, щоб підтримувати високі стандарти поведінки та відповідальності в онлайн-спільноті.

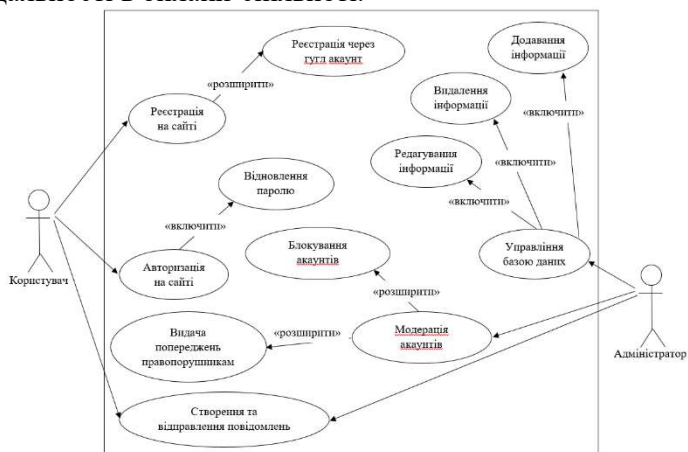


Рис. 1 – Діаграма прецедентів «Взаємодія користувачів та адміністраторів веб-чату»

Ці процеси разом формують екосистему веб-чату, де кожен елемент є невіддільним від створення здорового, продуктивного та безпечного середовища для обміну інформацією. Ця екосистема включає в себе взаємодію користувачів, управління даними, захист приватності та інші функціональні аспекти, кожен з яких можна деталізувати і оптимізувати за допомогою різних типів UML діаграм. Для подальшого розроблення цієї екосистеми можна розглянути створення діаграми класів, яка визначатиме структуру системи, вказуючи на класи об'єктів, їх атрибути, методи та взаємозв'язки між ними. Діаграма послідовностей може відобразити, як об'єкти в системі взаємодіють згідно з часовою послідовністю, особливо корисно для

зображення обміну повідомленнями між користувачами та адміністраторами [3]. Такий підхід до проектування дозволить не тільки оптимізувати існуючу систему, але й стратегічно планувати її розширення та адаптацію до майбутніх вимог, забезпечуючи стабільність та гнучкість веб-чату в довгостроковій перспективі.

Список використаних джерел

1. Проватар О. І., Клочко Х. А. *Особливості та проблеми віртуального спілкування за допомогою чат-ботів //Наукові праці Вінницького національного технічного університету.* – 2013. – №. 3.
2. Фаулер М. *UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language.* – 3rd ed. – Boston: Addison-Wesley, 2004. – 208 с.
3. Ларман К. *Applying UML and Patterns: An Introduction to Object-Oriented Analysis and Design and Iterative Development.* – 3rd ed. – Prentice Hall, 2004. – 736 с.

Черниш О. О., здобувач першого
(бакалаврського) рівня вищої освіти,
Таврійський державний агротехнологічний
університет імені Дмитра Моторного,
Запоріжжя

Ткаченко Р. Р., здобувач першого
(бакалаврського) рівня вищої освіти,
Таврійський державний агротехнологічний
університет імені Дмитра Моторного,
Запоріжжя

МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ ТЕМПЕРАТУРИ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ФОТОПЕРЕТВОРЮВАЧІВ НА ОСНОВІ ГЕТЕРОСТРУКТУР ДЛЯ СОНЯЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

У сучасному світі широке використання сонячної енергії є одним із ключових напрямків для розвитку стійких та екологічно чистих джерел енергії [1]. З метою постійного поліпшення та оптимізації сонячних елементів на основі гетероструктур, виникає необхідність дослідження впливу температури на їхню ефективність [2]. Температура може відігравати критичну роль у функціонуванні сонячних панелей, впливаючи на електричні та оптичні характеристики матеріалів. Отже, вивчення цього впливу через моделювання гетероструктур може виявитися важливим для розробки більш ефективних та стійких сонячних елементів.

Метою даного дослідження є вивчення впливу температури на фотовольтаїчні характеристики сонячних елементів на основі гетероструктури CuO/Si за допомогою комп'ютерного моделювання.

Моделювання пропонується проводити в програмі PC1D [3-4], оскільки вона є потужним інструментом для моделювання та аналізу фотовольтаїчних пристроїв. Такий підхід є ефективним і зручним, оскільки дозволяє швидко та ефективно здійснювати числові симуляції з урахуванням змін. Для моделювання використано дані наведені в науковій літературі. На рис. 1 наведено залежності струму короткого замикання, напруги холостого ходу і ККД сонячного елемента на основі гетероструктури CuO/Si від температури. Під час моделювання температура змінювалась в межах 270-330 К.

При збільшенні температури (рис. 1) спостерігається зменшення напруги холостого ходу фотоперетворювача ~ 100 мВ. Це скоріш за все пов'язано зі збільшенням теплового руху атомів у матеріалах, що призводить до збільшення розсіювання електронів і, отже, до зменшення електропровідності матеріалу. У міру підвищення температури ефективність фотоперетворювача CuO/Si зменшується з 21,7% при 270 К до 18,9% при 330 К. Тобто, результати моделювання підтверджують, що збільшення температури суттєво знижує ефективність.

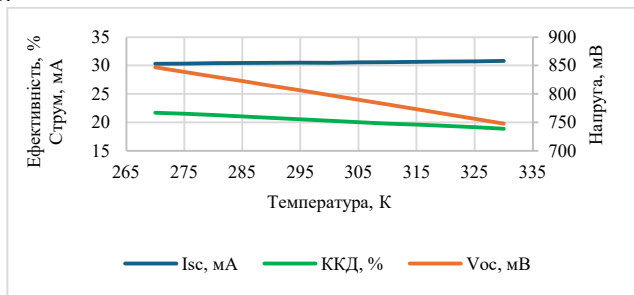


Рис. 1. Залежності струму короткого замикання, напруги холостого ходу і ККД сонячного елемента на основі гетероструктури CuO/Si від температури

Таким чином, вивчення впливу температури на фотовольтаїчні характеристики сонячних елементів на основі гетероструктур, в тому числі і CuO/Si, є досить цікавим та значущим аспектом в розвитку сонячної енергетики. Використання моделювання дає змогу проводити прогнозування різних характеристик елементів, таких як ефективність, напруга холостого ходу, струм короткого замикання тощо, без

Секція 5. Комп'ютерне проектування та моделювання технологічних процесів
необхідності фізичного виготовлення прототипів. Подальшою метою досліджень є визначення оптимальних умов роботи сонячних панелей з урахуванням температурних коливань для максимальної ефективності та стійкості в їхній роботі.

Список використаних джерел

1. Шкурко Є. Л., Безклубна Н. Л. (2023). Екологічна стійкість портової інфраструктури: впровадження зелених технологій та енергоефективних рішень. *Вчені записки*. 2023. Т. 34 (73), № 5. С. 391-399.
2. Dyadenchuk A. F., Oleksenko R. I. Simulation photoconverters of porous-Si/Si with different anti-reflective coatings. *International Journal of Mathematics and Physics*. 2023. V. 14(2). Pp. 89-94. <https://doi.org/10.26577/ijmph.2023.v14.i2.010>
3. Honsberg C. B., Bowden S. G. *Photovoltaics Education Website*. 2019. URL: www.pveducation.org (accessed 02.14.2024).
4. Dyadenchuk A., Domina N., Oleksenko R. Simulation of Solar Element Characteristics Based on Porous Silicon. In *2022 IEEE 4th International Conference on Modern Electrical and Energy System (MEES)*. 2022. Pp. 1-4.

Мантула М. В., студент-магістрант,
Донбаська державна машинобудівна академія,
Краматорськ – Тернопіль

ОПТИМІЗАЦІЯ КОРПОРАТИВНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ В МАШТАБІ МІСТА

Інформаційно – комп'ютерна мережа (ІКМ) увійшла в усі сфери діяльності людини. На початку створення ІКМ не було єдиного стандарту. Компанії в яких були фінанси та бажання розробляли свої стандарти: Ethernet, MPLS, Token Ring, ATM, Frame Relay, ISDN, DSL і т. д. Вони спиралися на спеціалізовані лінії комунікації, які досить швидко застаріли, або на старі телефонно - телекомунікаційні лінії. Зі стандартизацією і розвитком ІКМ пропускна здатність цих ліній перестала відповідати потребам спільноти. Виникла потреба заміни старих ліній новішими з більшою пропускною здатністю даних [1].

Об'єктом аналізу є корпоративна мережа, яку зобразили у вигляді зваженого графа, де ваги ребер відображають довжини ліній зв'язків між відповідними офісами (вершинами) на рівні MAN [2]. Вона охоплює значний географічний простір в місті Дніпро та за його межами (рис. 1). Десятий офіс знаходиться в місті Новомосковськ Дніпропетровської області, він не підключений до основної мережі.

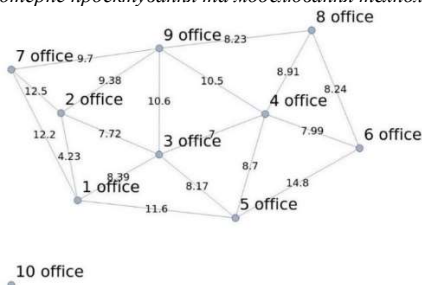


Рис. 1 - Об'єкт аналізу - проект корпоративної мережі

Актуальність роботи полягає в оптимізації старих ліній передачі даних для збільшення максимального потоку передачі інформації в корпоративній мережі. Для початку було розглянуто і проаналізовано об'єкт даної роботи. Було визначено що частина ліній є аналогового типу (телефонні комунікації за DSLAM) з 24 Мбіт/с для вхідних і 2,5 Мбіт/с для вихідних даних. Друга частина ліній - це коаксіальний кабель зі швидкістю передачі даних 10 Мбіт/с. Також видно що кожен офіс має кілька ліній зв'язку з іншими офісами (рис. 1).

Грунтуючись на оптимізаційних методиках [2], проводимо оптимізацію даної мережі шляхом прибирання найдовших комунікаційних ліній (пошук мінімального дерева). За допомогою алгоритму Краскала розв'язуємо задачу мінімізації структури (рис. 2).

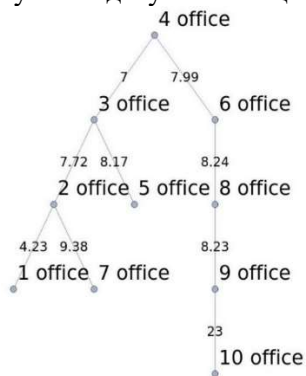


Рис. 2 - Оптимізована схема оптоволоконної корпоративної мережі за стандартами 400GBase-LR8 і 400GBase-ER8

В результаті отримуємо ті лінії комунікації, довжина яких між офісами є мінімальною. І замінимо їх більш швидким оптоволоконним стандартом Ethernet (400GBase-LR8 і 400GBase-ER8). Швидкість

Секція 5. Комп'ютерне проектування та моделювання технологічних процесів
передачі даних становить 400 Гбіт/с. Також для надійності та безперебійності праці мережі всі офіси поєднані між собою через місцевого постачальника Інтернет послуг за допомогою VPN.

У даній роботі були розглянуті способи оптимізації ІКМ за допомогою алгоритму Краскала. І після цього було прийнято рішення про заміну існуючих кабелів оптоволоконним стандартом Ethernet 400GBase-LR8 і -ER8. І для надійності всі офіси за допомогою VPN поєднані між собою через місцевого постачальника Інтернет послуг.

Список використаних джерел

1. Tanenbaum A. S., Feamster N., Wetherall D. J., *Computer Networks: 6th edition*. Pearson, 2021. 992 с.
2. Суботін О.В., *Аналіз, синтез і оптимізація інформаційних мереж: Методичний посібник до самостійної роботи студентів денної і заочної форм навчання спеціальності 7.092501. Краматорськ: ДДМА, 2005. 80 с.*

Філіпнова М. В., к.т.н., доцент

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені
Ігоря Сікорського», Київ*

Демченко М. О., к.т.н.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені
Ігоря Сікорського», Київ*

Філіпнов О. В.,

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені
Ігоря Сікорського», Київ*

КОНЦЕПЦІЯ ЦИФРОВОГО ДВІЙНИКА СКЛАДАЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

У даний час, у зв'язку з переходом до цифрової економіки, розвивається новий напрямок, що відноситься до створення так званих цифрових двійників - цифрових копій реальних фізичних об'єктів, які допомагають оптимізувати ефективність всіх ключових процесів життєвого циклу як виробу, так і його виробництва. Найважливішою характеристикою цифрових двійників є наявність віртуальної (комп'ютерної) моделі та забезпечення її підтримки в актуальному стані, головним чином, за рахунок механізму безперервного оновлення

даних, що використовуються для оцінки множинних характеристик фізичного об'єкта, що досліджується. Концепція цифрових двійників для виробництва (digital twins) запропонована нещодавно [1, 2]. Проте, дослідники зазначають, що проектування цифрових двійників має бути засноване на використанні методів імітаційного моделювання, що забезпечують максимально реалістичне уявлення фізичного об'єкта у віртуальному світі [3]. При цьому комп'ютерна модель повинна підтримувати можливості розв'язання задач з оптимізації множинних характеристик об'єкта, що моделюється, та з використанням даних, які оновлюються в режимі реального часу.

Якщо розглядати імітаційну модель типового складального виробництва, яка, наприклад, складається з декількох ліній складання, то в кожній лінії можна виділити наступні елементи: вхід, складання, черга, синхронізатор та вихід (отримання готового виробу). Кожен елемент системи є агентом зі своїми індивідуальними характеристиками. На основі варіювання набору агентів-комплектуючих, що надходять на вхід, забезпечується виробництво різних типів виробів на виході системи (елемент-вихід). При цьому для комплектуючих окремих типів зі своїми індивідуальними характеристиками виконується динамічна синхронізація з використанням спеціального елемента, що забезпечує розміщення агентів-комплектуючих у черзі та знаходження пар агентів, що задовольняють заданий критерій відповідності (елемент-Синхронізатор). В результаті агенти-комплектуючі, що відповідають деяким заданим критеріям, відправляються на складання, при цьому інші агенти-комплектуючі залишаються в черзі або витісняються з неї (на зберігання). Одним із можливих прикладів аналізу стійкості виробничого процесу за допомогою розробленої імітаційної моделі є залежність загальної кількості виробів, що збираються, від динаміки поставок агентів-комплектуючих.

Цифровий двійник складального виробництва дозволяє досліджувати залежність загальної кількості виробів, які складаються, від динаміки постачання комплектуючих, з врахуванням їх індивідуальних характеристик.

Якщо необхідна оцінка впливу множинних параметрів (наприклад, моделюється складання виробу, яким має сотні комплектуючих, з використанням десятків виробничих ліній тощо), то можливе застосування спеціальних оптимізаційних модулів, які будуть

Секція 5. Комп'ютерне проектування та моделювання технологічних процесів
агреговані за своїми функціоналами та характеристика з імітаційними
моделями.

Подібний інтегрований підхід є перспективним у розвитку
концепції створення цифрових двійників складального виробництва та
може бути використаний на більш детальному рівні.

Список використаних джерел

1. F Tao, M Zhang, AYC Nee, *Digital twin driven smart manufacturing*, Academic Press, 2019
2. F. Tao, M. Zhang, J. Cheng, Q. Qi, *Digital twin workshop: a new paradigm for future workshop*, *Comput. Integr. Manuf. Syst.* 23 (1) (2017) 1-9.
3. Кравченко О. С., Демченко М.О., Волошко О.В., Філіппова М.В. Аналіз ефективності використання ресурсів підприємства за допомогою цифрового двійника // *Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки. Том 34 (73) № 2 2023 р. с. 164-169*

Богорадова Дарина, здобувач
першого(бакалаврського) рівня вищої освіти
Житомирський державний університет імені
Івана Франка, Житомир

РОБОТА З ТЕКСТУРАМИ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ 3D МОДЕЛІ МУЛЬТИМЕДІЙНОГО КОМП'ЮТЕРНОГО КЛАСУ

Текстури відіграють важливу роль в 3D-моделюванні, адже вони надають об'єктам реалістичного вигляду та глибини. У Blender, популярному програмному забезпеченні для 3D-моделювання, існує широкий спектр інструментів для роботи з текстурами, що робить його зручним для створення 3D-моделі мультимедійного комп'ютерного класу.

При роботі з текстурами потрібно знати типи текстур для використання:

Зображення. Найпоширеніший тип текстури. Можна використовувати фотографії, малюнки або інші зображення для накладання на 3D-моделі.

Процедурні текстури. Створюються алгоритмами Blender. Ці текстури можуть бути корисними для створення таких елементів, як шум, цегла або дерево.

Шейдери. Матеріали, які визначають, як світло взаємодіє з поверхнею 3D-моделі. Шейдери можуть включати текстури, щоб додати їм деталізації.

Текстури можна додати до 3D-моделей у Blender різними способами. Найпростіший спосіб – це перетягнути зображення з вікна файлів у вікно 3D-перегляду. Також можна використовувати редактор вузлів Blender для створення складних текстурних шейдерів. Для цього потрібно перейти в Shader Editor [1]. Тут бачимо новий матеріал, і для додавання текстури дерева до столів використовуємо комбінацію клавіш Shift + A для виклику меню нодів та додавання «Image Texture» (рис. 1). З'єднання базового кольору текстури з новим матеріалом відбувається через відповідні з'єднувальні елементи.



Рис. 1. Меню нодів та нод зображення

За умови натискання клавіші Shift вибираються всі дерев'яні поверхні столів. Обов'язково останнім вибирається той стіл, на якому вже накладено текстуру, і використовується комбінація клавіш Ctrl + L. Це забезпечує всім цим елементам однакову текстуру (рис. 2).

Для поліпшення процесу накладання текстур можна використовувати аддон Node Wrangler. Це безкоштовний аддон для Blender, який значно розширює можливості редактора вузлів. Він додає нові вузли, операції та інструменти, які роблять роботу з текстурами та шейдерами більш швидкою та ефективною.

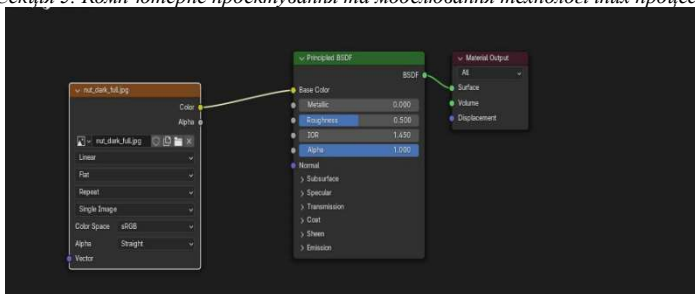


Рис. 2. З'єднання базового кольору матеріал

Текстури – це не просто декорація. Це інструмент, який робить вашу 3D-модель не лише візуально привабливою, але й інформативною, емоційною та пізнавальною. Перспективи розвитку текстурування в 3D-моделюванні включають дослідження нових алгоритмів генерування текстур, покращення процедурних текстур, інтеграцію автоматичного текстурування та вдосконалення інструментів для накладання текстур в Blender.

Список використаних джерел

1. *Node Wrangler – Blender Manual. Blender Documentation - blender.org.*
URL: https://docs.blender.org/manual/en/latest/addons/node/node_wrangler.html (date of access: 09.03.2024).

Кісіль Т. Ю., к.т.н, доцент кафедри АКІТ
Черкаський національний університет імені
Богдана Хмельницького, Черкаси
Луцик Євгеній, магістр, група МІВТ-1
Черкаський національний університет імені
Богдана Хмельницького, Черкаси

ДОСЛІДЖЕННЯ МОДЕЛЕЙ П'ЄЗОПЕРЕТВОРЮВАЧІВ З П'ЄЗОЕЛЕМЕНТОМ В ЛАНЦЮЗІ ЗВОРОТНОГО ЗВ'ЯЗКУ ПІДСИЛЮВАЧА ЗАРЯДУ

Як відомо, від характеристик перетворювачів значною мірою залежать точність і надійність роботи систем управління і регулювання, приладів контролю технологічних процесів, докільця, безпека роботи літальних апаратів і морських об'єктів, тому роботи із створення нових і вдосконалення відомих перетворювачів є дуже актуальними. У

гідроакустиці, вимірювальній техніці і інших областях для контролю і виміру багатьох фізичних величин - сили, динамічного і статичного тиску, в'язкості і інших величин широке застосування знайшли п'єзоперетворювачі [1].

Розглядається дослідження характеристик п'єзоперетворювачів з п'єзоелементом в ланцюзі зворотного зв'язку підсилювача заряду, залежно від взаємного розташування векторів поляризації і напруженості поля вихідного сигналу [2].

Розглянемо математичну модель п'єзоперетворювача з п'єзоелементом в ланцюзі зворотного зв'язку підсилювача заряду. Моделювання проводилось з урахуванням відомих формул [1].

На рис.1 представлена АЧХ п'єзоперетворювача при зміні внутрішнього опору.

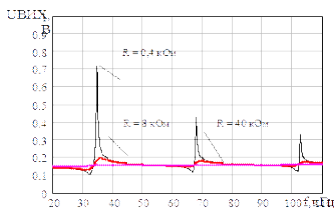


Рис.1. АЧХ п'єзоперетворювача з п'єзоелементом в ланцюзі зворотного зв'язку підсилювача заряду при зміні внутрішнього опору

Згідно з рис 1 збільшення внутрішнього опору п'єзоелемента веде до лінеаризації вихідного сигналу.

Схемотехнічна модель з п'єзоелементом в ланцюзі зворотного зв'язку операційного підсилювача показана на рис.2.

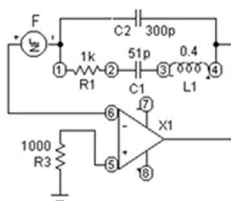


Рис. 2. Модель схемотехніки реалізації методу СЕПС з підсилювачем заряду з п'єзоелементом в ланцюзі зворотному зв'язку операційного підсилювача

АЧХ і ФЧХ такої моделі показані на рис. 3. Виміри проводились для трьох значень опорів : $R1 = 1 \text{ kOhm}$, 11 kOhm і 23 kOhm - динамічний опір п'єзоелемента. При цьому опір $R1 = 1 \text{ kOhm}$ відповідає включенню традиційного п'єзоелемента, а $R1 > 20 \text{ kOhm}$ - доменно-дисипативного.

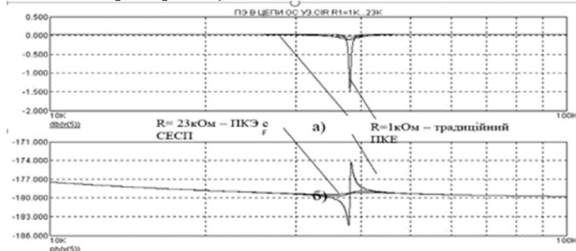


Рис. 3. АЧХ (а) і ФЧХ (б) моделі схемотехніки реалізації методу СЕПС з підсилювачем заряду з п'єзоелементом в ланцюзі зворотного зв'язку операційного підсилювача

З рис. 3 видно, що включення ПKE в ланцюг зворотного зв'язку призводить до пригнічення резонансу, що відповідає механічному резонансу. Включення п'єзоперетворювача за схемою доменно-дисипативного перетворювача призводить до повної лінеаризації амплітудно-частотної характеристики.

Результати досліджень математичних моделей п'єзокерамічних перетворювачів тиску з негативним зворотним зв'язком дозволяють оцінювати та прогнозувати статичні і динамічні характеристики ППД з НЗЗ при їх проектуванні.

Список використаних джерел

1. V. M. Sharapov, I. G. Minaev, Y. Y. Bondarenko, T. Y. Kisil, M. P. Musienko, S. V. Rotte, I. B. Chudaeva, *Piezoelectric transducers: A tutorial*. Cherkassy: Cherkassy State University of Technology, 2004 – 435 p.
2. Туз, В. В., Кісіль, Т. Ю. Дослідження та вибір оптимальної схемотехнічної моделі біморфного п'єзоелемента динамічних тисків з двоконтуровим від'ємним зворотнім зв'язком. *Вісник Черкаського державного технологічного університету*, 1(1), 114-121, 2018. <https://doi.org/10.24025/2306-4412.1.2018.162587>

Савчук О. І., студентка гр. 36Бд-Комп,
Житомирський державний університет імені
Івана Франка, Житомир

РОЗРОБКА ІНТЕРФЕЙСУ МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ ПОШУКУ ПАРТНЕРІВ ДЛЯ СПІЛЬНОЇ ГРИ

В реаліях сьогодення, все більше і більше людей занурюються в світ Інтернету. Найчастіше українці проводять в іграх не більше 1-3 годин на день. Однак є й ті, хто грає по 12-16 годин на добу. Більшість

людей надає перевагу спільній грі, тому можна знайти багато спільнот для пошуку співгравців в онлайн ігри, де буде братись до уваги побажання шукача, враховуючи його навички гри, смаки та інші деталі. Але найбільш зручний варіант – це окремий додаток, а не спільнота. Хоч дійсно зручного додатку для пошуку знайти важко. Тому постала потреба створити цей додаток власноруч.

Для розробки макету та подальшого проектування додатка використовувався безкоштовний сервіс Figma, що надає можливість з легкістю вносити корективи в будь-який момент розробки та ефективніше планувати екрани майбутнього застосунку.

Перш за все, додаток буде працювати на Android платформі, тому був обраний дизайн саме від Material Design Kit 3, опираючись на останню версію, з новими візуальними моментами. Наповнення та в цілому вигляд додатка залежатиме від користувача, однак присутні також стандартні теми, а саме світла та темна, основним кольором був обраний фіолетовий. В додатку передбачено можливість зареєструватися як з використанням Google сервісів, так і незалежно, з використанням пошти. Також можливо буде увійти через платформи для ігр, наприклад, Steam чи EpicGames (рис. 1).

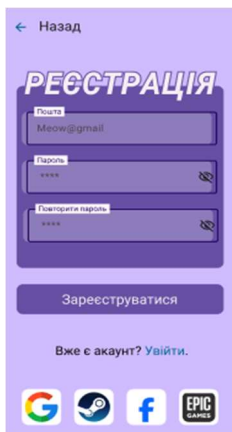


Рис. 1. Екран реєстрації

Основне наповнення додатку було обране після детального аналізу схожих, вже існуючих, програм. Оскільки він має розважальний характер з елементами пошуку, то для аналізу використовувалися подібні сервіси. Як наприклад, елемент з персоналізованим постійним підбором можливих співгравців був запозичений у Twitch. Адже так

само, як люди вишукують цікаві для себе потоки, однаково можливо знаходити собі й цікавих людей. Сам пошук вміщує у собі фільтр, де можна обирати гру, що цікавить, рівень навичок та інші аспекти майбутнього співгравця.

Крім своїх основних функцій – пошуку співгравця, додаток містить у собі елементи планування. Вбудований календар дає можливість в програмі створювати зустрічі, а нотатки – більш детально характеризувати ці самі зустрічі. До речі, якщо профіль був під'єднаний до Google сервісів, або вхід був з Google, то додаток автоматично синхронізується з Google календарем.

Також в програмі є можливість редагування та персоналізації особистої сторінки, завдяки чому інші користувачі мають змогу детальніше ознайомитись з ігровою історією гравця та його вподобаннями. Присутній рейтинг користувачів дає можливість вибудовувати довіру до майбутнього співгравця. Простий спосіб ознайомлення з рейтингом та основною інформацією про користувачів полегшує початок вибудовування стосунків між людьми.

У застосунку передбачається можливість доєднати друзів та спілкування з ними. Система чатів схожа з системою чатів будь-якого іншого додатку: є список діалогів, змога створювати групи та налаштовувати сповіщення.

Таким чином, розроблений додаток уособлює в собі всі необхідні аспекти для пошуку, знайомства та добору людей для подальшої спільної гри, включаючи онлайн ігри та офлайн.

Список використаних джерел

1. *Веб-сайт Material Design*. URL: <https://m3.material.io/> (дата звернення 04.03.2024).
2. *Веб-сайт Unian.ua*. URL: <https://www.unian.ua/games/bilshist-ukrajinciv-graye-u-videoigri-shchob-vidklyuchitsiya-vid-realnosti-igri-11326055.html> (дата звернення 04.03.2024).

Яцишин А. В., д.т.н., с.н.с., в.о. завідділу
Центр інформаційно-аналітичного та
технічного забезпечення моніторингу об'єктів
атомної енергетики НАН України, Київ

Маркіна Л. М., д.т.н., професор, п.н.с.
Центр інформаційно-аналітичного та
технічного забезпечення моніторингу об'єктів
атомної енергетики НАН України, Київ

Багрій І. Д., д.геол.н., професор, п.н.с.,
Центр інформаційно-аналітичного та
технічного забезпечення моніторингу об'єктів
атомної енергетики НАН України, Київ

Пилипчук Є. В., к.х.н., с.н.с.
Центр інформаційно-аналітичного та
технічного забезпечення моніторингу об'єктів
атомної енергетики НАН України, Київ

Тараненко С.П., к.і.н., доцент
Центр інформаційно-аналітичного та
технічного забезпечення моніторингу об'єктів
атомної енергетики НАН України, Київ

ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ НАСЛІДКІВ АВАРІЙ НА ХІМІЧНО-НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТАХ

Збільшення потужностей технологічних комплексів, транспортних засобів, енергетичних систем призводить до скупчення горючих, вибухонебезпечних, отруйних речовин на підприємствах хімічної промисловості. Аварії на хімічно небезпечних об'єктах часто супроводжуються викидом газоподібних небезпечних хімічних речовин в навколишнє середовище, де їх поширення створює загрозу життю і здоров'ю не тільки обслуговуючого персоналу підприємств, а й населенню на прилеглий території. В жовтні 2020 р. в центрі Бірмінгема (Англія) перекинувся 18-колісний автомобіль, який перевозив 5000 галонів гідросульфиду натрію, надзвичайно корозійної та токсичної речовини, що була розлита на шосе (рис. 1). В особливо несприятливих випадках кількість постраждалих і загиблих може обчислюватися тисячами.

Заходи безпеки при зберіганні, транспортуванні та переробці таких небезпечних хімічних речовин, а також дії підрозділів, які займаються локалізацією аварій на хімічно небезпечних об'єктах регламентуються рядом нормативних документів. Але, незважаючи на вжиті заходи, частота виникнення надзвичайних ситуацій, зумовлених хімічними аваріями, не зменшується. Під час таких аварій відбувається забруднення навколишнього середовища, можливі сильні руйнування на значній території внаслідок хімічного вибуху та існує небезпека для всього живого, що опинилося на забрудненій місцевості (загибель людей, тварин, знищення посівів) [1-3].



Рис. 1. Аварія в центрі Бірмінггема (Англія), жовтень 2020 р. [4]

Ефективне вирішення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт в зонах надзвичайних ситуацій вимагає використання методичного, математичного та програмного забезпечення для швидкого прийняття відповідних управлінських рішень на всіх етапах розвитку таких ситуацій.

В результаті критичного аналізу спеціалізованих комп'ютерних систем для оцінювання наслідків аварій на хімічно-небезпечних об'єктах встановлено, що завдяки своїм перевагам та особливостям найбільш ефективними є такі програмні засоби: EFFECTS [5], ARCHIE [6], CHARM [7], CANARY [8], PHAST [9], KAMELEON FIREX [10], FLACS [11], TRACE [12], WHAZAN [13], SCIA [14], HAZDIG [15], MAXCRED [16] та ALOHA [17]. Їх використання дозволяє: моделювати наслідки викиду (випливу) небезпечних речовин під час аварій з використанням геоінформаційних технологій; досліджувати

характеристики впливу вхідних факторів на процес поширення небезпечних хімічних речовин в навколишньому середовищі; підвищити ступінь наочності процесу прогнозування наслідків аварій на хімічно небезпечних об'єктах та транспорті за рахунок візуалізації процесу розрахунку та результатів прогнозування; формувати вміння та навички систематизації інформації щодо хімічно небезпечних речовин, способів захисту та порядку поведінки з ними тощо.

Список використаних джерел

1. Iatsyshyn A.V., Markina L.M., Tiutiunyk O.O., Tiutiunyk V.V., Shukurlu E. Development of mathematical decision-making support tools for effective response to emergencies during the transportation of dangerous substances by road transport. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2023. Vol. 1254. 012110. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1254/1/012110>
2. Zinovieva I.S., Iatsyshyn Anna V., Artemchuk V.O., Stanytsina V.V., Sheludchenko L.S., Popov O.O., Kovach V.O., Iatsyshyn Andrii V. The use of GIS in renewable energy specialist's learning. Journal of Physics: Conference Series. 2023. Vol. 2611. 012016. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2611/1/012016>
3. Popov O.O., Iatsyshyn Anna V., Deineha M.A., Novak T.S., Taraduda D.V. Perspectives of nuclear energy development in Ukraine on the global trends basis. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2023. Vol. 1254. 012108. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1254/1/012108>
4. Parts of interstates closed in Birmingham after truck carrying toxic chemical overturns. 2020. <https://abc3340.com/news/local/overturned-18-wheeler-on-interstate-in-birmingham-contains-toxic-chemical>
5. EFFECTS Advanced, easy-to-use consequence analysis: Software that streamlines safety analysis. <http://resolver.tudelft.nl/uid:0dac0288-8862-4d9e-91d3-38a8fcd42589>
6. Early, II, W F, Livingston, M C, and Newsom, D E. A pilot program for introduction of (ARCHIE) Automated Resource for Chemical Hazard Incident Evaluation, 1990.
7. CHARM Trial - Flat Terrain. 2022. <https://www.charmmodel.com/>
8. CANARY by Quest – Consequence Analysis Software <https://www.questconsult.com/software/canary/>
9. Control your hazards by knowing the consequences <https://www.dnv.com/software/services/plant/consequence-analysis-phast.html#Software>
10. Fire simulation software - CFD simulation - Kameleon FireEx. <https://www.dnv.com/services/fire-simulation-software-cfd-simulation-kameleon-fireex-kfx-110598>
11. FLACS-CFD. 2022. <https://www.gexcon.com/software/flacs-cfd/>
12. SAFER Systems Safer Trace assessment tool for toxic chemicals. <https://www.thebigredguide.com/safer-systems-safer-trace-software-technical-details.html>
13. Kiranoudis C. et al. (2002) An operational centre for managing major chemical industrial accidents. Journal of Hazardous Materials. 289(2-3), 141-61.
14. SCIA ENGINEER. 2022. <https://www.scia.net/en/scia-engineer>
15. Khan F.I., Abbasi, S. HAZDIG: a new software package for assessing the risks of accidental release of toxic chemicals. JLPPI, 12(2), 167–181. 1999.

16. Khan, F. I., & Abbasi, S. A. (1998). MAXCRED – a new software package for rapid risk assessment in chemical process industries. *Environ. Model. Softw.*, 14(1), 11–25.
17. ALOHA Software. 2023. <https://www.epa.gov/comeo/aloha-software>

Дівізінюк М. М., д.ф.-м.н., професор, з.н.с.

Центр інформаційно-аналітичного та технічного забезпечення моніторингу об'єктів атомної енергетики НАН України, Київ

Азаренко О. В., д.ф.-м.н., професор

Науково-дослідний лабораторно-експериментальний центр «БРАНД ТРЕЙД», Київ

Фаррахов О. В., к.т.н., п.н.с.

Центр інформаційно-аналітичного та технічного забезпечення моніторингу об'єктів атомної енергетики НАН України, Київ

Зайцев Є. О., д.т.н., с.н.с., с.н.с.,

Центр інформаційно-аналітичного та технічного забезпечення моніторингу об'єктів атомної енергетики НАН України, Київ

Вовк О. О., д.т.н., професор, п.н.с.

Центр інформаційно-аналітичного та технічного забезпечення моніторингу об'єктів атомної енергетики НАН України, Київ

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ ПАМПУРО ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ОБ'ЄКТІВ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

Концепція оптимального управління безпекою ядерного об'єкта, що охороняється, полягає в забезпеченні його максимальної безпеки при мінімумі витрат, як показано на рис. 1.

Перша крива – це витрати на запобігання або недопущення гіпотетичної катастрофічної події. Чим більші витрати, тим менший ризик виникнення катастрофічної події, і навпаки.

Друга – це витрати на ліквідацію наслідків гіпотетичної катастрофічної події. У ряді випадків цю технологію називають витратами страхування. Тут чим вищий ризик, тим більші витрати.

Третя крива показує сумарні витрати на обидві технології. Ситуація, яка визначається точкою перетину першої та другої кривих, є ситуацією оптимального управління безпекою ядерного об'єкту, що охороняється. За цієї ситуації забезпечується оптимальне (прийнятне) значення ризику настання гіпотетичної катастрофічної події, що потребує мінімальних сумарних витрат [1].

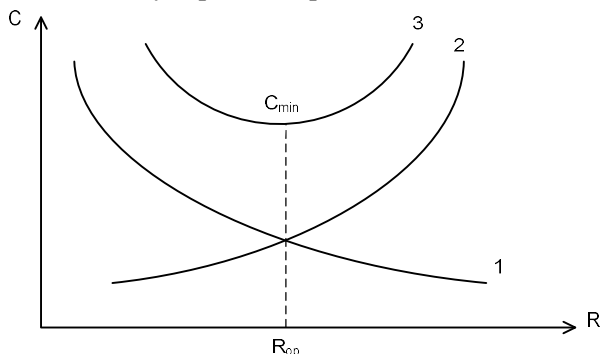


Рис.1. Витрат на безпеку від ризику катастрофічної події

Методологічно структурні детерміністичні методи побудови математичних моделей аналогових систем прийнято розбивати на два типи. Перший, коли енергетична (речова) сполука структур однакова, а друга, коли розрізняється [2].

Узагальнення двох типів детерміністичного аналізу систем є методом детерміністичного інформаційного аналізу аналогових лінійних систем, який автори називають методом Пампуро [3]. Він дозволяє аналізувати широке коло аналогових систем будь-якої природи, включаючи електричні, електронні, механічні та автоматичні системи з єдиних інформаційних позицій. Цим принципом знімається важлива різниця між методами теорії електричних ланцюгів і методами теорії автоматичного управління [4].

Під критичною інфраструктурою розуміють сукупність підприємств, мереж, систем, вихід із ладу або порушення функціонування яких може спричинити втрату управління чи завдати істотних збитків на загальнодержавному, регіональному, місцевому або об'єктовому рівні. Атомні та гідроелектростанції, хімічні та нафтохімічні комбінати, металургійні заводи та безліч інших державних підприємств та приватних установ стратегічного призначення є об'єктами критичної інфраструктури [5].

Для всіх цих об'єктів застосовна концепція забезпечення максимальної безпеки об'єкту при мінімумі витрат і метод Пампуро [6-11]. Їх застосування ґрунтується на наступних восьми постулатах:

1) оптимальне управління безпекою об'єкту, що охороняється (максимальний ефект при мінімумі витрат);

2) можливість настання будь-якої гіпотетичної (віртуальної) катастрофічної події, як на об'єкті, що охороняється, так і в безпосередній близькості з ним;

3) необхідність використання всіх можливих технічних засобів, технологій, закономірностей і знань для попередження настання гіпотетичних катастрофічних подій на об'єкті, що охороняється, і в безпосередній близькості з ним;

4) наявність запасу керованості безпекою об'єкту, що охороняється;

5) визначення верхніх меж розвитку гіпотетичних катастрофічних подій, при настанні яких можлива втрата управління, як безпекою об'єкту, що охороняється, так і самим об'єктом (його головним технологічним циклом);

6) передбачення варіантів екстремального управління об'єктом, що охороняється при настанні верхніх меж розвитку гіпотетичних катастрофічних подій;

7) розрахунок сумарних витрат на забезпечення безпеки об'єкта, що охороняється;

8) дотримання системності при управлінні об'єктом, що охороняється, і забезпеченні його безпеки.

Таким чином, під забезпеченням безпеки об'єкту розуміють його здатність протистояти військовим та терористичним, політичним та соціальним, правовим та організаційним загрозам. Це здатність протидіяти техногенним та інформаційним, екологічним та кримінальним, а також загрозам, що викликаються дією сил природи. Вона досягається її практичною реалізацією, яка виконуватиметься з максимально можливою економічною ефективністю, тобто з мінімальною сумою всіх витрат на безпеку та їх оптимального розподілу.

Список використаних джерел

1. Азаренко О.В., Гвоздь В.М., Гончаренко Ю.Ю., Дівізінюк М.М., Фаррахов О.В., Сівоха І.Г. (2023). Основні положення концепції максимальної безпеки ядерного об'єкту при мінімумі витрат. Міжнародний науковий журнал «Грааль науки» №32 (жовтень, 2023): за матеріалами VI Міжнародної науково-практичної конференції «Globalization of scientific knowledge: international cooperation and

- Секція 5. Комп'ютерне проектування та моделювання технологічних процесів
integration of sciences», що проводилася 13 жовтня 2023 року ГО «Європейська наукова платформа» (Вінниця, Україна) та ТОВ «International Centre Corporative Management» (Відень, Австрія). С.101–109. <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.13.10.2023.018>
2. Пампуро В.И. (1992). Структурная информационная теория надежности систем. – К.: Наукова думка. – 324 с.
 3. Азаренко О.В., Гвоздь В.М., Гончаренко Ю.Ю., Дівізінюк М.М., Фаррахов О.В., Сівоха І.Г. (2023). Метод побудови систем управління аналоговими об'єктами (Метод Пампуро). *Ricerche scientifiche e metodi della loro realizzazione: esperienza mondiale e realtà domestiche: Raccolta di articoli scientifici «ΛΟΓΟΣ» con gli atti della IV Conferenza scientifica e pratica internazionale, Bologna, 29 settembre, 2023. Bologna-Vinnitsia: Associazione Italiana di Storia Urbana & Piattaforma scientifica europea, 2023.* – С.95–48. <https://doi.org/10.36074/logos-29.09.2023.25>
 4. Пампуро В.И., Шестопалов В.М., Шибецкий Ю.А. (2008). Проблемы оптимального управления безопасностью геологического захоронения радиоактивных отходов. – Киев: НАН Украины. – 172 с.
 5. Дівізінюк М.М., Азаренко О.В., Гончаренко Ю.Ю., Шевченко Р.І., Шевченко О.С. (2023). Характеристика об'єктів критичної інфраструктури держави (особливості ядерних та інших стратегічних об'єктів). *Комунальне господарство міст, том 1, випуск 175.* С.160 – 168. <https://doi.org/10.33042/2522-1809-2023-1-175-160-168>
 6. Азаренко О.В., Гвоздь В.М., Гончаренко Ю.Ю., Дівізінюк М.М., Мирошник О.М., Фаррахов О.В. (2023). Математична модель забезпечення найбільшої безпеки стратегічного об'єкту, що охороняється, при ліміті виділених коштів. *Title of an article. Scientific Collection «InterConf+», 38(175): with the Proceedings of the 7th International Scientific and Practical Conference «International Scientific Discussion: Problems, Tasks and Prospects» (October 19-20, 2023; Brighton, United Kingdom) / comp. by LLC SPC «InterConf». Brighton: A.C.M. Webb Publishing Co Ltd. pp.417–435.* <https://doi.org/10.51582/interconf.19-20.10.2023.037>
 7. Popov O.O., Iatsyshyn Anna V., Deineha M.A., Novak T.S., Taraduda D.V. *Perspectives of nuclear energy development in Ukraine on the global trends basis. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2023. Vol. 1254. 012108.*
 8. Popov O., Iatsyshyn Anna, Kovach V., Iatsyshyn Andrii, Neklonskyi I., Zakora A. *Is here a Future for Small Modular Reactors in Ukraine? Comparative Analysis with Large Capacity Reactors. In: Zaporozhets, A. (eds) Systems, Decision and Control in Energy V. Studies in Systems, Decision and Control. 2023. Vol. 481. P. 453–469.*
 9. Iatsyshyn A.V. et al. *Development of recommendations for improving the radiation monitoring system of Ukraine. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2023. Vol. 1254. 012109.* <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1254/1/012109>
 10. Popov O., Kovach V., Iatsyshyn A., Lahoiko A., Ryzhchenko O., Dement M. *Features Function of Radiation Monitoring System World's Countries of Developed Nuclear Energy. In: Zaporozhets, A. (eds) Systems, Decision and Control in Energy V. Studies in Systems, Decision and Control. 2023. Vol. 481. P. 471–497.* https://doi.org/10.1007/978-3-031-35088-7_25
 11. Artemchuk V.O., Kyrylenko Y.O., Kameneva I.P., Kovach V.O., Iatsyshyn Andrii V. *Atmospheric dispersion modelling and dose projection under high uncertainty*

Гавриш О.С., к.ф.-м.н., доцент

Черкаський державний технологічний
університет, Черкаси

Обруч Ю.Ю., завідувач відділу комп'ютерно-
технічних та телекомунікаційних досліджень
Черкаський науково-дослідний експертно-
криміналістичний центр МВС України,
Черкаси

Куцевол С.М., магістр

Черкаський державний технологічний
університет, Черкаси

Баранов А.Д., бакалавр

Черкаський державний технологічний
університет, Черкаси

Балакін О.М., бакалавр

Черкаський державний технологічний
університет, Черкаси

СЕРВІСИ ЛОКАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ ДИТЯЧОЇ ПОЛІКЛІНІКИ

Складно провести чітку межу між локальними та глобальними мережами. Більшість локальних мереж мають вихід у глобальну. Але характер інформації, що передається, принципи організації обміну, режими доступу до ресурсів всередині локальної мережі, як правило, сильно відрізняються від тих, що прийняті в глобальній мережі [1]. І хоча всі комп'ютери локальної мережі в цьому випадку включені також і до глобальної мережі, специфіки локальної мережі це не скасовує. Можливість виходу в глобальну мережу залишається лише одним із ресурсів, що надається користувачам локальної мережі. По локальній мережі може передаватися різна цифрова інформація: дані, зображення, телефонні розмови, електронні листи тощо. Найчастіше локальні мережі використовуються для поділу (спільного використання) таких ресурсів, як дисковий простір, принтери і вихід у глобальну мережу, але це лише незначна частина тих можливостей, які надають засоби локальних мереж. Наприклад, вони дозволяють обмінюватись

інформацією між комп'ютерами різних типів. Повноцінними абонентами (вузлами) мережі можуть бути не тільки комп'ютери, а й інші пристрої, наприклад, принтери, плотери, сканери.

В даній роботі побудована модель локальної мережі для Черкаської дитячої поліклініки №2. Для цього проведено аналіз діяльності установи, визначена потреба у кількості кінцевих пристроїв, та сервісів, що дозволять організувати повноцінну роботу. Проектування, налаштування та тестування мережі здійснювалося в середовищі Cisco Packet Tracer, яке надається компанією Cisco навчальним закладам в рамках освітніх проектів.

Виходячи з потреб закладу, визначили, яке мережеве обладнання використовується в мережі. Для чіткого розуміння структури мережі її проектування здійснюється з врахуванням реального плану приміщення поліклініки. Комп'ютери та мережеві принтери з'єднані в мережу за допомогою комутатора Switch0 2960 за топологією «дерево». Локальна мережа має вихід в глобальну, для чого використовується маршрутизатор Router0 2811.

Для перевірки зв'язку між комп'ютерами використовується інструментарій, подібний до команди ping, який автоматично формує ехо-запит протоколу ICMP.

Пропонується використовувати п'ять серверів, з яких два – зовнішні, реалізовані на різних комп'ютерах і три – внутрішні, які фізично розташовані на одному сервері. Перший внутрішній сервер - DHCP сервер, який надає комп'ютерам мережі динамічні IP-адреси. Роль другого внутрішнього FTP сервера полягає в тому, щоб можна було зберігати і скачувати загальні файли. Третій внутрішній сервер виконує роль поштового і забезпечує роботу електронної пошти всередині мережі. Активуємо кожен з сервісів і проводимо їх налаштування.

Результати тестування мережі підтверджують наявність зв'язку між її компонентами та демонструють працездатність сервісів.

Список використаних джерел

1. *Організація комп'ютерних мереж [Електронний ресурс]: підручник: для студ. спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» та 122 «Комп'ютерні науки» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; Ю. А. Тарнавський, І. М. Кузьменко. – Електронні текстові дані (1 файл: 45,7 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 259 с.*

Гавриш О.С., к.ф.-м.н., доцент

Черкаський державний технологічний
університет, Черкаси

Гожий О.О., старший судовий експерт

відділу комп'ютерно-технічних та
телекомунікаційних досліджень

Черкаський науково-дослідний експертно-
криміналістичний центр МВС України,
Черкаси

Студзинський М.О., магістр

Черкаський державний технологічний
університет, Черкаси

Баранов А.Д., бакалавр

Черкаський державний технологічний
університет, Черкаси

Балакін О.М., бакалавр

Черкаський державний технологічний
університет, Черкаси

ЧИСЕЛЬНИЙ РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ І ХАРАКТЕРИСТИК ТЕЛЕВІЗІЙНИХ ЩІЛИННИХ АНТЕН

Сучасні досягнення антенної техніки ґрунтуються на передових розробках у сфері електроніки та сучасних технологій. Нові характеристики радіоелектронних систем у багатьох випадках досягаються за рахунок взаємозв'язку антени з приймально-передавальними пристроями і системи просторово-часової обробки сигналів. Антени виконують роль сполучної ланки між електронною частиною систем і довкіллям, тому вони є основними елементами всіх систем безпроводного зв'язку [1].

В даній роботі, засобами програми GAL-ANA [2], досліджено параметри і форму діаграми направленості (ДН) різних конструкцій щілинних антен [3]. Показано, що розміщення точки живлення щілинної антени суттєво впливає на її вхідний опір. Зміщення точки живлення відносно середини антени аж до крайнього положення зменшує опір орієнтовно з 600 до 50 Ом. При цьому місцеположення точки живлення не впливає на форму ДН, яка залишається двонаправленою, підсилення антени також майже не змінюється.

Проведено аналіз впливу форми щілини на її параметри. Показано, що вигин напівхвильової щілини призводить до зниження підсилення та зростання опору антени.

Проведене моделювання антен, що широко використовуються на практиці: передавальної телевізійної Ж-подібної щілинної антени (одинарної та подвійної).

Телевізійна Ж-подібна антена виконана з трубок та перекриває з 6 по 12 телевізійні канали (174-230 МГц) з КСХ75 не перевищує 1,2 у всій смузі. Екран такої антени не прямокутний, а звужується вдвічі в центрі. Це майже не впливає на параметри і форму діаграми направленості, а витрата матеріалів і вітровий опір зменшуються. Досліджувана антена має підсилення 6,08 dBi, вхідний опір R_a близький до опору фідера 75 Ом, а азимутальну діаграма направленості має «вісімкоподібну» форму.

Така антена по суті представляє собою складний петльовий диполь, відповідно її можна заземлити в середніх точках. Обидві половинки антени вгорі і внизу з'єднують з вертикальною несучою трубою, що проходить в середині щілини. Дуже стабільний імпеданс у широкій смузі частот антени дозволяє використовувати її як передавальну телевізійну антену. Але для телемовлення потрібна кругова азимутальна діаграма направленості. Тому компанують дві антени, розташовують їх перпендикулярно і живлять їх з фазовим зсувом 90° .

Список використаних джерел

1. *Розрахунок електротехнічних і радіотехнічних кіл із застосуванням елементів аналогового моделювання. Навч. посібник. / Ситник О.О., Гавриш О.С., Чорній А.М., Воробкало Т.В., Протасов С.Ю., Ключка К.М. // Черкаси, ЧДТУ, 2022. – 143 с.*
2. *Igor Gontcharenko. All materials. Site online since 2001. – Режим доступу: <http://dl2kq.de/>*
3. *Моделі щілинних антен. – Режим доступу: <http://dl2kq.de/mmna/4-3.htm>*

Гавриш О.С., к.ф.-м.н., доцент

Черкаський державний технологічний
університет, Черкаси

Гожий О.О., старший судовий експерт

відділу комп'ютерно-технічних та
телекомунікаційних досліджень

Черкаський науково-дослідний експертно-
криміналістичний центр МВС України,
Черкаси

Юрченко В. Ю., магістр

Черкаський державний технологічний
університет, Черкаси

Баранов А.Д., бакалавр

Черкаський державний технологічний
університет, Черкаси

Балакін О.М., бакалавр

Черкаський державний технологічний
університет, Черкаси

ПОБУДОВА МОДЕЛІ «РОЗУМНИЙ» БУДИНОК ЗА ДОПОМОГОЮ СЕРЕДОВИЩА CISCO PACKET TRACER

Сучасні технології дозволяють створювати якісно новий рівень життєвого комфорту для людини, наприклад, реалізувати концепцію розумного будинку, який буде певною системою для покращення рівня комфортності та безпеки [1]. У ході роботи було отримано модель робочої інтелектуальної домашньої мережі «Розумний будинок» у симуляторі Cisco Packet Tracer. Для проектування системи було використано бездротовий та дротовий зв'язок. Всі з'єднані пристрої доступні для керування та моніторингу через веб-інтерфейс кінцевих пристроїв. Також налаштована внутрішня мережа Wi-Fi та стільниковий зв'язок для смартфона. Реалізована можливість реєструвати нових користувачів в системі «розумного будинку» та конфігурувати нові правила взаємодії пристроїв віддалено, або безпосередньо знаходячись у будинку.

Наразі інтелектуальна система підтримує функції пожежогасіння, альтернативне джерело живлення, контроль температури у приміщенні, автоматичний полив газону на подвір'ї, «смарт-кавоварку», «смарт-

джерело світла» та систему безпеки будинку з використанням веб-камери, «смарт-дверей» та детектору руху. Прилади у системі взаємодіють не лише один з одним, а й з параметрами навколишнього середовища.

Розроблена система показала високі результати при перевірці, що означає легкість у моделюванні та точність взаємодії приладів та датчиків у середовищі Cisco Packet Tracer. Власник такої системи отримує зручне і наочне управління, чітку взаємодію всіх інженерних систем та автоматичну адаптацію під господаря. Розроблена система є основою, здатною приймати трансформації та модернізації, щоб задовольнити сучасним потребам власника. Система має перспективу комерційної реалізації як бізнес-проекту, для отримання прибутку.

Список виокремлених джерел

1. *Internet of Things In Smart Home [Електронний ресурс] – 2019 – Режим доступу: <https://scand.com/company/blog/internet-of-things-in-smart-home/>*

*Дмитро Сторожук, магістрант,
Українська академія друкарства, Львів*

ВИБІР ОПТИМАЛЬНОЇ САД ДЛЯ РОЗРОБКИ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ СЕГРЕГАЦІЙНИМ КОНТЕЙНЕРОМ ПОЛІГРАФІЧНИХ ЗАЛИШКІВ

Поліграфічні відходи можуть мати значний вплив на довкілля, якщо їх своєчасно не утилізовано або недбало захоронено. Тому підприємство повинне взяти на себе заходи з мінімізації втрат матеріалів та забруднення природного середовища [1]. Раціональний мікропроцесорний комплекс, інтегрований у сегрегаційний контейнер, може допомогти автоматизувати цей процес, забезпечуючи оптимальне використання індустриального обладнання та ресурсів.

Проектування мікропроцесорного комплексу для сегрегування залишків поліграфічного виробництва має декілька важливих аспектів. Поліграфічний субстрат є різноманітним за розмірами, формою та матеріалом. Ефективне управління накопиченням та попереднім зберіганням цих відходів в межах підприємства оперативної поліграфії вимагає точного вимірювання, класифікації та преобробки. Також мікропроцесорний комплекс може бути використаний для автоматизації виробничих процесів, пов'язаних з управлінням поліграфічними

відходами, включаючи моніторинг, сортування, переробку та відслідковування відходів. Контроль за процесами управління відходами за допомогою обчислювальної платформи дозволяє підтримувати високий стандарт якості обробки та утилізації відходів, а також скорочує час, необхідний для обробки залишків, що в свою чергу може підвищити загальну продуктивність і знизити витрати. Отже, актуальним є проектування мікропроцесорного комплексу для управління поліграфічними відходами, який значно покращить ефективність, екологічну стійкість та якість процесів виробництва.

Для проектування мікропроцесорного комплексу зберігання поліграфічних залишків на основі обчислювальної платформи Arduino Leonardo постала потреба обрати CAD-систему, яка спеціалізується на електронному проектуванні (EDA, Electronic Design Automation). Тому були обгрунтовані оптимальні критерії визначення комп'ютерного середовища. Передусім важливо, щоб CAD-система мала вбудовану бібліотеку електронних компонентів, включаючи Arduino Leonardo та інші необхідні електронні компоненти для проектування сегрегаційного контейнера.

Можливості симуляції і моделювання CAD-системи дозволять перевірити функціональність сегрегаційного контейнера та взаємодію з Arduino Leonardo перед фізичною реалізацією. Також обрана CAD-система повинна мати інструменти для маршрутизації плати, яка включає підключення компонентів до платформи та інших частин сегрегаційного контейнера. Відтак, середовище повинне надавати можливості для 3D моделювання, щоб створити точний дизайн мікропроцесорного комплексу з периферійними шилдами і врахувати всі необхідні деталі та розміри. Обумовлені критерії були покладені в основу дослідження поширених CAD-систем з підтримкою платформи Arduino Leonardo (таблиця).

CAD-система	Розробник	Маршрутизація плат	Симуляція	3D-моделювання	Безоплатність
<i>Altium Designer</i> [2]	Altium	+	+	+	-
KiCad [3]	KiCad Developers	+	+	+	+
<i>Eagle</i> [4]	Autodesk	+	-	-	*
<i>Proteus</i> [5]	Labcenter Electronics	-	+	-	-
<i>Fritzing</i> [6]	Interaction Design Lab Potsdam	-	-	+	+
<i>CircuitStudio</i> [7]	Altium	+	+	+	-

* наявна безоплатна тріалка для невеликих проектів

Виконаний аналіз за обумовленими критеріями показав, що оптимальним вибором для проектування САК сегрегаційним контейнером на основі Arduino Leonardo є KiCad [3], оскільки вона поєднує в собі потужну функціональність, доступність та підтримку активної спільноти користувачів.

Список використаних джерел

1. *Сторожук Д. І. Автоматизоване зберігання відходів оперативної поліграфії для забезпечення охорони земельних ресурсів. Студентська молодь і науковий прогрес. Львів-Дубляни, 2023. С. 221.*
2. *Altium Designer. URL: www.altium.com/altium-designer*
3. *KiCad EDA. URL: www.kicad.org*
4. *Autodesk Eagle. URL: www.autodesk.com/products/eagle*
5. *Proteus Design Suite. URL: www.labcenter.com*
6. *Fritzing App. URL: fritzing.org*
7. *CircuitStudio as PCB Design Tool. URL: www.altium.com/circuitstudio*

Бабич О. Є., аспірант

Українська академія друкарства, Львів

МОДЕЛЮВАННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ВОДОПОГЛИНАЮЧОЇ ВЛАСТИВОСТІ ДРУКАРСЬКИХ ФАРБ НА ЯКІСТЬ ОФСЕТНОГО ДРУКУ

Офсетний друк є найпоширенішим способом виготовлення книг, журналів, газет, брошур, етикеток, буклетів, бланків, рекламних проспектів, плакатів та іншої масової продукції. Його основною

перевагою є дешевизна отримання одного фарбовідбитка за умови друку середніх і великих тиражів.

Офсетні друкарські машини працюють за складною технологією. Через те, що друкувальні та пробільні елементи друкарської форми розміщені в одній площині, то на поверхню форми необхідно одночасно передавати друкарську фарбу, яка сприймається олеофільними друкувальними елементами та зволожувальний розчин, що сприймається гідрофільними пробільними елементами.

Під час роботи офсетної машини фарба та розчин змішуються й утворюється фарбова емульсія, яка наноситься на друкувальні елементи форми і, через офсетний циліндр, передається на папір або інший матеріал. Від правильного співвідношення фарби та розчину залежить якість друкованої продукції. Вважається, що оптимальний процес друку забезпечується, якщо у фарбі емульгує 20-30% розчину, а товщина шару розчину на поверхні пробільних елементів форми становить 0,3-0,4 мкм [1].

Для дослідження впливу зволожувального розчину на процес фарбопередачі розроблено математичну модель фарбодрукарської системи (ФДС), яка описує процес переміщення фарби від фарбоживильного пристрою та розчину від зволожувального апарата до друкарських відбитків.

На основі математичної моделі в середовищі Matlab Simulink побудовано симулятор, що відтворює процес тиражування відбитків на офсетній друкарській машині. Налаштовуємо подачу фарби у симуляторі ФДС так, щоб її товщина на поверхні відбитків становила 1 мкм. Після цього, регулюємо подачу зволожувального розчину виходячи з умови, що фарба поглинає 20% розчину.

Внаслідок імітаційного моделювання отримано розподіл товщин потоків фарби на поверхнях валиків і циліндрів ФДС для двох значень 20% і 40% поглинання розчину фарбою, який показав, що емульгована фарба не тільки передається від форми до відбитків, а й переміщується валиками і циліндрами ФДС у зворотному напрямі від форми до фарбоживильного пристрою і зволожувального апарату.

Під час виходу ФДС на робочий режим, тривалість якого становить 175 обертів, формного циліндра, товщина фарби на поверхні відбитків зростає до 1.2 мкм, якщо фарба поглинає 20% розчину (рис. 1а). Товщина шару зволожувального розчину, що передається на поверхню пробільних елементів форми на початковому етапі зростає

стрибокподібно, а по мірі заповнення ФДС фарбою зменшується, і, по закінченню перехідного процесу товщина розчину на поверхні форми становить 0.3 мкм, що згідно [1] забезпечує оптимальний процес офсетного друку.

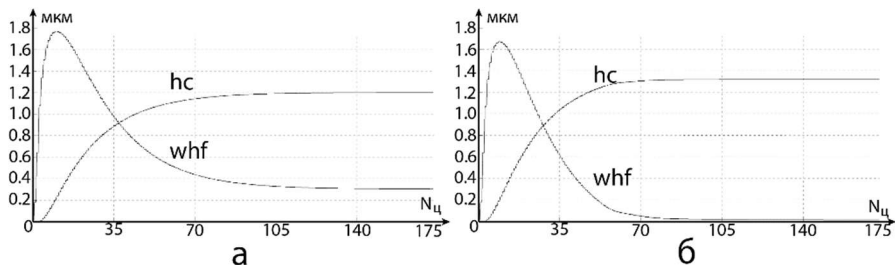


Рис. 1 – Графіки зміни товщини фарби на відбитках (hc) та зволожувального розчину на формі (whf). а – фарба поглинає 20% розчину; б – фарба поглинає 40% розчину.

У випадку коли фарба поглинає 40% розчину, то по закінченню перехідного процесу товщина фарби на поверхні відбитків збільшується до 1,3 мкм (рис. 1б). А товщина зволожувального розчину, при цьому, на поверхні форми зменшується практично до нуля, оскільки становить 0,003 мкм. За таких умов, фарба починає передаватися на пробільні ділянки форми і на відбитках з'являється фон, а друкована продукція вважається не кондиційною.

Результати даної роботи можуть бути використані для удосконалення налагодження фарбодрукарських офсетних машин.

Список використаних джерел

1. Mrs. Manisha S. Deshpande. Type of dampening system and overall equipment effectiveness. *International Journal of Advanced Engineering Technology*. IJAET/Vol.II/ Issue IV/October-December, 2011/114-117.

Гавриш О.С., к.ф.-м.н., доцент

Черкаський державний технологічний
університет, Черкаси

Гожий О.О., старший судовий експерт

відділу комп'ютерно-технічних та
телекомунікаційних досліджень

Черкаський науково-дослідний експертно-
криміналістичний центр МВС України,
Черкаси

Голомовий Д. В., бакалавр

Черкаський державний технологічний
університет, Черкаси

Баранов А.Д., бакалавр

Черкаський державний технологічний
університет, Черкаси

Балакін О.М., бакалавр

Черкаський державний технологічний
університет, Черкаси

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЗОВНІШНІХ 4G/LTE- АНТЕН ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ПРИЙОМУ СИГНАЛУ

Технологія 4G (четверте покоління мобільного зв'язку) відіграє ключову роль у сучасному світі, забезпечуючи швидкий та надійний інтернет-зв'язок для мільйонів користувачів по всьому світу. Ефективна робота мережі 4G вимагає використання високоякісних антен, які забезпечують стабільний сигнал та оптимальну швидкість передачі даних. Провідні мобільні оператори України забезпечують гарне покриття території країни, проте є місцевості, де економічно не вигідно розмішувати велику кількість базових станцій, тому якість сигналу може бути посередньою або поганою. Незадовільна якість сигналу мобільного оператора також може бути зумовлена складним ландшафтом місцевості, що заважає поширенню сигналу, або ж щільністю житлової забудови, погодними умовами та впливом зовнішніх завад тощо [1].

Якщо швидкість інтернету не задовольняє потребам та вимогам споживача доцільно використовувати зовнішню антену. Сучасний ринок пропонує велике різноманіття типів антен, проте недостатньо

обрати якісну антену, потрібно ще правильно її підключити. Перше на що потрібно звернути увагу, це відстань від базової станції до точки прийому. Якщо вона перевищує 10-12 км доцільно зупинити свій вибір на гостронаправлених антенах з коефіцієнтом підсилення понад 20 дБі. По-друге, при монтажі антени слід враховувати, щоб суттєва зона поширення її сигналу (зона Френеля) проходила вище за природні (деревя) чи штучні (будівлі) перешкоди. Для цього необхідно розташовувати антену як можна вище і юстувати (точно орієнтувати) її на джерело сигналу. При цьому слід обирати не найближчу базову станцію, а ту, що має найбільший рівень сигналу.

Таким чином, антени є важливою складовою інфраструктури мобільних мереж 4G, при правильному їх підборі та монтажу можуть забезпечити стабільний та швидкий інтернет-зв'язок для користувачів навіть у віддалених місцевостях зі слабким рівнем сигналу.

Список використаних джерел

1. 4G антенна даст Интернет там, где сеть "на нуле". – Режим доступу: <https://3gstar.com.ua/4g-antenny-c-223.html>

Завальнюк Є. К., аспірант

*Вінницький національний технічний
університет, Вінниця*

Романюк О. Н., д. т. н., професор,

*Вінницький національний технічний
університет, Вінниця*

Майданюк В. П., к. т. н., доцент

*Вінницький національний технічний
університет, Вінниця*

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ЗАДАЧАХ ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ

Штучний інтелект (ШІ) відіграє ключове значення у вдосконаленні та доповненні технологій віртуальної реальності для вирішення задач різноманітних галузей людської діяльності. До основних галузей, де поєднуються засоби штучного інтелекту та віртуальної реальності, належать ігрова індустрія, освіта, медицина, архітектура, військова сфера, сфера комунікацій, наука.

У комп'ютерних іграх штучний інтелект підвищує рівень інтерактивності взаємодії користувача із віртуальним середовищем. З'являється можливість аналізувати ігрові сценарії та уподобання гравця. У результаті, гравець опиняється у різних віртуальних локаціях і сюжетних лініях. Ігровий досвід стає більш особистим і інтелектуальним. На основі аналізу ігрової ситуації забезпечується більш природня поведінка неігрових персонажів (NPC). Додатково, ШІ дозволяє згенерувати високореалістичні об'єкти та сцени віртуального ігрового світу. Можливе визначення оптимальної якості візуалізації ігрових кадрів при заданих обмеженнях.

Перевагами використання віртуального середовища для навчання спеціалістів (лікарів, пілотів) є безпека та контрольованість навчального процесу. Наприклад, хірургічний симулятор LapSim [1], дозволяє вивчати проведення лапароскопічних операцій у віртуальній операційній. ШІ дозволяє сформувати оптимальне для навчання віртуальне середовище та згенерувати реалістичну проблемну ситуацію [3] із відповідної професійної сфери. Для надання підтримки користувачам у режимі реального часу у віртуальному середовищі часто застосовується спеціальний віртуальний наставник. У науці можливе вивчення об'єктів і середовищ, що не можна використати у реальному світі (людський організм, екосистема). У медицині штучний інтелект може підвищити ефективність використання віртуальної реальності для реабілітації пацієнта. На основі даних про хворобу пацієнта (порушення руху, психічна травма) здійснюється підбір персоналізованих вправ у віртуальному середовищі. Прогрес пацієнта відстежується і змінюється віртуальний курс лікування.

При комунікації користувачів у віртуальному середовищі штучний інтелект може розпізнавати їхні емоції, вирази обличчя та жести. Як наслідок, можлива адаптація поведінки віртуального аватара до характеру та настрою віртуального співрозмовника. Між користувачами забезпечується більш природна й емоційна соціальна взаємодія. У сферах бізнесу та виробництва можливе проведення віртуальних робочих зустрічей, що дозволяє зібрати працівників із різних фізичних локацій. Після проведення віртуального збору на основі зібраних даних штучний інтелект може виокремити основні тенденції розвитку підприємства.

У галузі архітектури засоби віртуальної реальності дозволяють створити високодеталізовану копію майбутнього будинку.

III може допомогти створити інтуїтивно зрозумілі та зручні методи взаємодії з віртуальним світом, використовуючи, наприклад, голосові команди або жести для керування віртуальним середовищем. Застосування III для генерації текстур, об'єктів та навіть цілих сцен може зробити віртуальні світи набагато більш реалістичними та деталізованими. III також може використовуватися для оптимізації та покращення якості зображення у віртуальній реальності.

Отже, поєднання штучного інтелекту із технологією віртуальної реальності забезпечує підвищення реалістичності та інтерактивності ігрового процесу, надає можливість безпечного навчання спеціалістів, проведення віртуальних зустрічей, ефективної реабілітації хворих, розширення можливостей проведення наукових дослідів.

Список використаних джерел

1. Використання тривимірного моделювання для проведення хірургічних операцій / С. К. Завальнюк [та ін] // II Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю «Актуальні завдання медичної, біологічної фізики та інформатики», [Вінниця], 07 квіт. 2023 р. / Вінницький національний медичний університет. — Вінниця, 2023. — С. 18—22.
2. Використання віртуальної реальності в комп'ютерній графіці / О. Н. Романюк [та ін.]. // The 4th International scientific and practical conference “Modern problems of science, education and society”, [Київ], 19—21 червн. 2023 р. /SPC “Sciconf.com.ua”. — Київ, 2023. — С. 277—280.
3. «The Future Of eLearning: How AR, VR, And AI Are Changing The Game [Електронний ресурс] // eLearning Industry. — Режим доступу: <https://elearningindustry.com/future-of-elearning-how-ar-vr-and-ai-are-changing-the-game> (дата звернення: 06.03.2024).

Витак Андрій, магістрант,
Українська академія друкарства, Львів

СПОСОБИ ПРЕДСТАВЛЕННЯ ТА ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ВИРОБНИЧИХ ДАНИХ ПРИ ВИКОНАННІ ПОЛІГРАФІЧНОГО ЗАМОВЛЕННЯ

В умовах сучасного цифрового світу, де клієнти та виконавці часто працюють віддалено, ефективна комунікація та обмін інформацією є наріжним каменем успішних проєктів. Візуалізація даних виступає потужним інструментом, що допомагає долати бар'єри в розумінні та налагоджувати плідну співпрацю між замовником та виконавцем [1]. Перетворення числових виробничих параметрів у

графічне представлення дає змогу операторові засвоювати та інтерпретувати інформацію. У контексті взаємодії візуальні дані відіграють важливу роль у різних аспектах проекту [2].

Ефективним інструментом візуалізації даних є графіки: використовуючи лінії, точки та інші графічні елементи тут демонструється динаміка інформації у часі чи просторі. Лінійні графіки, притаманні своєрідному нарративному підходу, розкривають еволюцію даних у часі, де кожна точка представляє собою періодичний момент у вивченій динаміці.

Діаграми, використовуючи різні форми та геометричні структури, систематизують інформацію в категоріях та групах. Зокрема, кругові діаграми експонують частку компонентів у загальній структурі, функціонуючи ефективною аналітичною зряддям для візуалізації співвідношення різних категорій у контексті об'ємів замовлень. Інфографіка, представляючи собою комплексний синтез текстових і графічних елементів, пропонує інтегрований підхід до комунікації інформації. У якості інтелектуального конструкту, інфографіка розкриває складні концепції чи деталі даних, уніфікуючи їх у цілісний та лаконічний вигляд, що сприяє сприйняттю та розумінню.

Графіки та статистика є нерозривно пов'язаними інструментами для аналізу та розуміння даних. Хоча вони виконують різні ролі, їх синергія робить їх незамінними у багатьох сферах діяльності. Графіки слугують візуальним відображенням даних, дозволяючи швидко і легко сприймати тенденції, розподіли та взаємозв'язки, які можуть залишитися непоміченими у текстовому форматі. Вони діють як вікно у складні набори даних, роблячи їх доступними та зрозумілими навіть для тих, хто не має спеціальної статистичної підготовки.

Статистика, з іншого боку, забезпечує кількісне підґрунтя для візуальних спостережень. Статистичні методи дають можливість виміряти центральні тенденції, розкид даних та взаємозв'язки між змінними. Вони дозволяють перевести візуальні враження у точні числа, що дає змогу формулювати гіпотези та робити обґрунтовані висновки про дані.

Також слід зазначити, що взаємодія у них є двосторонньою. Графіки стимулюють дослідження та виявлення тенденцій. Візуальні аномалії, кореляції або відхилення від очікуваного можуть спонукати до статистичного аналізу для підтвердження або спростування початкових спостережень. В той же час статистика інформує та уточнює

візуальні представлення. Кількісні показники, отримані за допомогою статистичних методів, можуть бути використані для точнішого масштабування осей, підкреслення значущих відмінностей, або навіть виявлення нових візуальних моделей, які не були помітні на перший погляд. Інтегрування графіків і статистики дає змогу отримати більш комплексне та глибоке розуміння даних. Графіки надають інтуїтивне сприйняття закономірностей, а статистика підтверджує їх точність і значущість. Наприклад, якщо стовпчастий графік показує, що в певній категорії замовлень більше використовується якийсь конкретний субстрат, статистика може бути використана для визначення точних пропорцій сировини та витратних матеріалів. Інформація може бути використана для формулювання гіпотези про те, для цієї категорії замовлень необхідно вчасно поповнювати складські запаси.

Цей тандем є основою для ефективного дослідження, прийняття рішень та інформування корпоративної експертної системи. Поєднання графіків і статистики є ключем до ефективного аналізу даних, прийняття рішень та інформування у середовищі моніторингу виробничих потоків. Графіки надають інтуїтивне сприйняття закономірностей у даних, а статистика підтверджує їх точність і значущість.

Список використаних джерел

1. *Ткаченко О., Гуменюк М. Деякі аспекти візуалізації статистичних та наукових даних. Цифрова платформа: інформаційні технології в соціокультурній сфері, 3(2), 2020. С. 134–147.*
2. *Витак А. Проектування вебсервісу перегляду розкладу подій. Тези доповідей студентської наукової конференції УАД. Львів, 2023. С. 28.*

***Котенко О. Д., здобувач другого
(магістерського) рівня вищої освіти
Житомирський державний університет імені
Івана Франка, Житомир***

РОЛЬ ТА ЗНАЧЕННЯ СЛІПОГО РЕЦЕНЗУВАННЯ У НАУКОВОМУ ПРОЦЕСІ

Сліпе рецензування – це процес оцінки наукових або академічних робіт, де рецензентам надається робота без вказівки на ім'я автора або авторів. Це робиться для забезпечення об'єктивності оцінки, уникнення впливу особистих чи професійних уподобань або упереджень.

Рецензенти можуть аналізувати роботу з точки зору наукової або академічної якості, методології, логіки, аргументації тощо, не знаючи, хто саме створив цю роботу. Такий підхід дозволяє забезпечити більш об'єктивні результати оцінювання.

Крім сліпого рецензування виділяють ще декілька видів оцінки наукових робіт.

Відкрите рецензування (Open Peer Review) – у цьому випадку ім'я автора та рецензентів відоме, а рецензований матеріал може бути доступний для перегляду іншими членами наукової спільноти. Цей підхід сприяє відкритості та прозорості в процесі рецензування.

Двократне рецензування (Double-blind Peer Review) – це комбінований підхід, де ім'я автора та рецензентів приховані один від одного. Цей метод спрощує виявлення можливих конфліктів інтересів та забезпечує більшу об'єктивність оцінки.

Відкрите рецензування після публікації (Open Post-publication Peer Review) – в цьому випадку рецензування відбувається після публікації матеріалу, а відгуки рецензентів можуть бути опубліковані разом з роботою. Це дозволяє науковій спільноті бачити процес рецензування та висловлювати свої коментарі після публікації.

Колективне рецензування (Crowdsourced Peer Review) – у цьому випадку наукова спільнота бере участь у процесі рецензування, допомагаючи визначити якість та значущість наукової роботи. Це може відбуватися через відкриті форуми, відгуки на блогах, або через спеціальні платформи для колективного рецензування.

Кожен з цих методів має свої переваги та недоліки, і вибір конкретного підходу може залежати від потреб та цілей наукового видання чи конференції.

На сьогоднішній день існують різноманітні програмні рішення та платформи, що спеціалізуються на автоматизації сліпого рецензування. Ці програмні рішення допомагають автоматизувати процес сліпого рецензування, що забезпечує більшу ефективність та об'єктивність в оцінці наукових робіт.

Open Journal System (OJS). Це відкрите програмне забезпечення для управління науковими журналами. OJS має вбудовану функціональність для сліпого рецензування, яка дозволяє автоматично надсилати рукописи рецензентам і збирати їхні відгуки.

Peerage of Science. Це онлайн-платформа, яка спрощує процес рецензування для авторів і журналів. Вона надає інструменти для

сліпого рецензування, зокрема автоматичне розподілення рукописів серед рецензентів та збір відгуків.

eJournalPress. Це інша платформа для управління науковими журналами, яка має функціональність для організації сліпого рецензування. Вона надає інструменти для автоматичного надсилення рукописів рецензентам і збору їхніх відгуків.

Алгоритм сліпого рецензування може варіюватися залежно від конкретного журналу, наукового видання або платформи, що використовується для управління рецензуванням. Однак, загальний алгоритм може виглядати приблизно так:

Надсилення рукопису. Автор надсилає свій рукопис на розгляд до журналу або конференції, яка використовує сліпе рецензування.

Приймання рукопису. Редактор журналу або конференції отримує рукопис та перевіряє його на відповідність вимогам і стандартам журналу.

Відбір рецензентів. Редактор вибирає рецензентів, які мають відповідну експертизу у даній області знань. Це може бути виконано автоматично або вручну, в залежності від налаштувань системи.

Надсилення рукопису рецензентам. Рукопис надсилається рецензентам для оцінки без зазначення імені автора або авторів.

Рецензування. Рецензенти аналізують рукопис і надають свої відгуки та рекомендації щодо його публікації. Зазвичай це оцінка якості, методології, наукової ваги та інших аспектів роботи.

Аналіз відгуків. Редактор аналізує отримані відгуки від рецензентів і приймає рішення щодо подальшої долі рукопису, такої як публікація, редагування або відхилення.

Повідомлення автора. Автор отримує повідомлення про рішення щодо їхнього рукопису, часто без розкриття імені рецензентів.

Цей алгоритм може мати різні варіації та деталізації в залежності від конкретних правил та процедур, встановлених кожним журналом або конференцією.

У процесі сліпого рецензування зазвичай існують кілька ключових ролей:

автор(и) – особа або група людей, які написали наукову роботу і подали її на рецензування;

редактор(и) – особа або група людей, які відповідають за управління науковим журналом, конференцією або іншим виданням.

Вони відбирають рукописи для публікації та координують процес рецензування;

рецензент(и) – експерти в області, які оцінюють наукові роботи та надають свої відгуки щодо їхньої якості, методології, наукової ваги тощо. Рецензенти зазвичай залишаються анонімними для авторів;

секретаріат рецензування – особи, що відповідають за організацію та координацію процесу рецензування, включаючи розсилку рукописів рецензентам, збір відгуків та інші аспекти адміністрування;

автор(и) повідомлення – особа або група людей, які отримують повідомлення від редакції про результати рецензування їхньої роботи.

Ці ролі можуть бути дещо змішані або розширені залежно від конкретного журналу, конференції або платформи, що використовується для управління рецензуванням.

Далі опишемо основні етапи розробки системи сліпого рецензування:

Визначення вимог. Необхідно розробити докладне розуміння того, якими мають бути основні функціональні та нефункціональні вимоги до вашої системи, враховуючи потреби авторів, редакторів, рецензентів та адміністраторів.

Проектування бази даних. Створення моделі бази даних, яка відображатиме об'єкти системи, такі як рукописи, рецензенти, рецензії тощо.

Розробка користувацького інтерфейсу. Розробка веб або мобільного інтерфейсу, який дозволить користувачам надсилати рукописи, переглядати рецензії та здійснювати інші операції.

Реалізація бізнес-логіки. Розробка логіки системи, яка буде відповідати за процес надсилання рукописів, призначення рецензентів, збір відгуків та інші аспекти рецензування.

Тестування та вдосконалення. Перевірка та верифікація системи на наявність помилок та недоліків, з подальшим внесенням необхідних виправлень.

Впровадження і підтримка. Розгортання системи та надання підтримки її користувачам. Важливо ще на початку проектування системи та під час її розробки враховувати можливість майбутніх оновлень та розвитку системи.

Список використаних джерел

1. *Shatz, D. (2004). Peer review: A critical inquiry. Rowman & Littlefield.*

2. Chadwell, F., & C. Sutton, S. (2014). *The future of open access and library publishing*. *New Library World*, 115(5/6), 225-236.

Боровик Л. В., д.пед.н., професор
Трасковецька Л. М., к. ф-м.н., доцент
Національна академія Державної прикордонної
служби України імені Богдана Хмельницького,
Хмельницький

Боровик О. В., д.т.н., професор
Адміністрація Державної прикордонної
служби України, Київ

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СЕРЕДОВИЩА MATLAB ДЛЯ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ПОШУКУ МАКСИМАЛЬНИХ ПОТОКІВ У КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖАХ

Однією з прикладних задач, які стосуються оперативного та достовірного опрацювання інформації, є задача обслуговування в пунктах пропуску на державному кордоні. Іншою подібною прикладною задачею є задача оптимізації роботи комп'ютерних мереж. Їх вирішення базується на застосуванні теорії графів. Особливостям використання теорії графів для оптимізації функціонування комп'ютерних мереж присвячено ряд досліджень. Зокрема, на основі застосування теорії графів: обґрунтовано фундаментальні теоретичні засади побудови комп'ютерних мереж і керування ними; доведено теореми про максимальний потік і мінімальний розріз, що склало основу обґрунтування алгоритму Форда-Фалкерсона; проведена класифікація алгоритмів маршрутизації; введені метрики алгоритмів та їх порівняння; вирішено ряд прикладних задач оптимізації транспортних потоків тощо [1-3]. Однак, незважаючи на значну кількість наукових напрацювань в області теорії графів, питанням візуалізації мережевих структур, які б спрощували розуміння суті процесу та предмету дослідження, увага приділена недостатня. Тому авторами проведено дослідження можливостей візуалізації пошуку максимальних потоків у комп'ютерних мережах з використанням середовища Matlab.

Дослідження стосувалося застосування графових моделей при аналізі процесів комп'ютерної оптимізації передачі інформації

мережею. В ході дослідження було встановлено таке. Теорія графів дозволяє моделювати взаємозв'язки між структурами мережі та оптимізувати їх, є науковим підґрунтям для отримання мережевого ефекту від партнерської співпраці. Дуги орієнтованих графів можуть ілюструвати вплив одних структур на інші, доступ до інформації та ступінь повноважень у мережі. За рахунок застосування інформаційно-комунікаційних технологій можна здійснювати візуалізацію мережевих взаємовідносин, яка призводить до зменшення важливості просторових зв'язків і підвищує якісні характеристики надання мережевих послуг.

Комп'ютерна реалізація дослідження ґрунтувалася на застосуванні методу Форда-Фалкерсона з побудовою програмного коду. В середовищі Matlab створено програмний код за модульним принципом, який реалізує режим діалогу з користувачем. Зв'язок модулів забезпечено за допомогою звернення до них за відповідними параметрами. Всі необхідні дані модуль приймає і повертає у формі параметрів виклику трьох підпрограм.

Робота програмного коду перевірена при розв'язуванні задачі оптимізації передачі інформації від джерела до стоку за умови не перевищення потоком по дугах пропускної спроможності.

При цьому, в якості методу проходження інформації обрано метод пошуку в глибину. Мережевий граф побудовано за матрицею інцидентностей з ваговими коефіцієнтами, що відповідають пропускній спроможності дуг. Проведено дослідження потоків у комп'ютерних мережах на основі алгоритму Форда-Фалкерсона.

Застосування програмного коду в MatLab дозволило здійснити аналіз комп'ютерної мережі, знайти максимальний потік і побудувати орієнтований граф розподілу потоку в мережі. Відображення результатів досліджень стосується максимального потоку та оптимального способу передачі інформації від джерела до стоку з урахуванням пропускних спроможностей дуг.

Список використаних джерел

1. Боровик О. В., Купельський В. В. Метод розмічення графа мережі доріг при розв'язуванні задачі вибору оптимального маршруту руху колони техніки прикордонної комендатури швидкого реагування та алгоритм його реалізації // Збірник наукових праць Військового інституту Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Вип. № 62. – К: ВІКНУ, 2018. – С. 17-27.

2. Боровик О. В., Рачок Р. В., Боровик Л. В., Купельський В. В. Методика вибору оптимального маршруту руху колони техніки по нестационарній мережі доріг // Радіоелектроніка, інформатика, управління (PIU) Вип. № 4(51). – Запоріжжя: ЗНТУ, 2019. – С. 111-120.

3. Боровик Л. В., Трасковецька Л. М., Боровик О. В. Метод визначення швидкості руху колони техніки по неоднорідній мережі доріг, його програмно-алгоритмічне забезпечення та застосування в задачі розміщення відповідного графа // Вимірвальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. №. 2 (64). – Хмельницький, 2019. – С. 100-112.

Мазур С. А.

*Хмельницький національний університет,
Хмельницький*

Боровик О. В., д.т.н., професор

*Адміністрація Державної прикордонної
служби України, Київ*

ЩОДО АКТУАЛЬНОСТІ ЗАДАЧІ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ КІБЕРФІЗИЧНИХ СИСТЕМ ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННОГО СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЗА КВАЗІЛІНІЙНОЮ ДІЛЯНКОЮ МІСЦЕВОСТІ

У сучасних умовах ефективна охорона ряду об'єктів (кордону, периметрів приміщень і території тощо) неможлива без застосування систем інженерно-технічного контролю (СІТК). Побудова СІТК передбачає комплексне використання новітніх технічних засобів спостереження (тепловізійного обладнання, радіолокаційних станцій, відеокамер тощо) і сучасного телекомунікаційного обладнання. Одним із прикладів комплексного використання нових зразків техніки при побудові СІТК є система оптико-електронного спостереження (СОЕС), ефективне функціонування якої залежить від досконалості її структурної та функціональної побудови. У роботах [1-3] показано, що потенційні можливості СОЕС на даний час не реалізовані повною мірою. Пошук шляхів раціоналізації функціонування СОЕС передбачає проведення системного аналізу різних аспектів її будови та застосування.

Щодо складу досліджуваної системи.

Досліджувані кіберфізичні СОЕС за квазілінійною ділянкою місцевості, як правило, складаються з п'яти основних елементів: сенсори - збирають інформацію про навколишню місцевість; обчислювальна апаратура - обробляє, аналізує та інтерпретує зібрану інформацію; системи зв'язку - передає дані та керує системою;

електропостачання - забезпечує живлення всіх елементів; відображення та інтерфейси.

Технічні та технологічні характеристики цих елементів, зокрема такі як роздільна здатність, чутливість, потужність, дальність засвітки, точність вимірювань та інші параметри, визначають загальну продуктивність і здатність системи надавати необхідну інформацію для спостереження та контролю за квазілінійною ділянкою.

Щодо функціонування елементів досліджуваної системи.

Удосконалення функціонування досліджуваної системи вимагає розуміння механізмів функціонування кожного елемента системи.

Щодо досвіду застосування досліджуваних систем.

При застосуванні досліджуваних систем виявлено як позитивні, так і негативні аспекти.

Позитивні аспекти застосування:

1. Підвищення безпеки.
2. Підвищення продуктивності.
3. Покращення прийняття рішень.
4. Зменшення людського впливу.

Негативні аспекти застосування:

1. Значні витрати на обладнання та обслуговування.
2. Спроби обходу системи. Зловмисники можуть намагатися обійти систему або порушити її безпеку, що вимагає посилення кіберзахисту.

3. Проблеми з приватністю та збереженням даних. Збір та збереження великої кількості даних може породжувати проблему забезпечення конфіденційності.

4. Слабкі місця в системі. Наявні слабкі місця в системі можуть бути використані для атак або витоку даних.

Загальний досвід застосування кіберфізичних СОЕС за квазілінійною ділянкою місцевості свідчить про їхню ефективність і важливість для забезпечення безпеки. Однак важливим є завдання мінімізації негативних аспектів застосування систем.

З урахуванням наведеного актуальності набуває задача підвищення ефективності функціонування кіберфізичних СОЕС за квазілінійною ділянкою місцевості на основі врахування описаних структурних і функціональних аспектів, а також позитивних і негативних аспектів їх застосування.

Список використаних джерел

1. Купрієнко Д. А., Боровик О. В. Структурний синтез динамічних систем із квазілінійним і часовим розподіленням компонентів: Монографія. – Хмельницький: Видавництво НАДПСУ, 2015. – 348 с.
2. Боровик О. В., Дармороз М. М. Основні аспекти обґрунтування доцільності удосконалення системи оптико-електронного спостереження // Матеріали XII Міжнародної науково-практичної конференції (25 листопада 2016 року) «Військова освіта і наука: сьогодення та майбутнє» – К.: ВІКНУ, 2016. – С. 29.
3. Боровик О. В. Оцінка ефективності функціонування системи оптико-електронного спостереження / О. В. Боровик, Р. В. Рачок, М. М. Дармороз // *Радіоелектроніка, інформати- ка, управління.* – 2017. – № 2 (41). – С. 93–99.

Дідук В. А., к. т. н., доцент

*Черкаський національний університет імені
Богдана Хмельницького, Черкаси*

Підлісний О.М., аспірант

*Черкаський національний університет імені
Богдана Хмельницького, Черкаси*

МЕТОДИ ВІДСТЕЖЕННЯ ОБ'ЄКТІВ У ВІЗУАЛЬНОМУ ПОТОЦІ ДАНИХ

Однією з важливих задач аналізу візуального потоку даних є відстеження об'єктів. Об'єкти можуть бути як статичні, так і динамічні. При цьому вони можуть як бути весь час в кадрі, так і виходити з нього і знову з'являться.

Для вирішення цієї задачі використовують 2 основних підходи: виявлення об'єктів на кожному кадрі та відстеження об'єктів між кадрами, а також їх комбінації. Кожен з цих підходів окремо має свої переваги на недоліки.

Виявлення об'єкту на кожному кадрі вимагає суттєвої кількості обчислювальних ресурсів. Також є проблеми з втратою потрібного об'єкту, якщо в кадрі з'являється схожий чи при частковому перекритті об'єкту. Відстеження ж навпаки не втратить потрібний об'єкт при перекритті чи появи в кадрі схожого об'єкту. Але втратить об'єкт коли він вийде за межі кадру.

Для виявлення необхідно мати навчену модель на виявлення цього об'єкту. Цього можна досягти завчасним (також відомим як оффлайн) навчанням моделі маючи тисячі зразків потрібних об'єктів.

Оффлайн тренування вимагає наперед знати які об'єкти потрібно відстежувати та підготувати велику кількість зразків різних варіантів всіх об'єктів. Це займає велику кількість часу на підготовку, але все одно є ризик необхідності виявлення нової варіації, що дасть гірші результати.

Для задач, де оператор чітко вказує на об'єкт відстеження, можна використати навчання на льоту (також відоме як онлайн), використовуючи зразки конкретного об'єкту з послідовних кадрів. Маючи велику кількість послідовних кадрів, така модель буде навчатись на всі можливі орієнтації об'єкту в кадрі. Що прибирає необхідність завчасного навчання моделі та робить механізм суттєво більш універсальним та стійким до модифікацій конкретних екземплярів об'єктів, що можуть відстежуватись.

Таким чином найкращим підходом буде використати відстеження об'єкту з використанням онлайн навчанням моделі виявлення, що дасть нам можливість відслідковувати невідомі динамічні об'єкти в умовах динамічного фону.

Розглянемо деякі алгоритми, що реалізують цей підхід, для подальшої роботи.

TLD (Tracking-Learning-Detection) Tracker, як випливає з назви, розбиває задачу довгострокового відстеження на три підзадачі: короткострокове відстеження, навчання та виявлення. Автор пише "Трекер слідує за об'єктом від кадру до кадру. Детектор локалізує всі появи, які спостерігалися до цього часу, і коригує трекер, якщо це необхідно. Навчання оцінює помилки детектора та оновлює його, щоб уникнути цих помилок у майбутньому." [1]

Цей трекер має деякі проблеми стрибання між схожими об'єктами під час втрати з поля зору об'єкту відстеження, проте це є загальним недоліком алгоритмів відстеження. Проте цей трекер гарно працює при зміні розміру об'єкту на кадрі чи перекритті іншими об'єктами.

CSRT Tracker (Discriminative Correlation Filter Tracker with Channel and Spatial Reliability) – дискримінаційні кореляційні фільтри (DCF) демонструють чудову ефективність в задачах коротко-тривалого відстеження. До DCF трекінгу було додано концепції каналної та просторової надійності включно з алгоритмом навчання для ефективної та безперешкодної інтеграції в оновлення фільтрів та процес відстеження. Карта просторової надійності налаштовує підтримку

фільтра на частину об'єкта, придатну для відстеження.[2] Це дозволяє збільшити зону пошуку та покращує відстеження непрямокутних об'єктів.

Цей трекер має досить гарну якість відстеження, проте має нижчу швидкодію та нестабільну роботу при втраті об'єкту з кадру.

Окремо варто згадати про використання нейронних мереж. В наш час гарні результати показує сімейство нейромереж YOLO, особливо з використанням DeepSORT для відстеження. Про те нейромережі вимагають попереднього навчання, що обмежує застосування для невідомих об'єктів.

Список використаних джерел

1. Z. Kalal, K. Mikolajczyk and J. Matas, "Tracking-Learning-Detection," in *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, vol. 34, no. 7, pp. 1409-1422, July 2012, doi: 10.1109/TPAMI.2011.239. веб-сайт. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/6104061> (дата звернення: 10.10.2023).
2. Lukežič, A., Vojř, T., Čehovin Zajc, L. et al. Discriminative Correlation Filter Tracker with Channel and Spatial Reliability. *Int J Comput Vis* 126, 671–688 (2018). веб-сайт. URL: <https://arxiv.org/abs/1611.08461> (дата звернення: 10.11.2023)

***Секція 6. Інформаційні
технології в навчанні та
управлінні освітнім процесом***

Mozgova Olena, candidate of pharmaceutical sciences, associate professor

Karpova Svitlana, candidate of pharmaceutical sciences, associate professor

Bondarenko Nataliia, candidate of pharmaceutical sciences, associate professor
National University of Pharmacy, Kharkiv

SPECIFICS OF DISTANCE TECHNOLOGIES APPLICATION IN THE STUDY OF CHEMICAL DISCIPLINES

At the present stage of technology development, distance learning is gaining more and more momentum, becoming available to many people who want to get an education. Distance education has become a continuous education designed to realize the human rights to education and information.

However, the peculiarities of chemistry as an experimental science and as an educational subject impose severe limitations on distance learning. Historically, the study of the properties of substances is conducted from the observation and description of purely physical phenomena that always accompany chemical reactions: change of color, smell, aggregate state, release or absorption of heat, etc., i.e., everything that we call signs of chemical reactions. Therefore, laboratory practice is essential to chemical education - real work with substances. Therefore, distance learning of chemistry as the only form of chemical education cannot be full-fledged because adequate practical training without direct supervision of a teacher and appropriate material base is impossible.

Chemistry is one of the complex natural research sciences. Research means seeing what everyone else has seen but thinking in a way no one has considered. Chemistry, which studies the surrounding world, substances, and their transformations, can become a fascinating science for students if the learning process is organized correctly, considering individual features of material perception. The purpose of studying chemical disciplines - is to develop the professional thinking of students, to provide a conscious understanding of the regularities of chemical and physicochemical processes in systems, and the application of physicochemical characteristics to solve practical problems of expert assessment of the quality of substances. For this purpose, the student must have a clear modern idea of the structure of inorganic and organic compounds, master the methods of their identification,

work on modern instruments, clearly know the practical application of techniques, competently set the experiment and process the research material, use the acquired knowledge in the study of the composition of materials and the quality of finished products.

Chemistry teaching is an area where information technologies can fundamentally change work methods and, most importantly, its results. Using these technologies to study chemical disciplines will intensify the teacher's activity, improve the subject's teaching quality, display the essential aspects of chemical objects, embody the principle of visibility, and direct students' intellectual potential for positive development. Otherwise, the thirst for knowledge will run out in the heat of game battles or during aimless pastimes on the Internet. We highlight several advantages of introducing information technologies in the educational process: the possibility of demonstrating experiments that cannot be carried out in the chemical laboratory of the educational institution. The virtual world makes it possible to conduct chemical experiments without risk to students' health when studying toxic substances. For this purpose, we propose using the programmable tool "Virtual Chemical Laboratory" or "Experiments in Chemistry" when conducting classes in chemical disciplines. Using multimedia for repetition, generalization, and systematization of knowledge helps create a concrete, visual, and symbolic representation of the subject, phenomenon, or event being studied and supplements the knowledge with new data.

The purpose of using video materials and other multimedia tools is to eliminate gaps in the visibility of distance teaching. However, the peculiarities of chemistry as an experimental science and as an educational subject impose severe limitations on distance learning. This is especially true when teaching chemistry in specialties where, in addition to personal communication with the teacher, it is crucial to develop the skills of setting and conducting experiments, a "sense of substance": future experts-biotechnologists, technologists, pharmacists. Therefore, to compensate for the disadvantages of distance learning, it is necessary to add elements of simulation of experiments or use tools for the so-called virtual experiment to the educational courses.

References

1. *Ardac, D., & Akaygun, S. Using static and dynamic visuals to represent chemical change at molecular level. International journal of science education, 2005, 27(11), pp. 1269-1298.*

2. Herscovitz, M. Varsano, O. Faris, and Y. J. Dori, in *Digital Learning and Teaching in Chemistry*, ed. Y. Dori, C. Ngai, and G. Szeinberg, *The Royal Society of Chemistry*, 2023, ch. 25, pp. 318-336.

Трегуб О. Д., к.п.н., доцент кафедри технологічної освіти, Український державний університет імені Михайла Драгоманова, Київ
Конарєв О. П., аспірант кафедри технологічної освіти, Український державний університет імені Михайла Драгоманова, Київ

ФОРМУВАННЯ НАУКОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У ФАХОВІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ

Інноваційні зміни в освітній галузі України, зростання рівня розвитку психолого-педагогічної науки та сучасна освітня політика спрямовані на європейську інтеграцію, стимулюють появу творчих новаторських ідей, пошук більш досконалих методів, прийомів і форм навчання. Закон України «Про вищу освіту» трактує якість вищої освіти як сукупність якостей особистості з вищою освітою, що відображає її професійну компетентність, ціннісні орієнтації, соціальну спрямованість і зумовлює здатність задовольняти як особисті духовні і матеріальні потреби, так і потреби суспільства» [1].

Актуальність обраної теми: У зв'язку з цим на сьогодні постає проблема впровадження компетентнісного підходу до галузі освіти, нових методик та технологій навчання, нового підходу до підготовки майбутніх фахівців не як до оволодіння набором знань, умінь та навичок, а як до набуття компетенцій та можливостей випускника вирішувати професійні завдання в умовах, що постійно змінюються, що відображає вимоги сучасного ринку праці [2].

Наукова діяльність майбутнього вчителя трудового навчання має пізнавально-перетворювальний характер, оскільки ґрунтується на вивченні та врахуванні індивідуальних і групових особливостей, станів, властивостей учасників освітнього процесу з метою забезпечення його ефективності.

Мета наукової діяльності майбутнього вчителя трудового навчання знаходить свою конкретизацію в завданнях як функціональному компоненті освітнього процесу.

Реалізація компетентнісного підходу в фаховій підготовці майбутніх учителів трудового навчання, залежить не лише від типу навчального закладу, але й від загальної моделі освіти, прийнятої у суспільстві.

У формуванні наукової компетентності майбутніх учителів трудового навчання компетентнісний підхід передбачає створення комплексного навчально-методичного забезпечення; розробку моделі фахівця як особистості, здатної до саморозвитку й розвитку своєї професійної компетентності; розвиток професійної компетентності педагогічних працівників [3].

Завдяки компетентнісному підходу можна проаналізувати всі аспекти технологічної підготовки – мотиваційний, змістовий, оцінковий. Так, ідеї компетентнісного підходу стали сьогодні стрижневими для розробки нової системи оцінювання навчальних досягнень майбутніх фахівців.

Однак для підготовки майбутніх учителів трудового навчання у ВНЗ компетентнісні засади моніторингу навчальних досягнень є нині недостатньо характерними, оскільки система навчання і виховання побудована значною мірою на традиційній знаннєвій парадигмі.

Навчально-методичне забезпечення підготовки майбутніх учителів трудового навчання, побудоване на засадах компетентнісного підходу, передбачає використання інноваційних навчальних і методичних підходів, а саме:

- наявності потужної професійної складової у кожній навчальній програмі (в тому числі й соціально-гуманітарного циклу предметів, а не лише спеціальних);

- активної участі самих студентів в процесі підготовки (впровадження інтерактивних форм і методів навчання);

- зростанні частки самостійної роботи студентів над технічними завданнями [4].

Отже, компетентнісний підхід передбачає перенесення акцентів з оволодіння студентами обсягом нормативно визначених знань, умінь та навичок на формування практичних здібностей виконання майбутньої професійної діяльності.

На основі аналізу наукових джерел ми з'ясували, що сьогодні постає необхідність цілеспрямованого формування наукової компетентності у фаховій підготовці майбутніх учителів трудового навчання, їх здатностей вміло виконувати професійні завдання, самостійно приймати відповідальні рішення з широкого кола питань, продуктивно поєднувати функції виконавця, організатора й управлінця.

Список використаних джерел:

1. Закон України «Про вищу освіту» від 25.12.2002: Зі змінами внесеними згідно із законом № 380-IV (380-15). (73.)
2. Гуревич Р. С. Теорія і практика навчання в професійно-технічних закладах: монографія. – Вінниця: ДОВ «Вінниця», 2008. – 410 с.
3. Пометун О. І Компетентністний підхід – найважливіший орієнтир розвитку сучасної освіти / О. І. Пометун // Рідна школа. – 2005. – № 1. – С. 65– 69.
4. Ничкало Н. Г. Професійна педагогіка у контексті розвитку людського капіталу / Н. Г. Ничкало [Електронний ресурс] – Режим доступу http://www.nbuv.gov.ua/portal/soc_gum/Sitimn/2010_23/Profesiina_pedagogika_u_konteksti_rozvutku.pdf. 2010.

Кривонос М. П., асистент

Житомирський державний університет імені Івана Франка, Житомир

ПРОЄКТНО-ЦИФРОВА ДІЯЛЬНІСТЬ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ

Наприкінці 2022 року Міністр освіти і науки презентував концепцію трансформації освіти «Освіта 4.0: український світанок». Основою цієї концепції є те, що освіта має бути якісною, всеохоплюючою, індивідуальною впродовж життя і такою, яка базується на власному досвіді. Згідно даної концепції відбуватиметься цифрова модернізація освіти, акцент ставитиметься на розвиток, цифрових компетентностей учнів як основних. Зміниться роль вчителя: він із «джерела інформації» перетвориться на наставника, тренера, консультанта, який розвиває soft skills.

Швидкі темпи цифровізації сучасного суспільства впливають і на нагальну потребу у формуванні в молодого покоління знань, вмінь і навичок роботи в цифровому освітньому середовищі, тобто у формуванні цифрової компетентності учнів [1].

Зміст цифрової компетентності полягає у впевненому застосуванні сучасних цифрових технологій для створення, пошуку, обробки, обміну інформацією під час навчання та приватному спілкуванні, спілкуванні в Інтернеті, здобутті навичок безпеки, володінні технічною грамотністю та розумінні етики роботи з інформацією.

Можна сказати, що формування цифрової компетентності є головним завданням інформатики в закладі освіти. Вчитель інформатики повинен застосовувати інтерактивні форми і методи роботи для формування в учнів вмінь для швидкого пошуку інформації, аналізу отриманих даних, обробки та редагування інформації з використанням сучасних інформаційних технологій, генерації власних ідей та реалізації їх на практиці. Задача вчителя – навчити кожного бачити завдання (проблему), аналізувати, знаходити способи її вирішення, творчо підходити до її розв'язання та робити висновки.

Саме впровадження в освітній процес, на нашу думку, проектно-цифрової діяльності напряму впливає на формування та розвиток цифрової компетентності учнів.

Впровадження проектних технологій в освітній процес досліджували у своїх працях О. Зосименко [1], С. Ізбаш [3] та ін.

Проектно-цифрова діяльність спрямована на досягнення певної мети (вирішення проблеми) за визначений проміжок часу з використанням сучасних цифрових технологій, результатом якої буде конкретний продукт (проект).

Метод проектів є інтерактивним, спрямованим, перш за все, на мотивацію учнів до активної навчальної діяльності, на здобутті ними знань, тісно пов'язаних з життєвою практикою, скоординоване виконання дій, спрямоване на вирішення конкретної проблеми (завдання), вміння ставити мету і досягати неї за відведений час, вміння презентувати результати своєї діяльності (проект).

Проектно-цифрова діяльність можна поділити на етапи: обговорення теми та визначення мети проекту (постановка проблеми); складання плану проекту (обговорюється послідовність дій, терміни та виконавці на кожному етапі, визначаються інформаційні ресурси); пошук, аналіз і добір матеріалів (визначаються та аналізуються джерела інформації); опрацювання матеріалу, виконання завдання проекту (виконання поставлених завдань з використанням сучасних цифрових

Секція 6. Інформаційні технології в навчанні та управлінні освітнім процесом технологій та отримання результатів); представлення кінцевого результату (подання проєкту у зручній формі).

Перевагами використання проєктно-цифрової діяльності є вибір теми дослідження, вміння з великої кількості інформації вибрати головне, аналіз своєї роботи, спілкування в процесі із колегами та вчителем, який виступає в ролі консультанта, вміння презентувати свій проєкт, багато часу відводиться на самостійну роботу. В процесі роботи над проєктом відбувається не тільки накопичення знань, а й творче їх осмислення та вміння застосовувати їх на практиці. Тому використання проєктно-цифрової діяльності, особливо на уроках інформатики, дозволить модернізувати освітній процес та сприятиме формуванню сучасної конкурентноспроможної особистості.

Список використаних джерел

1. Биков В. Ю. Сучасні завдання інформатизації освіти. Інформаційні технології і засоби навчання. №1(15). 2010. [Електронний ресурс]. Доступно: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/25/13>. Дата звернення: Січ. 15, 2024.
2. Зосименко О. В. Організація проєктної діяльності майбутніх педагогів у процесі вивчення педагогічних дисциплін, дис. канд. пед. наук, Полтавський нац. пед. ун-т ім. В. Г.Короленка, Полтава, 2010.
3. Ізбаш С. С. Проєктна діяльність як фактор соціально-професійної адаптації студентів педагогічного університету, дис. канд. пед. наук, Мелітопольський держ. пед. ун-т, Мелітополь, 2007.

Кіяновська Н. М., к.п.н., доцент
Криворізький національний університет,
Кривий Ріг

ІНСТРУМЕНТИ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ВЕБ-КОНФЕРЕНЦІЙ З ВІДКРИТИМ ВИХІДНИМ КОДОМ

Освітній процес в Україні постійно постає перед викликами. Спочатку пройшло випробування пандемією, наразі воєнними діями. Та не в якому разі ми не маємо зупинятися та переривати навчальний процес, адже постійність та безперервність освіти – запорука успіху. Тому єдиною можливістю забезпечити безперервність стає дистанційне навчання, що є складним та непередбачуваним способом організації процесу навчання. Під час проведення онлайн занять

неможливо передбачити всі ті умови, що виникнуть на занятті. Тому до проведення занять у дистанційному форматі треба готуватися ретельніше, ніж до очних занять.

Як зазначається у методичних рекомендаціях організації дистанційного навчання від Міністерства освіти і науки України [1], дистанційне навчання може дати позитивні результати, лише у тому випадку, якщо для всіх учасників освітнього процесу воно буде посиленням. Зазначається, що для будь-якого навчання комунікація є невід'ємним складником педагогічного процесу. Від рівня організації комунікаційного простору між учасниками навчального процесу залежить її ефективність, а дистанційне навчання особливо. Комунікативний простір передбачає сформовану ситуацію взаємодії, в якій є місце, час та взаємне бажання для спілкування, спрямовані на досягнення цілей процесу навчання. Необхідно розуміти те, що в умовах дистанційного навчання сформувати процес безперервної комунікації складніше, виникає необхідність спільної діяльності віддалено, сприйняття та розуміння інших у віртуальному просторі.

За допомогою інструментів для проведення веб-конференцій ми зможемо ділитися своїм екраном, записувати зустрічі, співпрацювати в реальному часі та багато іншого. Найбільш популярними серед них, крім добре відомих Zoom, Google Meet та Microsoft Teams є ZipDo, Cisco Webex, GoToMeeting, Slack, BlueJeans, Adobe Connect, Zoho Meeting, Join.me. Розглянемо інструменти, що є з відкритим вихідним кодом.

1. BigBlueButton [2] (<https://bigbluebutton.org/>). BigBlueButton має простий інтерфейс прикладного програмування (API), BigBlueButton дозволяє легко інтегрувати його з власними продуктами. BigBlueButton широко використовується багатьма університетами світу. Для того, щоб розпочати проект з відкритим кодом, необхідно створити обліковий запис GitHub. BigBlueButton включає такі інструменти, як спільне використання екрана, багатокористувацька дошка, кімнати для заняття, легке групове опитування та багато іншого.

2. Google Hangouts [3] (<https://hangouts.google.com/>) надає можливість спілкуватися за допомогою відеодзвінків, у яких можуть брати участь до 10 людей для Gmail і Google Workspace Basics або до 25 людей для бізнесу та освіти. При використанні Hangouts у відеодзвінку з Google Meet кількість учасників може змінитися. Всі користувачі можуть приєднуватися до викликів Google Meet або приєднуватися

через додаток Hangouts. Для того, щоб почати відеодзвінок, потрібно перейти на сторінку hangouts.google.com або відкрити програму на бічній панелі в Gmail; вибрати зі списку Hangouts ім'я чи електронну адресу людини або людей та натиснути угорі ліворуч кнопку «Відеодзвінок».

3. MeetingBurner [4] (<https://meeting-burner>) – це безкоштовна служба, що надає можливість проводити онлайн-зустрічі та вебіари через мобільний додаток або через онлайн-сервіс MeetingBurner. У безкоштовній версії можна надати спільний доступ до екрана та прослуховувати аудіо через VOIP, масштабування екрана. Недоліком застосунку є те, що не можна проводити зустрічі з мобільного додатку.

4. Fourwaves [5] (<https://fourwaves.com/>) розроблено саме для: віртуальних наукових конференцій, тоді як інші платформи є найчастіше універсальними для різних галузей. Система призначена для управління академічними конференціями, оптимізуючи зустріч від початку до кінця. Демонстрація екрану під час зустрічі надає можливість всім учасникам конференції об'єднуватися в середовищі для спільної роботи та презентувати свою роботу. За допомогою сервісу можна створити веб-сайт для запланованого заходу. Є можливість оптимізувати подання тез та надання рецензії без використання сторонніх інструментів. За допомогою Fourwaves можна збирати, переглядати, надсилати авторам електронні листи та публікувати матеріали в Інтернеті — все в одному місці. У Fourwaves вбудована можливість передачі потокового.

Всі інструменти мають як свої переваги, так і свої недоліки. Вибір конкретного інструменту для проведення онлайн зустрічі цілком залежить від технічних можливостей, вподобань організатора та тих цілей, що він переслідує.

Список використаних джерел

1. Організація дистанційного навчання в школі. Методичні рекомендації. // Міжнародний фонд «Відродження». Міністерство освіти і науки України. - травень, 2020. – 36 с.

Аврамов В.О., здобувач другого
(магістерського) рівня вищої освіти,
Таврійський державний агротехнологічний
університет імені Дмитра Моторного,
Запоріжжя
Дяденчук А.Ф., к.т.н., доцент,
Таврійський державний агротехнологічний
університет імені Дмитра Моторного,
Запоріжжя

УДОСКОНАЛЕННЯ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ ЗА ДОПОМОГОЮ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Сучасні тенденції розвитку цифрових технологій вносять корективи в усі сфери життя. Не є винятком й освітній процес. Інформаційні технології можуть значною мірою покращити процес навчання фізики [1-3], поліпшуючи засвоєння матеріалу, допомагаючи в створенні інтерактивних занять та забезпечуючи здобувачів освіти можливістю вивчати фізику в більш доступний та захоплюючий спосіб. Тому актуальним є розвиток та впровадження сучасних педагогічних підходів, які базуються на використанні цифрових технологій в освітньому процесі.

Метою даного дослідження є аналіз ІТ-підходів у навчанні фізики з подальшою апробацією цих підходів в освітньому процесі.

У викладанні фізики широко використовуються різноманітні ІТ-підходи та цифрові інструменти для поліпшення навчального процесу та залучення до активної роботи здобувачів освіти:

- відеоуроки та мультимедійні матеріали;
- симуляції та віртуальні лабораторії;
- інтерактивні вправи та вікторини;
- онлайн-платформи (форуми);
- віртуальна та доповнена реальність;
- спеціалізовані програми для фізичних розрахунків.

Наведемо приклад використання спеціалізованого програмного забезпечення PC1D в курсі загальної фізики при вивченні теми «Зонна теорія твердого тіла». Одним із напрямів використання даної програми є вивчення енергетичних зонних діаграм (рис. 1), її можна використовувати для:

створення моделі зонної діаграми напівпровідника, що визначає енергетичні смуги;

дослідження енергетичних рівнів та їхній вплив на електронну структуру напівпровідника;

аналізу зміни енергетичної структури напівпровідника внаслідок додавання домішок або інших зовнішніх факторів;

моделювання ефективності сонячного елемента у відношенні до енергетичних смуг тощо.

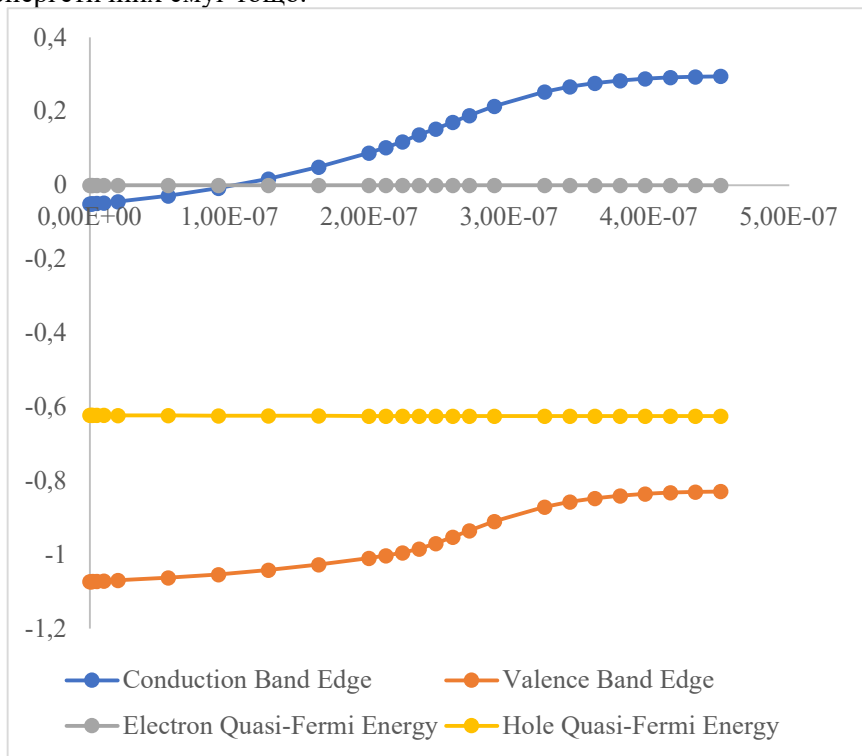


Рис. 1. Енергетична зонна діаграма кремнієвого сонячного елемента з р-п-переходом, отримана в PC1D здобувачами першого рівня вищої освіти на заняттях фізики

Використання PC1D у такому контексті дозволяє здобувачам освіти поглибити своє розуміння фізичних процесів, що відбуваються в сонячних елементах, та їхнього впливу на ефективність перетворення сонячної енергії.

Таким чином, представлене дослідження покликане висвітлити перспективи використання цифрових технологій у навчальному процесі та допомогти впровадженню оптимальних педагогічних підходів для покращення якості освіти в галузі фізики, створюючи динамічне та захоплююче середовище для навчання фізики, стимулюючи інтерес здобувачів освіти та покращуючи їх розуміння основних понять та законів.

Список використаних джерел

1. Дяденчук А. Ф., Іванов В. С. Застосування комп'ютерних технологій при підготовці фахівців в галузі електроенергетики. Наукові записки молодих учених. 2021. № 8. URL: <https://phm.cuspu.edu.ua/ojs/index.php/SNYS/article/view/1883/pdf>
2. Соколюк О. М. Вплив VR/AR на технології навчання й освітянські практики. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. 2021. Вип. 2(60). С. 108-116.
3. Садковий В., Метельов О., Тарасенко О., Горонескуль М. Особливості викладання технічних та фізико-математичних дисциплін засобами дистанційного навчання в умовах карантину. *New Collegium*. 2020. Вип. 3(101). С. 46-53.

Білоус О. А., к.ф.-м.н., доцент

Сумський державний університет, Суми

Говорун Т. П., к.ф.-м.н., доцент

Сумський державний університет, Суми

Берладір Х. В., к. т.н, доцент

Сумський державний університет, Суми

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ТА ОЦІНКИ ЗНАТЬ СТУДЕНТІВ ПЛАТФОРМИ МІХ СУМДУ

Автоматизована система контролю знань студентів із різних дисциплін працює в рамках платформи МІХ Сумського державного університету [1]. Контрольні заходи в рамках цієї платформи є одним з видів поточного та підсумкового контролю, що успішно використовуються для тематичної перевірки знань, умінь та навичок щодо окремих тем та дисциплін [2-4]. Цей спосіб програмованого контролю дозволяє індивідуалізувати роботу зі студентами, здійснити контроль знань кожного з них на всіх етапах навчання (див. рис. 1).

Платформа МІХ дозволяє розміщати дистанційні курси, які містять як матеріал, що викладається в курсі, так і зручні засоби контролю. Тестування з дисципліни може бути проведено у зручний час

для студента, але є обмеженим за часом відповідей на тестові питання. Під час тестування, вся інформація зберігається в базі даних слухачів, і викладач може переглянути результати роботи слухача щодо підготовки до здачі модульного контролю. Використання тестів дозволяє охопити весь матеріал модуля, що мотивує слухачів до вивчення всього матеріалу курсу.

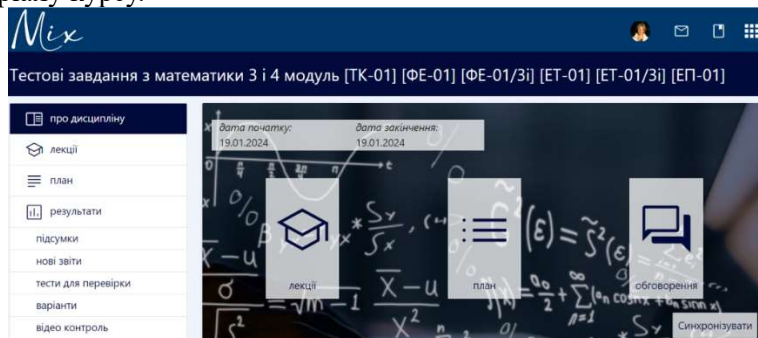


Рисунок 1 – Інформаційне вікно тестових завдань

До переваг системи контролю знань можна віднести:

наявність єдиного для всіх комплексу завдань, підготовленого за певними вимогами;

тестова система може виступати як тренінг, а також засоби систематизації та закріплення навичок слухачів;

тест зручний, оскільки економить час та сили на стадії його проведення та дозволяє отримати результати відразу після його завершення.

Безумовно, така система контролю знань має недоліки, серед яких слід зазначити наступні:

комп'ютерне тестування не передбачає наявності творчих завдань, що суттєво знижує його цінність як форми модульного контролю;

тестова система перевіряє не стільки знання та навички слухача, скільки його пам'ять, здатність логічно мислити та інтуїтивно вибирати правильну відповідь;

відчутно впливає на результат недостатня розробленість критеріїв оцінки тесту, відсутність стандартизації тестів. Стандарт передбачає діагностичний опис мінімальних обов'язкових вимог, відповідно до якого буде проводитись перевірка та зіставлення фактичного рівня знань із вимогами до них.

Список використаних джерел

1. Електронний ресурс: <https://mix.sumdu.edu.ua>
2. Тимченко А. А., Триус Ю. В., Оксамитна Л. П., Стеценко І. В. Нові підходи до створення системи контролю та оцінювання навчальних досягнень студентів ВНЗ// Інформаційні технології в освіті: Збірник наукових праць. Випуск 4. – Херсон: Видавництво ХДУ, 2009. – С. 111- 123.
3. Полат Е. С. Теория и практика дистанционного обучения / Е.С. Полат, М. Ю. Бухаркина, М. В. Моисеева; под ред. Е. С. Полат. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 416 с.
4. Федорук П. І. Адаптивні тести; статистичні методи аналізу результатів тестового контролю знань // Математичні машини і системи. – 2007. – № 3, 4. – С. 122-138.

Новіков Д. С., аспірант

Донбаська державна машинобудівна академія,
Краматорськ

Суботін О. В., к.т.н., доцент

Донбаська державна машинобудівна академія,
Краматорськ

ПРОГРАМНО-АПАРАТНИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ ЕЛЕКТРОДВИГУНОМ

У світі великий практичної цінністю щодо електроприводу і властивостей електродвигуна має можливість здійснювати управління режимом роботи (швидкістю і напрямом обертання) з допомогою комп'ютера. Це зручно, оскільки відкриваються можливості з керування електроприводом за програмою.

У роботі розглянуто етапи розробки лабораторного стенду у вищому навчальному закладі на базі електроприводу фірми АВВ. Актуальність обраної теми обумовлена розширенням можливостей наявного лабораторного устаткування за рахунок його удосконалення та залученням студентів до процесу проектування та реалізації [1].

Електропривод АВВ як сучасний комплектний пристрій має досить широкі можливості програмування, проте зовнішнє програмне забезпечення, буде куди гнучкішим, можна відступитися від лінійності виконуваного коду, реалізувати програми, що мають розгалуження та циклічні конструкції, завантажувати та зберігати на жорсткому диску конкретні програми керування приводом.

Розроблюваний пристрій є лабораторним програмно-апаратним модулем на базі ЦАП, що є надбудовою над приводом АВВ, для реалізації управління режимами роботи двигуна за допомогою персонального комп'ютера. За допомогою даного пристрою можна керувати будь-яким приводом, що підтримує керування за схемою струмова петля ($0 \dots 20 \text{ мА} \sim \omega$) – три логічні сигнали для здійснення реверсу, зупинки та пуску.

Управління двигуном здійснюється за схемою комп'ютер-ЦАП-привод. У функції комп'ютера входить генерація керуючих кодів. Для цього розроблені програми з модулями `Drv.exe` і `Privod.exe`. Далі згенеровані управляючі коди надходять на вхід лабораторної установки. Цифровий код частоти обертання двигуна перетворюється на аналогову величину на виході схеми - струм $0 \dots 20 \text{ мА}$. Схема, яка, власне, є ЦАП має на виході не струм, а напругу. Звідси виникає необхідність перетворення напруги $0 \dots 10 \text{ мВ}$ на струм $0 \dots 20 \text{ мА}$.

Отже, у функції цього блоку АЦП входить перетворення цифрового коду на виході (8 біт) струм, що лежить в межах від 0 до 20 мА, пропорційний цифровому коду (точність регулювання визначається 255 ступенями). Також безпосередньо використовуються три логічних сигнали для видачі керуючих сигналів на привод.

Програмна частина є «інтелектуальною» складовою запропонованої лабораторної установки. Виконує функції генератора вихідних комбінацій, відповідно до заданої програми управління.

Додатково розроблено драйвер для отримання доступу до порту комп'ютера, а також програмний код, що полегшує використання цього драйвера. Для звернення до порту можна скористатися як драйвером, так і вставками наявного коду.

Розглянемо програми для керування приводом.

Перша (`Drv.exe`), найпростіша, виконує функції демонстрації програмування і містить лише одне вікно для управління приводом у ручному режимі та здійснення простих операцій (зміна швидкості, напрямку обертання валу, пуск та зупинка двигуна).

Друга програма складніша (`Privod.exe`), розроблена для здійснення можливості керування двигуном у часі. Представлена програма дозволяє за допомогою простого графічного редактора задати ключові точки та побудувати ламану – графік поведінки приводу протягом заданого часу. Також можна зберігати та завантажувати

Секція 6. Інформаційні технології в навчанні та управлінні освітнім процесом
набрані послідовності у вигляді файлу даних. Навігація здійснюється за допомогою контекстного меню.

Отже, розроблено лабораторну установку на базі приводу фірми АВВ, що відповідає сучасним тенденціям автоматичного керування електроприводами і дозволяє складати тривалі (за часом) програми керування двигуном. Ці програми, у свою чергу, можуть мати розгалуження та використовувати зовнішні датчики для введення додаткових зворотних зв'язків, наприклад, за швидкістю з використанням фотоелектричного кодового або імпульсного датчика. Також надано програмний інтерфейс для розробника програмного забезпечення, яке виконано у вигляді спеціального драйвера та окремого модулю, що полегшує підключення й налаштування програмно-апаратного комплексу до лабораторного обладнання.

Список використаних джерел

1. Суботін О.В. Застосування сучасних освітніх методик, технологій, методів і форм навчання для організації і забезпечення якості навчально-виховного процесу // *Сучасна освіта та інтеграційні процеси: збірник наукових праць міжнародної науково-методичної конференції, 22-23 листопада 2017 року, м. Краматорськ. – Краматорськ: ДДМА, 2017. –С.198-200.*

Пановик У. П., к.т.н., доцент,
Українська академія друкарства, Львів
Петрів Р. І., к.т.н., доцент
Українська академія друкарства, Львів
Пановик Р. Р., аспірант
Українська академія друкарства, Львів

АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ФОРМУВАННЯ ВИБІРКОВОЇ СКЛАДОВОЇ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ СТУДЕНТАМИ УАД

Розширення можливостей для глибокого освоєння знань стає можливим завдяки вибірковим дисциплінам професійної та практичної підготовки, які сприяють формуванню компетентностей відповідно до сучасних вимог ринку праці. Дисципліни вільного вибору (ДВВ) студента охоплюють різноманітні предмети відповідної спеціальності, включаючи пропозиції як від випускової кафедри, так і з інших кафедр. Цей індивідуалізований підхід допомагає студентам активно визначати свій освітній шлях, забезпечуючи відмінність і відповідність їхніх знань

та навичок вимогам сучасного освітнього та професійного середовища [1].

Для підвищення ефективності організації вибору дисциплін студентами необхідно впровадити автоматизацію цього процесу [2]. Це сприятиме оптимізації та покращенню роботи відділів, які відповідають за організацію даного процесу. Для досягнення цієї мети варто виконати такі завдання: розробити алгоритм для формування переліку ДВВ для студента відповідно до освітньо-професійних програм; реалізувати обробку результатів вибору та врахування їх при формуванні робочих навчальних планів на наступний навчальний рік та індивідуальних планів студентів. Алгоритм формування доступних дисциплін для студента Української академії друкарства (УАД) включає процеси, що наведені на рис. 1.

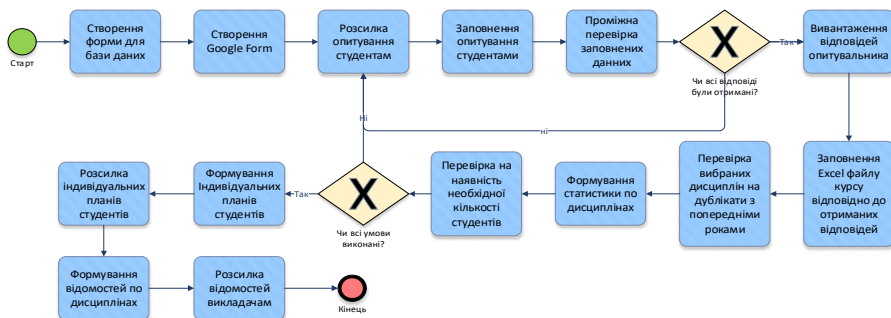


Рисунок 1 – Алгоритм формування вибіркової складової освітньої програми

Для реалізації представленого алгоритму була створена підсистема, яка вбудована в додаток, що використовує цільову таблицю відповідей створеної Google Form. Обираючи Google Form, було враховано її зручний інтерфейс для створення опитувань, зручну інтеграцію зі зберіганням даних у таблиці Google Sheets. Додаток розроблено мовою програмування Python версії 3.9 у зв'язку з її популярністю, доступністю та розширеними можливостями. Як інтегроване середовище розробки використовувалася програма Visual Studio Code, що забезпечує зручний та продуктивний редактор коду. Вибір Python та Visual Studio Code зумовлений їхньою безкоштовністю та широким спектром документації, що дає змогу ефективно розробляти та підтримувати додаток без додаткових витрат на ліцензії та ресурси. Для створення інтерфейсу додатка була використана

вбудована бібліотека tkinter, що дає можливість побудувати графічний інтерфейс відповідно до вимог проекту (рис. 2).

Для взаємодії з файловою системою та програмами пакета Microsoft Office була використана бібліотека ruwin32. Ця бібліотека надає засоби для роботи з програмами, що входять до стандартного пакета Microsoft Office, використовуючи стандартні утиліти Windows API. Такий підхід дає змогу зручно та ефективно взаємодіяти з файлами та даними, що зберігаються в програмах Microsoft Office, забезпечуючи відповідність вимогам та потребам користувачів.

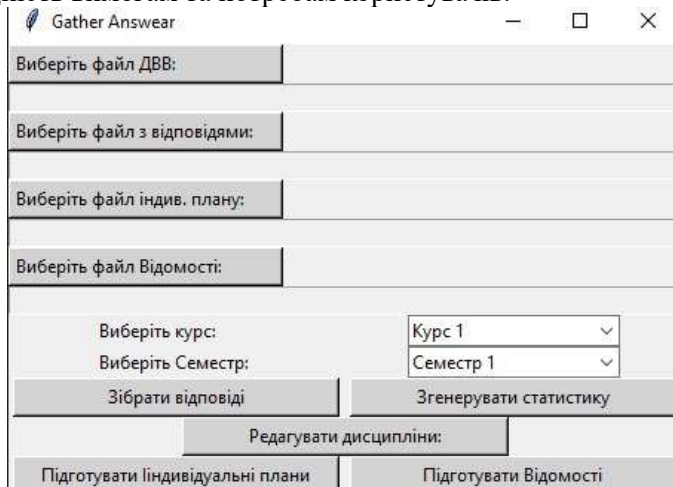


Рисунок 2 – Інтерфейс розробленого застосунку

Розроблена підсистема має необхідний функціонал для ефективної реалізації множинного вибору дисциплін і може служити повноцінним програмним продуктом для створення логічної структури навчання упродовж усього навчального періоду.

Список використаних джерел

1. Закон України «Про вищу освіту» (1556-VII, чинний, поточна редакція від 27.12.2023). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text>
2. Мокрієв М. (2020). Інтеграція навчально-наукових підсистем в єдине інформаційно-освітнє середовище (на базі відкритого програмного забезпечення). Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету, (8), 60–71. <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2020.8.7>

Пількевич І. А., д.т.н., професор,

Житомирський військовий інститут імені

С. П. Корольова, Житомир

Мірошніченко С. І.

Житомирський військовий інститут імені

С. П. Корольова, Житомир

УДОСКОНАЛЕННЯ ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ ЗА ДОПОМОГОЮ MS EXCEL

Одним із головних постулатів інформаційних технологій у навчанні та управлінні освітнім процесом є якісне оцінювання проведення занять із можливістю контролю засвоєного матеріалу [1]. Це дає змогу особам, які навчаються, визначати теми та завдання, відпрацьовані недостатньо, за можливості, доопрацювати їх.

Навчальне заняття зазвичай складається з теоретичного опитування та практичних завдань. Підсумкова рейтингова оцінка студента за національною шкалою і за шкалою ECTS [2] визначається сумою балів цих двох складових. Можливе проведення лише практичної частини заняття. Оцінка за практичну роботу складається із суми оцінок теоретичного матеріалу та практичної частини. Вона визначається в балах. Потрібно передбачити, що оцінка в журнал виставляється за національною шкалою, але вона також переводиться в бали. Тому пропонуємо алгоритм для оцінювання студентів на навчальних заняттях із виходом на екзамен (залік) та автоматизованого підбиття підсумків за навчальну дисципліну.

Приведемо приклад. Шість питань теоретичного матеріалу по 5 балів за кожне дають у підсумку 30 балів. Практична складова розбивається на частини, кожна з яких оцінюється відповідною кількістю балів. Наприклад, завдання 1 (20 балів) складається з 3 складових, що мають свої бали (1-ше – 5 балів, 2-ге – 10 балів, 3-тє – 5 балів), це дає змогу якісно оцінити студента. Отже, загальна оцінка максимально дорівнює 100 балів згідно з методичним матеріалом та автоматично переводиться в оцінку за національною шкалою за формулою:

=ЯКЩО(АБО(G7>=100;G7>=90);"5";ЯКЩО(АБО(G7>=89;G7>=75);"4";ЯКЩО(АБО(G7>=74;G7>=60);"3";"2"))).

Секція 6. Інформаційні технології в навчанні та управлінні освітнім процесом

У підсумку за навчальне заняття маємо дві оцінки: бальну, потрібну для загального оцінювання, та оцінку за національною шкалою, яка фіксується в журналі. Виходячи з кількості навчальних занять, можемо визначити середній бал за всі проведені заняття:

$$=(G7+K7+O7+S7+W7+AA7+AE7+AI7+AM7)/8*35/100,$$

де 8 – це кількість проведених занять (можливе визначення занять студента, на яких він був відсутній (наприклад, через хворобу);

35 – загальна оцінка за модуль проведеного навчального заняття (дисципліна складається з кількох модулів).

Отримані в такий спосіб бали сумуються (наприклад, дисципліна складається з двох модулів по 35 балів та екзамену – 30 балів). Під час заповнення відомості обліку успішності потрібно врахувати шкалу оцінок за національною шкалою, яка передбачає подальший розподіл оцінок на категорії “відмінно”, “добре”, “задовільно”, “незадовільно”. Цей процес потрібно автоматизувати згідно з формулою:

=ЯКЩО(АБО(СО7>=100;СО7>=90);"відмінно";ЯКЩО(АБО(СО7>=89;СО7>=82); "дуже добре"; ЯКЩО(АБО(СО7>=81;СО7>=75); "добре"; ЯКЩО(АБО (СО7>=74;СО7>=64); "задовільно"; ЯКЩО(АБО(СО7>=63;СО7>=60); "достатньо"; "незадовільно")))).

У ході заповнення відомості обліку успішності потрібно врахувати шкалу оцінок за ECTS, яка передбачає подальше подрібнення оцінок на категорії А, В, С, D, E, FX. Формула для автоматизованого перерахування:

=ЯКЩО(АБО(СQ7>=100;СQ7>=90);"А";ЯКЩО(АБО(СQ7>=89;СQ7>=82);"В";ЯКЩО(АБО(СQ7>=81;СQ7>=75);"С";ЯКЩО(АБО(СQ7>=74;СQ7>=64);"D";ЯКЩО(АБО(СQ7>=63;СQ7>=60);"E";"FX")))).

Зміна критеріїв здійснюється в загальних формулах.

Приклад ведення оцінювання студентів наведено на рис. 1

Навчальна		поточна модульна оцінка																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
		Модуль 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Ізвіще та ініціал		Бал	Оц	Бал	Оц	Бал	Оц	Бал	Оц	Бал	Оц	Бал	Оц	Бал	Оц	Бал	Оц	Бал	Оц	Бал	Оц																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
№		Пр1	Оц	Пр2	Оц	Пр3	Оц	Пр4	Оц	Пр5	Оц	Пр6	Оц	Пр7	Оц	Пр8	Оц	Пр9	Оц	Пр9	Оц																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
1	1 1 1					4	5			4	5			5	7	7	4			4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
		Модуль 2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
№		Пр10	Оц	Пр11	Оц	Пр12	Оц	Пр13	Оц	Пр14	Оц	Пр15	Оц	Пр16	Оц	Пр17	Оц	Пр18	Оц	Пр19	Оц	Пр20	Оц	Пр21	Оц	Пр22	Оц	Пр23	Оц	Пр24	Оц	Пр25	Оц	Пр26	Оц	Пр27	Оц	Пр28	Оц	Пр29	Оц	Пр30	Оц	Пр31	Оц	Пр32	Оц	Пр33	Оц	Пр34	Оц	Пр35	Оц	Пр36	Оц	Пр37	Оц	Пр38	Оц	Пр39	Оц	Пр40	Оц	Пр41	Оц	Пр42	Оц	Пр43	Оц	Пр44	Оц	Пр45	Оц	Пр46	Оц	Пр47	Оц	Пр48	Оц	Пр49	Оц	Пр50	Оц	Пр51	Оц	Пр52	Оц	Пр53	Оц	Пр54	Оц	Пр55	Оц	Пр56	Оц	Пр57	Оц	Пр58	Оц	Пр59	Оц	Пр60	Оц	Пр61	Оц	Пр62	Оц	Пр63	Оц	Пр64	Оц	Пр65	Оц	Пр66	Оц	Пр67	Оц	Пр68	Оц	Пр69	Оц	Пр70	Оц	Пр71	Оц	Пр72	Оц	Пр73	Оц	Пр74	Оц	Пр75	Оц	Пр76	Оц	Пр77	Оц	Пр78	Оц	Пр79	Оц	Пр80	Оц	Пр81	Оц	Пр82	Оц	Пр83	Оц	Пр84	Оц	Пр85	Оц	Пр86	Оц	Пр87	Оц	Пр88	Оц	Пр89	Оц	Пр90	Оц	Пр91	Оц	Пр92	Оц	Пр93	Оц	Пр94	Оц	Пр95	Оц	Пр96	Оц	Пр97	Оц	Пр98	Оц	Пр99	Оц	Пр100	Оц	Пр101	Оц	Пр102	Оц	Пр103	Оц	Пр104	Оц	Пр105	Оц	Пр106	Оц	Пр107	Оц	Пр108	Оц	Пр109	Оц	Пр110	Оц	Пр111	Оц	Пр112	Оц	Пр113	Оц	Пр114	Оц	Пр115	Оц	Пр116	Оц	Пр117	Оц	Пр118	Оц	Пр119	Оц	Пр120	Оц	Пр121	Оц	Пр122	Оц	Пр123	Оц	Пр124	Оц	Пр125	Оц	Пр126	Оц	Пр127	Оц	Пр128	Оц	Пр129	Оц	Пр130	Оц	Пр131	Оц	Пр132	Оц	Пр133	Оц	Пр134	Оц	Пр135	Оц	Пр136	Оц	Пр137	Оц	Пр138	Оц	Пр139	Оц	Пр140	Оц	Пр141	Оц	Пр142	Оц	Пр143	Оц	Пр144	Оц	Пр145	Оц	Пр146	Оц	Пр147	Оц	Пр148	Оц	Пр149	Оц	Пр150	Оц	Пр151	Оц	Пр152	Оц	Пр153	Оц	Пр154	Оц	Пр155	Оц	Пр156	Оц	Пр157	Оц	Пр158	Оц	Пр159	Оц	Пр160	Оц	Пр161	Оц	Пр162	Оц	Пр163	Оц	Пр164	Оц	Пр165	Оц	Пр166	Оц	Пр167	Оц	Пр168	Оц	Пр169	Оц	Пр170	Оц	Пр171	Оц	Пр172	Оц	Пр173	Оц	Пр174	Оц	Пр175	Оц	Пр176	Оц	Пр177	Оц	Пр178	Оц	Пр179	Оц	Пр180	Оц	Пр181	Оц	Пр182	Оц	Пр183	Оц	Пр184	Оц	Пр185	Оц	Пр186	Оц	Пр187	Оц	Пр188	Оц	Пр189	Оц	Пр190	Оц	Пр191	Оц	Пр192	Оц	Пр193	Оц	Пр194	Оц	Пр195	Оц	Пр196	Оц	Пр197	Оц	Пр198	Оц	Пр199	Оц	Пр200	Оц	Пр201	Оц	Пр202	Оц	Пр203	Оц	Пр204	Оц	Пр205	Оц	Пр206	Оц	Пр207	Оц	Пр208	Оц	Пр209	Оц	Пр210	Оц	Пр211	Оц	Пр212	Оц	Пр213	Оц	Пр214	Оц	Пр215	Оц	Пр216	Оц	Пр217	Оц	Пр218	Оц	Пр219	Оц	Пр220	Оц	Пр221	Оц	Пр222	Оц	Пр223	Оц	Пр224	Оц	Пр225	Оц	Пр226	Оц	Пр227	Оц	Пр228	Оц	Пр229	Оц	Пр230	Оц	Пр231	Оц	Пр232	Оц	Пр233	Оц	Пр234	Оц	Пр235	Оц	Пр236	Оц	Пр237	Оц	Пр238	Оц	Пр239	Оц	Пр240	Оц	Пр241	Оц	Пр242	Оц	Пр243	Оц	Пр244	Оц	Пр245	Оц	Пр246	Оц	Пр247	Оц	Пр248	Оц	Пр249	Оц	Пр250	Оц	Пр251	Оц	Пр252	Оц	Пр253	Оц	Пр254	Оц	Пр255	Оц	Пр256	Оц	Пр257	Оц	Пр258	Оц	Пр259	Оц	Пр260	Оц	Пр261	Оц	Пр262	Оц	Пр263	Оц	Пр264	Оц	Пр265	Оц	Пр266	Оц	Пр267	Оц	Пр268	Оц	Пр269	Оц	Пр270	Оц	Пр271	Оц	Пр272	Оц	Пр273	Оц	Пр274	Оц	Пр275	Оц	Пр276	Оц	Пр277	Оц	Пр278	Оц	Пр279	Оц	Пр280	Оц	Пр281	Оц	Пр282	Оц	Пр283	Оц	Пр284	Оц	Пр285	Оц	Пр286	Оц	Пр287	Оц	Пр288	Оц	Пр289	Оц	Пр290	Оц	Пр291	Оц	Пр292	Оц	Пр293	Оц	Пр294	Оц	Пр295	Оц	Пр296	Оц	Пр297	Оц	Пр298	Оц	Пр299	Оц	Пр300	Оц	Пр301	Оц	Пр302	Оц	Пр303	Оц	Пр304	Оц	Пр305	Оц	Пр306	Оц	Пр307	Оц	Пр308	Оц	Пр309	Оц	Пр310	Оц	Пр311	Оц	Пр312	Оц	Пр313	Оц	Пр314	Оц	Пр315	Оц	Пр316	Оц	Пр317	Оц	Пр318	Оц	Пр319	Оц	Пр320	Оц	Пр321	Оц	Пр322	Оц	Пр323	Оц	Пр324	Оц	Пр325	Оц	Пр326	Оц	Пр327	Оц	Пр328	Оц	Пр329	Оц	Пр330	Оц	Пр331	Оц	Пр332	Оц	Пр333	Оц	Пр334	Оц	Пр335	Оц	Пр336	Оц	Пр337	Оц	Пр338	Оц	Пр339	Оц	Пр340	Оц	Пр341	Оц	Пр342	Оц	Пр343	Оц	Пр344	Оц	Пр345	Оц	Пр346	Оц	Пр347	Оц	Пр348	Оц	Пр349	Оц	Пр350	Оц	Пр351	Оц	Пр352	Оц	Пр353	Оц	Пр354	Оц	Пр355	Оц	Пр356	Оц	Пр357	Оц	Пр358	Оц	Пр359	Оц	Пр360	Оц	Пр361	Оц	Пр362	Оц	Пр363	Оц	Пр364	Оц	Пр365	Оц	Пр366	Оц	Пр367	Оц	Пр368	Оц	Пр369	Оц	Пр370	Оц	Пр371	Оц	Пр372	Оц	Пр373	Оц	Пр374	Оц	Пр375	Оц	Пр376	Оц	Пр377	Оц	Пр378	Оц	Пр379	Оц	Пр380	Оц	Пр381	Оц	Пр382	Оц	Пр383	Оц	Пр384	Оц	Пр385	Оц	Пр386	Оц	Пр387	Оц	Пр388	Оц	Пр389	Оц	Пр390	Оц	Пр391	Оц	Пр392	Оц	Пр393	Оц	Пр394	Оц	Пр395	Оц	Пр396	Оц	Пр397	Оц	Пр398	Оц	Пр399	Оц	Пр400	Оц	Пр401	Оц	Пр402	Оц	Пр403	Оц	Пр404	Оц	Пр405	Оц	Пр406	Оц	Пр407	Оц	Пр408	Оц	Пр409	Оц	Пр410	Оц	Пр411	Оц	Пр412	Оц	Пр413	Оц	Пр414	Оц	Пр415	Оц	Пр416	Оц	Пр417	Оц	Пр418	Оц	Пр419	Оц	Пр420	Оц	Пр421	Оц	Пр422	Оц	Пр423	Оц	Пр424	Оц	Пр425	Оц	Пр426	Оц	Пр427	Оц	Пр428	Оц	Пр429	Оц	Пр430	Оц	Пр431	Оц	Пр432	Оц	Пр433	Оц	Пр434	Оц	Пр435	Оц	Пр436	Оц	Пр437	Оц	Пр438	Оц	Пр439	Оц	Пр440	Оц	Пр441	Оц	Пр442	Оц	Пр443	Оц	Пр444	Оц	Пр445	Оц	Пр446	Оц	Пр447	Оц	Пр448	Оц	Пр449	Оц	Пр450	Оц	Пр451	Оц	Пр452	Оц	Пр453	Оц	Пр454	Оц	Пр455	Оц	Пр456	Оц	Пр457	Оц	Пр458	Оц	Пр459	Оц	Пр460	Оц	Пр461	Оц	Пр462	Оц	Пр463	Оц	Пр464	Оц	Пр465	Оц	Пр466	Оц	Пр467	Оц	Пр468	Оц	Пр469	Оц	Пр470	Оц	Пр471	Оц	Пр472	Оц	Пр473	Оц	Пр474	Оц	Пр475	Оц	Пр476	Оц	Пр477	Оц	Пр478	Оц	Пр479	Оц	Пр480	Оц	Пр481	Оц	Пр482	Оц	Пр483	Оц	Пр484	Оц	Пр485	Оц	Пр486	Оц	Пр487	Оц	Пр488	Оц	Пр489	Оц	Пр490	Оц	Пр491	Оц	Пр492	Оц	Пр493	Оц	Пр494	Оц	Пр495	Оц	Пр496	Оц	Пр497	Оц	Пр498	Оц	Пр499	Оц	Пр500	Оц	Пр501	Оц	Пр502	Оц	Пр503	Оц	Пр504	Оц	Пр505	Оц	Пр506	Оц	Пр507	Оц	Пр508	Оц	Пр509	Оц	Пр510	Оц	Пр511	Оц	Пр512	Оц	Пр513	Оц	Пр514	Оц	Пр515	Оц	Пр516	Оц	Пр517	Оц	Пр518	Оц	Пр519	Оц	Пр520	Оц	Пр521	Оц	Пр522	Оц	Пр523	Оц	Пр524	Оц	Пр525	Оц	Пр526	Оц	Пр527	Оц	Пр528	Оц	Пр529	Оц	Пр530	Оц	Пр531	Оц	Пр532	Оц	Пр533	Оц	Пр534	Оц	Пр535	Оц	Пр536	Оц	Пр537	Оц	Пр538	Оц	Пр539	Оц	Пр540	Оц	Пр541	Оц	Пр542	Оц	Пр543	Оц	Пр544	Оц	Пр545	Оц	Пр546	Оц	Пр547	Оц	Пр548	Оц	Пр549	Оц	Пр550	Оц	Пр551	Оц	Пр552	Оц	Пр553	Оц	Пр554	Оц	Пр555	Оц	Пр556	Оц	Пр557	Оц	Пр558	Оц	Пр559	Оц	Пр560	Оц	Пр561	Оц	Пр562	Оц	Пр563	Оц	Пр564	Оц	Пр565	Оц	Пр566	Оц	Пр567	Оц	Пр568	Оц	Пр569	Оц	Пр570	Оц	Пр571	Оц	Пр572	Оц	Пр573	Оц	Пр574	Оц	Пр575	Оц	Пр576	Оц	Пр577	Оц	Пр578	Оц	Пр579	Оц	Пр580	Оц	Пр581	Оц	Пр582	Оц	Пр583	Оц	Пр584	Оц	Пр585	Оц	Пр586	Оц	Пр587	Оц	Пр588	Оц	Пр589	Оц	Пр590	Оц	Пр591	Оц	Пр592	Оц	Пр593	Оц	Пр594	Оц	Пр595	Оц	Пр596	Оц	Пр597	Оц	Пр598	Оц	Пр599	Оц	Пр600	

Список використаних джерел

1. Пількевич І. А., Мірошніченко С. І. Модель інформаційної системи електронного документообігу територіально розподілених підрозділів підприємства // *Проблеми створення, випробування, застосування та експлуатації складних інформаційних систем*. 2023. № 25(1). С. 19–30. <http://doi.org/10.46972/2076-1546.2023.25.02>.
2. Закон України «Про вищу освіту (зі змінами)», ВВР, 2014, № 37–38, ст.2004.

Хроленко Я. О., аспірант

*Інституті проблем реєстрації інформації,
Київ*

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ПРОВЕДЕННЯ КОНКУРСІВ НАУКОВИХ РОБІТ СТУДЕНТІВ

Проведення конкурсів наукових робіт студентів є важливим елементом освітнього процесу, оскільки воно стимулює наукову активність та розвиток креативності та інноваційного мислення серед студентів. Участь у таких конкурсах підвищує мотивацію до навчання, розвиває аналітичні та дослідницькі навички, а також сприяє підвищенню конкурентоспроможності на ринку праці. Такі заходи сприяють формуванню наукової культури серед молодого покоління та розкривають потенціал студентів у вирішенні актуальних проблем і впровадженні новаторських ідей.

Умови, що склалися останніми роками в Україні, змушують академічну спільноту країни переглянути свій підхід до організації та проведення наукових заходів [1]. Зокрема, складна ситуація з пандемією COVID-19 та функціонування в умовах війни викликали необхідність адаптації до нових реалій. Дистанційний формат проведення наукових заходів стає важливим засобом організації, що забезпечує такі ключові переваги:

Збереження безпеки та здоров'я учасників: умови військових дій або епідемічної загрози створюють ризики для здоров'я та безпеки учасників та організаторів подій. Дистанційне проведення конкурсів дозволяє уникнути потенційних небезпек та зберегти здоров'я всіх учасників.

Збереження активності наукових заходів: незважаючи на важкі умови, дистанційні конкурси надають можливість продовжити активність наукових заходів серед студентів. Це важливо для підтримки

наукового середовища та стимулювання інтересу до науки навіть у складних умовах.

Розширення географії учасників: дистанційне проведення конкурсів дозволяє залучити учасників з різних регіонів, в тому числі тих, які перебувають у зоні конфлікту або мають обмеження на переміщення через пандемічну ситуацію.

Зменшення витрат і ресурсів: дистанційні заходи часто потребують менших витрат на організацію та проведення.

Ефективне використання технологій: у цифрову еру проведення заходів дистанційно стає дедалі простіше та ефективніше завдяки доступності та розвитку різноманітних інтернет-технологій. Це забезпечує швидке та зручне проведення конкурсів.

Розглянемо перелік сучасних технологій, які можуть бути задіяні для організації та дистанційного проведення наукових заходів.

Веб-платформи та онлайн-системи подачі робіт дозволяють учасникам легко надсилати свої дослідження, спростити процес реєстрації, подання та оцінки робіт.

Використання електронних форм оцінювання дозволяє суддям зручно оцінювати роботи. Це може включати онлайн-форми для оцінювання, електронні таблиці для запису результатів та системи збору даних.

Відеопрезентації та веб-конференції надають можливість конкурсантам брати участь з віддалених місць або тих, хто не може бути фізично присутнім.

Використання соціальних мереж та онлайн-голосування може допомогти залучити більше учасників і розповсюдити інформацію про конкурс.

Використання програмного забезпечення для аналізу тексту. Сучасні програмні продукти на основі технологій штучного інтелекту дозволяють проводити аналіз тексту наукових робіт для виявлення плагіату та оцінки оригінальності досліджень.

Використання хмарних сервісів або спеціалізованих програм для обробки та зберігання наукових робіт дозволяє забезпечити безпеку та доступність даних.

Використання цих технологій може сприяти покращенню організації конкурсів наукових робіт, зробити їх більш доступними та прозорими, а також сприяти зростанню інтересу до наукової діяльності серед академічної спільноти.

Таким чином, застосування сучасних інформаційних технологій задля організації та дистанційного проведення конкурсів наукових робіт студентів є важливим засобом збереження активності наукових заходів, забезпечення безпеки учасників та ефективного використання технологій у складних умовах сьогодення в Україні.

Список використаних джерел

1. Горбаченко С. А. Інформаційні технології як важіль збереження ефективності освітнього процесу умовах війни. // *Освітній процес в умовах воєнного стану в Україні : матеріали всеукраїнського науково-педагогічного підвищення кваліфікації, 3 травня – 13 червня 2022 року. – Одеса : Видавничий дім «Гельветика», 2022. – 504 с.*

Кривонос О. М., к.п.н., доцент

Житомирський державний університет імені Івана Франка, Житомир

ВИКОРИСТАННЯ НАПІВАВТОМАТИЗОВАНИХ ДРОНІВ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

Питання використання напівавтоматизованих дронів залишається дуже актуальним через те, що дрони широко застосовуються у багатьох галузях, включаючи розвідку, агрокультуру, логістику, рятувальні операції та багато інших. Напівавтоматизовані дрони зазвичай володіють певним рівнем автономії, здатністю виконувати передбачувані завдання без прямого керування оператора на кожному етапі. Це дозволяє підвищити ефективність та знизити ризики при виконанні різноманітних завдань. Такі дрони відіграють важливу роль у великому спектрі застосувань, і дослідження в цьому напрямку продовжуються.

Ось деякі приклади напівавтоматизованих дронів:

DJI Phantom 4 Pro - має ряд вбудованих функцій, таких як система відстеження об'єктів, система уникнення перешкод і режим автоматичної повторної відправки, що дозволяє йому виконувати завдання зі значним ступенем автономії;

Parrot Anafi - має режими автоматичного польоту, такі як "SmartDronies", "Follow Me" та "Flight Plan", які дозволяють йому автоматично виконувати різні завдання, такі як самостійне керівництво або слідування за об'єктом;

Skydio 2 - вражає своєю здатністю автоматичного уникнення перешкод, що базується на передовій системі комп'ютерного зору, він може літати автономно, уникати перешкод і виконувати різні завдання з високою точністю;

DJI Matrice 300 RTK - розроблений для професійних застосувань, таких як рятувальні операції та дослідження, він має ряд функцій, які дозволяють йому виконувати автоматичні польоти, включаючи системи уникнення перешкод та навігацію за GPS.

Ці приклади показують, що напівавтоматизовані дрони вже широко використовуються в різних галузях та мають значний потенціал для подальшого розвитку.

В навчальних цілях напівавтоматизовані дрони можуть бути використані для розвитку різноманітних навичок та знань, зокрема:

вивчення програмування – більшість таких дронів можуть бути запрограмовані за допомогою Scratch, Python або Java, тому можуть бути використані для вивчення основ програмування (учні можуть створювати програми для дронів, які керують їх рухом, виконують завдання та реагують на різні ситуації);

дрони можуть бути використані для демонстрації та вивчення деяких законів окремих галузей науки, таких як аеродинаміка, геометрія, тригонометрія та фізика (STEM);

використання дронів може сприяти розвитку технічних навичок, таких як збірка, налагодження та програмування, бо учні працюють з електронікою, різноманітними датчиками, а також засвоюють основи обробки даних та аналізу;

учні можуть використовувати дрони для створення власних проєктів та ідей, таких як аерофотозйомка, відеопродукція та дизайн об'єктів.

Ці способи використання дронів в навчальних цілях допомагають стимулювати інтерес учнів до науки, технологій та творчого мислення. Для прикладу розглянемо один з напівавтоматизованих дронів, який підійде для навчальних цілей.

Tello EDU - це версія дрона Tello, розроблена спільно компанією Ryze Tech та DJI, спеціально для навчальних цілей. Цей дрон використовується для навчання здобувачів освіти основам програмування, робототехніки та дрон-технологій.



Рис.1 Квадрокоптер RYZE Tello EDU, джерело <https://store.quadro.ua/kvadrokopter-ryze-tello-edu/>

Tello EDU підтримує різні мови програмування, включаючи Scratch, Python та Swift. Це дозволяє користувачам програмувати різноманітні функції дрона, такі як рухи, зйомку відео, зображення та багато іншого. Дрон обладнаний різноманітними сенсорами, такими як камера, датчики тиску та ультразвукові датчики, які дозволяють йому стабільно літати та взаємодіяти з навколишнім середовищем.

Tello EDU має простий у використанні інтерфейс та компактний дизайн, що робить його ідеальним для використання в освітніх закладах та домашніх умовах. Дрон оснащений високоякісною камерою, яка дозволяє знімати відео у роздільності 720p та робити знімки. Це відкриває широкі можливості для використання дрона у навчальних проєктах, пов'язаних з візуальними та мультимедійними матеріалами. Разом з дроном доступні додаткові аксесуари та навчальні матеріали, такі як набори запасних частин, кейси для перевезення, книги та онлайн-ресурси, які допомагають у вивченні робототехніки та програмування.

Узагальнюючи, Tello EDU - це потужний та доступний засіб для навчання програмування та робототехніки, який стимулює творчість та інновації учнів у сфері технологій.

Список використаних джерел

1. Boonsongsrikul, A., & Eamsaard, J. (2023). *Real-Time Human Motion Tracking by Tello EDU Drone. Sensors*, 23(2), 897.
2. Hoang, M. L. (2023). *Smart Drone Surveillance System Based on AI and on IoT Communication in Case of Intrusion and Fire Accident. Drones*, 7(12), 694.
3. Pohudina, O., Kovalevskiy, M., & Pyvovar, M. (2021, September). *Group flight automation using Tello EDU unmanned aerial vehicle. In 2021 IEEE 16th International Conference on Computer Sciences and Information Technologies (CSIT) (Vol. 2, pp. 151-154).*

ІНСТРУМЕНТИ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ПРЕЗЕНТАЦІЙ

Презентації створюють люди різних професій: школярі, студенти, маркетологи, аналітики, та інші спеціалісти, щоб продемонструвати результати своїх досліджень, показники продажів та пояснити різноманітні теми. Вивчати навички створення презентацій починають ще на уроках інформатики в початковій школі, оскільки це стає невід'ємною частиною сучасного світу. Комп'ютерні презентації використовуються як зручний та сучасний спосіб передачі інформації у комерційних, освітніх та інших сферах, допомагаючи підтримувати увагу аудиторії та полегшуючи сприйняття великої кількості даних. Такі презентації можна поділити на три категорії: класичні, відеопрезентації та інтерактивні. Працюючи над презентацією, важливо дотримуватися певних правил: слайди мають підтримувати виступ, уникати перевантаження текстом, керуватися принципом одна думка - один слайд, дбати про чіткість та сумісність кольорів, використовувати чіткий та великий шрифт для зручного читання аудиторією, а також дотримуватися єдиного стилю на всіх слайдах презентації.

Ось декілька принципів успішної презентації.

Збережіть простоту слайдів, не завантажуйте текстом. Важливо, щоб слайди передавали лише основну інформацію, дозволяючи спікеру розкривати деталі. Це допоможе уникнути розподілу уваги аудиторії та забезпечить краще сприйняття матеріалу.

Зберіть гармонійний дизайн, обираючи обмежену кількість кольорів. Перегромадження кольорами може втомити аудиторію. Використовуйте лише кілька відтінків, щоб зберегти візуальний комфорт.

Напишіть текст перед тим, як створити слайди. Це допоможе зберегти структуру та логічність презентації. Розгляньте, які ідеї ви хочете висловити, і відповідно до цього створіть слайди.

Уникайте перевантаження слайдів великою кількістю інформації. Розділіть матеріал на окремі слайди, кожен з яких передасть лише одну ідею чи думку.

Обирайте зображення, які підтримують вашу інформацію та допомагають її краще розуміти. Вони мають ілюструвати та підкреслювати ваші ідеї, спрощуючи їх сприйняття для аудиторії.

Для створення презентацій широко використовують комп'ютерні програми, кожна з яких спрямована на певний тип презентацій. Однією з класичних програм для створення презентацій є PowerPoint, яка входить до складу пакету Microsoft Office та користується великим попитом. Ця програма призначена для створення класичних презентацій з автоматичною або ручною зміною слайдів, але не підтримує інтеграцію онлайн-контенту чи відеороликів у форматі презентацій. Однак вона надає можливість анімувати об'єкти та текст, що робить презентацію більш привабливою.

Інші програми також заслуговують на увагу, серед них:

Impress: Аналог PowerPoint зі зручним інтерфейсом та схожими інструментами, проте без режиму колективного редагування. Відмінності включають підтримку 3D-моделей та можливість роботи з багатошаровими зображеннями.

Prezi: Програма з сучасним дизайном інтерфейсу, що має великий набір шаблонів та можливість розміщення презентацій у віртуальному контейнері для вбудовування на вебсайти. Вона доступна за підпискою або на пробний період.

Focusky: Ця програма дозволяє додавати зображення та відеоролики до презентацій, використовуючи різні шаблони або створюючи власні проекти. Вона має багато функцій, включаючи можливість додавати текст, аудіо та відео, а також анімованих персонажів.

Google Slides - це сервіс компанії Google, який ідеально підходить як для індивідуальної, так і для командної роботи. Програма Google Slides має всі базові функції, подібні до сервісу PowerPoint. Вона дозволяє користувачам додавати до презентацій картинки, фігури, макети, фотографії, змінювати теми та працювати з текстом. Однак основна перевага цього сервісу полягає у можливості спільного редагування презентацій всією командою. Кожен учасник може залишати коментарі або вносити зміни, і всі зміни автоматично зберігаються в історії.

Основні переваги Google Slides включають зручний і зрозумілий інтерфейс, доступність на всіх платформах, можливість спільної роботи над проектом, режим роботи в офлайн та можливість перетворення

файлів в формат PowerPoint (PPTX) і навпаки. Програма також підтримує демонстрацію презентацій на будь-яких екранах без використання проводів.

Недоліки Google Slides включають обмежений вибір шаблонів, ефектів та шрифтів для оформлення презентацій.

Canva - це графічний редактор, який дозволяє створювати різноманітні графічні дизайни, включаючи презентації, візитки, картинки, листівки, буклети та інше. У Canva доступна велика база готових шаблонів для створення презентацій, а також шрифти, графічні елементи та фотографії. Програма працює в онлайн-режимі та підтримує спільну роботу над проектами, але з обмеженою кількістю учасників.

Переваги Canva включають зручний інтерфейс, великий вибір можливостей для створення унікального дизайну та функціонал для обробки фотографій. Недоліки включають обмежений доступ до шрифтів, шаблонів та інших елементів у безкоштовній версії, а також обмежену кількість учасників у режимі спільної роботи.

Piktochart - це сервіс для створення інфографіки, але він також має функціонал для підготовки презентацій. Головна перевага презентацій, створених в Piktochart, полягає в їхній інтерактивності та візуалізації. Програма має велику кількість готових шаблонів для створення презентацій, а також графічних елементів, фотографій та іконок.

Переваги Piktochart включають великий вибір готових шаблонів, спливаючі підказки для швидшого освоєння програми та можливість завантажити готову презентацію у форматах JPEG і PNG. Недоліки включають відсутність мобільної версії, англійськомовний інтерфейс без можливості перемикання на інші мови, відсутність можливості працювати в офлайн та обмежену доступність деяких функцій у безкоштовній версії.

Вартість цих сервісів різна, від безкоштовних версій з обмеженим функціоналом до платних версій з розширеними можливостями.

Кожна з цих програм має свої переваги та обмеження, тому вибір залежить від конкретних потреб користувача та характеру презентації.

Список використаних джерел

1. Кривонос М. П. Роль презентацій в навчальному процесі / М. П. Кривонос, О. М. Кривонос // *Інформаційно-комп'ютерні технології* – 2018. – С. 260-262.
2. Найдиш, А. В., Лебедев, В. О. (2021). *Засоби створення презентацій Інформаційні технології в освіті та науці: Збірник наукових праць. Випуск 12. Мелітополь: ФОП Однорог Т.В., 2021. с.108-111*

Скурська Л. М., вчитель

*Миропільський ліцей Житомирської області,
Миропіль*

МІЖПРЕДМЕТНА ІНТЕГРАЦІЯ НАВЧАННЯ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ ТА ІНФОРМАТИКИ

Комп'ютерні науки та інформаційно-комунікаційні технології спираються на переважно англомовну термінологію. Англійська мова реалізована в програмних інтерфейсах, технічній документації, загальних інструкціях та окремих командах мов програмування.

У роботі розглядаються загальні аспекти інтегрованого підходу до навчання інформатики та англійської мови. Актуальність обраної теми обумовлена тим, що поєднання процесу навчання англійської мови та інформатики, безумовно, відкриває нові освітні можливості, сприяє поглибленню знань учнів з обох предметів, покращує їхнє розуміння та застосування англійської мови у технічному контексті, а також розвиває їх здатність ефективно навчатися.

В окремих навчальних закладах України навчання інформатики проходить англійською мовою. Це здійснюється з метою дотримання певних міжнародних вимог або у випадку залучення англомовних фахівців-вчителів. Поряд із таким певним природнім поєднанням навчання інформатики та англійської мови існує і спеціально організоване інтегроване навчання як реалізація певної міжпредметної узгодженості навчальних дисциплін, міжпредметних зв'язків. У контексті інтегрованого навчання існують поняття «міжпредметний», «інтегрований» та «бінарний» уроки. Відповідно міжпредметний урок можна розглядати як той, де інтеграція дисциплін носить у його процесі частковий характер. Інтегрований урок може проводити два вчителі, при цьому характер інтеграції повний. Бінарний урок особливий (поряд із повною інтеграцією) ще й повним висвітленням суміжних тем різних навчальних дисциплін [1]. Через поширення інтегрованого навчання різних дисциплін у поєднанні з вивченням іноземних мов порівняно недавно сформувалось окреме поняття предметно-мовного інтегрованого навчання (CLIL, Content and Language Integrated Learning). CLIL — це навчальні методики, де предмети викладаються іноземними мовами. Розглядається дві мети CLIL, а саме: вивчення

предмета за допомогою іноземної мови та іноземної мови через вивчення фахової дисципліни [2]. Використання методики CLIL на занятті передбачає залучення тих же аспектів, що й навчання іноземних мов загалом: аудіювання, читання, говоріння та письма [2].

Загалом інтегроване з англійською мовою навчання можна здійснювати практично під час усіх тем шкільного курсу інформатики. Проте таке навчання мало передбачене навчальними програмами з іноземної мови. Лише в окремих класах трапляються теми, присвячені комп'ютерним наукам та інформаційним технологіям. Небагато згадок про комп'ютери та інформаційні технології є тільки в одній із двох модельних програм англійської мови для нової української школи [3].

Для забезпечення вимови та транскрипції під час інтегрованого навчання інформатики та англійської мови можна використати наступні методи:

Слухання. Прикладом є прослуховування усних пояснень комп'ютерних понять, термінів та процесів.

Запис себе. Сучасні електронні пристрої дозволяють реалізовувати це досить ефективно.

Вивчення фонетичних правил. Ознайомленням з основними фонетичними правилами англійської мови доцільно супроводжувати вивчення нових словесних виразів зі змісту інформатики.

Практичні вправи. Учні можуть отримати практичний досвід через виконання вправ та практичних робіт з інформатики, завдання до яких сформульовані англійською мовою. Результати виконання робіт та вправ учні можуть занотовувати термінами англійської мови в робочих зошитах, вводити у відповідні поля електронних анкет та опитувальних форм, створювати текстові файли та інші документи відповідного змісту.

Список використаних джерел

1. Добраця М. В. Еволюція поняття «міжпредметні зв'язки» у педагогіці / М. В. Добраця // Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини. - 2012. - Вип. 3. - С. 65-71.
2. Ходаковська О. О. Особливості методики предметно-мовного інтегрованого навчання / О. О. Ходаковська // *Modern Communicative Methods of Teaching English : IVth All Ukrainian Scient. and Methodological Conf. (October 28, 2016)*. – Zhytomyr, 2016. – P. 63–67.
3. Модельна навчальна програма «Іноземна мова. 5-9 класи» для закладів загальної середньої освіти (автори Зимомря І. М., Мойсюк В. А., Трифан М. С., Унгурян І. К., Яковчук М. В.) «Рекомендовано Міністерством освіти і науки України» (наказ Міністерства освіти і науки України від 12.07.2021 №795) <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/Navchalni.prohramy/2021/>

*Сидоренко Ю.В., викладачка психолого-педагогічних дисциплін, Комунального закладу Київської обласної ради «Білоцерківський гуманітарно-педагогічний фаховий коледж», Біла Церква
аспірантка Українського державного університету імені Михайла Драгоманова, Київ*

ПЕРЕДУМОВИ ВИКОРИСТАННЯ QUIZ-ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТІ

Повномасштабне вторгнення росії змусило українців залишати свої домівки та переїжджати в безпечніші місця. Зараз дуже важливо підтримувати здобувачів освіти, щоб вони могли навчатися з будь-якої точки світу, саме тому в Інтернеті є низка онлайн додатків, які педагоги використовують для полегшення навчання. Всі вони в тій чи іншій мірі дозволяють реалізувати мету сучасної освіти. Їх основне призначення розвиток конкурентоспроможної особистості, яка може брати на себе відповідальність за власні вчинки і самостійно вирішувати життєві проблеми, розкривати власні здібності, адаптуватися до мінливого соціального середовища тощо.

Ігрові технології є однією з технологій інтерактивного навчання, які відіграють важливу роль у освітньому процесі. Серед них особливої популярності набуває квіз-технологія. Для формування загального уявлення про цю технологію, доцільно коротко розглянути етимологічне навантаження яке несе термін «Quiz». Так, даний термін походить від англ. «quiz» «test question» – перевірочне запитання – це командні навчальні ігри у форматі "запитання-відповідь" (аналогом квізу також є вікторина). Згідно з Оксфордським словником англійської мови, слово quiz вперше з'явилося в 1782 році, і хоча на той час його етимологія не була цілком визначена, воно означало «людину з дивною зовнішністю». В друкованому вигляді слово Quiz вперше з'явилося в 1867 році, коли його використовували для позначення набору запитань для оцінки знань людини в академічному контексті. Це розуміння

збереглося до сьогодні і використовується освітянами для позначення різноманітних тестів, а цінність саме ігрової технології полягає в тому, що, будучи по суті формою відпочинку, вона виконує освітню функцію і розвиває творчі здібності здобувачів освіти [4].

В умовах сьогодення Quiz-технологія переважно розглядається як активна форма організації навчальної діяльності, що допомагає розвивати витримку, посидючість, концентрацію уваги, логіку тощо. Роль даної технології полягає у посиленні впливу на емоційну сферу того, хто навчається та покликане пробудити допитливість і дозволити отримати задоволення від пошуку правильного рішення [2].

Будь-які технології інтерактивного навчання мають певну послідовність реалізації, зокрема, і квіз-технологія. Алгоритм проведення якої передбачає низку етапів: а) організаційний етап (підготовка педагогом завдання); б) гру в запитання-відповіді (командну або індивідуальну), в) підбиття підсумків; г) етап рефлексії (оцінювання результатів командної або індивідуальної роботи та отримання зворотного зв'язку від здобувачів).

Крім, цього розробка Quiz-технологія передбачає виконання ряду правил: питання повинні враховувати рівень підготовки здобувачів освіти та вікові особливості групи; тематика вікторини має бути актуальною; складність питань базується на рівні знань здобувачів освіти, спираючись на вивчений матеріал; ігрові питання та пошук відповідей на них не повинен бути надто складним; запитання формулюються чітко і зрозуміло.

Сьогодні існує безліч сайтів, які дозволяють легко, просто і швидко створювати вікторини та тести, які можна використовувати в освітньому процесі. Проаналізувавши окремі інтернет-ресурси, можемо визначити загальний алгоритм розробки Quiz-технології за допомогою онлайн-платформ. Крок 1: Реєстрація. Придумайте пароль і введіть своє ім'я та адресу електронної пошти. Крок 2: Налаштування веб-сайту: визначте назву вікторини, додається опис, обираєте відповідний дизайн і фон, встановлюється бажану дату і час та обираєте спосіб запуску гри. Крок 3: Створення бази запитань. Найпопулярніший тип питань – це питання з множинним вибором, де здобувач освіти повинен вибрати правильну відповідь з декількох варіантів. Крок 4. Обробка результатів. Крок 5. Випробовування вікторини: після додавання всіх запитань і завершення вікторини, пройдіть гру від початку до кінця, щоб переконатися у відсутності

Секція 6. Інформаційні технології в навчанні та управлінні освітнім процесом
помилки і визначення необхідного часу для відповідей на кожне запитання. Крок 6. Надання посилання здобувачам освіти для проходження тесту або вікторини.

Отже, можемо зауважити, що Quiz-технологія (вікторини та навчальні онлайн-тести) в умовах сьогодення є одним з актуальних веб-інструментів, які спрямовані на покращення та поглиблення знань здобувачів освіти. Використання низки навчальних інструментів, зокрема ігрових тестів та флеш-карт, дозволяють користувачам додатку створювати власні тести та вікторини, а також ділитися своїми навчальними напрацюваннями. Це простий спосіб моніторингу за засвоєнням навчального матеріалу та виявлення прогалин, що дозволяє педагогам і здобувачам освіти здійснювати рефлексію набутих знань, умінь та навичок.

Список використаних джерел

1. Васильєва Д. В., Курвітс М. В. Сучасні програмні засоби навчання. Комп'ютер у школі та сім'ї. 2017. №6. С. 6-10.
2. Використання цифрових технологій у процесі змішаного навчання в закладах загальної середньої освіти: метод. рекомендації. Коваленко В. В., Мар'єнко М. В., Сухіх А. С. / За ред. М. В. Мар'єнко, А. С. Сухіх. Київ : ІТЗН НАПН України, 2021. 87 с.
3. Що таке That Quiz? URL: <https://www.thatquiz.org/uk/docs/about.html> (дата звернення: 18.02.2024)
4. Raikar S. P. Quiz: Encyclopedia Britannica. URL: <https://www.britannica.com> (дата звернення: 18.02.2024)

Дончак Л. Г., к.е.н., доцент

Вінницький навчально-науковий інститут економіки Західноукраїнського національного університету, Вінниця

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ: ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

У контексті сучасного світу, де знання є ключовим ресурсом, використання інформаційних технологій у навчальному процесі є необхідністю. Застосування цифрових інструментів дозволяє перетворити традиційні методи навчання, розширити можливості доступу до освіти, покращити якість навчання та підвищити

ефективність управління навчальними закладами. Проте, разом з можливостями, існують і виклики, такі як доступність до технологій, підготовка освітян до використання цифрових інструментів, а також питання безпеки даних та цифрової грамотності. Таким чином, дослідження інноваційних підходів до використання інформаційних технологій у навчальному процесі та аналіз їхніх викликів та перспектив має велике значення для розвитку сучасної освіти.

Інноваційна освіта сприяє зміні моделі поведінки здобувачів освіти. Вона вимагає більшої активності, творчого підходу та виявлення особистої позиції у навчальному процесі. Це призводить до значного підвищення продуктивності навчання [1].

Варто погодитись, що на сьогоднішній день широко розповсюджені програмні рішення, такі як Moodle, Human School, Google Classroom, Edmodo, Coogole Meet, Zoom, MS Word Pad, MS Excel, Statistika, MathCAD, MATLAB, MSPower Point, AutoCAD, ArchiCAD, Speaking Mouse, Education Games, і Virtual Worlds. Усі ці програмні продукти автори розподіляють за напрямками їх використання у навчальних закладах. Перша група, до якої відносяться Moodle, Human School, Google Classroom, Edmodo, в основному використовується у навчальних закладах для забезпечення повноцінного дистанційного навчання або як допоміжні інструменти під час самостійної роботи учнів. Другий напрямок включає в себе програми, такі як Zoom і Google Meet, які в основному використовуються в навчальних закладах для проведення окремих дистанційних занять у формі відеоконференцій. Третій напрямок охоплює програмні продукти, такі як текстовий редактор MS Word Pad, табличний редактор MS Excel, пакет для обробки різноманітних даних Statistika, програми для розв'язання математичних задач, такі як MathCAD і MATLAB, графічний редактор MS Power Point, програми для проектування, такі як AutoCAD і ArchiCAD, а також інструменти для розпізнавання образів, мовний інтерфейс та перевірки орфографії, такі як Speaking Mouse та інші. Вони використовуються у навчальних закладах під час проведення занять в аудиторіях або для самостійної роботи студентів над виконанням різноманітних завдань. Четвертий напрямок є освітні ігри (Education Games), де навчання відбувається у віртуальному просторі на основі постановки різних проблем і їхніх розв'язань, використовуючи теоретичні та практичні знання [2].

Інноваційні підходи до використання інформаційних технологій у навчальному процесі стикаються з різноманітними викликами, зокрема: нестача фінансування для придбання необхідного обладнання та програмного забезпечення для імплементації інформаційних технологій у навчальних закладах; недостатня підготовка вчителів та викладачів; незабезпеченість інфраструктури; проблеми безпеки даних.

Інноваційні підходи до використання інформаційних технологій у навчальному процесі відкривають перед освітньою системою значні перспективи. Завдяки ним можна забезпечити більш індивідуалізований підхід до навчання, де програми можуть бути адаптовані до потреб кожного здобувача освіти. Використання інформаційних технологій стимулює розвиток критичного мислення, креативності та пробудження інтересу до навчання шляхом використання інтерактивних завдань та ігрових технологій. Крім того, це робить освіту більш доступною, оскільки дозволяє отримувати знання з будь-якого місця та у будь-який час. Важливим аспектом є також розвиток цифрових навичок, що допомагає адаптуватися до вимог сучасного інформаційного суспільства. Крім навчального процесу, інформаційні технології також спрощують управління навчальними закладами та підвищують ефективність викладання.

Список використаних джерел

1. Лиходєєва Г.В., Хмельницька О.С., Київська К.І. Інноваційні технології в дистанційному навчанні: відкриті ресурси, онлайн-курси та інші можливості. *Академічні візії*. 2023. Випуск 20. DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8125109>
2. Сіняєва О., Крекот М., Завгородній О., Сичова Т., Сичов А. Особливості використання інформаційних технологій в освіті. *Освіта. Інноватика. Практика*, 2023. Том 11, № 7. С. 98-104. DOI: 10.31110/2616-650X-vol11i7-013

Немченко Ю.В., к.пед.н., доцент
*Український державний університет
імені Михайла Драгоманова, Київ*

ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ ЗАСОБАМИ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Невід’ємною частиною сучасного суспільства стали інформаційні технології, ефективність використання яких в значній мірі визначає успішність особистого розвитку та рівень конкурентоспроможності на ринку праці. Освіта не може стояти

осторонь цих глобальних процесів і мусить активно використовувати в навчальному процесі сучасні інструменти, що формуються засобами інформаційних технологій. Це формує нові можливості для диференціації та індивідуалізації навчального процесу, що дозволяє по новому організувати пізнавальну діяльність, зосереджуючи увагу на формуванні навичок самостійного критичного мислення. Використання комп'ютерних технологій в освітньому процесі урізноманітнює емоційну сферу студента, доповнивши традиційні джерела відеорядом, звуковим та мультимедійним супроводом, активізувавши навчальну діяльність студентів. Поряд з вищезгаданими, науково обґрунтованими методами, широко використовуються емпіричні підходи.

Відомо, що кожна людина, опираючись на своє світобачення та світосприйняття, по різному опановує новими знаннями. Викладач, отримавши в своє розпорядження додатковий дидактичний інструмент, має можливість урізноманітнити форми подання навчального матеріалу та задовольнити індивідуальний запит кожного студента.

Навчання – це глибоко індивідуальний процес, який здійснюється інтелектуальними та вольовими зусиллями студента. Головна функція викладача – організувати та забезпечити успішну та ефективну траєкторію навчання студента. Зважаючи на перенасиченість сучасного інформаційного простору джерелами різного походження, самостійне навчання часто перетворюється на "блукання в густому лісі без вказівників про вірний шлях". Викладач і є тим вказівником, який скорочує шлях до пізнання базових знань. Узагальнивши існуючий і перевірений досвід, викладач надає своїм студентам базові знання, формуючи кістяк понять, на який в подальшому «нарощуються» розуміння досліджуваних процесів та прикладних навичок. Якщо базові розуміння можуть формуватися в теоретичному викладенні (лекції, семінари), то прикладні навички повинні здобуватися у практичному застосуванні цих знань. Саме на цьому етапі варто активно залучати комп'ютерні технології для формування індивідуальних навичок.

Поява та бурхливий розвиток хмарних технологій сьогодні відкрили необмежені простори для пошуку, обміну, зберігання і редагування користувацьких даних з можливістю управляти їх доступністю. В таких умовах викладач має можливість формувати власне віртуальне розподілене середовище для навчання, акцентуючи увагу на ключових моментах. Окрім базових навчальних матеріалів та

інструментів до середовища можуть долучатися ефективні інструменти інших педагогів, що дозволяє урізноманітнити навчальний процес. Провідні комп'ютерні компанії намагаються задовольнити потреби освітян, і сьогодні до їх послуг пропонуються: навчальні ресурси (електронні підручники, інтерактивні плакати, презентації, інфографіка та часові шкали); засоби комунікації та командної роботи учасників освітнього процесу (електронні щоденники, журнали, розклади, веб-конференції, електронна пошта та месенджери); інструменти для формування автоматизованих навчальних платформ. Штучний інтелект (ШІ), як новий інструмент, не залишає жодних шансів на збереження традиційних підходів до навчання і потребує глобального переосмислення процесів пізнання.

Особливо цінними в такій системі є використання інтерактивних вправ, які дозволяють студенту самостійно, з власними темпом, застосувати отримані знання, для розв'язувати прикладних завдань. Різноманітність пропонованих інструментів формування та використання інтерактивних вправ дозволяє задовольнити будь-який попит користувачів. Один із широко використовуваних ресурсів для формування інтерактивних вправ є платформа LearningApps. Це безкоштовний ресурс, який можна використовувати як в навчальному процесі так і для саморозвитку. Серед переваг варто зазначити: багатомовність інтерфейсу, наявність шаблонів, корисних інструментів комунікації, генератора опитувань, постійне поповнення бази готових завдань та вправ від різних авторів. Для початку роботи з ресурсом передбачено секундну реєстрацію. Переглянувши приклади розробок, можна одразу приступати до генерування власних ресурсів.

Список використаних джерел

Любович А.А. Сучасні інформаційні технології в освіті / А.А.Любович, О.Г.Єсіна // Інформатика та інформаційні технології : студ. Наук. Конф., 20 квітня 2015 р.: матер.конф. – Одеса, ОНЕУ. – С. 118-120.

Чабала Т.М. Створення вправ для інтерактивного навчання з використанням технології ВЕБ 2.0. Методичні рекомендації. Математика в школах України. 2018. № 34–36. С. 3–35.

**Сирота А. І., здобувач освіти першого
(бакалаврського) рівнів вищої освіти
Житомирський державний університет імені
Івана Франка, Житомир**

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У НАВЧАННІ

Штучний інтелект (ШІ) може допомогти зробити освіту більш доступною для різних категорій учнів, включаючи тих, хто має обмеження або знаходиться у віддалених регіонах. Також ШІ дозволяє створювати індивідуалізовані навчальні програми, що враховують потреби та здібності кожного учня та може забезпечити більш ефективний та ефективний навчальний процес, забезпечуючи швидший доступ до інформації та інтерактивних методів навчання.

Використання ШІ може створити ризики безпеки особистих даних учнів, якщо не буде приділено належної уваги заходам захисту. Недбале використання ШІ може призвести до часткового заміщення ролі вчителя в навчальному процесі.

Штучний інтелект в освіті має потенціал не тільки поліпшити якість освіти, але й зробити її більш доступною та ефективною для всіх. Його використовують для різних цілей, від персоналізації навчання до підвищення доступності та ефективності навчального процесу.

ШІ може адаптувати навчальний процес до індивідуальних потреб кожного учня. Він може аналізувати дані про навчальний прогрес та створювати індивідуалізовані навчальні плани для кожного учня, щоб оптимізувати їхні можливості навчання. Така система може забезпечити доступність освіти для всіх, включаючи людей з обмеженими можливостями. Він може надавати аудіо- або візуальні допоміжні технології, перекладачі мови для незрячих чи слухових осіб, а також інші інструменти, які полегшують навчання. ШІ може автоматизувати багато адміністративних завдань для вчителів і адміністраторів, таких як оцінювання, ведення журналу та звітності, що дозволяє їм більше часу приділити навчанню та підтримці учнів.

Нейромережа може створювати інтерактивні навчальні додатки та ігри, які залучають учнів у навчальний процес та сприяють кращому засвоєнню матеріалу. ШІ може аналізувати великі обсяги даних про навчальний процес та прогнозувати тенденції, що допомагає учителям та адміністраторам приймати кращі рішення щодо покращення

навчання та управління школою. Така система може забезпечити доступ до освіти для людей у віддалених регіонах або країнах, де ресурси обмежені, шляхом розробки онлайн-курсів та інтерактивних платформ.

Інструменти сучасного вчителя — це інструменти, які вчитель може використати для організації ефективного освітнього процесу, та які забезпечать інтерактивність і наочність навчального матеріалу, залучення більшої кількості учнів до процесу навчання та комунікації обох сторін цього процесу (ланка вчитель - учень). Вчителі можуть використовувати різноманітні інструменти ШІ, які полегшують їх роботу та допомагають у навчанні учнів. Ось кілька цікавих інструментів:

1. [DeepAI](#) – ШІ для творчості на уроках. DeepAI пропонує набір інструментів, що генерує картинки за текстовими запитамі, має у безкоштовній версії 11 стилів (реєстрація не потрібна)

2. [Paintbytext](#) – чат «Картина за текстом». Редагуйте свої фотографії та створюйте матеріали для презентацій за письмовими інструкціями за допомогою ШІ (реєстрація не потрібна)

3. [Mubert](#) – нейромережа, яка створює музику за текстовим запитом або за обраним жанром чи настроєм.

4. [Kaiber](#) – створить анімований ролик за вказаним зображенням (безкоштовно 30 кредитів, 1 ролик = 8 кредитів).

5. [ChatGPT](#) – створить будь-який текстовий контент, тільки правильно запишіть промпт. Створить і вправу для занять і допоможе знайти потрібну інформацію.

6. [Microsoft Designer](#) – підходить для створення візуалів та дизайнів, як для уроків, так і для просування освітніх продуктів.

Світ динамічний, і різноманітний, потрібно адаптуватися до змін та новацій. І найголовніше – розглядати ці можливості як допоміжний інструмент професійної діяльності, зокрема освітньої.

Використання штучного інтелекту в інклюзивному навчанні може суттєво позитивно вплинути на навчання та розвиток учнів з різними потребами.

ШІ може аналізувати дані про навчальний прогрес кожного учня та розробляти індивідуалізовані навчальні плани, враховуючи їхні потреби та стиль навчання. Також можливо адаптувати навчальний матеріал для різних рівнів здібностей та потреб учнів, забезпечуючи доступність інформації навіть для тих, хто має обмеження. Він може бути використаний для розробки технологій допомоги, таких як

програмне забезпечення для перекладу мови на мову жестів для незрячих або слухових, або програмне забезпечення для автоматичного перекладу мови на мову жестів для незрячих.

Нейромережі можуть сприяти спілкуванню між учнями та вчителями, забезпечуючи інтерфейси, які підтримують різні стилі комунікації, включаючи голосові команди, мовлення до тексту та зображення для учнів з аутизмом. Ігрові технології з використанням ШІ можуть стати потужним інструментом для навчання та розвитку навичок учнів з різними потребами, зробивши процес навчання більш захопливим та цікавим.

Використання штучного інтелекту в інклюзивній освіті може значно спростити доступ до якісної освіти для всіх учнів, незалежно від їхніх індивідуальних потреб та обмежень.

*Філатова Г. В., к.ф.н., Ізмаїльська гімназія № 8
з початковою школою, Ізмаїл*

*Коколова О. Д., Ізмаїльська гімназія № 8 з
початковою школою, Ізмаїл*

ВИКОРИСТАННЯ РНЕТ-СИМУЛЯЦІЙ ПРИ ВИВЧЕННІ МАТЕМАТИКИ У 2-5 КЛАСАХ

Реалії сьогодення диктують свої вимоги до організації якісного та неперервного освітнього процесу. І це стосується не лише забезпечення фізичної чи ментальної безпеки всіх учасників освітнього процесу, а й, більшою мірою, побудови навчальної комунікації зі здобувачами освіти відповідно до їх особливостей як представників нового, цифрового, покоління. Як зазначається у статті «Якісне викладання математики: використання програмних середовищ та хмарних сервісів математичного спрямування», сучасні діти «оперують новими способами опрацювання інформації, мислять «кліпово», зосереджуючись на яскравих зорових образах, але можуть мати проблеми зі сприйняттям вербальної інформації» [3, с. 556]. На думку авторів, щоб краще відповідати вимогам сучасних учнів та студентів, вчителі та викладачі повинні використовувати інноваційні підходи, які сприяють активному зануренню їх у процес навчання. Одним із таких підходів є використання продуктів математичного спрямування при

викладанні математики. Це допоможе педагогам подавати навчальний матеріал у зрозумілій та доступній формі відповідно до потреб цього покоління. А учням та студентам забезпечить цікаві та ефективні заняття, які заохочують їх до активної участі в навчальному процесі та сприятиме розвитку у них математичних навичок [3, с. 556].

Дійсно, програмні середовища, такі як математичні пакети, спеціальні програми для навчання математики або хмарні сервіси математичного спрямування, дозволяють візуалізувати складні математичні концепції, створювати інтерактивні завдання та демонструвати різні методи розв'язання. Завдяки цим інструментам учні можуть краще розібратися в матеріалі, поліпшити свої навички розв'язування завдань та покращити рівень успішності у навчальному процесі [2, с. 273 – 274].

Одним із таких засобів є PhET – платформа, яка надає доступ до багатьох інтерактивних симуляцій для вивчення різних наукових предметів, включаючи математику. Ці симуляції розроблені спеціально для використання в навчальних цілях і дозволяють учням ефективно вивчати складні концепції шляхом експериментів та віртуальних взаємодій. Віртуальні симуляції PhET є також чудовим засобом формування та розвитку ключових та предметних компетентностей учнів з математики, що є надзвичайно важливим з погляду сучасної української та європейської освіти, спрямованої на перехід до компетентніснозорієнтованого навчання [1, с. 106].

Розгляньмо можливості платформи, які можна використати при вивченні математики у 2-5 класах.

Математична симуляція «Арифметика» допомагає в ігровій формі закріпити таблицю множення, підвищує точність при множенні. Вона містить три симуляції «Множити», «Множник», «Поділити», кожна з яких містить три рівні по п'ять завдань. У разі успішного виконання завдання учень отримує зірочки, що є чудовим засобом мотивації для нього, водночас ця функція допомагає вчителю зрозуміти рівень виконання завдання. Цікавою є функція звукового супроводу та секундоміру, які можна вимикати або вмикати, а також автоматичний підрахунок набраних балів. Використовуючи їх, вчитель легко організує індивідуальні змагання між учнями або групові змагання між командами учнів (в полі 6x6, 9x9, 12x12).

Симуляція «Множити» допомагає закріпити таблицю множення. За допомогою симуляції «Множник» вчитель може тренувати

знаходження двох множників за відомим добутком та відпрацьовувати швидке орієнтування в таблиці множення. Розв'язувати рівняння на знаходження одного невідомого множника та закріплювати правила знаходження невідомого множника можна, використовуючи симуляцію «Поділити».

Математична симуляція «Будівник площі» допомагає вчителю наочно представити суть понять «периметр» та «площа», навчити учнів свідомо їх використовувати, дає змогу поглибити й закріпити знання, які вже отримані чи ще будуть отримуватися на уроках із математики. Ця симуляція складається з двох симуляцій. Першу – «Експериментуй» – можна використати для пояснення та закріплення навичок знаходження площі та периметра квадрата, прямокутника, фігур неправильної форми, які можна розглядати як сукупність квадратів та прямокутників; для аналізу рівності фігур, розглядування та порівняння рівновеликих фігур. Друга – «Гра» – дозволяє організувати справжні змагання між учнями або між командами учнів. Вона має шість рівнів, кожен з яких містить шість завдань. Як і в симуляції «Арифметика», при успішному розв'язку завдань учневі надаються зірочки, є звуковий супровід та секундомір, які можна вимикати або вмикати.

Математичні симуляції «Будуємо дробі» та «Порівняння дробів» допомагають пояснити учневі, як утворюються звичайні дробі та мішані числа, що таке чисельник і знаменник дробу. Виконання завдань цієї симуляції веде до усвідомлення сутності поняття мішаного числа: учень відпрацьовує навички визначати, яке число є мішаним, що являє собою ціла та дробова частина мішаного числа, вчиться свідомо виконувати додавання та віднімання звичайних дробів з однаковими знаменниками.

Симуляція «Будуємо дробі» має 10 рівнів по дві частини в кожному: перша – створити модель звичайного дробу за цифровим записом, друга – записати звичайний дріб відповідно до запропонованої математичної моделі. Традиційно, за виконання кожної частини учні отримують три зірочки, виконання супроводжується звуком із вимикачем.

Симуляція «Змішані числа» за структурою схожа із попередньою, тільки використовуються мішані числа.

Симуляція «Лабораторія» допомагає у вивченні звичайних дробів і мішаних чисел шляхом побудови еквівалентних дробів із використанням цифр і математичних моделей, сприяє швидшому

Секція 6. Інформаційні технології в навчанні та управлінні освітнім процесом
усвідомленню учнем правил додавання та віднімання звичайних дробів та мішаних чисел.

Таким чином, віртуальні симуляції PhET є чудовим помічником вчителя при вивченні математики у 2-5 класах. Їх можна легко використовувати на будь-якому етапі уроку, для пояснення нового матеріалу чи повторення та систематизації вже пройденого, для тренування вмінь і навичок чи для їх оцінювання, як для роботи у класі, так і для дистанційного навчання чи самостійного опрацювання учнями. Безумовно, використання їх учителем у різних освітніх контекстах робить навчання більш цікавим та вмотивованим, а педагога сучаснішим і прогресивнішим.

Список використаних джерел

1. Горішна С. Вивчення дробів та рівностей у віртуальних лабораторіях PHET
1. URL: <https://enquir.npu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/42996/tezy%20dopovidei.pdf?sequence=1#page=106> (дата звернення: 07.03.2024).
2. Олійник О. та ін. Математичні сервіси та хмарні рішення: ефективна трансформація викладання математики
3. URL: <https://jrn1.nau.edu.ua/index.php/DEU/article/view/17787/25092> (дата звернення: 07.03.2024).
4. Олійник О. та ін. Якісне викладання математики: використання програмних середовищ та хмарних сервісів математичного спрямування

Мельников О. Ю., к.т.н., доцент,
Донбаська державна машинобудівна академія,
Краматорськ
Пеліх Є. П.
Донбаська державна машинобудівна академія,
Краматорськ

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ СТВОРЕННЯ «ТЕЛЕГРАМ-БОТА» ДЛЯ ПІДТРИМКИ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ У ЗАКЛАДІ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Чат-бот – це програма, яка виконує функцію співрозмовника, або віртуального помічника, та імітує спілкування з живою людиною. В його основі лежать заздалегідь прописані сценарії, завдяки яким бот може одразу видавати потрібну відповідь. Він не може замінити оператора підтримки цілком, але може взяти на себе більшу частину

його задач. Боти сприяють автоматизації у діалогах з користувачами та допомагають їм знаходити інформацію значно швидше [1–2]. Зараз існує безліч варіацій чат-ботів – від ботів для отримання RSS розсилок до ботів для замовлення їжі. Важливим аспектом також є досвід користувача при роботі із ботом, який включає те, як бот сприймає команди, наскільки добре він виділяє суть запиту користувача та наскільки доречні та зрозумілі його відповіді [3].

Ми ставимо задачу створити чат-бот у месенджері «Телеграм» (далі – «Телеграм-бот»), який має служити користувачам для отримання ними інформації щодо окремих питань діяльності закладу вищої освіти [4]. Він буде свого роду інтерфейсом взаємодій з деякими розділами сайту ЗВО (або структурних підрозділів ЗВО – факультетів, кафедр тощо), проводячи парсинг даних: код обробляє дані та видає користувачеві телеграм-бота запитувану інформацію [5–6].

Наприклад, користувач прописує команду «стипендія». Після цього скрипт (парсер) звертається до сайту ВНЗ, де блок контенту зі стипендією закріплений під назвою *scholarship*, і звідти береться вся необхідна інформація. Далі, всередині коду дана інформація обробляється, наводиться в належний вигляд (у випадку з текстом), після чого повертається як відповідь користувачу, який написав команду «стипендія». У цьому випадку повернеться файл, що містить ПШБ студентів, які претендують на стипендію, або посилання на потрібну сторінку.

Варто відзначити, що для реалізації цієї ідеї не потрібен вихідний код того чи іншого сайту, це просто скрипт, який збирає html-розмітку, обробляє його і видає коротку (або не коротку, якщо налаштувати) відповідь користувачеві Телеграм бота.

Орієнтовна структура проекту представлена на рис. 1.

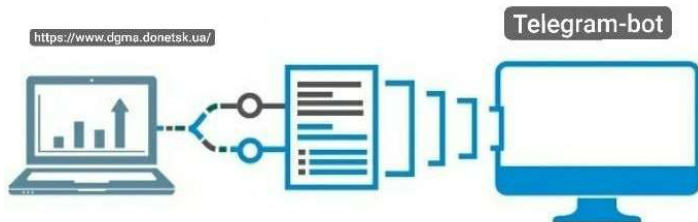


Рисунок 1 – Планована структура проекту

У батьківській директорії знаходиться дві піддиректорії: *bot* і *parser*. У директорії *bot* розташовуватиметься код Телеграм-бота, який

Секція 6. Інформаційні технології в навчанні та управлінні освітнім процесом
зможє брати інформацію з директорії parser, і повертати користувачеві за запитом. У директорії parser реалізовано код, який бере – обробляє – віддає інформацію.

Для реалізації роботи використовуватиметься 3 бібліотеки:

- Aiogram – для створення телеграмів ботів;
- BeautifulSoup – для парсингу HTML;
- PyPDF2 – для парсингу PDF.

Список використаних джерел

1. *Що таке чат-бот: секрети використання та основні переваги для бізнесу [Електронний ресурс].* – URL: <https://helpcrunch.com/blog/uk/shcho-take-chat-bot/>. – Дата звернення: 7.03.2024.
2. *ТОП-10 причин чому чат-боти у соцмережах потрібні кожному [Електронний ресурс].* – URL: <https://ideadigital.agency/blog/top-10-prichin-chomu-chat-boti-u-sotsmerezah-potribni-kozhnomu/>. – Дата звернення: 7.03.2024.
3. *Бас Р. В. Розробка telegram бота з автоматизацією його функцій: кваліфікаційна робота на здобуття ступеня магістра за спеціальністю 126 Інформаційні системи та технології; Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя.* – Тернопіль, 2020. – 67 с. – URL: https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/34121/1/Mag_nayk_2020_CTm_Bass_R_V.pdf
4. *Вакуленко Ю. О. Впровадження та перспективи використання програм-парсерів у закладах вищої освіти: кваліфікаційна робота на здобуття ступеня магістра за спеціальністю 029 Інформаційна, бібліотечна та архівна справа; Донецький національний університет імені Василя Стуса.* – Вінниця, 2019. – 85 с. – URL: <https://jarch.donnu.edu.ua/article/view/11534/11415>
5. *Що таке парсинг і для чого використовується? [Електронний ресурс].* – URL: <https://dalistrategies.com/ua/shho-take-parsing-i-dlya-chogo-vikoristovuietsya/>. – Дата звернення: 7.03.2024.
6. *Парсинг сайтів: що це і навіщо він потрібен? [Електронний ресурс].* – URL: <https://web-promo.ua/ua/blog/parsing-sajtov-cho-eto-i-zachem-nuzhen/>. – Дата звернення: 7.03.2024.

Геселева Н.В., к.т.н., доцент

Державний торговельно-економічний університет, Київ

Румянцева П.О., студентка

Державний торговельно-економічний університет, Київ

ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНИХ ЛАБОРАТОРІЙ В ОСВІТІ

Віртуальні лабораторії стали невід’ємною частиною сучасної освіти. Ці інтерактивні цифрові симуляції відтворюють дослідницькі процеси, що зазвичай відбуваються в традиційних лабораторних

умовах, й дають учням можливість досліджувати, експериментувати та відкривати нове у віртуальному середовищі.

Не всі навчальні заклади мають доступ до сучасного лабораторного обладнання. Віртуальні лабораторії вирішують проблему відсутності хороших лабораторних приміщень, а також створюють безпечне середовище для досліджень, усуваючи ризики, пов'язані, наприклад, з роботою з хімічними речовинами чи обладнанням. [1]

Що не менш важливо, віртуальні лабораторії доступні будь-де, будь-коли, та з будь-якого пристрою з підключенням до Інтернету. Це робить освіту більш доступною для учнів з різними потребами та з різних середовищ. [2]

Ще одна мета полягає в тому, щоб пробудити цікавість студентів і дозволити їм навчатися у своєму власному темпі. Цей підхід, орієнтований на студента, полегшує засвоєння базових і складних концепцій шляхом експериментування на основі симуляції. Студенти мають можливість брати участь у лабораторних навчальних вправах без витрат та обмежень фізичної лабораторії. Також віртуальні лабораторії часто включають інструменти для аналізу даних, які можуть допомогти як учням, так і вчителям, допомагаючи їм збирати, аналізувати та інтерпретувати дані, отримані в результаті 3D-експериментів. Це працює для підвищення результатів навчання, а також дає можливість студентам засвоїти важливі методи аналізу даних. Крім того, експериментування в Інтернеті дозволяє використовувати додаткові веб-ресурси, відео-лекції та анімаційні демонстрації. [2]

Проте, найважливішою складовою є саме змістовне наповнення – це те, що робить віртуальні лабораторії такими унікальними та цінними інструментами для освіти та науки. Безсумнівно, зручний інтерфейс, приємна кольорова гама, швидке завантаження та безперебійна робота віртуальних експериментів роблять їх використання комфортним. Проте, справжня цінність віртуальних лабораторій криється не в їхній зовнішній привабливості, а в глибокому змістовному наповненні. Віртуальні лабораторії являють собою «майданчик», на якому студенти за допомогою спеціальних інструментів мають можливість створювати умови проведення різних досліджень, розташовувати їх потрібним чином один щодо одного, і встановлювати зв'язки між об'єктами.

Сьогодні існує багато віртуальних лабораторій:

Go-Lab – одна з найбільших колекцій онлайн-лабораторій з хімії, фізики, математики, географії та інших дисциплін. [3]

Labster – провідна платформа для віртуальних лабораторій та інтерактивної науки. Окрім надання доступу до свого каталогу симуляцій, платформа «Labster» також надає послуги з професійного розвитку та технічну підтримку для всіх викладачів і студентів з можливістю отримати відповідний сертифікат. [4]

Mozaik – унікальний навчальний сервіс з електронними підручниками з неймовірними інтерактивними 3D-сценами, освітніми відео та цікавими завданнями майже з усіх основних предметів. [5]

MyPhysicsLab – інтерактивні симуляції, фізичні моделювання, анімовані в режимі реального часу, з якими легко можна взаємодіяти, перетягуючи різні об'єкти, або змінюючи необхідні параметри. [6]

Отже, віртуальні лабораторії це не просто інноваційний інструмент, це справжня революція в освіті. Вони відкривають безмежні можливості для навчання, роблячи його доступним, безпечним, інтерактивним, захоплюючим та ефективним.

Список використаних джерел

1. «DIFFERENCES AMONG VIRTUAL LABS AND PHYSICAL LABS» [Електронний ресурс] – Режим доступу https://www.researchgate.net/figure/DIFFERENCES-AMONG-VIRTUAL-LABS-AND-PHYSICAL-LABS_tbl1_228591241
2. «What are the Uses of Virtual Laboratory? | Exploring the Wide Range of Applications and Features» [Електронний ресурс] – Режим доступу – <https://praxilabs.com/en/blog/2023/07/26/what-are-the-uses-of-virtual-laboratory/>
3. GO-LAB» [Електронний ресурс] – Режим доступу – <https://www.golabz.eu/>
4. «ПЛАТФОРМА «LABSTER» ДЛЯ ВІРТУАЛЬНИХ ЛАБОРАТОРІЙ ТА ІНТЕРАКТИВНОЇ НАУКИ ВІДКРИВАЄ НОВІ МОЖЛИВОСТІ ДЛЯ УКРАЇНИ» [Електронний ресурс] – Режим доступу – <https://mon.gov.ua/ua/news/platforma-labster-dlya-virtualnih-laboratorij-ta-interaktivnoi-nauki-vidkrivaye-novi-mozhливosti-dlya-ukravini>
5. «MOZAIK» [Електронний ресурс] – Режим доступу – <https://www.mozaweb.com/uk/>
6. «MyPhysicsLab» [Електронний ресурс] – Режим доступу – <https://www.myphysicslab.com/>

СИНХРОНІЗАЦІЯ УКРАЇНСЬКОГО ЗАКОНОДАВСТВА З ЄС ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ВЕБДОСТУПНОСТІ В ОСВІТІ

Актуальність. У період розширення використання цифрових платформ у сфері освіти, забезпечення широкого доступу до ресурсів виходить за межі юридичного обов'язку та стає предметом етичних розглядів. Інтеграція відповідності Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) у сектор вищої освіти означає прагнення до різноманітності, справедливості та інклюзії для всіх студентів. Оскільки технології продовжують проникати в освітній ландшафт, актуальність стандарту стає все більш помітною, гарантуючи, що жоден студент не втрачає можливості через цифрові обмеження. Основним документом в Європейському Союзі є директива про вебдоступність («Web Accessibility Directive» або «Directive (EU) 2016/2102»). Директива відома як «Web Accessibility Directive» (Директива щодо доступності вебу) забезпечує вебсайти та мобільні додатки, які належать до сфери діяльності органів державної влади та організацій, які ними керуються, мають бути доступні для всіх користувачів, включаючи осіб з різними видами обмежень, такими як вади зору, слуху, когнітивні обмеження або неповна здатність до сприйняття інформації.

Директива встановлює конкретні вимоги до доступності, такі як можливість використання клавіатури, а не миші, можливість збільшення розміру тексту для кращого сприйняття, наявність альтернативних текстів для мультимедійного вмісту для людей з вадами зору. Країни-члени Європейського Союзу зобов'язані транспонувати ці вимоги в своє національне законодавство та забезпечити їх виконання протягом певного строку. Документ базується на 38 критеріях відповідності рівню AA з Web Guidelines Access Content 2.0. Усі ресурси ЄС повинні бути адаптовані відповідно до документу до 23 червня 2021 року.

Іншим важливим актом є Європейський закон про доступність (European Accessibility Act — ЕАА), прийнятий в Страсбурзі 2019 року. Існує Закон ЄС про доступність 2025 року, що є знаковим законом, який зобов'язує кілька повсякденних продуктів і послуг бути легкодоступними для людей з особливими можливостями. ЄС та всі

країни-члени виступили з цією ініціативою після ратифікації Конвенції ООН про права людей з інвалідністю. Європейська комісія стверджує, що ЕАА значно покращить життя щонайменше 87 мільйонів осіб з обмеженими можливостями. Ця ініціатива спрямована на надання людям з обмеженими можливостями повноцінної участі в житті суспільства.

Закон розповсюджується на комп'ютери, телефони, планшети, електронні книги, телевізори, сайти, застосунки, програми, операційні системи ЗВО. Сучасний заклад вищої освіти представляє собою установу з розгалуженою структурою, інформаційне середовище якої обробляє різноманітну інформацію навчально-методичного, науково-дослідного, фінансово-економічного, управлінського та іншого характеру, що викликає підвищені вимоги до надійності та розподілу прав і обов'язків усіх співробітників.

Україна синхронізує законодавство з Європейським Союзом, тому розпочала процес прийняття Законів та Актів вебдоступності. Верифікацію перекладу WCAG, який ініціювала Програма розвитку ООН (ПРООН) в Україні у межах її «Проекту підтримки Дія», здійснили представники профільних органів влади, громадських організацій, бізнесу та розробників.

Разом з партнерами з Програми розвитку ООН Україна працює над реалізацією Національної стратегії з безбар'єрності. Важливою частиною стратегії є затвердження стандартів по доступності мобільних додатків і запровадження стандарту доступності WCAG у різних сферах, зокрема у ЗВО. Переклад міжнародних стандартів українською – це ще один крок у цьому напрямку. Міністерство цифрової трансформації України за підтримки ПРООН в Україні розробила новий державний стандарт із цифрової доступності ДСТУ EN 301 549:2022 «Інформаційні технології. Вимоги щодо доступності продуктів та послуг ІКТ», що набув юридичної сили 15 червня 2022 року, який продублював однойменний європейський стандарт, що покликається на актуальну версію настанови WCAG 2.1.

Отже забезпечення доступності вебресурсів у вищій освіті, відповідно до стандартів WCAG та європейських законодавчих актів, є ключовим для розвитку інклюзивного навчання та суспільства.

Список використаних джерел

1. *EU Web Accessibility Directive. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://monsido.com/platform/web-accessibility/eu-web-accessibility-directive>.*

Матвійчук Л. А., к.пед.н., доцент
Національний університет «Чернігівський
колегіум» імені Т.Г. Шевченка, Чернігів

ЗАСТОСУВАННЯ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

В часи стрімкого впровадження інформаційних технологій в різні сфери життя, особлива увага приділяється проблемі організації самостійної роботи студентів (СРС) у вищих навчальних закладах (ВНЗ). Модернізація системи освіти змушує науковців шукати шляхи вирішення назрілої проблеми, а саме використання хмарних обчислень. Сьогодні є багато визначень хмарних обчислень. Наприклад, хмарне обчислення – «це форма обчислень, де потреби користувача можуть задовольнити організації, які надають хмарні послуги. Користувач вільно може придбати чи розширити свої можливості користуванням послугами, які надає постачальник».

Наразі, актуальним є вирішення питання ефективної організації СРС у ВНЗ, так як декілька років підряд спостерігаються наміри в її збільшенні у зв'язку із різними причинами: внутрішньо-вузівськими, загально освітніми, критичні ситуації (COVID-19, війна в Україні). Одна із найвагоміших складових навчального процесу це – СРС, яка побудована на використанні всіх ресурсів навчального закладу, тому очевидним є поєднання хмарних обчислень для її організації.

В освітніх цілях активно використовується Software as a Service – ПЗ як послуга та Infrastructure-as-a-Service – інфраструктура як послуга [1]. Тепер студенти не можуть обмежуватися тільки традиційними засобами навчання, система вимагає нових технологій, методів, форм навчання. Будь-яку діяльність, в тому числі СРС, можна влаштувати за підтримки хмарних технологій, потрібно тільки мати відповідні компетенції, бажання та час.

В ході дослідження у Національному університеті «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка організовано СРС для експериментальної групи (ЕГ) завдяки хмарним технологіям Google Apps for Education та веб-сервісами в такому порядку: 1) створено навчальне середовище (веб-сайт), де міститься важливий навчальний матеріал та база потрібного ПЗ для виконання самостійних завдань; 2)

об'єднано студентів у групи (2-3 чоловіка) для розв'язання поставлених завдань; 3) створено спільну таблицю-журнал (Google Таблиці) для заповнення студентами даних про виконання завдань; 4) створено кожному студенту особисту папку для зберігання результатів виконання СРС з наданням прав доступу редагування (студенту та викладачу-куратору); 5) організовано захист завдань студентами в аудиторії університету. В контрольній групі (КГ) організація СРС відбувалося за традиційною методикою.

Студенти ЕГ вільно користувалися усіма запропонованими матеріалами. Протягом відведеного часу, студенти виконували завдання, результати зберігали у папці та заповнювали спільну таблицю-журнал. Викладач-куратор мала доступ до кожної папки студента та щоденно перевіряла результати, виставляючи оцінки у е-журнали академічних груп, який розміщений на сайті. Завдяки хмарних сервісів, студенти мали можливість: більше консультиватися із викладачем; «не прив'язуватись» до місця; інтерактивність; якісне ПЗ, а викладач легко оцінювала результати виконаних завдань. По завершенню навчання проведено опитування всіх респондентів, де встановлено наскільки студенти знайомі із сервісами.

Проаналізувавши дані, можна сказати, що впровадження хмарних технологій знаходиться на низькому рівні. Про хмарні технології знають або знали раніше тільки 60% студентів, і це старші курси, деякі дізналися тільки під час організації СРС. Для повноти експерименту студентам запропоновано через день виконувати завдання, підготовлені через веб-сервіси (Learning Apps, Майстер-тест, WordArt (Tagul), OnlineTestPad, Glogster та ін.).

Через авторський підхід до організації навчального середовища шляхом добору хмарних сервісів здійснено проведення самостійної роботи студентів, що посприяло студентам у виконанні поставлених завдань. Перевірена можливість застосування хмарних технологій (сервісів) в організації СРС як ефективних, мотивуючих, оптимальних, із колосальними можливостями інструментів. Знання, отримані студентами під час самостійної роботи є набагато міцнішими, краще відбувається інтерпретація даних, вони надовго відкладаються в пам'яті студента. Як наслідок, в цьому допомогли хмарні технології, які добре вписуються в навчальний процес і стали хорошими інструментами для забезпечення підвищення підсумкового оцінювання студентів.

1. *Encalada, W. L., & Sequera, J.L.C. (2017). Model to Implement Virtual Computing Labs via Cloud Computing Services. Symmetry, 9, 117.*

Гладкий А. А., здобувач освітнього ступеня магістр, Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ
Гладка Л. І., к.ф.-м.н., доцент
Український державний університет імені Михайла Драгоманова, Київ

ІННОВАЦІЙНІ ЦИФРОВІ ІНСТРУМЕНТИ У ВЧИТЕЛІВСЬКІЙ ПРАКТИЦІ ДЛЯ ЕФЕКТИВНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ УРОКУ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ

У сучасному цифровому епоху, де технологічний прогрес нестримно рухається вперед, цифрові навички та медіаграмотність стають невід'ємними складовими успішного функціонування в суспільстві. Розуміння та вміння використовувати цифрові інструменти перетворюються на пріоритетні навички для особистого та професійного розвитку. У нашій статті ми дослідимо важливість інтеграції цифрових технологій у сучасну освіту та розвиток медіаграмотності, що визначають подальший курс розвитку освітньої парадигми. Дослідження цих питань є актуальними як для науковців, педагогів та освітніх інституцій не лише для забезпечення ефективного навчання, а й розвитку цифрових навичок та медіаграмотності майбутніх поколінь відповідно до вимог сучасного цифрового світу, оскільки вони визначають майбутнє розвитку суспільства в цілому.

Методологія дослідження включає в себе використання різноманітних методів, таких як аналітико-синтетична обробка інформації, порівняння, а також практичне дослідження функціональних можливостей онлайн-сервісів. Це дозволяє оцінити ефективність цих інструментів та їхній вплив на навчальний процес у навчальних закладах. Ми розглядаємо онлайн-сервіси як альтернативу стаціонарному програмному забезпеченню, що є ефективним інструментом для розвитку практичних навичок використання цифрових технологій. Застосування таких онлайн-сервісів дозволяє українським навчальним закладам підтримувати міжнародні стандарти програмного забезпечення. Онлайн-сервіси спеціалізовані на різних

формах завдань, що дозволяє покращувати практичні навички та забезпечувати безперервний навчальний процес. Переваги полягають у простоті використання, дружному і зрозумілому інтерфейсі та можливості створення власних макетів. Варто відзначити, що ці сервіси мають певні переваги перед традиційними програмами у сфері ІТ.

Нами проведено апробацію таких сучасних онлайн інструментів для набуття практичних навичок та оцінювання знань:

1) Онлайн-ресурси для гейміфікації занять:

Classcraft - Ця онлайн-платформа дозволяє вчителям створювати ігрову атмосферу в класі, підвищуючи мотивацію учнів і залученість до навчального процесу. Classcraft можна використовувати для будь-якого предмету, що робить його універсальним інструментом для вчителів.

iLearn - Ця інноваційна платформа надає можливість навчатися з будь-якого місця з використанням Інтернету. Завдяки широкому спектру навчальних ресурсів, iLearn допомагає учням засвоювати матеріал в ефективній та захоплюючій формі.

Kahoot - Цей сайт гри-базованого навчання дозволяє створювати та грати в різноманітні навчальні ігри. Простий у використанні та доступний на будь-якому пристрої, Kahoot сприяє активному навчанню та залученню учнів.

Gimkit - Цей додаток-ігровий шоу дозволяє вчителям створювати та ділитися гральними квізами з учнями, сприяючи активному навчанню та взаємодії.

Quizizz - Цей інструмент гри-орієнтованого навчання дозволяє створювати тести з різними типами питань та медіа-матеріалами для підвищення ефективності навчання.

Blooket - Ця платформа для гри на основі навчання дозволяє вчителям створювати освітні ігри для учнів, підвищуючи інтерактивність та залучення до навчання.

2) Робочі Зошити, або Worksheets - це набір завдань, які зазвичай подаються учням на папері або у електронному форматі для виконання у межах навчального процесу. Наприклад, для вчителя математики Worksheets можуть мати різні типи, орієнтовані на різні аспекти навчання: Вправи на основні навички: Worksheets для закріплення основних арифметичних операцій, розв'язання рівнянь, роботи з дробами, відсотками та іншими базовими математичними концепціями. Логічні завдання та головоломки: Завдання, які потребують логічного мислення та розв'язання математичних головоломок. Це може

включати завдання з логіки, комбінаторики, теорії чисел та інше. Графіки та діаграми: Worksheets, спрямовані на вивчення побудови графіків функцій, графіків залежностей, роботи з координатною площиною та інше. Завдання на прикладні знання: Завдання, які дозволяють застосувати математику на практиці, наприклад, завдання з фінансової математики, завдання з реального життя, завдання на математичне моделювання та інше.

Список використаних джерел

2. Fadhilawati, D. (2021). Using Quizizz Application for Learning and Evaluating Grammar Material. *Journal of Students Academic Research*, 6(1), 85–94.
3. Dicheva, D., & Dichev, C. (2016). An active learning model employing flipped learning and gamification strategies. *Proceedings of the First International Workshop on Intelligent Mentoring Systems@ITS2016*. June 7-10, Zagreb, Croatia.
4. Handoko, W., Mizkat, E., Nasution, A., Hambali, & Eska, J. (2021). Gamification in Learning using Quizizz Application as Assessment Tools. *Journal of Physics: Conference Series*, 1783(1), 012111. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1783/1/012111>
5. Landers, R. N., & Callan, R. C. (2011). Casual social games as serious games: The psychology of gamification in undergraduate education and employee training. In *Serious games and edutainment applications* (pp. 399-423). Springer, London. Springer, London. https://doi.org/10.1007/978-1-4471-2161-9_20
6. Karimovna, M. I. (2021). Digital Tools for Formative Assessment. *Topical issues of teaching foreign languages*, 335–339.
7. McGregor, E., Swabey, K., & Pullen, D. (2015). How Often Do You Move? Improving Student Learning in the Elementary Classroom through Purposeful Movement. *Open Journal of Social Sciences*, 03(06), 6–10. <https://doi.org/10.4236/jss.2015.36002>
8. Mei, S., Ju, S., & Adam, Z. (2018). Implementing Quizizz as Game Based Learning in the Arabic Classroom. *European Journal of Social Sciences Education and Research*, 208-212, Vol. 12 Nr. 1, ISSN 2411-9563.
9. Mohd Jalani, N. A. B., & Hashim, H. B. (2020). Quizizz: ESL Students' Perceptions in rural school. *International Journal of Scientific and Research Publications (IJSRP)*, 10(3), p9904. <https://doi.org/10.29322/ijsrp.10.03.2020.p9904>
10. Nanda, S. R., Abdul, N. B., & Daddi, H. (2018). The Use of Quizizz Application In Improving Students' Reading Comprehension Skill At SMKN 3 Takalar. *An Experimental Research*, 1(2).
11. Nugraha, E. N. L., Salsabila, S., & Ramadhiani, T. S. (2021). Implementing online quiz application in EFL classroom. In *International Conference on Education of Suryakancana (iconnects Proceedings)*.
12. Orhan Gökşün, D., & Gürsoy, G. (2019). Comparing success and engagement in gamified learning experiences via Kahoot and Quizizz. *Computers & Education*, 135, 15–29. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.02.015>
13. Pitoyo, M. D., Sumardi, S., & Asib, A. (2020). Gamification-Based Assessment: The Washback Effect of Quizizz on Students' Learning in Higher Education. *International Journal of Language Education*, 4(2), 1. <https://doi.org/10.26858/ijole.v4i2.8188>
14. Rahayu, I. S. D., & Purnawarman, P. (2019). The use of Quizizz in improving students' grammar understanding through self-assessment. In *Eleventh Conference on Applied Linguistics (CONAPLIN 2018)* (pp. 102-106). Atlantis Press.

ІНТЕГРУВАННЯ .NET І МІКРОСЕРВІСНОЇ АРХІТЕКТУРИ В СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ РОБОЧИМИ ПОТОКАМИ ОПЕРАТИВНОЇ ПОЛІГРАФІЇ

Стійко стоячи на передових позиціях в світі розробки програмного забезпечення, .NET на сьогодні вважається ідеальною технологією для реалізації мікросервісної архітектури. Його потужність, гнучкість та глибокі інтеграційні можливості дозволяють створювати динамічні та масштабовані мікросервісні системи, революціонізуючи підходи до розробки великих та складних додатків. Однією з ключових переваг .NET у реалізації мікросервісів є розширена підтримка мов програмування, таких як C#, F#, та VB.NET. Ці мови надають великий рівень абстракції та спрощують процес створення мікросервісів, дозволяючи розробникам зосередитися на бізнес-логіці, а не на деталях реалізації.

Окрім того, .NET підтримує ряд технологій для створення та управління мікросервісами. ASP.NET Core, наприклад, є ідеальним фреймворком для створення легких та швидких веб-служб, які можуть легко інтегруватися в мікросервісну архітектуру. Контейнеризація за допомогою Docker і управління оркестраторами, такими як Kubernetes, також є невід'ємною частиною інфраструктури мікросервісів, і .NET відмінно підтримує ці технології.

Однією з важливих переваг є також можливість використання платформи Azure, що надає обширний набір інструментів для створення, розгортання та масштабування мікросервісів в хмарному середовищі. Інтеграція .NET із сервісами Azure надає широкий спектр можливостей для моніторингу, управління версіями та автоматизованого розгортання. .NET не обмежується лише хмарними рішеннями та контейнерами. Він також надає підтримку для розгортання мікросервісів на різних платформах, що дозволяє розробникам вибрати найбільш підходяще середовище для своїх потреб. .NET також надає широкий спектр інструментів для керування конфігурацією та моніторингу мікросервісів. Зокрема, вбудовані інструменти .NET Core, такі як ASP.NET Core Configuration, дозволяють

ефективно керувати параметрами конфігурації для кожного мікросервісу, роблячи його легко адаптованим до змін у вимогах.

Також .NET для мікросервісної архітектури є його екосистема та розширені бібліотеки. Наявність багатофункціональних бібліотек, таких як Entity Framework для роботи з базами даних, або сервіси Azure DevOps для автоматизації CI/CD процесів, спрощує розробку та управління мікросервісами, дозволяючи розробникам фокусуватися на розвитку функціональності замість повторного створення загальних рішень.

Важливим аспектом є і підтримка мікросервісної архітектури на різних операційних системах, включаючи Windows, Linux та macOS. Це робить .NET універсальним рішенням, дозволяючи розгорнути та запускати мікросервіси в різних середовищах, від серверних пристосованих для хмарних рішень до локальних розробочих станцій. Інтеграція .NET із мікросервісною архітектурою дозволяє створювати потужні, гнучкі та масштабовані додатки, забезпечуючи ефективний процес розробки та управління. Ця комбінація технологій стає стратегічним вибором для підприємств, які прагнуть до інноваційного розвитку та високої продуктивності в світі сучасних інформаційних технологій.

Об'єднання .NET і мікросервісної архітектури створює потужну та ефективну платформу для розробки сучасних застосунків ДЛЯ управління робочими потоками оперативної поліграфії. Його інструменти, мови програмування та інтеграційні можливості дозволяють розгорнути гнучкі, швидкі та легко масштабовані мікросервісні системи, які відповідають вимогам сучасного ринку програмного забезпечення індустріального Інтернету речей.

Список використаних джерел

1. *Сторожук Д. І. Автоматизоване зберігання відходів оперативної поліграфії для забезпечення охорони земельних ресурсів. Студентська молодь і науковий прогрес. Львів-Дубляни, 2023. С. 221.*
2. *Altium Designer. URL: www.altium.com/altium-designer*
3. *KiCad EDA. URL: www.kicad.org*
4. *Autodesk Eagle. URL: www.autodesk.com/products/eagle*
5. *Proteus Design Suite. URL: www.labcenter.com*
6. *Fritzing App. URL: fritzing.org*
7. *CircuitStudio as PCB Design Tool. URL: www.altium.com/circuitstudio*

ВПРОВАДЖЕННЯ СТАНДАРТІВ АЛГОРИТМІЗАЦІЇ ПРОЦЕСІВ В МЕДИЧНІЙ ОСВІТІ

Сучасна медицина насичена складними методами та технологіями діагностики та лікування. З кожним роком зростає об'єм впровадження у медичну практику інструментальних засобів дослідження параметрів стану систем організму людини, з наступною комп'ютерною обробкою та інтерпретацією отриманих даних. Бурхливий розвиток медичних знань та технологій висуває нові вимоги до кваліфікації лікаря, медичного персоналу та всієї медичної освіти. У жовтні 2023 року була затверджена рамка цифрових компетенцій працівників сфери охорони здоров'я в Україні. В цьому документі систематизовано рівень ІТ компетенцій працівників сфери охорони здоров'я, який є необхідним для якісного виконання професійних завдань у сучасній медицині.

Медицина вважається областю знань, яка є слабо формалізованою. За наказом МОЗ України із 2017 року українські лікарі використовують у своїй роботі міжнародні клінічні протоколи, суттєвим компонентом яких є алгоритми діагностики та лікування. В більшості випадків ці алгоритми представлені у вербальному форматі та у вигляді схем та не відповідають існуючим стандартам алгоритмічної мови. Неоднозначність трактовки вузлів алгоритму клінічного протоколу може привести до медичних помилок. При вирішенні медичних задач перш за все складають алгоритм дій. Вважається, що діагностичний алгоритм ефективний у тому випадку, якщо він побудований на безлічі діагностичних показників, що мають умовні ймовірності при різних станах об'єкту дослідження [1]. Найбільш зручним і наочним видом алгоритму є блок-схема – графічний спосіб зображення алгоритму у вигляді структурної схеми за допомогою геометричних фігур та стрілок.

На практичних заняттях з «Медичної інформатики» студентам Запорізького державного медико-фармацевтичного університету (ЗДМФУ) надаються базові навички використання сучасних

інформаційних технологій для вирішення медичних завдань по створенню блок-схем медичних алгоритмів. Кожен здобувач вищої освіти на період навчання у ЗДМФУ має можливість використовувати сервіси платформи MS Office 365. До складу цієї платформи входить графічний редактор MS Visio, який дозволяє створювати блок-схеми медичних алгоритмів.

У ході виконання практичних завдань з медичної інформатики майбутні лікарі знайомляться з формалізацією та алгоритмізацією медичних протоколів лікування та опановують невербальне клінічне мислення. Практична вправа із складання медичного алгоритму спонукає студента більш чітко усвідомити послідовність етапів виконання будь-якого процесу: діагностики, лікування, фармацевтичних лабораторних досліджень та ін.

При вирішенні медичних задач перш за все складають алгоритм дій. Вважається, що діагностичний алгоритм ефективний у тому випадку, якщо він побудований на безлічі діагностичних показників, що мають умовні ймовірності при різних станах об'єкту дослідження. Найбільш зручним і наочним видом алгоритму є блок-схема – графічний спосіб зображення алгоритму у вигляді структурної схеми за допомогою геометричних фігур та стрілок.

Під час розробки невербальної форми алгоритму студентові необхідно уявити ієрархічну структуру виконання складного лікувального процесу, створити його декомпозицію та чітко з'ясувати норми, критерії та інші показники, що впливають на прийняття рішень у складних алгоритмічних процесах. Важливою задачею такого процесу є також складання опису прототипу прогнозованого результату виконання медичного алгоритму та отримання наприкінці образу процесу, що вивчається.

Запропонований адаптивний контент навчання з медичної інформатики відкриває нові шляхи активізації навчання, розвитку навичок самостійної роботи та творчих здібностей здобувачів вищої медичної освіти, забезпечує структурування та систематизацію клінічного мислення.

Список використаних джерел

1. *Мінцер О.П. Особливості діагностики стану здоров'я пацієнта з позицій мобільної медицини. постановка проблеми / О.П.Мінцер, Ю.О. Шевченко // Медична інформатика та інженерія, 2016, №4. С. 31-35.*

*Кумечко К. В., студент 3-го курсу фізико-математичного факультету
Житомирського державного університету
імені Івана Франка, Житомир*

ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ЗАСОБІВ

Основне джерело розвитку суспільства - інформація. Сучасний навчальний заклад завжди має чіткий план по початковій програмі. Успішність учнів є важливим фактором. І ні для кого не є секретом, що технології теж вдосконалюються і займають одне з найважливіших місць у нашому житті. Інтернет містить в собі багато корисної інформації. В навчальних закладах все частіше використовують мультимедійні засоби. Вони завжди будуть використовуватися для підвищення активності учнів, привертати увагу та підвищувати рівень мотивації для подальшого засвоєння навчального матеріалу.

Мультимедійні засоби – поєднання різних типів медіа, для передачі усіх аспектів досліджуваної теми.

На сьогоднішній день мультимедіа активно використовується в різних навчальних цілях, але саме в інформатиці вона набуває особливого характеру. Все завдяки тому, що інформатика - предмет який сам передбачає вивчення цих засобів. В свою чергу це означає, що учні самі зможуть попрактикуватися в створенні різних цікавих застосунків.

Роль презентації в навчанні інформатики має велике значення.

Презентація – це спосіб подання інформації, який використовують для навчання, інформування та заохочення вивчення нового матеріалу.

Програма PowerPoint, має достатній функціонал для того щоб створити змістовну та цікаву презентацію. Ефекти та анімації можна використовувати на окремих об'єктах (текст, фотографія, малюнки). Також можна вставити звуки та окремі відеофрагменти. Використовуйте гіперпосилання для зміни послідовності слайдів. В програмі є можливість малювання простих об'єктів і малюнків, фотографій. Створюйте графіки і діаграми. Презентацію можна зберігати в різних форматах. Також учні можуть використовувати власні презентації для представлення власних робіт.

За способом подання є можна використовують такі презентації:

1. Для лекцій, виступів – використовують підчас промови виступаючого.

2. Слайд-шоу – без оповідача.

3. Комбінована – з супроводом та слайд-шоу.

Canva – платформа графічного дизайну, що надає купу дизайнерських макетів. Якщо цього буде мало, ви можете придбати будь-який макет. Сервіс має досить широкий інструментарій (можна змінювати фон, вставляти свої зображення, редагувати їх, понад сто шрифтів). Платформа дає змогу створювати (плакати, презентації, листівки, флаєри, інфографіку, візитівки, публікації в Instagram, резюме, запрошення, обкладинки книг, меню, фірмові бланки, інформаційні бюлетені, фотоколажі, квитки, закладки, рахунки-фактури, картки з рецептами тощо) без потреби у навичках дизайну. Canva має свій мобільний додаток як для IOS, так і для Android.

Тome AI — штучний інтелект саме з його допомогою можна створювати презентації. Онлайн-платформа, яка використовує штучний інтелект. Ця платформа комбінує в собі два механізми: ChatGPT і DALL-E 2. Перший допомагає генерувати текст презентацій, а другий створює зображення. Все доволі просто завдяки точним формулюванням цілей, він формує презентацію опираючись на потреби користувача. Також Tome пропонує використовувати вже готові шаблони.

Tome надає можливість редагувати презентацію різними користувачами в реальному часі. Також ваші файли зберігаються і хмарі, що дає можливість редагувати їх з будь-якого пристрою з умовою підключення до інтернету.

Prezi – хмарне ПЗ, що дозволяє створювати презентації. Щоб створити свою першу презентацію потрібно зареєструватися на сайті. Ресурс містить в собі величезну кількість діаграм, графіків та макетів з можливістю їх налаштування та можливість використовувати 3D фон. Але безкоштовна версія сервіса змушує створювати презентації без додаткової функціональності.

Інтерактивні дошки не потребують для себе багато місця. Їх застосування можливе в безлічі ситуацій. Вони можуть бути використані як у великій аудиторії, так і в малих групах.

Сучасні аудіовізуальні засоби можуть урізноманітнити заняття, викладач може працювати, використовуючи текст, аудіо та відео матеріали і це все одночасно, DVD, CD-ROM та Інтернет ресурси.

Програмне забезпечення дозволяє писати і робити позначки на документах, діаграмах та веб-сторінках.

Інтерактивна дошка – інструмент (сенсорний екран), який може значно поліпшити процес навчання інформатики. Дошка працює як монітор комп'ютера і як звичайна дошка. Достатньо доторкнутися до поверхні, щоб керувати програмами, запущеними на комп'ютері. Ви можете відкривати файли, працювати з Інтернетом, писати поверх будь-яких додатків, веб-сайтів і відеозображень, використовуючи спеціальні маркери. Є можливість зберегти всі записи для подальшого використання.

Інтерактивний комплекс - це система, що складається з інтерактивної дошки та короткофокусного мультимедійного проектора, яка використовується для середовища навчання, презентацій або інших цілей.

Типи інтерактивних дошок:

З сенсорною аналого-резистивною технологією

На таких дошках можна писати (маркером, указкою, руками). Датчики розпізнають доти і після цього передають інформацію на комп'ютер.

З електромагнітною технологією

На такому типі дошок можна писати завдяки спеціальному електронному маркеру.

З лазерною технологією

Така дошка теж потребує спеціального маркера. Щоб все працювало правильно маркер потрібно тримати перпендикулярно дошці.

Ультразвукова

Спеціальні датчики визначають місце маркера, працюючого від автономних джерел живлення. Відповідно, маркер втрачати не можна, а батареї потрібно регулярно купувати.

Бездротові дошки з мікроточковою технологією

Завдяки маркеру зі вмонтованою камерою, завдяки якій дошка зчитує місцезнаходження маркера.

Ємнісні дошки

Ця дошка має можливість працювати без маркера, а головною перевагою є те що вона розпізнає одночасні доторки(може працювати декілька людей, або викладач обома руками).

DViT-дошки з оптичною технологією

Маркер фіксується датчиками, а ще такі дошки можуть мати проектори:

Ультракороткофокусними. Проектор розміщений так, щоб не потрапляли тіні тих, хто працює з дошкою. Відстань приблизно півметра.

Короткофокусними. Проектора працює на відстані від 60 до 150 см.

Мультимедійними. Найпоширеніший, працюючий на відстані 3-4 м від дошки. Незручності через падіння тіней не так критичні.

Практичне застосування показало, що робота з інтерактивними дошками дійсно робить свій вклад в навчання. Хороший вибір для викладачів, які за допомогою сучасних технічних та аудіовізуальних засобів і інтенсивних методів навчання хочуть зацікавити своїх слухачів, підвищити відвідуваність, полегшити засвоєння матеріалу, а також допомогти учням з фізичними вадами.

Переваги їх використання мультимедійних засобів в інформатиці:

Підвищують мотивацію та увагу до деталей під час навчального процесу.

Покращують розуміння складних тем. Пояснюють інформатику в доступній формі.

Розвивають навички 21 століття. Важливу роль відіграє інтернет-етика і вміння працювати з технікою.

Роблять процес навчання більш інтерактивним та цікавішим. Дозволяють наочно й цікаво уявити складні теми за допомогою тексту, зображень, анімації, звуку та відео.

Дозволяють знайти індивідуальний підхід для учнів. Учні можуть створювати власні презентації, анімації, відео та інші мультимедійні продукти.

Приклади мультимедійних засобів, які використовуються в навчанні інформатики:

Інтерактивні навчальні програми: програми, які навчають учнів основам інформатики в ігровій та інтерактивній формі.

Симулятори: програми, які моделюють реальні процеси, що дозволяє учням досліджувати та експериментувати з ними в безпечному середовищі.

Віртуальні лабораторії: онлайн-середовища, які дозволяють учням проводити лабораторні роботи з інформатики без використання спеціального обладнання.

Навчальні онлайн-ігри: ігри, які навчають учнів основам інформатики в ігровій та захоплюючій формі.

Висновок: Сьогодні технології стали невід'ємною частиною сучасного світу, від них залежить суспільний розвиток людства. Завдяки таким умовам еволюціонує і система навчання. На сьогодні урок інформатики не може здійснюватися без використання мультимедійних засобів. Основна перевага мультимедійних засобів перед іншими комп'ютерними навчальними засобами полягає в динамічності, можливості вносити зміни в процес, виправляти, доповнювати інформацію, а саме головне враховувати індивідуальні особливості учня, або колективу.

Список використаних джерел

1. <https://intis.com.ua/index.php/korysni-materialy/interaktyvni-doshky-zahalna-informatsiia>
2. <https://vseosvita.ua/library/embed/0100doio-3edf.docx.html>
3. <https://osvita.ua/school/method/technol/7069/>
4. <https://chmnu.edu.ua/na-zaminu-power-point-suchasni-programi-dlya-stvorennya-prezentatsij/>
5. <https://cases.media/article/tome-ai-shtuchnii-intelekt-dlya-stvorennya-prezentacii>
6. <https://intis.com.ua/index.php/korysni-materialy/klasyfikatsiia-interaktyvnykh-doshok>

*Євтушок І. А., студент 3 курсу освітньої програми Середня освіта (Інформатика)
Житомирський державний університет
імені Івана Франка, Житомир*

ВИКОРИСТАННЯ ПЛАТФОРМ ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ В НАВЧАННІ

У закладах вищої освіти, використання навчальних інформаційних систем, які базуються на комп'ютерних технологіях, є ключовим аспектом. Ці системи грають важливу роль у підвищенні мотивації та успішності студентів шляхом надання їм максимально реалістичного зображення матеріалу, що стимулює їхню мозкову діяльність. Одним із перспективних напрямків у сфері освіти є використання нового освітнього середовища - віртуальної реальності (VR).

Актуальність обраної теми обумовлена необхідністю надати студентам можливість отримати практичний досвід у безпечному

віртуальному середовищі, особливо в галузях, де доступ до реальних лабораторій або обладнання обмежений.

Першим етапом було досліджено платформу від Immersive VR Education, яка наближає нас до цієї реальності завдяки новій альфа-тестовій програмі Lecture VR . «Уявіть собі, що ви сидите в аудиторії з Ейнштейном, коли він розповідає про теорію відносності. А тепер уявіть, що ви сидите в цій кімнаті, атоми та планети починають з'являтися просто перед вами, а Ейнштейн намагається словами пояснити ідеї та теорії, які він так яскраво та наочно має у своєму розумі» (веб-сайт Lecture VR). Lecture VR дає змогу пройти курс із лектором, який проведе вас через занурення в абстрактні поняття або виведе вас із собою на поле. Для викладача, є можливість створити те, що Immersive VR Education називає «імерсивною презентацією Powerpoint».

Наступним етапом було вирішено розробити детальний план уроку, що включав би в себе використання цієї платформи віртуальної реальності (VR). Цей план мав на меті визначити послідовність кроків, необхідних для проведення уроку, а також визначити конкретні завдання, активності та ресурси, які будуть використані під час заняття.

Висновки. Використання навчальних VR-програм вносить значні зміни у діяльність вчителя та учня, перетворюючи зміст освіти та забезпечуючи формування нового, інформаційного способу подання та засвоєння матеріалу. Ці програми є високотехнологічними дидактичними інструментами та виступають як жорсткий алгоритм дій, що гарантує розвиваючий ефект.

Проте ефективне впровадження можливостей віртуальної освіти передбачає наявність мотивації до використання таких технологій, розвиненість інформаційно-технологічних навичок учасників навчального процесу та їх творча активність та самостійність.

Список використаних джерел

1. <https://www.slideshare.net/marknb00/lecture-4-vr-systems>

ТЕХНОЛОГІЯ BYOD ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ПІЗНАВАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ

Головною метою освітньої системи є створення умов для розвитку особистості, яка здатна до самореалізації та виявлення творчого потенціалу, що неможливо без її пізнавальної активності. Сучасний рівень розвитку цифрових технологій відкриває перспективи використання учасниками освітнього процесу якісно інших засобів для навчання. З поширенням смартфонів та планшетів зросла актуальність використання мобільного навчання. Його ефективність розглядали такі дослідники: В. Березан, І. Золотарьова, Н. Житеньова, О. Мардаренко, Т. Сараєва, С. Семеріков, Г. Скрипка, А. Труш та інші. Застосування технології BYOD висвітлювали Е. Бажміна, Р. Браян, Р. Мілман, М. Зільберман та інші. Проте, аналіз науково-методичної літератури свідчить, що особливості використання технології BYOD для підвищення пізнавальної активності здобувачів освіти висвітлено недостатньо, що й становить мету даної роботи.

BYOD – від англійського Bring Your Own Device – підхід, який є частиною мобільного навчання (mobile learning або m-learning) порівняно недавно привернув до себе увагу вітчизняних методистів і теоретиків в галузі освіти [2]. Технологія BYOD передбачає використання мобільного пристрою, підключеного до мережі Інтернет, в освітньому процесі. Навчання може розгортатися у різних формах: доступ до освітніх ресурсів, спілкування, створення контенту, ігрофікація тощо. Слід зазначити, що за допомогою смартфона зручно вчитися в навчальному закладі, оскільки смартфон має низку переваг, крім вартості: завжди з власником, має невеликий розмір і вагу, дисплей екрана дає змогу працювати з будь-якою інформацією в різних форматах як онлайн, так і офлайн [1].

Наведемо приклади використання мобільних пристроїв для підвищення пізнавальної активності здобувачів освіти під час навчання:

1) доступ до спеціалізованих сайтів з електронними навчальними курсами, практичними завданнями та додатковими навчальними матеріалами (малюнки, фотографії, аудіо- та відеофайли) (Prometheus, EdEra, Дія. Цифрова освіта, Освіторія тощо);

2) створення та обмін навчальним контентом (нотатки, замітки тощо) (Google Keep, Padlet, LinoIt, Canva, Prisma3D, Jamboard тощо);

3) використання спеціалізованих навчальних додатків та програм, які допомагають у вивченні різних предметів (Duolingo, Хімія, PhotoMath тощо);

4) проведення інтерактивних навчальних вправ та ігор, які допомагають здобувачам закріплювати матеріал, розвивати аналітичні та проблемно-мисленнєві навички (LearningApps, Genially тощо);

5) організація формувального або контрольного оцінювання здобувачів (Kahoot, Google Forms, Classtime, Socrative, Wordwall тощо).

Існує значна кількість мобільних додатків, платформ та ресурсів, які можна використовувати для навчання, зокрема: Survey Monkey, Plickers, Grand Tools, Prompt offline translator, Education App For Kids, Linear X, Quick quadratics, Prezi, PowToon та багато інших [3, с. 150]. Протягом їх використання вчитель має можливість створювати навчальні матеріали в електронному вигляді, швидко оцінити знання та уміння з урахуванням принципу інтерактивності, працюючи в онлайн-режимі, надавати зворотний зв'язок здобувачам освіти. Використання мобільних пристроїв у навчанні надає можливість контрольованого доступу до навчальних матеріалів, керування процесом навчання й відстеження його ефективності.

Отже, технологія BYOD – це цікаво та зручно за умови спланованого її використання в освітньому процесі. Учителю варто змінювати як види діяльності здобувачів, так і пропонувати різні цифрові інструменти на різних етапах уроку. Безперечно, вона дозволить значно розширити методичні можливості сучасного освітнього процесу.

Список використаних джерел

1. Бажміна Е. Використання BYOD технологій в освітньому процесі. Наукові записки БДПУ. 2020. Серія: Пед. науки, Вип. 3. Бердянськ : БДПУ. URL : <https://cutt.ly/iw17UeIs> (дата звернення: 09.03.2024).

2. Березан В. Інтеграція цифрових мобільних технологій у навчальний процес студентів соціономічних спеціальностей URL : <https://cutt.ly/Jw17Y2R1> (дата звернення 09.03.2024).

*Секція 6. Інформаційні технології в навчанні та управлінні освітнім процесом
З Золотарьова І., Труш А. Застосування мобільного навчання в системі освіти.
Інформаційні технології в економіці, екології, медицині й освіті. 2015. Вип. 4 (129).
С. 147–150.*

*Ткаченко А.В., канд. пед. наук, доцент,
Черкаський національний університет імені
Богдана Хмельницького, Черкаси*

ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ СЕРВІСІВ GOOGLE ДЛЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО ЕКСПРЕС-КОНТРОЛЮ УСПІШНОСТІ СТУДЕНТІВ ЗВО НА ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТТЯХ З ФІЗИКИ

Сучасні трансформаційні процеси в освітній галузі передбачають удосконалення дидактичних підходів, методів та засобів діагностики сформованості ПРН у здобувачів вищої освіти, тобто існує необхідність проєктування та розробки актуальної (яка б відповідала запитам сьогодення та враховувала зазначені інноватики) системи контролю навчальних досягнень студентів в університетах. Функціональною особливістю такої системи оцінювання, перш за все, має бути спрямованість на компетентнісний та особистісно-зорієнтований підходи у оцінюванні навчальних досягнень студентів, а також забезпечення дієвого зворотного зв'язку, як ключового засобу управління освітнім процесом, а також високого рівня об'єктивності оцінювання, що є мотиватором студентської самоактуалізації та регулятором їх навчально-пізнавальної діяльності.

Оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти в університетах є дієвим засобом координації, управління та удосконалення процесу фахової підготовки студентів на різних етапах освітнього процесу. Саме тому актуальною педагогічною проблемою сьогодення є власне розробка, створення та упровадження якісної системи контролю та оцінювання рівня навчальних досягнень здобувачів освіти, котра б ураховувала як світовий досвід та світові практики у зазначеному контексті, так і вітчизняні напрацювання [1, 2].

Нами було проаналізовано низку онлайн-сервісів та інструментів [1,2,7,8], які допоможуть створити базу даних високоякісних тестів з фізики, а також забезпечать формування у викладачів вміння створювати тести та інші завдання в різноманітних форматах в різних онлайн середовищах. Основними інструментами та сервісами Google

для створення та аналізу матеріалів для діагностики успішності студентів виокремлюємо такі:

Google Classroom: платформа для віртуального навчання, де є можливість створювати завдання, тести та опитування для студентів; вона дозволяє відстежувати прогрес кожного студента;

Google Forms: додаток для створення анкет, тестів та опитувань. Є можливість використовувати Google Forms для створення тестів з різною формою питань та автоматизованого збору результатів;

Google Sheets: дозволяє створювати електронні таблиці для введення та аналізу даних студентів, використовується для вивчення результатів тестів та створення звітів;

Google Drive: може бути використаний для зберігання та обміну матеріалами; також використовується для створення папки для кожного студента або групи, де вони можуть завантажувати свої контрольні роботи, самостійні роботи тощо.

Google Meet: відеоконференційна платформа для віртуальних занять, консультацій та обговорень результатів;

Google Docs, Slides, Drawings: сервіси для створення текстових документів, презентацій та малюнків, які можуть використовуватися для збору робіт студентів та їх аналізу.

Курс фізики у ЗВО передбачає такі види навчальних занять: лекції, практичні заняття та лабораторні роботи. Безумовно, контроль на лабораторних заняттях є надзвичайно важливим. Ми виокремлюємо вхідний та підсумковий контроль на лабораторних заняттях.

Нами розроблено тестові завдання до 5 лабораторних робіт з оптики: до кожної лабораторної роботи ми пропонуємо 10 тестових завдань для вхідного контролю знань студентів та 10 тестових завдань для підсумкового контролю. Кожне тестове завдання містить 4 варіанти відповідей, серед яких одна правильна. Розроблені завдання внесено на платформу Google Forms і створено QR-коди для кожного виду контролю (вхідного та підсумкового). Ми пропонуємо тестові завдання до наступних лабораторних робіт з оптики: Лабораторна робота № 1. Визначення фокусної відстані та оптичної сили збиральної і розсіювальної лінзи.

Лабораторна робота № 8. Визначення довжини світлових хвиль за допомогою біпризми Френеля.

Лабораторна робота № 9. Визначення довжини світлових хвиль за допомогою кільця Ньютона.

Лабораторна робота № 10. Вивчення дифракції Фраунгофера від однієї щілини.

Лабораторна робота № 11. Вивчення дифракції Фраунгофера від двох щілин (на основі досліду Юнга).

Розроблені нами завдання до лабораторних робіт з оптики курсу фізики для студентів університетів охоплюють хвильову і геометричну оптику [1, 2, 10].

Наводимо приклади таких завдань.

лінзи



Лабораторна робота № 1
Визначення фокусної відстані та оптичної сили збиральної і розсіювальної

Тестові завдання для вхідного контролю

1. У збиральній лінзі одержане зображення:
 - а) завжди збільшене;
 - б) завжди зменшене;
 - в) може бути як збільшеним так і зменшеним;
 - г) завжди у натуральну величину.
2. Яке зображення не утворює розсіювальна лінза:
 - а) пряме;
 - б) обернене;
 - в) зменшене;
 - г) уявне.
3. Де потрібно розмістити предмет, щоб його збільшення, одержане за допомогою збиральної лінзи, було рівне 1?
 - а) у фокусі;
 - б) у подвійному фокусі;
 - в) між фокусом і подвійним фокусом;
 - г) між лінзою і її фокусом.
4. Предмет знаходиться від розсіювальної лінзи на відстані, рівній фокусній. Де буде його зображення?
 - а) у фокусі;
 - б) між лінзою і її фокусом;
 - в) безмежно далеко;
 - г) на подвійній фокусній відстані від лінзи.

5. Предмет перед збиральною лінзою переміщують від фокуса до лінзи. Як змінюватиметься його зображення?
- не змінюватиметься;
 - зникне;
 - збільшуватиметься;
 - зменшуватиметься.
6. Оптична сила лінзи вимірюється у :
- метрах;
 - ньютонках;
 - обернених метрах;
 - величина безрозмірна.
7. Якщо тонка лінза знаходиться в однорідному середовищі, то її формула є такою:

$$а) \frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} = \left(\frac{n-1}{n_1}\right) * \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right) = \frac{1}{f} = D;$$

$$б) -\frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} = \left(\frac{n}{n_1} - 1\right) * \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right) = \frac{1}{f} = D;$$

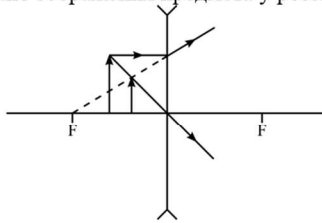
$$в) -\frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} = \left(\frac{n}{n_1} - 1\right) * \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right) = \frac{1}{f} = D;$$

$$г) \frac{1}{a_1} - \frac{1}{a_2} = (n - n_1) * \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right) = \frac{1}{f} = D.$$

8. Фокусна відстань розсіювальної лінзи 10 см. Яка її оптична сила?

- 0,1 дптр;
- 10м⁻²;
- 0,1 дптр;
- 10м⁻¹.

9. На рисунку побудовано зображення предмета у розсіювальній лінзі:



У якій з формул вірно розставлені знаки?

$$а) -\frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} = \left(\frac{n}{n_1} - 1\right) * \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right) = -\frac{1}{f} = -D;$$

$$б) \frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} = \left(\frac{n}{n_1} - 1\right) * \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right) = \frac{1}{f} = D;$$

$$в) \frac{1}{a_1} - \frac{1}{a_2} = \left(\frac{n}{n_1} - 1\right) * \left(-\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right) = -\frac{1}{f} = -D;$$

$$г) -\frac{1}{a_1} - \frac{1}{a_2} = \left(\frac{n}{n_1} - 1\right) * \left(-\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right) = -\frac{1}{f} = -D.$$

10. Розміри предмета не відомі. Чи можна визначити його збільшення, одержане за допомогою збиральної лінзи?

- а) не можна;
- б) можна, якщо знати радіуси кривизни лінзи;
- в) можна, якщо відома оптична сила лінзи;
- г) можна, знаючи відстані від лінзи до предмета та до його зображення.

Перспективи подальших досліджень вбачаємо у розробці бази тестових завдань з оптики до усіх лабораторних робіт (всього 15 лабораторних робіт з оптики): 10 завдань для вхідного контролю та 10 завдань для підсумкового контролю знань студентів.

Список використаних джерел

1. Ткаченко Т.В., Ткаченко А.В. Онлайн сервіси та інструменти для діагностики успішності з фізики студентів ЗВО: організаційний аспект / Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології у виробництві та освіті: стан, досягнення, перспективи розвитку: матеріали Всеукраїнської науково-практичної Internet-конференції (14-20 березня 2022). – Черкаси, 2022. – С. 253-257.
2. Ткаченко А.В. Організація тестового контролю знань з фізики студентів технічних спеціальностей з використанням платформи ONLINE TEST PAD //Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології у виробництві та освіті: стан, досягнення, перспективи розвитку: матеріали Всеукраїнської науково-практичної Internet-конференції. – Черкаси, 2021. - 330 с. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://conference.ikto.net/public/archive/2021.html>
3. Паращенко Л.І. Тестові технології у навчальному закладі: метод. посіб. Київ: Майстерня книги, 2006. - 217 с.
4. Конструювання тестів. Курс лекцій: навч. посіб. / Л.О. Кухар, В.П. Сергієнко. – Луцьк, 2010. – 182 с.
5. Педагогічне оцінювання і тестування. Правила, стандарти, відповідність. Наукове видання / [Болюбаши Я. Я., Булах І. Є., Мруга М. Р., Філончук І. В.] – К.:Майстер-клас, 2007.–272 с.
6. Ляшенко О.І. Педагогічне тестування // Енциклопедія освіти.- К.: Юрінком Інтер, 2008. – С. 652.
7. Теличко Наталія, Моргун Ірина. Тестування як один із науково обґрунтованих дослідницьких методів педагогічного вимірювання та оцінювання // Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: «Педагогіка. Соціальна робота» № 2(51), С. 167–170.
8. Змішане навчання: сутність та переваги у сучасному світі [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://blog.ed-era.com/blended-learning-sui-pierievaghi-ta-uspishni-prikladi/>.
9. Змішане навчання [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://sites.google.com/a/lyceum2.cv.ua/metodicnij-navigators/metodicni-materiali/zmisane-navcanna>.
10. Кучерук І.М., Горбачук І.Т. Загальний курс фізики: у 3 т./ За ред. І.М. Кучерука. Т.3: Оптика. Квантова фізика. 2-ге вид., випр. – К.: Техніка, 2006. – 518 с.

Ткаченко А.В., канд. пед. наук, доцент,
*Черкаський національний університет імені
Богдана Хмельницького, Черкаси*
Псюрник А.О., здобувачка вищої освіти ОС
*магістр спеціальності «Середня освіта
(фізика та астрономія)»»,
Черкаський національний університет імені
Богдана Хмельницького, Черкаси*

ЦИФРОВІ ІНСТРУМЕНТИ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ КОНТРОЛЮ З ФІЗИКИ СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

Цифровізація освітнього процесу є актуальним та перспективним напрямом розвитку вітчизняної системи освіти, враховуючи, що дистанційне навчання стає однією з провідних форм, й допомагає вирішувати ряд теоретичних та практичних проблем у викладанні в ЗВО. Також приводом для подальшого впровадження цифровізації в освіту стає потреба нинішніх роботодавців у висококласних фахівцях технічних спеціальностей, оскільки вони відіграють ключову роль у розвитку та інноваціях у різних сферах життя, та є основою для економічного та соціального розвитку нашої країни. Відповідно, «... набуття цифрових компетентностей стає базовою потребою, тому система освіти має забезпечувати формування цих компетентностей в здобувачів освіти...» [1].

Цифрова освіта має вагомі переваги, однією з яких є доступність до різноманітних джерел інформації з усього світу, розмаїття курсів, лекцій та вебінарів з будь-якої тематики тощо. Навіть мовний бар'єр перестає бути перепорою, оскільки сучасні онлайн сервіси для перекладу стали досконалыми.

Сьогодні у ЗВО акценти в організації та реалізації освітнього процесу зміщено у площину студентоцентрованого підходу, тобто відбувається «...концентрація зусиль на врахуванні індивідуальних якостей, здатностей до формування індивідуальних освітніх траєкторій та, відповідно, індивідуального профілю компетенцій» [2]. Цифрові технології допомагають викладачам адаптуватися до освітніх потреб студентів, налагоджувати швидкий зворотній зв'язок зі здобувачами освіти, здійснювати оцінку знань та навичок у режимі реального часу, що значно покращує ефективність системи контролю та визначення

рівня сформованостей ПРН. Також, слід відмітити, що інтерактивність дозволяє створювати різноманітні завдання, які зацікавлюють студентів та стимулюють їх активну участь в освітньому процесі.

В контексті технічних спеціальностей слід звернути увагу на викладання фізики. Вона є підґрунтям формування фахових компетентностей, оскільки базові закони фізики є основою переважної більшості сучасних технологій, що дозволяє розробляти новітні матеріали, електроніку та інші інноваційні продукти. Знання фізики дозволяє інженерам вдосконалювати процеси виробництва, зменшувати витрати енергії, підвищувати ефективність роботи машин і пристроїв, а також мінімізувати ризики виникнення аварій чи несправностей.

Фізика є ключовим компонентом для розуміння нових технологій та наукових напрямів, таких як нанотехнології, квантова механіка, космічні дослідження та інші сучасні галузі. Отже, фізика відіграє важливу роль у підготовці технічних фахівців, допомагаючи їм зрозуміти та застосовувати фундаментальні фізичні принципи в різноманітних аспектах своєї професійної діяльності.

Організація контролю з фізики завжди є актуальною, оскільки дозволяє викладачам оцінювати та коригувати прогрес студентів у навчанні. Він допомагає визначити, на скільки добре засвоєний матеріал, і виявляти ті знання чи навички, які потребують додаткової уваги або покращення. Контроль може бути мотивуючим чинником для студентів та стимулом до активного навчання.

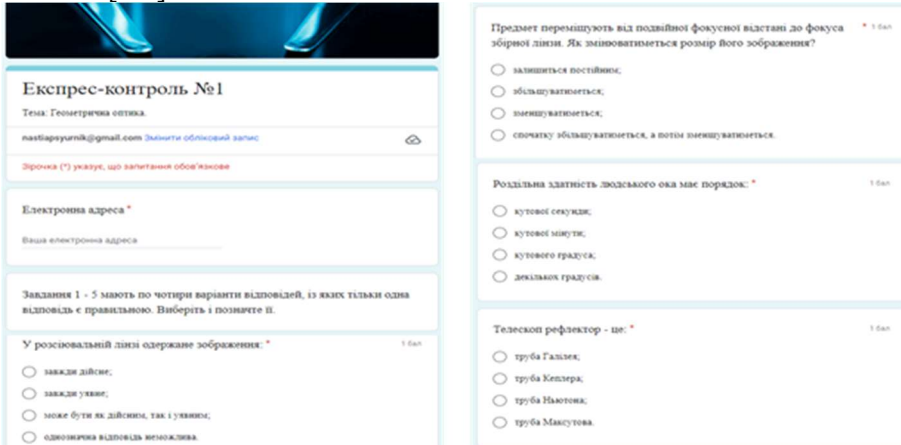
Поширеним видом сучасного педагогічного оцінювання студентів є експрес-контроль - це метод оцінки знань або вмінь, який використовується для швидкого та ефективного оцінювання їх рівня знань або розуміння певної теми або предмету. До основних його переваг можемо віднести швидкість оцінювання, спрощення процесу оцінювання, тому що зазвичай використовується короткі тести чи квизи, негайний зворотний зв'язок, що дозволяє студентам виявити свої «слабкі місця» (прогалини у знаннях) та зосередитися на їх подальшому вдосконаленні.

Онлайн-платформи для проведення експрес-контролю студентів є зручними та ефективними інструментами для використання в освітньому процесі. Студенти можуть легко отримати доступ до онлайн-опитувань з будь-якого пристрою з доступом до Інтернету, що дозволяє їм проходити тести в зручний час та зручному місці.

Існує багато онлайн-платформ, які дозволяють створювати опитування та тести для навчання, тренування, а також для професійного використання [3, 4]. Сьогодні найпоширенішими є: Google Forms, Classtime, Quizizz, Kahoot та Mentimeter. Вони надають можливість гнучко налаштовувати тести з різними типами питань: питання з однією відповіддю, багаторазовий вибір, відкрита відповідь, питання на відповідність тощо. Це дозволяє створювати різноманітні тести, які відповідають конкретним навчальним завданням. Процес перевірки та оцінювання автоматизований, що пришвидшує обробку результатів. Це дозволяє викладачам зосередитися на аналізі результатів та наданні зворотного зв'язку.

Ми надаємо перевагу саме Google Forms, тому що сервіс безкоштовний, містить максимальний спектр різноманітних видів запитань, має простий інтерфейс та можливості спільного користування. Також його перевагою є взаємодія з дистанційною платформою для навчання Google Classroom, яка досить поширена в різних навчальних закладах.

Нами було розроблено експрес-контроль з оптики в додатку Google Forms, для студентів технічних спеціальностей, який включає такі теми: «Корпускулярно-хвильовий дуалізм світла. Світлові та енергетичні величини. Електромагнітна природа світла», «Поширення світла в ізотропних середовищах», «Геометрична оптика», «Інтерференція світла», «Дифракція світла», «Поляризація світла» та «Розсіювання світла. Релятивістські ефекти в оптиці. Нелінійні явища в оптиці» [5-8].



Експрес-контроль №1
Тема: Геометрична оптика
kavbarayuruk@gmail.com [Змінити електронну адресу](#)

Зірочка (*) означає, що запитання обов'язкове

Електронна адреса *

Ваша електронна адреса

Завдання 1 - 5 мають по чотири варіанти відповідей, із яких тільки одна відповідь є правильною. Виберіть і позначте її.

У розсіювальній лінзі одержане зображення: * 1 бал

- завжди дійсне;
- завжди уявне;
- може бути як дійсним, так і уявним;
- одностороння відповідь неможлива.

Предмет переміщують від подвійної фокусної відстані до фокуса збирної лінзи. Як змінюватиметься розмір його зображення? * 1 бал

- залишиться постійним;
- збільшуватиметься;
- зменшуватиметься;
- спочатку збільшуватиметься, а потім зменшуватиметься.

Роздільна здатність людського ока має порядок: * 1 бал

- кутової секунди;
- кутової хвилини;
- кутового градуса;
- декількох градусів.

Телескоп рефлектор - це: * 1 бал

- труба Галлея;
- труба Кеплера;
- труба Ньютона;
- труба Маустова.

Список використаних джерел

1. О. Литвиненко «ТРАНСФОРМАЦІЯ ОСВІТИ: МОЖЛИВОСТІ ЦИФРОВОГО ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА» [Електронний ресурс]. – Режим доступу file:///C:/Users/User/Downloads/nmv_59-196-201.pdf
2. Положення про студентоцентризм у системі забезпечення якості освіти НМАУ імені П.І.Чайковського [Електронний ресурс]. – Режим доступу <https://knmau.com.ua/wp-content/uploads/polozhennya-pro-studentotsentryzm.pdf>
3. Ткаченко Т.В., Ткаченко А.В. Онлайн сервіси та інструменти для діагностики успішності з фізики студентів ЗВО: організаційний аспект / Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології у виробництві та освіті: стан, досягнення, перспективи розвитку: матеріали Всеукраїнської науково-практичної Internet-конференції (14-20 березня 2022). – Черкаси, 2022. – С. 253-257.
4. Ткаченко А.В. Організація тестового контролю знань з фізики студентів технічних спеціальностей з використанням платформи ONLINE TEST PAD //Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології у виробництві та освіті: стан, досягнення, перспективи розвитку: матеріали Всеукраїнської науково-практичної Internet-конференції. – Черкаси, 2021. - 330 с. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://conference.ikto.net/public/archive/2021.html>
5. Паращенко Л.І. Тестові технології у навчальному закладі: метод. посіб. Київ: Майстерня книги, 2006. - 217 с.
6. Конструювання тестів. Курс лекцій: навч. посіб. / Л.О. Кухар, В.П. Сергієнко. – Луцьк, 2010. – 182 с.
7. Педагогічне оцінювання і тестування. Правила, стандарти, відповідність. Наукове видання / [Болобуаш Я. Я., Булах І. Є., Мруга М. Р., Філончук І. В.] – К.:Майстер-клас, 2007.–272 с.
8. Ляшенко О.І. Педагогічне тестування // Енциклопедія освіти.- К.: Юрінком Інтер, 2008. – С. 652.

Гриценко В. Г., д. п.н., доцент,

Черкаський національний університет
імені Богдана Хмельницького, Черкаси

Васюра Л. М., викладач

Черкаський національний університет
імені Богдана Хмельницького, Черкаси

РОЗВИТОК ЦИФРОВОЇ ЕКОСИСТЕМИ УНІВЕРСИТЕТУ

Цифровий розвиток сьогодні є невід'ємною частиною будь-якої сфери людської діяльності і спрямовує трансформаційний рух на роки, спонукає до постійного пошуку нових технологій та їх активне впровадження. Освіта та наука, як завжди, мають бути флагманами у розвитку цифрових технологій.

Ефективний розвиток цифрової інфраструктури потребує застосування комплексного та системного підходу, який ґрунтується на наступних ключових аспектах: стратегія та планування, інфраструктура та технології, люди та навички, фінансування та ресурси, співпраця та партнерство, моніторинг та оцінка. Все це разом формує підґрунтя для розвитку цифрової екосистеми університету [1]. Чільне місце у її розвитку займає підвищення цифрової компетентності учасників освітнього процесу.

Цифрова екосистема університету – це сукупність цифрових ресурсів та процесів, які забезпечують інноваційну освітню діяльність університету, а також його взаємодію зі здобувачами, викладачами, науковцями, партнерами та суспільством.

Цифрова екосистема університету сприяє підвищенню якості освіти, розвитку науки та інновацій, забезпеченню доступності та інклюзивності освітніх послуг, а також формуванню позитивного іміджу університету.

На нашу думку, для розвитку цифрової екосистеми університету слід сформувати та реалізовувати конкретизовані стратегічні цілі, зокрема:

1. Формування цифрової культури в учасників освітнього процесу: підвищення цифрової обізнаності; формування цифрової етики; розвиток цифрових компетентностей.

Для досягнення цієї цілі передбачається виконання таких завдань: організація тренінгів з основ цифрової культури (етикет онлайн-спілкування; кібербезпека та захист персональних даних; авторське право та ліцензування контенту; плагіат та академічна доброчесність; критичне мислення в цифровому середовищі);

створення та підтримка онлайн-ресурсів з відомостями та засобами для розвитку цифрової культури;

розвиток системи підтримки та менторства для користувачів цифрових ресурсів, які потребують допомоги в розвитку цифрових навичок;

розробка та впровадження стандартів використання цифрових ресурсів та інформаційно-комунікаційних технологій в університеті;

створення умов та засобів сприяння розвитку культури відповідального використання цифрових ресурсів;

проведення інформаційно-освітніх заходів для студентів та викладачів щодо переваг використання цифрових засобів;

організація тренінгів з використання цифрових засобів та методик їх інтеграції в навчальний процес;

створення навчально-інструктивних матеріалів та ресурсів для самостійного вивчення користувачами нових цифрових засобів;

заохочення учасників освітнього процесу до участі в онлайн-спільнотах та курсах, для обміну досвідом та кращими практиками;

розробка та впровадження систему оцінювання рівня цифрової культури учасників освітнього процесу;

створення середовища, що стимулює персонал до пошуку нових ідей та рішень для покращення роботи.

2. Розвиток та використання цифрових інновацій в навчанні та наукових дослідженнях: створення умов для розвитку інновацій, інтеграції нових знань і технологій в університетську екосистему; впровадження високотехнологічних методів та засобів, зокрема: віртуальної, доповненої реальності та штучного інтелекту, розробка та використання методів гейміфікації, розробка інтерактивних онлайн-лабораторій, впровадження технології Інтернету речей; використання цифрових засобів оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти та моніторинг академічної доброчесності.

Для досягнення цієї цілі передбачається виконання таких завдань: створення середовища, що стимулює персонал до пошуку нових ідей та рішень для покращення роботи;

проведення аудиту існуючої ІТ-інфраструктури та іншого обладнання освітньо-наукового призначення для визначення потреб у модернізації;

участь у міжнародних освітніх ініціативах та обміні досвідом щодо використання цифрових засобів та інформаційно-комунікаційних технологій освітньо-наукового призначення;

забезпечення фінансової підтримки та розвиток інфраструктури для дослідницько-розвідувальних проєктів, спрямованих на створення нових знань та технологій;

забезпечення новітньою ІТ-інфраструктурою для підтримки інноваційних технологій, зокрема, віртуальної, доповненої реальності та штучного інтелекту;

створення сучасних комп'ютерних лабораторій, оснащених новітнім обладнанням та програмним забезпеченням;

інтеграція цифрових засобів та інформаційно-комунікаційних технологій в освітній процес;

надання викладачам необхідної підготовки та підтримки щодо використання інноваційних методик та цифрових засобів навчання, зокрема, для різних навчальних дисциплін, типів навчальних занять, форм оцінювання;

сприяння креативності викладачів у створенні інтерактивних та цікавих онлайн-заходів;

розробка, впровадження та системне використання цифрових засобів для оцінювання навчальних досягнень та контролю за академічною доброчесністю. Взаємодія з іншими закладами вищої освіти для обміну кращими практиками у сфері цифрового оцінювання;

підбір та розробка навчальних ресурсів для забезпечення їх сумісності із різними пристроями (з адаптивним дизайном для оптимального відображення на різних екранах) та операційними системами.

Перелік вищезазначених завдань має розширюватись відповідно до майбутніх викликів, а також до вже реалізованих процесів. Комплексно все це надасть змогу досягти високого рівня використання технологій учасниками освітнього процесу.

Список використаних джерел

1. Головня, Ю. (2023). *Цифрова трансформація вищої освіти в Україні: від академічного центру до освітньо-науково-інноваційного комплексу. Економіка та суспільство*, (58). <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-58-43>.

Подольн О. М., к.ф.-м.н., доцент

*Черкаський національний університет
імені Богдана Хмельницького, Черкаси*

Лишко С. В., магістрант

*Черкаський національний університет імені
Богдана Хмельницького, Черкаси*

ІНФОРМАТИЧНА STEM-ОСВІТА З ВИКОРИСТАННЯМ ІММЕРСИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Сучасний цифровий світ наповнений різноманітними штуковинами, гаджетами та розвагами. Все складніше стає знайти якийсь нові способи, щоб зробити навчання більш інтерактивним та з вищою залученістю учнів, а також для кращого запам'ятовування ними навчального матеріалу. І, оскільки мета освіти полягає в тому, щоб

допомогти людям вивчити, зрозуміти та запам'ятати; то відсутність однієї з трьох дій вважається нереалізованістю мети.

Лише 10-30% інформації зберігається у нашій пам'яті після читання, спостереження або прослуховування. А використання інтерактивності дозволяє нам запам'ятовувати до 90% поданої інформації. Отримання учнями нового досвіду – це підвищення рівня значущості освіти. А реалізувати це можна з використанням AR і VR технологій.

Актуальність обраної теми обумовлена тим, що імерсивні технології створюють особливий світ шляхом об'єднання реального світу з цифровою чи імітованою реальністю. Врахування усіх особливостей таких технологій дозволить ефективно впроваджувати їх у освітній процес. Використання імерсивних технологій в освітньому процесі сприяє поглибленому вивченню предметів, розвитку просторового мислення та посиленню мотивації учнів, шляхом взаємодії здобувачів з різними об'єктами у тривимірному просторі, а також сприяють підвищенню рівня цифрової компетентності. Це технології, що здатні забезпечити здобувачеві освіти враження існування в альтернативному просторі та отримати практичні навички у різних сферах діяльності. Виділяють декілька типів імерсивних технологій (рис. 1) [1]



Рис. 1. Типи імерсивних технологій

До переваг використання доповненої реальності в освітньому процесі можна віднести наступні:

візуалізація – полегшує процес запам'ятовування та розвиває абстрактну уяву;

наочність – тривимірний підхід дає змогу дослідити прилад або явище у деталях, із різних боків;

зацікавленість – «живі» зображення та 3D-моделі на сторінках підручника – це дійсно вражає;

сучасність – опанування інноваційних технологій в освітньому процесі;

увага учасників навчального процесу – ви привернете увагу своєї аудиторії;

портативні й майже безкоштовні навчальні матеріали – з ДР вам потрібно вкладати менше коштів у фізичні матеріали та обладнання [2].

Зазначимо AR-додатки, які вчитель інформатики зможе інтегрувати в освітній процес. До уваги візьмемо лише безкоштовні AR-додатки, які працюють із відео, анімацією, текстами, зображеннями та тривимірними моделями. Для роботи з ними не потрібні спеціальні знання, принцип роботи зможе опанувати навіть початківець на інтуїтивному рівні.

1. Assemblr Studio – додаток, що дає змогу не лише переглядати готові об'єкти з групованих для зручності користувача категорій, а саме: освіта, наука, мультиплікаційна анімація, природа, техніка тощо. Також є можливість для створення у доповненій реальності автентичної моделі. Завантаживши додаток та зареєструвавшись можна спочатку потренуватися, що не є складним, можна потренуватися на створенні простих 3D моделей, а далі перейти до більш масштабних AR-об'єктів.

2. ARLOOPA AR-додаток, який доступний на 6 мовах, наразі української не має. Містить як і Assemblr Studio кейси з набором об'єднаних за категоріями та готових до застосування об'єктів. Процес використання дуже простий. Після завантаження додатку потрібно відкрити кейс однієї із необхідних категорій та розмістити на екрані обраний AR-об'єкт. Вразі, якщо необхідного зображення немає, його можна відсканувати з екрану монітора, а після завершення процесу розпізнання з'явиться диво доповненої реальності. У цьому додатку є можливість учням попрацювати із деякими 3D об'єктами, що оживають при дотикові до екрану смартфона (інтерактивна взаємодія) [3].

На уроках інформатики вчитель не лише може демонструвати, а й залучає учнів до процесу розмиття границь між реальним та віртуальним світом, сприяючи всебічному розвитку здобувача освіти. Оскільки інформатика фактично інтегрується нині в будь яку діяльність суспільства, то і на заняттях вчитель може поєднувати її вивчення із іншими науками, наприклад: 3. TryCam AR – Cut Paste AR, Virtual Try On – додаток, функціонал якого призначений для захопливого перетворення звичайного зображення зі смартфона у об'єкт доповненої реальності. Моделі у форматі 2D учні створюють самостійно, а це дає можливість фантазувати, творити та розвивати креативність. Тобто це чудовий інструмент для реалізації STEAM освіти.

Відповідно до наукових досліджень, імерсивні технології покращують в учнів просторове розуміння та запам'ятовування, дозволяючи їм відчувати навчання від першої особи, бачити все, що відбувається навколо. Такі технології забезпечують візуальне навчання та сприяють загальному розумінню учнів більш складних предметів, теорій та мов.

Список використаних джерел

1. *Паришукова Л.М., Паришук С.В., Використання технологій віртуальної та доповненої реальності в професійній діяльності вчителя інформатики // Інформаційно-комунікаційні технології в освіті – Вип.55. Том 2, 2023, – 183-186с.*
2. *Мацокін, Д. В., & Пахомова, І. М. (2020). Платформи й мобільні додатки для створення та використання контенту із технологією доповненої реальності в освітньому процесі.// Проблеми сучасної освіти, Харків, (11), 153-160. <https://periodicals.karazin.ua/issuesedu/article/view/17672>.*
3. *. 5 AR-додатків: цікаве навчання з новими технологіями. Освітній проект «На Урок» для вчителів. URL: <https://naurok.com.ua/post/5-ar-dodatki-ckikavenavchannya-z-novimi-tehnologiyami>*

Сах Ю. С., аспірант кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, Черкаси

ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ЦИФРОВИХ ЗАСОБІВ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА У ЗАКЛАДІ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

В контексті швидкого розвитку технологій і зростаючої потреби в адаптації освітніх методик до сучасних умов, дане дослідження приділяє особливу увагу ролі інтерактивних цифрових засобів візуалізації. Актуальність теми обумовлена необхідністю забезпечення якості освіти під час глобальних викликів, таких як пандемія та війна, що вимагають ефективного використання дистанційного навчання.

Дистанційне навчання передбачає використання технологій, що забезпечують подання учням основного обсягу навчального матеріалу, інтерактивну взаємодію учнів і вчителів у процесі навчання; надання учням можливості самостійної роботи з навчальними матеріалами.

Обсяг інформації, що людина повинна засвоїти, постійно збільшується, і охопити її повністю у навчально-виховному процесі все

важче. Організація самоосвіти за допомогою сучасних інформаційно-комунікаційних технологій допомагає постійно знайомитися з новими науковими та технічними досягненнями [1].

Необхідність переосмислення традиційних підходів до навчання та впровадження інноваційних методик, які б відповідали сучасним викликам та потребам учнів, є очевидною. Цифрові засоби візуалізації, такі як інструменти візуального програмування, інтерактивні дошки та майнд-карти, пропонують унікальні можливості для покращення розуміння навчального матеріалу та стимулювання критичного мислення в учнів.

Дослідження зосереджується на аналізі потенціалу інтерактивних дошок, майнд-карт та інструментів візуального програмування у створенні ефективного та інтерактивного навчального середовища в школах.

Цільовою метою дослідження є визначення та обґрунтування методик використання цих цифрових інструментів візуалізації для оптимізації навчального процесу. Дослідження передбачає аналіз ефективності застосування цих технологій на різних етапах освітнього процесу та у різноманітних предметних областях.

Сучасні учні мають ряд особливостей, які, без сумніву, впливають на їхню успішність. Вчителям доводиться мати справу з новим поколінням учнів, які використовують Інтернет вже на новому рівні – як простір, в якому вони живуть. Вони звикли бути в Мережі, з ними завжди смартфони і для них це природна якість життя. Школярі працюють з фотографіями, відеоматеріалами та звуками вільно на будь-яких гаджетах, вони здатні працювати з безліччю джерел інформації одночасно.

Методологія дослідження охоплює комплексний підхід до оцінки впливу інтерактивних засобів візуалізації на ефективність навчання. Вона включає як кількісні, так і якісні методи дослідження, що дозволяють глибше зрозуміти, засоби візуалізації впливають на рівень залученості учнів, їхню здатність до засвоєння складних концепцій та загальну продуктивність навчального процесу. Спеціальна увага приділяється розробці педагогічних сценаріїв та навчальних модулів, що інтегрують цифрові інструменти візуалізації, а також аналізу відгуків від учнів та вчителів щодо їх ефективності та зручності використання.

Нами розроблено методикау “Використання засобів візуального програмування для підвищення інтересу та розуміння учнів” ціль якої полягає у підвищенні інтересу та розуміння учнів до основ програмування через застосування засобів візуального програмування, порівняно з класичними методами написання коду.

Опис методики:

Підготовчий етап:

Вчитель вибирає платформу для візуального програмування, таку як Scratch або Blockly, яка дозволяє створювати програми шляхом графічного представлення коду.

Розробка базового проекту, який учні будуть виконувати під час заняття, наприклад, гра або проста анімація.

Виконавчий етап:

Проведення презентаційного уроку, на якому демонструються основи візуального програмування та його переваги, такі як інтуїтивно зрозумілий інтерфейс та відсутність потреби у запам'ятовуванні синтаксису мови програмування.

Учні працюють над своїми проектами, використовуючи засоби візуального програмування, при цьому вчитель надає індивідуальні консультації та підтримку.

Заключний етап:

Презентація проектів учнів перед класом, обговорення використаних рішень та труднощів, з якими довелося зіткнутися.

Рефлексія з учнями щодо переваг візуального програмування перед класичним, включно з обговоренням легкості входження в програмування, можливості візуалізації логіки програми та мотивації до подальшого вивчення.

Переваги методики:

Підвищення мотивації: візуальне програмування робить процес навчання більш ігровим і простим у розумінні, що сприяє зростанню інтересу учнів.

Розвиток логічного мислення: учні вчатья логічно мислити та структурувати інформацію, візуалізуючи процеси та алгоритми.

Полегшення вивчення основ програмування: засоби візуального програмування дозволяють уникнути початкових труднощів з синтаксисом коду, зосереджуючись на розумінні алгоритмів.

Очікується, що результати дослідження не лише доведуть значення використання інтерактивних цифрових засобів візуалізації у

сучасному навчальному процесі, але й забезпечать практичні рекомендації для вчителів, які прагнуть інтегрувати ці технології у свою педагогічну діяльність. Запропоновані методики та інструменти допоможуть вчителю створити динамічне та інтерактивне навчальне середовище, що сприятиме кращому засвоєнню знань учнями та розвитку їхніх когнітивних навичок на високому рівні.

Список використаних джерел

1. Воронай Н.А. Інформаційно-комунікаційні технології як засіб формування самоосвітньої компетентності майбутнього вчителя початкової школи/ Н.А. Воронай // Інформаційні технології в освіті. – 2013. – № 15. – С. 119-128.

Гордієнко О. С., аспірант кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, Черкаси

АНАЛІТИЧНА ПЛАТФОРМА KNIME ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ФАХІВЦІВ ЗІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Сучасне програмне забезпечення з відкритим кодом надає можливість удосконалити процеси в багатьох сферах суспільного життя. Таке програмне забезпечення відіграє значну роль у підтримці розвитку та вдосконалення освітньої та наукової діяльності. З допомогою сучасних технологічних рішень можна суттєво вплинути на розвиток компетентностей фахівців та зробити ефективнішими процеси їх діяльності.

Загальна концепція сталого розвитку має встановити баланс між задоволенням сучасних потреб людства і захистити інтереси майбутніх поколінь, включаючи їх потребу в безпечному і здоровому довкіллі. Концепція сталого розвитку включає в себе три основні складники: економічний, екологічний і соціальний.

Таким чином можна зробити висновок, що в роботу над досягненням цілей цієї концепції залучено значну кількість фахівців різних галузей знань, які приймають рішення на основі даних. Зазначеним фахівцям необхідно аналізувати великі масиви даних, щоб визначати тенденції, оцінювати вплив на навколишнє середовище та

вимірювати прогрес у досягненні цілей сталого розвитку. Нині існує низка програмних засобів, які підтримують вирішення переважної більшості аналітичних завдань над якими працюють фахівці з проблем сталого розвитку. Провідне місце серед таких засобів займає аналітично платформа KNIME (Konstanz Information Miner).

KNIME — це платформа аналітики даних і машинного навчання з відкритим кодом, яка широко використовується для обробки, аналізу та моделювання даних. Вона має зручний графічний інтерфейс, який надає можливість користувачам створювати та виконувати робочі завдання та аналізувати дані без потреби у великих знаннях програмування. KNIME властиві: гнучкість, масштабованість та можливість інтеграції з різними джерелами даних і бібліотеками машинного навчання (бази даних, електронні таблиці, веб-сервіси тощо).

Актуальність обраної теми підтверджена необхідністю використання відкритого програмного забезпечення, яке є ключовим інструментом для покращення процесів у різних секторах, включаючи освіту та науку. Програми з відкритим кодом забезпечують розвиток навичок фахівців і оптимізації їх роботи. Стала концепція розвитку, яка гармонізує потреби сьогодення з інтересами майбутніх поколінь, вимагає інтеграції економічних, екологічних та соціальних аспектів. В цьому контексті, фахівці з різних дисциплін аналізують великі обсяги даних для визначення тенденцій, оцінки впливу на довкілля та відстеження прогресу в досягненні сталих цілей. Програмні інструменти, особливо аналітична платформа KNIME, відіграють важливу роль у цьому процесі. KNIME, як інструмент з відкритим кодом для аналізу даних та машинного навчання, дозволяє користувачам без глибоких знань програмування обробляти та моделювати дані завдяки своєму інтуїтивному графічному інтерфейсу. Його гнучкість, масштабованість та інтеграція з різноманітними джерелами даних і бібліотеками, такими як Python, R, Hadoop, scikit-learn і TensorFlow, роблять його незамінним інструментом для фахівців, що працюють над сталим розвитком. Це підкреслює актуальність теми та необхідність інтеграції широкого спектру показників у дослідження.

Для з'ясування стану розробленості проблеми використання аналітичних платформ необхідно:

Провести моніторинг та оцінку прогресу у впровадженні аналітичних платформ в освітній процес.

Проаналізувати наукові публікації, що стосуються освітнього процесу і концепції сталого розвитку

Вивчити існуючі програми навчання щодо застосування аналітичних платформ у контексті сталого розвитку.

Список використаних джерел

1. *Rosaria Silipo, Sanket Joshi, KNIME Beginner's Luck – Zurich, 2018, – 248 с.*
2. *KNIME - A Comprehensive Open Source Data Integration and Analysis Platform" by M. Berthold, N. Cebron, F. Dill, T. R. Gabriel, T. Kötter, T. Meinl, P. Ohl, K. Thiel, and B. Wiswedel. (Published in Proceedings of the 14th ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining, 2008)*

***Секція 7. Проблеми підготовки
фахівців у галузі автоматизації
та інформаційних технологій***

Кравченко Микита, студент ЗЦТ гр.,
факультету фізико-математичної,
комп'ютерної і технологічної освіти
Алексєєва Г. М., к.п.н., доцент
Бердянський державний педагогічний
університет, Бердянськ

РОЗРОБКА WEB-ДОДАТКІВ ТА САЙТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ФРЕЙМВОРКІВ

Актуальність. Сучасний цифровий світ вимагає високофункціональних та інноваційних веб-додатків і сайтів. Зі зростаючими очікуваннями користувачів і динамічно міняючими вимогами бізнесу, актуальність розробки веб-рішень з використанням сучасних технологій та фреймворків є високою. Сучасні фреймворки, такі як React, Angular та Vue.js, забезпечують високу продуктивність і зручність розробки, дозволяючи створювати інтерактивні користувацькі інтерфейси. Технології, такі як Node.js, забезпечують масштабованість та ефективне взаємодію з сервером, а фреймворки Django та Flask для Python надають потужні інструменти для швидкої розробки веб-додатків. Сучасні вимоги до безпеки, мобільної адаптивності та швидкого впровадження підкреслюють важливість правильного вибору технологій. Таким чином, дослідження у сфері розробки веб-додатків з використанням сучасних технологій та фреймворків є актуальним завданням, яке сприяє оптимізації процесів і підвищенню конкурентоздатності в віртуальному просторі.

Мета цього дослідження полягає в розгляді та розробці веб-додатків та сайтів, використовуючи сучасні технології та фреймворки з метою створення ефективних, швидких та інноваційних веб-застосунків.

Сутність дослідження. Основна увага приділяється ефективності, швидкості та інноваційним можливостям, що дозволяє створювати високоякісні та конкурентоздатні веб-застосунки.

Веб-розробка є невід'ємною частиною сучасної інформаційної технології, і використання сучасних технологій та фреймворків стає ключовим чинником для успішної розробки веб-додатків та сайтів. Ми розглянемо основні мови програмування (HTML, CSS, JS) та докладно розглянемо кожен з фреймворків: React, Angular, Vue.js, Django та Flask.

Крім того, розглянемо технології бекенду та їхню роль у створенні функціональних та ефективних веб-додатків.

Розглянемо мови програмування в веб-розробці. ML (Hypertext Markup Language): HTML використовується для створення структури веб-сторінок. Він визначає елементи на сторінці та їхню взаємодію, забезпечуючи основний фрейм для подальшого стилізування та програмування. CSS відповідає за вигляд та стиль веб-сторінки. Використовуючи CSS, розробники можуть задавати кольори, шрифти, розміри та інші стилізаційні ефекти, щоб зробити сторінку привабливою та зручною для користувачів. JavaScript. JavaScript - це мова програмування, яка додає інтерактивність та динаміку до веб-сторінок. За допомогою JS можна керувати взаємодією користувача зі сторінкою, виконувати асинхронні запити до серверу та змінювати вміст сторінки без її перезавантаження.

Розглянемо фреймворки в веб-розробці. React: React - це бібліотека для розробки інтерфейсу користувача, яка дозволяє створювати перевикористовувані компоненти. Він відомий за високою продуктивністю та зручним управлінням станом додатка. Angular: Angular - повноцінний фреймворк для створення високопродуктивних веб-додатків. Використовує TypeScript для полегшення розробки та має велику кількість вбудованих функцій, включаючи обробку форм та маршрутизацію. Vue.js: Vue.js - легкий та гнучкий фреймворк, який легко інтегрується в існуючі проекти. Забезпечує простий синтаксис та можливість для швидкої розробки інтерактивних інтерфейсів. Django: Django - високорівневий фреймворк для розробки веб-додатків на мові програмування Python. Він включає в себе велику кількість готових компонентів, таких як система аутентифікації, адміністративна панель та ORM (Object-Relational Mapping). Flask: Flask - легкий фреймворк для Python, який надає базовий функціонал та залишає більше простору для вибору бібліотек. Це робить його ідеальним вибором для менших проектів або тих, хто шукає більше гнучкості.

Розглянемо Backend технології в веб-розробці. Бекенд - це складова веб-додатка, яка відповідає за обробку запитів користувачів, бізнес-логіку та взаємодію з базою даних. Для цього використовуються різні технології: мови програмування: Python (використовується в Django та Flask), Node.js (часто використовується з Express.js), Java (за допомогою фреймворків, таких як Spring); бази даних: MySQL, PostgreSQL, MongoDB відіграють важливу роль у збереженні та

Секція 7. Проблеми підготовки фахівців у галузі автоматизації та інформаційних технологій
обробці даних; аутентифікація та авторизація, які гарантують безпеку веб-додатка.

Висновки. Веб-розробка за допомогою сучасних технологій та фреймворків стала важливою сферою в інформаційній технології, визначаючи нові стандарти ефективності та зручності для користувачів. Мови програмування HTML, CSS та JavaScript визначають основи веб-додатків, забезпечуючи їхню структуру, вигляд та інтерактивність. Фреймворки, такі як React, Angular, Vue.js, Django та Flask, пропонують відмінні можливості для розробників, спрощуючи завдання та дозволяючи швидше розгорнути складні веб-додатки. Кожен з них має свої особливості та переваги, але всі вони спрямовані на полегшення роботи над проектами різної складності. Задіяність бекенду є ключовою для функціональності веб-додатків. Використання різних мов програмування, таких як Python, Node.js та Java, а також баз даних MySQL, PostgreSQL та MongoDB, грають визначальну роль у забезпеченні ефективного збереження та обробки даних. Аутентифікація, авторизація та використання API доповнюють цей процес, забезпечуючи безпеку та зручність для користувачів.

У цілому, розвиток веб-розробки визначається поєднанням технічної компетентності та вміння вибирати оптимальні інструменти для кожного проекту. Сучасні розробники мають великий вибір технологій, які дозволяють створювати потужні та ефективні веб-додатки для різних сфер та завдань.

Список використаних джерел

1. Алексеева Г. М. *Інтерактивні комп'ютерні технології навчання. Комп'ютер у школі та сім'ї.* – 2012. – №. 6. – С. 28-31.
2. Башовий В. М., Стаценко В. В., Стаценко Д. В. *Визначення швидкості роботи сучасних фреймворків для створення web-інтерфейсів. Технології та інжиніринг.* – 2022.
3. Розломий І. О., Науменко С. В. *Фреймворки для розробки серверної частини веб-додатків. Тези доповідей.* – 2022. – С. 42.

Кравченко В. І., к.т.н., доцент,
Донбаська державна машинобудівна академія,
Краматорськ
Васильєва Л. В., к.т.н., доцент,
Донбаська державна машинобудівна академія,
Краматорськ
Гетьман І. А., к.т.н., доцент,
Донбаська державна машинобудівна академія,
Краматорськ
Стукалова Ю. А., асистент
Донбаська державна машинобудівна академія,
Краматорськ

МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ДІАГНОСТИКИ ЯКОСТІ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Розглядаючи учбовий процес як ланцюг послідовного вивчення окремих дисциплін, націлений на підготовку фахівців у певних спеціальностях, галузях знань або професій, слід відмітити, що в сучасних умовах надзвичайного стану та застосування віддаленого доступу до навчальних ресурсів, значно ускладнюється оцінка реальних знань студентів. Превага годин самостійної роботи студентів (СРС) над аудиторними ставить актуальним питання створення єдиного освітнього простору навчання та діагностики якості самостійної роботи і контролю знань шляхом доповнення кредитно-модульної системи організації навчального процесу, як прямого зв'язку між студентом і викладачем (слухання лекцій, виконання лабораторних і практичних робіт і т.п. безпосередньо в аудиторії) - зворотнім – вхідною оцінкою ефективності СРС, т.ч. і студентів спеціальності комп'ютерні науки (КН) [1].

Методично в якості вхідної оцінки може застосовуватися процедура вхідного контролю (ВК), або проміжного чи остаточного, самостійно набутих знань, умінь та компетенцій, що здійснюється на початку (посередині, або в кінці) вивчення нових предметів, особливо спеціальних.

Крім того, методику ВК можна використовувати для вдосконалення ефективності (продуктивності) підвищення рівня знань

Секція 7. Проблеми підготовки фахівців у галузі автоматизації та інформаційних технологій
з контрольованих дисциплін, що й підтверджує та забезпечує актуальність обраної теми даної роботи.

Особливо гостро це стосується дисциплін математичного плану, вичитування яких профільною кафедрою вищої математики, зазвичай, закінчується на молодших курсах, тобто. задовго до вивчення спецкурсів. Слід додати, що хоча питанням СРС присвячено багато робіт, то організації ВК відповідно стандартним вимогам, особливо для тих, кому належить стати фахівцем з КН, ще мало висвітлено у літературі [2 - 5].

Метою роботи є методична актуалізація сучасних методів діагностики та виявлення рівня знань студентів спеціальності КН перед початком вивчення дисциплін фундаментальної та професійної підготовки, а також посилення теоретико-практичної підготовки молодих викладачів, зростання рівня їхньої майстерності, знайомство з передовим педагогічним досвідом, що приведе до підвищення якості навчально-виховного процесу.

Завдання роботи:

- розробка методики проведення ВК;
- розробка типових завдань (квитків, тестів) з урахуванням того, що основні знання та вміння студентів мають відповідати вимогам стандарту освіти.

Організаційно процедура підготовки і виконання вхідного контролю ініціюється Гарантом учбової програми який вносить пропозиції з переліком дисциплін які будуть задіяні в процесі і надає їх завідувачу кафедри.

Завідувач кафедри своїм розпорядженням по кафедрі на проведення ВК, встановлює:

- склад контрольованих дисциплін;
- перелік контрольованих груп;
- відповідальних викладачів;
- строки виконання.

Відповідальний викладач, виходячи з вимог освітнього стандарту [5], уточнює перелік знань та умінь, необхідних для вивчення спецдисципліни, а також завдань і мети її викладання. Потім, керуючись принципом безперервності та цілісності навчання, визначає перелік дисциплін, що забезпечують цю дисципліну і становить необхідні оціночні засоби (варіанти завдань, тести, тощо).

Графік ВК та найменування контрольованих дисциплін доводиться до студентів, одночасно з нагадуванням повторити раніше пройдений матеріал (за бажанням).

Методично, з початку визначаються і затверджуються на засіданні кафедри кількісно-якісні показники за якими буде вестись оцінка результатів ВК (СРС).

Основними з них являються:

- процент успішності (абсолютна успішність);
- процент якості знань (якісна успішність);
- середній бал успішності;
- ступінь навченості (за визначенням академіка Б.П. Симонова).

Процентні дані показника свідчать про ступінь навченості певного рівня:

- 0 – 44% - низький;
- 45 – 49% - середній;
- 50 – 74% - достатній;
- 75 – 100% - високий.

Підготовка до проведення ВК складається з призначення графіка виконання (дата, час, аудиторія) згідно з розкладом занять, або в спеціально виділений день і розробки та затвердження білетів на засіданні кафедри.

Проводять ВК, як правило, ведучий викладач з асистентами. Результати ВК обговорюються на засіданні кафедри де і приймається відповідне адміністративне рішення.

Розглянемо приклад проведення ВК з дисципліни «Планування і обробка результатів наукових досліджень» галузі знань: 12 "Комп'ютерні науки", спеціальності: 122 "Комп'ютерні науки та інформаційні технології".

Мета викладання, якої, формування компетентностей в сфері застосування методів планування та обробки результатів наукових досліджень у професійній діяльності, розробки моделей об'єктів та реалізації алгоритмів із використанням сучасних мов програмування та існуючого програмного забезпечення. Логічно цю дисципліну забезпечують вища та дискретна математика, алгоритмізація та програмування. Для реалізації мети нововивченої дисципліни та її успішного освоєння в т. ч. з використанням СР, студенти спочатку повинні вміти розв'язувати рівняння та програмувати. Тому квитки ВК повинні містити питання, які висвітлюють теми відповідних дисциплін,

Секція 7. Проблеми підготовки фахівців у галузі автоматизації та інформаційних технологій вивчених раніше, в якості яких, виберемо алгоритмізацію та вищу математику. Фрагмент квитка представлений на рисунку 1 нижче.

Виходячи з того, що сучасний викладач повинен вміти не лише здобути інформацію про рівень навченості тих, кого навчає, а й прийняти відповідне управлінське рішення в залежності від отриманих ним результатів, розробку методики діагностики якості самостійної роботи студентів слід вважати доцільною.

Подальший розвиток теми даної роботи - створення математичної моделі, алгоритму і програми, а також розширення переліку кількісно-якісних показників за якими буде вестись оцінка якості самостійної роботи студентів фаху комп'ютерні науки.

ВХІДНИЙ КОНТРОЛЬ				
ПО ДИСЦИПЛІНІ				
«Планування та обробка результатів наукових досліджень»				
Студент(ка) _____				
КН-22- _____				
Визначити і записати у виділені червоним графі тип умови (математичний термін) і розв'язати				
№	Тип	Умова	Результат	Бал
1		$(2x^2 + 7x + 3) / (x^2 - 9) = 1$		
2		$(\sqrt{3} - 1.5)(3 - 2x) > 0$		
3		$x^2 + y^2 = 37$ $xy = 6$		
Розробити інтерфейс, модель, алгоритм та програму для завдання № (вказує викладач)				
Середній бал _____ Висновок (вхідний контроль пройдено «Так +», «Ні -»)				

Рисунок - Типові питання та завдання квитків ВК

Список використаних джерел

1. Власенко К.В. Робочий зошит з вищої математики для студентів ВТНЗ//Збірник науково-методичних робіт. - Вип. 8. - Донецьк: ДонНТУ, 2013. – С. 14-19.
2. Збірник науково-методичних робіт. - Вип. 8. – Донецьк: ДонНТУ, 2013. – 358с.
3. Іхсанова С.Р. Навчально-методичний матеріал на тему: "Контрольно-вимірвальні матеріали з курсу "Основи комп'ютерної графіки" [Ел. Ресурс.] Режим доступу: <https://infourok.ru/kontrolno-izmeritelnie-materiali-poelektivnomu-kursu>
4. Кравченко В.І. Вхідний контроль як засіб удосконалення математичних знань під час вивчення спецдисциплін студентами спеціальності КНІТ. Збірник наукових праць за матеріалами дистанційної всеукраїнської наукової конференції

- Секція 7. Проблеми підготовки фахівців у галузі автоматизації та інформаційних технологій «Математика у технічному університеті XXI сторіччя», 15 – 16 травня, 2017 р., Донбаська державна машинобудівна академія, м. Краматорськ. – Краматорськ : ДДМА, 2017. – 350 с. С.124-126.
5. Стандарт вищої освіти України першого (бакалаврського) рівня ступеня «бакалавр» за галузю знань 12 «Інформаційні технології» спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» Затверджено та введено в дію наказом Міністерства освіти і науки України від 10.07.2019 р. № 962.

Острецов Д. І., магістрант
ДЗ «Луганський національний університет
імені Тараса Шевченка», Миргород

МОДЕЛЬ РІВНІВ ЗРІЛОСТІ ВЕБДОДАТКІВ: КЛЮЧОВІ ЕТАПИ ЕВОЛЮЦІЇ

Поєднуючи мільярди людей у всьому світі, інтернет по суті є основою сучасного інформаційного суспільства. Такі вебдодатки, як google.com, amazon.com, youtube.com — змінили світ. Проте саме поняття «вебдодаток», або «вебзастосунок» все ще не має остаточного визначення як в українській так і в міжнародній науковій спільноті. Вебдодаток, наприклад, описують як вебсайт, який сфокусований на якусь задачу: онлайн-каталог чи інтернет-банк [4]. Є думка, що вебдодатки відрізняються від вебсайтів тим, що вони мають багаторівневу систему дозволів, зберігають введені користувачем дані в базах даних і дозволяють користувачам обмінюватися контентом [3]. Іноді науковці приходять до висновку, що різниця між цими поняттями дуже розмита і слід сприймати вебсайти і вебдодатки як континуум без чітких ознак відмінностей [5]. Серед українських наукових видань також є певні розбіжності у визначеннях [1][2]. З'ясування відмінностей вебсайту від вебдодатку — іноді нетривіальна задача.

Проте проведене нами дослідження генези технологій для створення веборієнтованих рішень виявило кілька етапів, або рівнів, що кожного разу давали поштовх новому розвитку веброзробки. Для опису цих етапів дуже зручно використати модель зрілості, що йде від початкового рівня — перших статичних HTML сторінок, до сучасних складних програмних рішень.

Level 3	React, Angular, Vue, Svelte, PWA XMLHttpRequest
Level 2	ASP, JSP, VBScript, JScript, DHTML, Flash
Level 1	CGI, C, PHP, Perl, SSG
Level 0	Static HTML, CSS

Рис. 1. Рівні зрілості веб-додатків.

На нульовому рівні знаходяться статичні сторінки. Тобто саме ті рішення, що створені тільки за допомогою чистого, статичного HTML ми пропонуємо називати «вебсайтами», або вебдодатками нульового рівня зрілості.

Перший рівень займають вебдодатки, що використовують або створені за допомогою лише серверних бекенд технологій. Ці вебдодатки вже можуть обробляти якісь запити з браузера, динамічно генерувати сторінки. Проте вони відправляють браузеру той самий статичний HTML код. Перші поштові форми, генератори статичних сторінок, та навіть деякі вебдодатки стеку LAMP — яскраві тому приклади.

На другому рівні зрілості з'являються технології що вже мають певну динаміку на стороні веббраузера. Такі вебдодатки вже можуть маніпулювати DOM-деревом, дозволяють з клієнтської сторони робити запити до сервера, використовуючи вбудовані рішення.

На найвищому на сьогодні рівні розміщені технології і, відповідно, створені з їхньою допомогою вебдодатки, що тим чи іншим способом використовують в роботі браузера клас XMLHttpRequest або його спадкоємця — Fetch API. Це практично всі рішення, що використовують AJAX, та сучасні бібліотеки та фреймворки, що допомагають в створенні вебдодатків.

Відповідність конкретного вебдодатка рівню зрілості визначається за максимальним рівнем використаної в ньому технології.

На наш погляд описана модель є зручним і доступним способом пояснити, важливі відмінності вебдодатків та різницю між вебдодатком та сайтом. Також наведена модель дозволяє послідовно зрозуміти основні етапи розвитку технологій веброзробки.

Список використаних джерел

1. Базові поняття і терміни веб-технологій / [А.В. Кільченко, О.І. Поповський, О.В. Тебенко, О.В. Тебенко, Н.М. Матросова]; Упорядник: Кільченко А. В. – К. : ІТЗН НАПН України, 2014. – 49 с.
2. Тлумачний словник з інформатики / Г.Г. Півняк, Б.С. Бусигін, М.М. Дівізінюк та ін. – Д., Нац. гірнич. ун-т, 2010. – 600 с.
3. Andrew Hoffman. *Web Application Security* / O'Reilly Media, Inc. (USA), 2020.– 217 с.
4. Belfrage A. *Garden history and the web: dipping, dabbling, and diving. Australian Garden History.* 2011. Т. 23, № 2. С. 13–16. URL: <https://www.jstor.org/stable/24918777> (дата звернення: 01.02.2024).
5. Fowler S. L. *Web application design handbook: Best practices for web-based software.* Amsterdam : Morgan Kaufmann Publishers, 2004. 658 с.

Оберемчук В. Ф., к.е.н., доцент,
Київський національний економічний
університет імені Вадима Гетьмана, Київ
Демченко Т.О., студент 4-го курсу Фахового
коледжу інформаційних систем і технологій
Київський національний економічний
університет імені Вадима Гетьмана, Київ

РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНИХ ІГОР З ВИКОРИСТАННЯМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ЯК ПІДПРИЄМНИЦЬКА ІДЕЯ

Вести успішний бізнес чи впровадити успішну бізнес-ідею сьогодні в Україні - справа непроста, особливо в умовах війни. Проте проактивні підприємці, навіть, в надскладних умовах, реалізують свої ідеї. Вони, не зважаючи на обставини, йдуть на ризик, шукають нові ніші, модифікують чи адаптують свій бізнес, досягаючи своїх цілей.

Бізнес та підприємництво суттєво потерпають під час війни, багато бізнесів неможливо вести взагалі, чимало компаній функціонують із збитками, велика кількість раніше прибуткових фірм в Україні сьогодні закриваються. Проте, з іншого боку, ці обставини дозволяють заглибитися в аналіз, знайти "живу" галузеву нішу та впроваджувати нові бізнес-ідеї в життя.

На сьогодні ігрова індустрія розвивається дуже швидко. Розмір ігрового ринку оцінюють в 249,6 мільярдів доларів США (2023 рік) та очікується, що він зросте до 389,7 мільярдів доларів США у 2028 році[1].

Як бачимо, шириться масова тенденція до популяризації цифрових продуктів. Розробники намагаються створити не лише корисне програмне забезпечення, але й просте та зрозуміле для значної кількості споживачів. На цьому тлі стрімко набрала популярність технологія штучного інтелекту.

Значний внесок у технологію штучного інтелекту зробила компанія OpenAI у листопаді 2022, випустивши на ринок продукт ChatGPT[2]. Популярність даної системи швидко виросла, що дозволило розробникам усунути деякі недоліки та модифікувати особливості нейромережі. Наразі ChatGPT-4 є найвищою версією даної мовної моделі, він має велику базу інформації, здатен генерувати та розпізнавати зображення, та працювати з аудіо.

Генерація графічних зображень теж стала проривною технологією в області дизайну. Існує безліч систем, що базуються на генеративному штучному інтернеті. Його функції: аналіз великої кількості елементів, створення асоціативних ключових запитів та генерація нових елементів на основі вищезгаданих запитів.

Генеративний штучний інтелект застосовується багатьма сервісами для створення зображень за описом. До них належать: Bing Image generator, Dall-E, Midjourney, та інші. Дуже важливо зазначити, що технологію використовують не лише компанії, що спеціалізуються на створенні штучного інтелекту, але також багато великих компаній використовують функції нейромереж в якості доповнення до функціоналу власних продуктів. Так компанія Adobe в оновленні свого графічного редактора Photoshop додала функцію під назвою “AI photo editor”, яка використовує вбудований ШІ для редагування зображень.

Не менш важливу роль відіграють нейромережі в програмуванні. Вищезгаданий Chat-GPT здатен писати код з урахуванням вимог та переваг користувача. Можливості генерувати працюючий код та виправляти помилки в коді, на нашу думку, є дуже потенційним для створення ігор.

Нейромережі підтвердили свою здатність розвиватися в багатьох напрямках, такі сервіси як game.ai набагато спрощують роботу при створенні ігор. Ми пропонуємо розглянути можливість використання штучного інтелекту в найпопулярніших рушіях для створення ігор, в якості інструменту для написання скриптів або блюпринтів. Це дозволить спростити процес розробки ігор, що допоможе молодим розробникам успішніше втілювати свої задуми в реальність. Тоді ринок

Секція 7. Проблеми підготовки фахівців у галузі автоматизації та інформаційних технологій наповниться новими проєктами. Це збільшить доходи розробників та власників рушіїв і, водночас, користувачі отримають більший вибір продукції, що дозволить задовольнити їх особисті вподобання. Отже, ми вважаємо, що використання штучного інтелекту в ігрових рушійх буде вигідно для кожної із сторін.

Список використаних джерел

1. *Gaming Market Size*, Source: Mordor Intelligence. Дата звернення: 12 лют. 2024. [Онлайн]. Доступно: <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/global-gaming-market/market-size>
2. *Purohit N. Google bard & chatgpt: Battle of the AI wordsmiths unleashed!* Medium. Дата звернення: 12 лют. 2024. [Онлайн]. Доступно: <https://medium.com/aimonks/google-bard-9126747fbc95>

Кільченко А. В.,

Інститут цифровізації освіти Національної академії педагогічних наук України, Київ

ЦИФРОВА КОМПЕТЕНТНІСТЬ В ЄВРОПЕЙСЬКОМУ ОСВІТНЬОМУ ПРОСТОРИ

Швидкий розвиток нових інформаційних цифрових технологій (ІЦТ) створив нові умови для суспільства знань. З 1990-х років багато країн поступово увійшли в епоху знань від індустріальних часів до епохи інформації. Придбання, виробництво, опрацювання та використання знань відіграють дедалі важливішу роль у розвитку країни, її економічного зростання і поступово набувають необхідного значення. Суспільство знань також сприяє змінам епістемології, для якої базовою є опозиція «об’єкт – знання» та структури людини. Коли йдеться мова про суспільство знань, цифрова компетентність є одним із найважливіших факторів, які відрізняють його від інформаційного суспільства. Суспільство знань слугує для перетворення інформації в ресурси, які дозволяють суспільству вживати ефективних дій, тоді як інформаційне суспільство лише створює та поширює необроблені дані.

Сьогодні розвиток соціальної структури і тенденції у використанні ІЦТ вже змінили не тільки те, як люди живуть, але й те, як вони отримують знання. Через спалах Пандемії Covid-19 регулярні традиційні навчальні заходи було призупинено. Багато закладів вищої освіти (ЗВО) і освітніх організацій почали змінювати методи навчання й прагнуть забезпечити зручне, безпечне та гнучке освітнє середовище

для своїх студентів. Зосередження уваги на цифровій компетентності продовжує зростати у вищій освіті, оскільки студенти у 21-му столітті є поколінням, яке виросло зі стрімким розвитком комп'ютерних мереж та онлайн-медіа, які представлені Інтернетом, віртуальною реальністю, штучним інтелектом, а Covid-19 привернув увагу суспільства на потребу в цифрових навичках.

Поняття цифрової компетентності можна визначити як набір умінь використовувати технології для ефективної оптимізації нашого повсякденного життя [1], що розуміється як «впевнене, критичне та відповідальне використання технологій інформації суспільства для роботи, розваг та освіти» [2, с. 9]. В останні кілька десятиліть про це часто йдеться мова в дискусіях вчених та обговорення разом із цифровою грамотністю.

У рекомендаціях щодо ключових компетенцій для навчання впродовж життя, запропонованих Європейською Комісією у 2006 р., цифрова компетентність була визначена як одна з восьми ключових життєвих навичок разом із: спілкуванням рідною мовою, спілкуванням іноземними мовами, математичною компетентністю та базовою компетентністю в науці та техніці, навчанням вчитися, соціальною та громадянською компетентністю, ініціативою та підприємливістю. Нові документи, що запроваджені в різних країнах, вказують на важливість, яка надається ПЦТ. Після того, як Європейська комісія визнала цифрову компетентність однією з восьми ключових життєвих навичок, було розроблено DigComp (Європейську рамку цифрових компетентностей) як еталонну структуру для пояснення поняття «цифрова компетентність».

DigComp визначає ключові компоненти цифрової компетентності в п'яти областях і 21 конкретну компетентність. Рамка також описує вісім рівнів кваліфікації, приклади знань, навичок і ставлень, а також випадки використання в контексті освіти та працевлаштування [3]. Крім того, з 2012 р. Національний інститут освітніх технологій і підготовки викладачів (INTEF) в Іспанії працював з іншими агенціями над розробкою й розширенням освітньої ініціативи та створив документ «Загальна рамка цифрових компетентностей для вчителів» (CDCFT), що пропонує описову довідку для відповідних навчальних закладів, департаментів і викладачів. Цю рамку, що побудована на основі DigComp, можна використовувати не лише для цілей навчання, але й для оцінювання, сертифікації та акредитації процесів. Згідно з даними

Секція 7. Проблеми підготовки фахівців у галузі автоматизації та інформаційних технологій ООН з питань освіти, науки та культури (ЮНЕСКО) випущено не лише стандарти ІКТ-компетентності для вчителів з описом навичок, які їм необхідні для використання технологій в галузі освіти, а також розроблено Глобальну рамку цифрової грамотності.

Таким чином, DigComp створено як інструмент для покращення й підтримки цифрової компетентності та її визначення для громадян Європейського Союзу.

Список використаних джерел

1. INTEF. Marco común de Competencia digital docente. 2022. URL: https://intef.es/wp-content/uploads/2023/05/MRCDD_GTTA_2022.pdf.
2. European Commission. Proposal for a Council recommendation on key competences for lifelong learning. 2018. URL: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)&from=LT](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01)&from=LT).
3. DigComp. European Commission. URL: https://joint-research-centre.ec.europa.eu/digcomp_en.

Новицька Т. Л.

Інститут цифровізації освіти Національної академії педагогічних наук України, Київ

DIGCOMP – ІНСТРУМЕНТ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ КОМПЕТЕНТНОСТІ ГРОМАДЯН ЄВРОПЕЙСЬКОГО ОСВІТНЬОГО ПРОСТОРУ

Цифрова компетентність є однією з восьми ключових компетенцій для навчання протягом усього життя. Ці компетенції розвиваються за допомогою формального, неформального та інформального навчання в різних умовах, включаючи сім'ю, школу, робоче місце, район та інші спільноти. Усі ключові компетенції закладено в основу створення Європейського освітнього простору (Європейського Союзу (ЄС)), і вони вважаються однаково важливими.

З 2010 р. і до сьогодні Спільним дослідницьким центром від імені Європейської Комісії виконується проект Європейська рамка цифрових компетентностей (The Digital Competence Framework for Citizens (DigComp)) [1]. За цей період постійно зростає досвід держав-членів ЄС щодо DigComp як загальноєвропейської основи для формування політики цифрових навичок, а також для розвитку та вимірювання цифрової компетентності.

У 2018 р. Рада ЄС прийняла Рекомендацію щодо ключових компетенцій для навчання впродовж усього життя: «Цифрова компетентність розуміє впевнене, критичне та відповідальне використання й залучення цифрових технологій і взаємодію з ними в процесі навчання, роботи та для участі в житті суспільства». Отже, DigComp тлумачить поняття компетентності у цифровому світі. Цифрова компетентність визначається трьома елементами: знання, навички, ставлення (відношення). DigComp залишається основним інструментом у цілях ЄС щодо підвищення цифрових навичок усього населення. Рамка є важливим засобом для підтримки Плану дій ЄС (EU's Digital Education Action Plan) щодо цифрової освіти на 2021-2027 рр., який, у свою чергу, сприяє реалізації пріоритету Комісії «Європа, придатна для цифрової ери» (A Europe fit for the digital age) та «ЄС наступного покоління» (Next Generation EU).

Рамка використовується для багатьох цілей: розробки інструментів оцінювання компетентності, створення навчальних програм, курсів і матеріалів, визначення професійних цифрових профілів у контексті працевлаштування, освіти та навчання, сприяння загального розумінню та обміну передовим досвідом між державами-членами ЄС, а також – соціальної інтеграції. DigComp пропонує посилання для вимірювання/моніторингу цифрових навичок у Європі (наприклад, Індекс цифрових навичок).

DigComp визначає ключові компоненти цифрової компетентності в п'яти областях і 21 конкретну компетентність. Рамка також описує вісім рівнів кваліфікації, приклади знань, навичок і ставлень, а також приклади їх використання в контексті освіти та працевлаштування.

У 2022 р. було створено нову поточну версію DigComp 2.2 (<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC128415>) та додано близько 250-ти нових прикладів цифрової компетентності (знань, навичок та установок). Приклади стосуються залучення, конфіденційного, критичного та безпечного використання нових цифрових технологій, що розвиваються, наприклад, таких як системи, що керовані штучним інтелектом (ШІ).

Приклади зосереджені на нових завданнях:

Дезінформація та дезінформація у соціальних мережах та новинних сайтах (інформаційна та медіа грамотність).

Тенденція датифікації інтернет-сервісів та додатків, наприклад, як використовуються особисті дані.

Громадяни, які взаємодіють із системами ШІ (включаючи навички роботи з даними, етичні аспекти).

Нові технології, такі як Інтернет речей.

Питання екологічної стійкості (наприклад, ресурси, що споживаються ІКТ).

Нові контексти, наприклад віддалена робота та гібридна робота.

Щоб проілюструвати актуальні сучасні теми, у DigComp 2.2 додано по 10-15 прикладів для кожної з 21 цифрової компетентності.

Корисними є ресурси Рамки: DigComp в освіті та навчанні за допомогою обміну 38 практиками, DigComp для працевлаштування та зайнятості шляхом обміну 9 практиками. DigComp на роботі направлено на підтримку посередників на ринку праці в їх діях з розвитку цифрових навичок у контексті працевлаштування та зайнятості.

Список використаних джерел

1. DigComp. European Commission. URL: https://joint-research-centre.ec.europa.eu/digcomp_en.

*Іванова С. М., к.пед.н., ст. дослідник
Інститут цифровізації освіти Національної
академії педагогічних наук України, Київ*

ВІД ЦИФРОВОЇ ГРАМОТНОСТІ ДО ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ: ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД

В реаліях сьогодення з'являється багато нових понять і категорій для осмислення процесів, що відбуваються, та визначення напрямів подальшого розвитку суспільства: «цифрове суспільство», «цифровий уряд», «цифрова економіка», «цифрове громадянство» та ін. У рамках цього тренду відбувається трансформація поняття «цифрова грамотність» у «цифрову компетентність».

Існує тісний зв'язок між цифровою компетентністю та цифровою грамотністю, але іноді їх згадують разом, хоча вони мають різне значення. Існують регіональні відмінності у посиланні на ці концепції: дослідження цифрової компетентності часто проводяться в європейських країнах за межами Великобританії, тоді як дослідження цифрової грамотності проводяться в англійських країнах [1]. Однак у деяких країнах через певні причини, наприклад через переклад, різниця між цифровою компетентністю та цифровою грамотністю розмита [2].

Цифрова компетентність часто використовується, щоб вказати на навички, якими повинні володіти люди в сучасному суспільстві. А цифрова грамотність описується як інтеграція комп'ютерної грамотності, інформаційної грамотності, медіаграмотності [3].

Протягом десятиліть було проведено багато досліджень щодо цифрової компетентності та цифрової грамотності. Є дослідження, які акцентували увагу на концепції цифрової компетентності та її зв'язок із цифровою грамотністю [1]. Деякі вчені досліджували цифрову компетентність без визначення освітніх установок. Огляд, проведений Ф. Петтерсоном [4], висвітлив питання щодо цифрової компетентності, які були вирішені протягом останнього десятиліття з точки зору політики, організаційної інфраструктури, стратегічного лідерства, а також викладачів та їх практики викладання в різних освітніх контекстах. Автори роботи [5] здійснили огляд цифрової компетентності студентів університету, визначивши найбільш часто використовувані терміни. Незважаючи на те, що ці дослідження пропонують різні погляди на знання цифрових компетенцій, важко отримати повну картину характеристики цифрової компетентності викладачів і студентів у контексті вищої освіти.

Виникнення поняття «цифрова грамотність» традиційно пов'язують з ім'ям американського вченого та журналіста П. Гілстера, автора монографії «Цифрова грамотність», яка опублікована у 1997 р. Згідно з одним із самих поширених визначень «цифрова грамотність – це вміння розуміти та використовувати інформацію, надану у безлічі різноманітних форматів та широкого кола джерел за допомогою комп'ютерів». Таким чином, цифрову грамотність можна розглядати як знання, вміння та навички у сфері інформаційних технологій, що охоплюють різні компетенції – комунікаційні, інформаційні, креативні, інноваційні, соціальні та ін.

А. Феррарі у доповіді від Європейської Комісії визначив цифрову компетентність як «набір знань, навичок, установок, здібностей, стратегій і обізнаності, які необхідні при використанні ІКТ і цифрових медіа для виконання завдань; вирішення проблем; спілкування; управління інформацією; співпраці; створення контенту; для розвитку знань, ефективно, дієво, доречно, критично, творчо, автономно, гнучко, етично, рефлексивно для роботи, відпочинку, навчання, спілкування, споживання та розширення можливостей» [6].

Важливою відмінністю цифрової компетентності від цифрової грамотності є включення компоненту мотивації та відповідальності, що визначають, у тому числі, соціальну спрямованість цифрової компетентності.

Список використаних джерел

1. Spante M., Hashemi S. S., Lundin M., Algers A. *Digital competence and digital literacy in higher education research: Systematic review of concept use*. *Cogent Education*, 2018. № 5 (1). URL: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/2331186X.2018.1519143>.
2. Madsen S. S., Thorvaldsen S., Archard S. *Teacher educators' perceptions of working with digital technologies*. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 2018. № 13. P. 177-196. URL: <https://www.idunn.no/doi/10.18261/issn.1891-943x-2018-03-04>.
3. Paynton S. *Developing digital literacies: Briefing paper*. JISC. 2012. URL: https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Developing%20digital%20literacies%3A%20Briefing%20paper&author=S.%20Paynton&publication_year=2012.
4. Pettersson F. *On the issues of digital competence in educational contexts—a review of literature*. *Education and Information Technologies*, 2018. № 23 (3). URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10639-017-9649-3>.
5. S'anchez-Caball'e A., Gisbert-Cervera M., Esteve-Mon F. *The digital competence of university students: A systematic literature review*. *Aloma*, 2020. № 38 (1). URL: <http://www.revistaaloma.net/index.php/aloma/article/view/388>.
6. Ferrari A. *Digcomp: A framework for developing and understanding digital competence in Europe*. 2013. URL: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC83167/lb-na-26035-enn.pdf>.

Луценко Г. В., д. пед. н., доцент

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, Черкаси

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДОЛОГІЇ SCRUMBAN У НАВЧАННІ ТЕХНОЛОГІЙ ПРОЄКТНОЇ РОБОТИ

У сучасних освітніх програмах підготовки студентів інформатичного й інженерного профілю значна увага надається формуванню навичок проєктного менеджменту, комунікації та співпраці. У Черкаському національному університеті імені Богдана Хмельницького студенти спеціальностей 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка і 014.09 Середня освіта (Інформатика) опановують дисципліну «Технологія проєктної роботи», наповнення якої передбачає вивчення актуальних підходів управління проєктами і відповідних програмних сервісів.

Вивчення засад проєктного менеджменту сприяє розвитку в студентів навичок планування діяльності, взаємодії з командою проєкту, замовниками й стейкхолдерами, що важливо для успішної професійної самореалізації. Практичні завдання з вирішення проблем допомагають формуванню критичного й системного мислення, здатності ухвалювати рішення, з урахуванням обмеженості часу й ресурсів, діяти гнучко й адаптивно.

Одним з актуальних для ІТ-сфери підходів до управління проєктами є Scrumban – agile-орієнтований гібридний підхід, у якому поєднуються принципи Scrum і Kanban. Відповідно до Scrum проєкт розбивається на фіксовані ітерації (спринти), що сприяє підвищенню продуктивності розробки й ефективності взаємодії із замовником. Особливістю Scrum є строге визначення ролей для виконавців проєкту (Product Owner, Scrum Master і Development Team). Kanban орієнтований на візуалізацію процесів проєкту з використанням, як правило, трьох дошок, на яких представляються різні стадії завдань: «Потрібно виконати», «Виконується» і «Виконано». Переміщення робочих завдань між дошками допомагає команді відслідковувати перебіг проєкту.

У підході Scrumban використовуються спринти Scrum та поняття візуалізації потоку роботи і гнучкість регулювання кількості завдань у роботі Kanban. Використання Scrumban оптимізує навантаження на команду розробки, запобігає вигоранню працівників.

Практичне опанування Scrumban неможливе без використання в освітньому процесі цифрових інструментів проєктного менеджменту. Одним з найпопулярніших інструментів є JIRA компанії Atlassian, компонентами якого є JIRA Software, JIRA Work Management, Trello. Використовуючи Jira Software у навчанні студентів інформатичних та інженерних спеціальностей університету дозволяє імітувати реальний процес розробки програмного забезпечення, готуючи студентів до подальшої професійної діяльності.

Зазначимо, що опанування JIRA Software можна поєднувати з виконанням студентами практичних завдань з програмування, написання курсової чи кваліфікаційної роботи, виконання командного проєкту за фахом тощо. Доцільно обирати практичні завдання невеликого масштабу, що є слабкоструктурованими (опис і вимоги до реалізації уточнюються студентами самостійно, у ході виконання) та

Секція 7. Проблеми підготовки фахівців у галузі автоматизації та інформаційних технологій оригінальними (не мають відомого наперед рішення, можуть реалізовуватися різними способами).

Оскільки упровадження Scrumban не потребує Scrum-майстра, у ході використання JIRA для командних проєктів студенти отримують можливість самостійно визначати їх перебіг. Команди можуть додавати й призначати завдання, вказувати пріоритети, відстежувати прогрес за окремими складними (наприклад, адміністрування проєкту, програмування, тестування продукту, створення технічної документації тощо) та для проєкту у цілому. Важливо, що по завершенню проєкту, студенти зможуть переглянути й проаналізувати затрачений час. Це допоможе їм встановлювати реалістичні оцінки для задач проєктів у подальшому.

Викладачі також можуть використовувати JIRA для створення системи оцінюваних завдань за тематикою курсу, аналізувати отримані результати та прогрес студентів, використовуючи можливості звітів і статистик JIRA.

JIRA підтримує інтеграцію з іншими інструментами (наприклад, GitLab, Azure DevOps, Slack, Confluence, Toggle та ін.) для підвищення ефективності розробки, управління кодом та репозиторіями.

Використання JIRA Software в освітньому процесі покращує організацію та ефективність студентських проєктів, сприяючи кращому розумінню методів управління проєктами, комунікації і співпраці в команді.

Список використаних джерел

1. Офіційний сайт JIRA Atlassian. <https://www.atlassian.com/en/agile/project-management/scrumban>

Тінькова Д. С., PhD, викладач

*Черкаський національний університет імені
Богдана Хмельницького, Черкаси*

РОЗВИТОК GREEN SKILLS МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ З АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНІХ ТЕХНОЛОГІЙ

У сучасному світі, де сталість та екологічна свідомість стають все більш важливими, значення концепції green skills постійно зростає. Особливо в контексті розвитку технологій автоматизації та

Секція 7. Проблеми підготовки фахівців у галузі автоматизації та інформаційних технологій
комп'ютерно-інтегрованих систем, green skills є невід'ємною складовою професійного портрета майбутніх фахівців у цих галузях.

Green skills визначаються як знання, здібності, цінності та погляди, потрібні для життя, розвитку та підтримки ресурсощадного суспільства. Їх також розглядають як уміння, необхідні трудовим ресурсам у всіх галузях економіки та на всіх рівнях, щоб допомогти адаптуватися до зміни клімату шляхом зміни екологічних вимог до продуктів, послуг та процесів [1].

Для майбутніх фахівців з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій оволодіння green skills означає розуміти вплив цифрових систем на довкілля та шляхи їх оптимізації для зменшення цього впливу на природу.

Л. Серн [2] разом з командою вчених визначили десять green skills громадян:

конструкторські навички – вміння інтегрувати «зелені» елементи у розроблені конструкції, створення ідеї, яка є дружньою до навколишнього середовища;

навички лідерства та управління – навички, необхідні для зміни організаційної структури, функцій і діяльності з метою підтримки «зелених» видів діяльності, таких як економічне виробництво або управління життєвим циклом;

навички планування – створення комфортного середовища для проживання;

енергетичні навички – навички, які допомагають зменшити використання невідновлюваних ресурсів у виробництві та споживанні енергії і в той же час замінити невідновлювані ресурси на екологічно більш чисті та безпечні у використанні;

фінансові навички та навички закупівель – навички, необхідні для контролю витрат організації, щоб збалансувати доходи та відповідальність за збереження навколишнього середовища та переконатися, що придбані матеріали є екологічно чистими, щоб мінімізувати вплив на навколишнє середовище протягом їх життєвого циклу;

навички управління відходами – здатність зменшувати, повторно використовувати та переробляти відходи шляхом належного планування, реалізації та координації системи управління відходами;

навички комунікації – навички, які мінімізують споживання енергії та більше спрямовані до екологічно чистого типу спілкування.

Такий перелік зелених навичок, на нашу думку, важливий для фахівців з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, бо дозволяє їм у професійній діяльності розробляти та впроваджувати екологічно чисті технології, що забезпечує сталість виробництва та ефективне використання ресурсів; створювати інноваційні рішення, що робить компанії більш конкурентоспроможними на ринку.

Для того, щоб розвивати green skills у майбутніх фахівців з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій пропонуємо студентам під час опанування дисципліни “Виробничі процеси та обладнання об'єктів автоматизації” реалізувати проєкт на тему: “Екологічно чисті матеріали та технології: Дослідження та впровадження екологічно чистих матеріалів і технологій у виробництві для зменшення викидів токсичних речовин та відходів”. Основними завданнями проєкту є: провести аналіз поточного виробництва для визначення обсягів викидів токсичних речовин та генерації відходів; дослідити різні екологічно чисті матеріали та технології, що можуть замінити поточні, менш екологічні, вивчити їхні властивості, технічні характеристики та вартість; обрати оптимальні матеріали і технології, які найбільше відповідають вимогам екологічної чистоти та ефективності виробництва; розробити детальний план щодо впровадження обраних матеріалів і технологій у виробництво.

Реалізація даного проєкту спрямована перш за все на формування екологічної свідомості студентів, а також розвитку в них green skills, а саме конструкторських та енергетичних навичок та навичок управління відходами.

Отже, розвиток green skills майбутніх фахівців з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій є надзвичайно важливим у контексті сталого розвитку та збереження довкілля. Посилення уваги до зелених технологій допоможе забезпечити ефективне та екологічно чисте використання ресурсів, підвищить конкурентоспроможність компаній та сприятиме сталому розвитку суспільства.

Список використаних джерел

1. *LinkedIn (2022). Global Green Skills Report 2022. Retrieved from: li-green-economyreport-2022.pdf*
2. *Sern, L; Zaime, A. & Fong, L. (2018). Green skills for green industry: a review of literature. Journal of Physics (Conference Series), 1019.*

Кулик Л.О., канд. пед. наук, доцент,
Черкаський національний університет імені
Богдана Хмельницького, Черкаси
Лелека В.В., здобувач вищої освіти ОС
магістр спеціальності «Середня освіта
(фізика та астрономія)»,
Черкаський національний університет імені
Богдана Хмельницького, Черкаси

ОРГАНІЗАЦІЯ ЕКСПРЕС-КОНТРОЛЮ З МОЛЕКУЛЯРНОЇ ФІЗИКИ ДЛЯ ТЕХНІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ З ВИКОРИСТАННЯМ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Оперативний збір об'єктивних даних щодо рівня розвитку предметних компетентностей студентів – актуальна проблема методики навчання фізики. Традиційні методи оцінювання та контролю знань студентів мають ряд недоліків, зокрема: значні витрати часу, суб'єктивність викладача, відсутність чітких критеріїв оцінювання тощо. У цьому контексті, використання цифрових інструментів для організації і проведення контрольних заходів є ефективним рішенням.

Використання цифрових інструментів відкриває широкі можливості для підвищення ефективності реалізації експрес-контролю з молекулярної фізики. До цього інструментарію слід віднести:

Онлайн-тестування. Системи онлайн-тестування дозволяють викладачам створювати тести та проводити їх у зручний для студентів час. Вони автоматично оцінюють відповіді та оперативно надають результати.

Інтерактивні платформи. Використання інтерактивних платформ дозволяє створювати цікаві навчальні завдання, що заохочують студентів до активної участі в освітньому процесі. Наприклад, виконання завдань у формі інтерактивних ігор або практичних вправ.

Аналіз результатів. Цифрові системи надають детальну аналітику результатів контролю, що дозволяє викладачам оцінити рівень навчальних досягнень студентів та скорегувати свою подальшу освітню діяльність.

Зворотній зв'язок. Використання систем зворотнього зв'язку дозволяє студентам отримати об'єктивну оцінку рівня засвоєння ними теоретичного матеріалу та рекомендації щодо подальшого навчання.

Ці аспекти показують широкі можливості використання цифрових інструментів у процесі організації і проведення експрес-контролю з молекулярної фізики для студентів технічних спеціальностей. Сучасні платформи надають детальну статистику про відповіді студентів на кожне завдання, їх часові показники та іншу інформацію, яка дозволяє отримати глибоке розуміння процесу засвоєння студентами навчального матеріалу з молекулярної фізики.

Формування фахових компетентностей у здобувачів освіти технічних спеціальностей неможливе без знання молекулярної фізики та термодинаміки, а тому контроль та діагностика рівня навчальних досягнень студентів набувають особливого значення та забезпечують успішне вивчення дисциплін професійного спрямування.

Враховуючи розвиток інформаційного суспільства, де доступ до великого обсягу інформації швидко може бути отриманий через інтернет, важливо оцінювати не тільки формальну пам'ять студентів, але і їхню здатність швидко та ефективно використовувати цю інформацію для розв'язання реальних завдань. У сучасному суспільстві саме така компетентність стає ключовою для студентів технічних спеціальностей.

Сучасний тестовий контроль, дозволяє оцінити не запам'ятовування та впізнавання фізичних термінів, а здатність студентів використовувати отримані знання для розв'язання практичних задач та вміння аналізувати і робити висновки. Тому, під час розробки експрес-контрольних робіт з молекулярної фізики та термодинаміки для студентів технічних спеціальностей слід враховувати, що ця перевірка має не лише визначати рівень засвоєння ними навчального матеріалу, а й сприяти розвитку їх аналітичних та творчих здібностей, здатності до практичного застосування отриманих знань та сприйняття нового навчального матеріалу.

Експрес-контроль, як один із поточних видів контролю, з використанням цифрових інструментів, дозволяє викладачу оперативно оцінити рівень навчальних досягнень студентів та виявити проблемні моменти у засвоєнні ними теоретичного матеріалу і врахувати це у подальшій своїй педагогічній діяльності.

Для поточного контролю знань студентів технічних спеціальностей з молекулярної фізики нами розроблено 4 експрес-контрольні роботи, кожна з яких містить 2 варіанти. Експрес-контрольна робота складається із 7 завдань:

1-5 тестові завдання закритого типу, з однією правильною відповіддю;

6 завдання (логічні пари) на відповідність;

7 завдання – задача, що передбачає повний її розв'язок з поясненням.

Експрес-контроль включає в себе теми, що розглядаються на лекційних та практичних заняттях з фізики. Як показує досвід, такий поточний контроль доцільно проводити на практичних заняттях і відводити на виконання роботи – 10-15 хвилин. Розподіл балів за кожне завдання рекомендуємо зробити наступним: 1-5 завдання по одному балу (5 балів), 6 завдання по 0,5 балів за одну вірну логічну пару (2 бали), 7 завдання (задача, яка повністю описана і розв'язана правильно) оцінюється у 3 бали, тобто максимальна кількість балів за експрес-контрольну роботу – 10 балів.

Нами було розроблено у онлпйн-додатку Google Forms для студентів технічних спеціальностей експрес-контрольні роботи з молекулярної фізики з наступних тем: «Основи молекулярно-кінетичної теорії газів», «Явища переносу в газах», «Основи термодинаміки», «Реальні гази і рідини».

Експрес-контрольна робота на тему: "Явища переносу в газах"

volodumur.leleka@gmail.com [Змінити обліковий запис](#)

Зірочка (*) указує, що запитання обов'язкове

Електронна пошта *

Указати в мой відповіді електронну адресу volodumur.leleka@gmail.com

Завдання 1 – 5 мають чотири варіанти відповідей, із яких тільки одна відповідь є правильною. Виберіть і позначте її.

Виберіть правильну відповідь:

- Ефективний діаметр молекули - це мінімальна відстань, на яку можуть наблизитися центри двох молекул при їх взаємодії
- Ефективний діаметр молекули - це відстань яку проходить молекула від зіткнення до зіткнення
- Ефективний діаметр молекули не залежить від температури
- Ефективний діаметр молекули однаковий для всіх газів

З підвищенням температури в'язкість газу: *

- Не змінюється
- Може як збільшуватися, так і зменшуватися
- Збільшується
- Зменшується

Зі зниженням тиску теплопровідність: *

- зменшується
- збільшується
- незмінюється
- може як збільшуватися, так і зменшуватися

Явище дифузії пов'язане з перенесенням: *

- Кількості руху
- Імпульсу
- Маси
- Енергії

Секція 7. Проблеми підготовки фахівців у галузі автоматизації та інформаційних технологій

Завдання 6 має на меті встановлення відповідності (логічні пари). До кожного твердження в стовпчику, виберіть відповідне твердження з рядку, зробіть позначку в кружечку в наведеній таблиці.

Встановіть відповідність: *

	теплопровідність	дифузія	текучість	в'язкість	осмос
Процес самовільного вирівнювання концентрацій у суміші	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Молекулярне перенесення енергії спричинене градієнтом температур	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Властивість речовин чинити опір	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Процес проникнення через пористу перегородку	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Завдання 7 вимагає повного розв'язку задачі. У відповіді треба вказати кінцевий результат в системі СИ:

- десяткові числа прописувати через кому;
- якщо результат від'ємний ставимо мінус перед числом.

Приклад:-5,5

Обчислити коефіцієнт дифузії гелію за нормальних умов. Динамічна в'язкість газу = $19,83 \cdot 10^{-6}$ Па ; Газова стала = 8,3 Дж / моль·К

Ваша відповідь

Надіслати

Очистити форму

Список використаних джерел

1. Літвінова М. «Методична система адаптивного навчання фізики у закладах вищої технічної освіти» [Електронний ресурс]. – Режим доступу https://cusu.edu.ua/images/autoreferats/y2018/m12/dis_Litvinova_09.12.2018.pdf
2. Яцура М., Гамарник А., Ємельянова Д., Тадеуш О. «Тестовий контроль знань студентів із загальної фізики та іноземної мови за професійним спрямуванням на

Мельник С. В., аспірант

*Черкаський національний університет імені
Богдана Хмельницького, Черкаси*

ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ІТ ФАХІВЦІВ ДО ВИКОРИСТАННЯ МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ ELIXIR

ІТ-сфера дуже швидко розвивається. Постійно з'являються нові методи та підходи до розробки програмного забезпечення (ПЗ) тому необхідно розробляти нові курси для навчання майбутніх фахівців з актуальними знаннями. Одним із основних завдань закладів вищої освіти (ЗВО) є забезпечення випускників компетентностями, необхідними на ринку праці, але через стрімкий технологічний розвиток спостерігається дисбаланс у компетентності випускників та вимогах ринку праці. Більшість випускників закладів вищої освіти стикаються з проблемою застарілих знань. При проходженні співбесіди з роботодавцем виявляється, що їх компетентностей недостатньо для виконання базових робіт у ІТ-сфері. Досить часто майбутні ІТ фахівці відвідують додаткові курси, шукають змогу потрапити на стажування до ІТ компанії для здобуття необхідних практичних навичок. Безсумнівно основою будь-якої роботи у сфері ІТ є постійне навчання, вивчення нових технологій, мов, засобів для реалізації майбутніх проектів, але є проблема в недостатніх базових знаннях для своєї першої роботи. Також спостерігається тенденція відмови від необхідності закінчення закладів вищої освіти щоб отримати роботу в сфері ІТ.

Актуальність теми професійного навчання в сфері інформаційних технологій (ІТ) зростає внаслідок стрімкого розвитку цифрових технологій, поширення дистанційних форм роботи та навчання. У сучасному світі можливості інноваційних технологій та програмних продуктів надають змогу для вдосконалення процесів діяльності в усіх галузях суспільного життя, зокрема в освіті та науці. Розвиток цих сфер є ключовим для підвищення професіоналізму фахівців та прогресу виробничої діяльності.

Мова програмування Elixir - це високорівнева функціональна мова програмування, яка була розроблена для створення розподілених, масштабованих і надійних програмних систем [1]. Elixir — це відносно молода мова програмування яка стрімко розвивається. Цифрова трансформація призводить до зростаючого навантаження на системи для відповіді потребам мільярдів одночасних користувачів, Elixir виділяється як надійне рішення. Великі гравці, такі як Pinterest, Discord, Bleacher report, визнали переваги Elixir. Завдяки Elixir Discord успішно обробляють понад 5 мільйонів одночасних користувачів і мільйони подій в секунду, і це лише один випадок з успішних історій використання цієї мови програмування. Ця мова не лише дозволяє оптимізувати інфраструктуру, але й підвищує продуктивність, дозволяючи керувати вищими обсягами трафіку та швидшій реалізації функціоналу.

На сьогодні вже реалізовано багато успішних продуктів з використанням Elixir, від сервісів передачі повідомлень до комп'ютерного зору. Це свідчить про те, що межі де можна використовувати саме цю мову є досить широкими і з часом вони будуть лише розширюватись. Метою даної роботи є розробка методичної підтримки підготовки студентів які мають базові знання з мови програмування Python з використанням сучасних та креативних рішень для кращого засвоєння матеріалу.

У роботі визначено проблеми впровадження курсу з підготовки майбутніх IT фахівців до використання мови програмування Elixir. Проаналізовано існуючі курси з вивчення мови програмування Elixir та розроблено низку практично орієнтованих навчальних курсів, які розвинуть професійні навички використання мови програмування Elixir.

Список використаних джерел

1. S. Juric. Elixir in Action. – Shelter Island, NY, USA:Manning, 2019, – 416с

ПІДГОТОВКА ФАХІВЦІВ ФІНАНСОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ВИКОРИСТАННЯ МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ PYTHON У ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ

У сучасному світі, де цифровізація та автоматизація швидко входять в усі сфери життя, особливу увагу привертає роль інформаційних технологій у фінансовому секторі. Мова програмування Python [1], завдяки своїй універсальності, ефективності та великій спільноті, стала незамінним інструментом у розробці фінансових додатків, аналізі даних та автоматизації процесів. Відтак, підготовка кваліфікованих фахівців, які володіють Python і можуть ефективно застосовувати ці навички у фінансовому секторі, є актуальним завданням сучасної освіти.

Зміни в технологічному ландшафті ставлять перед закладами вищої освіти виклик адаптації навчальних програм до потреб ринку праці. Застарілі освітні програми, відсутність доступу до актуальних ресурсів та недостатня практична підготовка студентів є проблемами, які потребують негайного вирішення для підвищення якості освіти в сфері фінансових технологій (також фінтех) [2].

Часто майбутні IT-фахівці вибирають варіанти, які включають додаткові курси та можливість стажування у компаніях, щоб набути необхідних практичних навичок. Звісно, постійне навчання, оволодіння новими технологіями, мовами програмування та інструментами є необхідною складовою роботи в IT-сфері. Однак існує проблема в обмеженості базових знань, необхідних для початку кар'єри, включаючи проблему розуміння як IT та сфера фінансів поєднуються між собою. В цілому, останнім часом відзначається тенденція відмови від необхідності отримання вищої освіти для працевлаштування в галузі IT. Тож пропонуємо розробити новий курс з урахуванням сучасних проблем, орієнтиром на практичні навички до використання мови програмування Python.

Головною метою в роботі вважається вивчення проблематики адаптації освітніх програм до потреб сучасного фінансового сектору з акцентом на використання мови програмування Python. Розробка

Секція 7. Проблеми підготовки фахівців у галузі автоматизації та інформаційних технологій
методичної підтримки та практично орієнтованих курсів, які б готували фахівців фінансових технологій до ефективної професійної діяльності з використанням Python.

Впровадження курсу з підготовки фахівців фінансових технологій до використання мови програмування Python може зіткнутися з рядом проблем, які потребують уваги та вирішення.

Брак базових знань з програмування серед слухачів може істотно ускладнити засвоєння курсу з Python, оскільки вони можуть відчувати труднощі з розумінням основних концепцій та застосуванням мови в практичних задачах. Це знижує ефективність навчання та потребує додаткового часу на адаптацію та вивчення базових аспектів програмування. Шляхом подолання такої проблеми є включення в програму курсу початкових модулів з основ програмування, а також надання додаткових матеріалів для самостійного вивчення.

Невідповідність організації навчального процесу сучасним тенденціям: проблема полягає в тому, що способи підвищення кваліфікації фахівців, не завжди відповідають вимогам сучасних потреб у даному напрямку. Щоб вирішити проблему невідповідності організації навчального процесу сучасним тенденціям, важливо активно використовувати інтерактивні методи навчання, такі як відеоуроки, вебінари, використання сучасних технологій у навчальному процесі. Також слід залучати практикуючих фахівців з фінансової галузі для викладання практичних аспектів та розглядання прикладних задач.

Обмежений обсяг навчальних програм: занадто обмежений обсяг програми може не дозволити врахувати всі аспекти, які фахівцям необхідно знати для успішної роботи в галузі фінансових технологій. Для розв'язання проблеми обмеженого обсягу навчальних програм, необхідно переглянути та оновити зміст програми, додати нові теми та модулі, що відповідають сучасним вимогам і потребам галузі. Важливо також сприяти самостійному навчанню, надаючи студентам можливість вибору додаткових курсів та ресурсів за їхніми індивідуальними потребами.

Забезпечення актуальності навчальних матеріалів: у сфері фінансових технологій швидко відбуваються зміни, що вимагає постійного оновлення навчальних матеріалів. Рішенням є регулярне оновлення курсу, включення новітніх тенденцій та інструментів Python, які використовуються у фінансових технологіях.

Високий рівень абстракції та складність деяких тем: вивчення Python для застосування у фінансових технологіях охоплює широкий спектр абстрактних концепцій та технічних рішень, від онлайн платежів, що працюють з HTTP [3], до платформ біржової торгівлі, що використовують протоколи сімейства FIX [4]. Різноманітність програмних рішень вимагає глибокого розуміння специфічних архітектур і протоколів, що може становити виклик для слухачів без технічної бази, ускладнюючи засвоєння матеріалу і вибір правильного підходу для конкретної задачі. Перспективним рішенням є використання практичних прикладів та кейс-стаді, що демонструватимуть застосування Python у фінансовій сфері, для кращого розуміння матеріалу.

Проблематика розвитку фінансових технологій як самостійної освітньої дисципліни в Україні полягає в недостатній інтеграції актуальних технологічних трендів та інноваційних фінансових інструментів у традиційні освітні програми. Ця ситуація викликана рядом факторів, серед яких: відсутність стандартизованих вимог до освітнього контенту, що відображав би потреби сучасного фінтех-ринку; обмежені можливості для практичного застосування здобутих знань через недостатньо розвинену співпрацю між вищими навчальними закладами та фінтех-компаніями; а також швидкі зміни в технологічному та регуляторному ландшафтах, що вимагають постійного оновлення навчальних програм. Результатом стає розрив між потребами ринку праці в кваліфікованих фахівцях у сфері фінансових технологій та реальним рівнем підготовки випускників, що підкреслює необхідність реформування освітньої галузі з метою адаптації до викликів сучасності.

Список використаних джерел

1. Python Software Foundation. What is Python? Executive Summary. URL: <https://www.python.org/doc/essays/blurb/> (date of access: 10.03.2024).
2. Schueffel P. m. Taming the Beast: A Scientific Definition of Fintech. SSRN Electronic Journal. 2016. URL: <https://doi.org/10.2139/ssrn.3097312> (date of access: 10.03.2024).
3. RFC 9112 - HTTP/1.1. IETF Datatracker. URL: <https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc9112> (date of access: 10.03.2024).
4. What is FIX?. FIX Trading Community. URL: <https://www.fixtrading.org/what-is-fix/> (date of access: 10.03.2024).

Романенко Т. В., д.п.н., доцент

*Черкаський національний університет імені
Богдана Хмельницького, Черкаси,*

Бодненко С. Д., студентка

*Черкаський національний університет імені
Богдана Хмельницького, Черкаси,*

Педченко С. С., студентка

*Черкаський національний університет імені
Богдана Хмельницького, Черкаси,*

АКТУАЛЬНІСТЬ РОЗВИТКУ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ВИКЛАДАЧІВ ТЕХНІЧНОГО СПРЯМУВАННЯ

Сучасна українська освіта спрямована на розвиток національної освітньої системи, що відповідає всім викликам часу з урахуванням особистих потреб кожного, здатного до самореалізації у динамічному суспільстві. Тому, пріоритетними завданнями розвитку освітньої галузі є: максимальне наближення освітнього змісту до науки; поєднання навчальної, науково-дослідницької та викладацької діяльності у закладах вищої освіти.

Науково-дослідна діяльність є однією з основних складових професійної роботи викладача закладу вищої освіти (ЗВО), зокрема, технічного спрямування, що позитивно впливає на процес інтеграції навчання та науки. Її успішне впровадження впливає на сучасний рівень змістового наповнення та оновлення методів навчання дисциплін, застосування та створення нових досліджень і навчального забезпечення викладачів у навчальний процес стає необхідною умовою навчання конкурентоспроможних майбутніх викладачів, залучення обдарованих студентів до науково-дослідної роботи, створення проєктів, запровадження наукових експериментів.

У зарубіжній вищій школі процес розвитку дослідницької компетентності майбутніх викладачів відбувається у ранньому залученні студентів до науково-дослідницької діяльності. На це впливають такі педагогічні умови як: заохочення здобувачів вищої освіти до досліджень, посилення міждисциплінарності; використання активних форм та методів навчання (співбесіди, семінари, практикуми, стажування, практики, самостійна робота) [1].

Дослідницька компетентність є інтегрованою особистісно-професійною якістю фахівця, що висвітлює мотивацію до наукового пошуку, зростання рівня володіння методологією педагогічного дослідження, якостями особистісно-значущого дослідника з новим мисленням та поглядами, здатного творчо та інноваційно проводити дослідження [2].

Структура дослідницької компетентності викладача закладу вищої освіти включає ключові компоненти вказані в таблиці 1 [2].

Таблиця 1

Структура дослідницької компетентності викладача закладу вищої освіти

№ з/п	Дослідницькі компетентності викладача	Змістове наповнення дослідницької компетентності викладача
1.	мотиваційно-ціннісні	система цінностей, потреб та стимулів дослідницької роботи
2.	когнітивні	систему професійних, методологічних, міждисциплінарних наукових знань дослідницької роботи
3.	процесуально-діяльнісні	вміннями визначати згідно меті та завданням методи дослідження, обробки даних, аналізувати наукові факти, представляти результати дослідження, застосовувати їх у практиці
4.	інформаційно-комунікаційні	володіння методами збору та обробки даних згідно гіпотез, створення масивів емпіричних даних, вивчення інформаційних джерел тощо
5.	комунікативні	вміння працювати з респондентами; співпраця у дослідницькій діяльності
	особистісно-творчі	високий рівень розвитку творчих якостей особистості
6.	професійно-рефлексивні	вміння усвідомлювати й оцінювати, представляти результати власної дослідницької роботи; здатність до саморегуляції

Отже, дослідницька компетентність є важливою складовою інтегрованої особистісно-професійної якості майбутніх викладачів технічного спрямування, яка підвищує мотивацію до наукового пошуку,

Секція 7. Проблеми підготовки фахівців у галузі автоматизації та інформаційних технологій
рівня оволодіння методологією педагогічного дослідження та є провідними якостями сучасного дослідника. Це стосується інноваційного мислення, здатності до творчої та інноваційної роботи.

Список використаних джерел

1. Розвиток дослідницької компетентності майбутніх педагогів у вищій школі: зарубіжний досвід. URL: <http://visnyk-ped.uzhnu.edu.ua/article/view/290321>
2. Сисоєва С. О. Розвиток дослідницької компетентності викладачів вищої школи: навчальний посібник / С. О. Сисоєва, Л. В. Козак // Київ. ун-т ім. Б.Грінченка. – К.: ТОВ «Видавниче підприємство «ЕДЕЛЬВЕЙС», 2016 – 156 с.

***Секція 8. Інтелектуальні
системи та машинне навчання***

Романюк С. О., к.т.н., старший викладач
Національний університет «Одеська
політехніка», Одеса

Романюк О. Н., д.т.н., професор
Вінницький національний технічний
університет, Вінниця

Безсмертний О. Ю., магістр
Вінницький національний технічний
університет, Вінниця

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У МОНІТОРАХ

Використання штучного інтелекту (ШІ) у моніторах [1] стає все більш популярним, оскільки воно дозволяє покращити якість зображення, оптимізувати відтворення кольору, покращити ефективність енергоспоживання, а також надати додаткові розумні функції. Ось кілька прикладів, як ШІ може бути використаний у моніторах:

ШІ може аналізувати зображення на екрані та автоматично коригувати налаштування кольору, щоб забезпечити максимальну точність та природність кольорів. Деякі монітори використовують штучний інтелект для масштабування низькороздільних зображень до вищої роздільної здатності без втрати деталей або якості. ШІ може аналізувати умови освітлення в приміщенні та автоматично налаштовувати яскравість та контрастність монітора, щоб забезпечити комфортне переглядання в будь-яких умовах.

Використання штучного інтелекту (ШІ) у моніторах може визначати тип контенту на екрані (наприклад, відео, текст, ігри) та оптимізувати налаштування зображення для кожного типу, щоб покращити загальний досвід користувача.

Використання ШІ для управління енергоспоживанням може допомогти зменшити споживану потужність монітора, адаптуючи його роботу до поточних завдань і змінюючи параметри, такі як яскравість та контрастність, за необхідності.

Для ігрових моніторів, ШІ може використовуватися для покращення ігрового досвіду, наприклад, шляхом зменшення затримки вводу, оптимізації кадрових частот або покращення відтворення руху в іграх.

Використання штучного інтелекту (ШІ) у моніторах може дозволити моніторам визначати присутність користувача та його позицію, автоматично адаптуючи налаштування дисплея для ідеального перегляду або навіть активуючи спеціальні режими роботи в залежності від активності користувача.

Аналіз показує, що впровадження ШІ в монітори може стати ще більш інноваційним і революційним. Ось декілька потенційних напрямків розвитку:

Монітори з ШІ можуть автоматично адаптувати свої інтерфейси та режими зображення під конкретні завдання користувача, наприклад, змінювати налаштування для оптимального читання тексту, перегляду фільмів або роботи з графікою.

Завдяки розвитку технологій глибокого навчання, монітори можуть стати ще більш інтуїтивно зрозумілими у взаємодії з користувачем, розпізнавати команди жестами або навіть антиципувати потреби користувача на основі попередніх дій.

ШІ може сприяти більш глибокій інтеграції моніторів з іншими пристроями в домогосподарстві або офісі, дозволяючи створювати єдине інформаційне середовище, яке реагує на потреби користувача.

Використання ШІ для керування енергоспоживанням моніторів може стати більш сучасним, допомагаючи не тільки знизити витрати на електроенергію, але й зменшити вплив на довкілля.

Монітори з ШІ можуть надавати додаткові можливості для освіти та професійного розвитку, пропонуючи індивідуалізовані навчальні матеріали або адаптуватися до специфічних вимог професійних задач.

Враховуючи швидкий розвиток технологій ШІ, можна очікувати, що майбутні покоління моніторів будуть ще більш інтелектуальними.

Список використаних джерел

1. Романюк, О. Н. Комп'ютерна графіка [Електронний ресурс] : електронний навч. посіб. / О. Н. Романюк, О. В. Романюк, Р. Ю. Чехмestрук. – Вінниця : ВНТУ, 2023. – 147 с.

Романюк О. Н., д.т.н., професор

Вінницький національний технічний
університет, Вінниця

Майданюк В. П., к.т.н., доцент

Вінницький національний технічний
університет, Вінниця

Захарчук М. Д., студент

Вінницький Національний Технічний
Університет, Вінниця

ВИКОРИСТАННЯ GPU У МАШИННОМУ НАВЧАННІ

Машинне навчання (МН) стає все більш невіддільною частиною різних галузей, від розпізнавання образів до обробки природних мов. Зростаюча складність завдань вимагає відповідних обчислювальних ресурсів. У цьому контексті, використання графічних процесорів (GPU) отримує все більше уваги завдяки своїм технічним характеристикам та можливостям прискорення обчислень.

Використання GPU у машинному навчанні – це практика використання графічних процесорів для виконання обчислювально інтенсивних завдань, які характеризуються великою кількістю операцій над матрицями та векторами. Головна ідея полягає в тому, щоб використовувати паралельні обчислення GPU для прискорення процесів навчання моделей.

Основні переваги використання GPU у машинному навчанні [1]:

Паралельні обчислення: здатність виконувати великий обсяг операцій паралельно.

Масштабованість: використання додаткових паралельних потоків, для обробки великого обсягу даних, що дозволяє розгортати складні моделі на великих обсягах інформації.

Підтримка фреймворків МН: використання бібліотек МН, що надають оптимізовані версії для роботи з GPU.

Енергоспоживання: GPU дозволяють досягти більшого обчислювального потенціалу при менших витратах енергії, ніж CPU.

Однак, використання GPU також має деякі недоліки, такі як вища вартість порівняно з CPU та необхідність в спеціалізованому програмному забезпеченні для ефективного управління ресурсами. Також, не всі задачі машинного навчання можуть ефективно

використовувати паралельні обчислення GPU, тому в деяких випадках використання CPU може бути більш доцільним.

Процес використання GPU у МН включає кілька етапів, які спрямовані на максимальне використання їх обчислювального потенціалу. Основний етап – це підготовка даних та вибір моделі. Набір даних, який буде використовуватися для тренування моделі, готується та оптимізується для подальших операцій на GPU. Підбір оптимальної моделі також враховує можливості графічного процесора для прискорення обчислень. Далі відбувається ініціалізація моделі та конфігурація GPU. Модель навчається розпізнавати патерни в даних, і при цьому важливо визначити, як саме GPU буде взаємодіяти з моделлю. Це включає в себе встановлення оптимальних параметрів та конфігурацій, щоб максимізувати швидкодію обчислень.

Після цього починається процес тренування моделі. Великі обсяги даних подаються на вхід моделі, і GPU виконує паралельні обчислення, що сприяє високій швидкодії навчання. Глибокі нейронні мережі, які вимагають великої кількості операцій, особливо ефективно працюють на GPU. Після завершення тренування моделі відбувається тестування та оцінка ефективності. GPU використовується для швидкого обчислення метрик, оцінки точності та прийняття рішень. Цей етап дозволяє оцінити якість моделі та визначити її придатність для подальших завдань.

Застосування GPU в галузі МН не обмежується лише базовими завданнями. Найбільш перспективні галузі використання включають в себе [2]:

Комп'ютерний зір: обробка зображень та відео для розпізнавання об'єктів, класифікації зображень, аналізу руху та інших задач комп'ютерного.

Обробка природної мови: машинний переклад, генерація тексту, розпізнавання мови та аналіз настрою.

Аналіз даних: прискорення аналітичних обчислень і обробки великих обсягів даних.

Медицина: використовуються для аналізу генетичних даних, обробки медичних зображень, моделювання розповсюдження хвороб і розробки нових ліків.

Фінансовий аналіз: моделювання ризиків, аналізу ринків та автоматизованої торгівлі.

Список використаних джерел

1. D. Steinkraus, I. Buck and P. Y. Simard, "Using GPUs for machine learning algorithms," *Eighth International Conference on Document Analysis and Recognition (ICDAR'05)*, Seoul, Korea (South), 2005, pp. 1115-1120.
2. Baldini, S. J. Fink and E. Altman, "Predicting GPU Performance from CPU Runs Using Machine Learning," *2014 IEEE 26th International Symposium on Computer Architecture and High Performance Computing*, Paris, France, 2014, pp. 254-261.

Мельников О.Ю., к.т.н., доцент

Донбаська державна машинобудівна академія,
Краматорськ

Денисенко В.О.

Донбаська державна машинобудівна академія,
Краматорськ

ЗАДАЧА ПРОГНОЗУВАННЯ ЗМІНИ ЩІЛЬНОСТІ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ

В Україні питання збереження лісів регулюється низкою законодавчих актів [1]. Створення та використання спеціалізованого програмного забезпечення для оцінювання лісистості, оброблення інформації про лісові насадження та виявлення незаконної вирубки лісу може здійснити суттєвий вплив щодо покращення ситуації у цьому напрямку.

Автори сформулювали [2] та розв'язали [3] задачу створення програмного забезпечення для виявлення незаконної вирубки лісу на прикладі селища Співаківка в Ізюмському районі Харківської області [4]. Розроблений додаток містив дані про вид насаджень на кожному гектарі, стан вирубки на ньому (дати останньої та запланованої вирубок) та бригаду, що здійснює вирубку. Далі було створено інформаційну систему для розрахунку лісистості та іншого оброблення інформації про лісові насадження [5], у яку завантажені фотознімки Придонецького лісництва за різні роки з ресурсу Global Forest Watch [6] (на цьому сайті опубліковано фотографії із супутників NASA за останні 13 років; алгоритми обробки зображень дозволяють детально підрахувати обсяги втрачених та вирослих лісів на кожній території та в кожній країні за роками). Після проведених розрахунків [7] можна зробити висновки, що з 2011 року по 2021 відсоток вирубки на території

Придонецького лісництва значно збільшився, а саме: з 9,6433% виріс до 13,3434.

Актуальним постає питання визначення тенденції зміни лісових насаджень на обраній ділянці, тобто прогнозування зміни лісистості. Якщо ми маємо дані щодо щільності лісових насаджень на кожній ділянці кожного року, як вхідні фактори можна розглядати, по-перше, показники лісистості на цій ділянці у попередні роки (нехай це значення буде дорівнювати двом), а по-друге, ці показники на сусідніх ділянках (далі будемо називати їх квадратами).

Таким чином, на вході в нас є наступні дані:

L_{00} – значення лісистості центрального квадрата (N_0) у цьому році;

L_{01} , L_{02} – значення лісистості центрального квадрата у минулому (-1) та позаминулому (-2) роках.

Далі беремо значення лісистості на сусідніх квадратах за минулий та позаминулий рік. Якщо координати початкового квадрата дорівнюють (x, y) , то координати сусідів будуть дорівнювати умовно $(x-1, y-1)$, $(x, y-1)$, $(x+1, y-1)$, $(x+1, y)$, $(x+1, y+1)$, $(x, y+1)$, $(x-1, y+1)$, $(x-1, y)$ (якщо робити обхід за годинною стрілкою, починаючи з верхнього лівого кута).

Оскільки ми маємо значення лісистості по 9 (0..8) квадратах за три роки, то кількість факторів буде дорівнювати 27: 26 вхідних та 1 вихідний (значення лісистості на досліджуваному квадраті):

$$L_{00} = F(L_{01}, L_{02}, L_{10}, L_{11}, L_{12}, \dots, L_{82}) \quad (1)$$

Сформульовану задачу прогнозування можна розв'язати різними математичними методами, наприклад, багатофакторної лінійної регресії або штучних нейронних мереж.

Список використаних джерел

1. Знищення лісів: причини і наслідки. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://tvir.biographiya.com/znishhennya-lisiv-prichini-i-naslidki/>.
2. Денисенко В. О., Мельников О. Ю. Постановка задачі розробки програмного забезпечення для визначення незаконної вирубки лісу // Молодь і наука: виклики та перспективи: збірник тез наукової конференції молодих вчених 16 грудня 2021 р. – Краматорськ: Донецька обласна державна адміністрація, Рада молодих вчених при Донецькій облдержадміністрації, 2021. – С. 134-135

3. Мельников О. Ю., Денисенко В. О. Розробка програмного забезпечення для виявлення незапланованої вирубки лісу // Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології у виробництві та освіті: стан, досягнення, перспективи розвитку: матеріали Всеукраїнської науково-практичної Internet-конференції. – Черкаси, 2022. – С. 55-57
4. Співаківка (Ізюмський район). Вікіпедія. [Електронний ресурс]. Режим доступу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Співаківка_\(Ізюмський_район\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/Співаківка_(Ізюмський_район)).
5. Мельников О. Ю., Денисенко В. О. Інформаційна система для розрахунку лісистості та оброблення інформації про лісові насадження // Інформаційні технології та цифрова економіка: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції / М-во освіти і науки України; Державний університет інфраструктури та технологій. – Київ: Видавничий центр ДУІТ, 2023. – С. 95–97
6. Global Forest Watch. URL: <https://www.globalforestwatch.org/>
7. Денисенко В. О., Мельников О. Ю. Дослідження збільшення вирубки лісу на території Придонецького лісництва // Сучасні комп'ютерні системи та мережі в управлінні: матеріали VI Всеукраїнської наук.-практ. Інтернет-конф. здобувачів вищої освіти та молодих вчених (30 листопада 2023 р., м. Хмельницький, м. Херсон) / за ред. А. А. Григорової. – Херсон: Книжкове видавництво ФОП Вишемирський В. С., 2023. – С. 161–163. – ISBN 978-617-8187-04-0 (електронне видання)

Мельников О. Ю., к.т.н., доцент

Донбаська державна машинобудівна академія,
Краматорськ

Канішев В.О.

Донбаська державна машинобудівна академія,
Краматорськ

МОДЕЛЮВАННЯ ІГРОВОЇ ПРОГРАМИ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ЗДІБНОСТІ ЛЮДИНИ ВИЗНАЧАТИ НАЛЕЖНІСТЬ ВІДТІНКУ КОЛЬОРУ ПЕВНІЙ КАТЕГОРІЇ

Дальтонізм (колірна сліпота) – це особливість зору людини, що виражається в зниженій здатності або повній нездатності бачити або розрізняти всі або деякі кольори [1]. Для раннього виявлення цієї особливості використовуються різні засоби – у тому числі додатки на основі тестування та гри, в яких використовуються спеціальні картки, що визначають дальтонізм та його види, а також додаються та генеруються спеціальні кольори, за якими перевіряється наявність аномалій.

Автори сформулювали та розв'язали задачу створення програмного забезпечення для виявлення аномалій визначення кольорів [2–3]. Розроблений додаток мав два вбудованих тести для визначення кольорів, перший з них був тестом Рабкіна [4], при проходженні тесту з'являлися спеціальні картинки та відповіді до них, завдяки чому можна було визначити вид дальтонізму. Другим тестом було завдання, де показувалися кольори, і користувач повинен був правильно визначити, який саме колір він бачить [5].

Далі було поставлено за мету створити новий додаток, який би перевіряв можливість користувача самотужки визначати, який колір або його відтінок належить до певної категорії кольорів [6]. Це має бути реалізовано у вигляді гри, що буде виявляти проблеми з колірним сприйняттям за допомогою переставляння карток по полю програми.

Потрібно вирішити, як будуть нараховуватися бали для гри, та визначити, як будуть генеруватися кольори. Під час роботи додатка будемо відстежувати положення картинки в робочому полі програми. Для кожного зображення (Image) порівнюється його позиція (Top або Left) з певною величиною (190px) відносно країв форми (Form). Перевірка відбувається наступним чином: якщо $x + y \geq z - 190$, $n = n + 1$, де x – позиція по вертикалі (відступ від верхнього краю форми до верхнього краю зображення); y – висота зображення; z – висота форми Form1; n – загальна кількість балів. Таким чином, якщо зображення відповідає заданій умові, то в рахунок додається 1 бал, якщо ні, то 0. В кінцевому результаті після перевірок усіх зображень виводиться отриманий рахунок.

Кольори та їх відтінки будемо генерувати за допомогою системи RGB. Для цього буде відбуватися поєднання двох кольорів з використанням генерації випадкового числа для отримання різних відтінків. Наприклад, розглянемо генерації жовтого та його відтінків. Для створення жовтого кольору у форматі RGB поєднуються два кольори – червоний та зелений. Щоб отримати жовтий, ми повинні задати максимальне значення для червоного та зеленого, проте, ми повинні також отримувати кольори, тому будемо використовувати генерацію випадкового числа за наступною формулою:

$$\text{RedComponent} := \text{Random}(30) + 226; \quad (1)$$

$$\text{GreenComponent} := \text{Random}(30) + 226. \quad (2)$$

Таким чином, при кожному запуску програми ми будемо отримувати певний відтінок жовтого кольору, який за допомогою сталого числа не зможе перейти в інший колір.

Список використаних джерел

1. Дальтонізм – Вікіпедія [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Дальтонізм>.
2. Мельников О. Ю., Канишев В. О. Об'єктно-орієнтоване проектування програмного забезпечення для виявлення кольороаномалій // Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології у виробництві та освіті: стан, досягнення, перспективи розвитку: матеріали Всеукраїнської науково-практичної Internet-конференції. – Черкаси, 2023. – С. 64–66.
3. Мельников О. Ю., Канишев В. О. Система підтримки прийняття рішень для виявлення аномалій визначення кольорів // Інформаційні технології та цифрова економіка: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції / М-во освіти і науки України; Державний університет інфраструктури та технологій. – Київ: Видавничий центр ДУІТ, 2023. – С. 98–100.
4. Поліхроматичні таблиці Рабкіна для дослідження кольоровідчуття. [Електронний ресурс]. – URL:https://ua-m.liveok.com/health/polihromatychni-tablyci-rabkina-dlyadoslidzhennya-kolorovidchuttya-z-kartynkamy_128192i15989.html. – Дата звернення: 14.11.2023.
5. Мельников О. Ю., Канишев В. О. Постановка задачі вдосконалення програмного забезпечення для виявлення кольороаномалій шляхом діагностування його різновидів // Стан, досягнення та перспективи інформаційних систем і технологій. Матеріали XXIII Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів та студентів. Одеса, 20-21 квітня 2023 р. – Одеса, Видавництво ОНУ, 2023. – С. 439–441.
6. Канишев В. О., Мельников О. Ю. Додаток для оцінювання здібності користувача визначати належність відтінку кольору певній категорії // Сучасні комп'ютерні системи та мережі в управлінні: матеріали VI Всеукраїнської наук.-практ. Інтернет-конф. здобувачів вищої освіти та молодих вчених (30 листопада 2023 р., м. Хмельницький, м. Херсон) / за ред. А. А. Григорової. – Херсон: Книжкове видавництво ФОП Вишемирський В. С., 2023. – С. 177–180.

Любченко К. М.

Черкаський національний університет імені
Богдана Хмельницького, Черкаси

ЗАДАЧА ОБРОБКИ ДАНИХ, ЩО ВВОДЯТЬСЯ ДО СПИСКУ У МОВИ PROLOG

При розробці програм часто виникає задача перевірки коректності даних, що вводить користувач. Зазвичай для цього реалізуються два підходи:

- обробка даних після повного їх введення;
- обробка кожного елемента даних під час їх введення.

Розглянемо другий підхід на прикладі створення програми на мові Prolog, яка має забезпечувати введення списку трицифрових чисел. При цьому при отриманні кожного потенційно нового елемента списку програма має перевіряти, чи задовольняє він умові задачі. Якщо так, то він потрапляє у список, якщо ні, то має виводитись відповідне повідомлення. При введенні порожнього рядка список має вважатись повністю сформованим.

З обробкою списків у мові Prolog можна ознайомитись, наприклад, у [1;2].

Отже, у розділі predicates опишемо, а у розділі clauses реалізуємо наступні предикати:

1) repeat – організація повторень;

2) verifyStr(string, integer, integer) – визначення, чи є рядок у першому параметрі порожнім або цілим числом. Якщо цей рядок порожній, то у третьому параметрі повернеться число 1. Якщо рядок містить виключно ціле число, то воно повернеться у другому параметрі, а у третьому – 1. В інших випадках у третьому параметрі повернеться число 0;

3) input(integer, integer) – обробка отриманого під час роботи програми рядка:

– якщо користувач введе ціле число, то воно повернеться у першому параметрі, другий параметр буде дорівнювати 1;

– якщо користувач введе порожній рядок, то перший параметр повернеться невизначеним, а у другому буде 1;

– в інших випадках у другому параметрі повернеться 0;

4) verify(integer) – перевірка, чи є параметр невизначеним (неконкретизованим) або трицифровим числом. Якщо так, то предикат буде істинним, у протилежному випадку – хибним;

5) inputIntOrEmpty(integer) – очікування від користувача введення або трицифрового числа, або порожнього рядка;

6) inputList(list) – головний предикат, який дозволяє користувачу ввести список трицифрових чисел.

Наведемо лістинг програми, що розв’язує поставлену задачу:

```
domains
```

```
list = integer*
```

```
predicates
```



```
repeat
verifyStr(string, integer, integer)
input(integer, integer)
verify(integer)
inputIntOrEmpty(integer)
inputList(list)
clauses
repeat.
repeat:- repeat.
verifyStr("", _,1).
verifyStr(S, I,1):- str_int(S, I), !.
verifyStr(_, _,0):- write("Введено не число\n").
input(I, F):-readln(S), verifyStr(S, I,F).
verify(I):-
    free(I); I>=100, I<=999;
    write("Введено не 3-цифрове число\n"), fail.
inputIntOrEmpty(I):-
    repeat,
    input(I, F), F=1, verify(I), !.
inputList( [H|T] ):-
    inputIntOrEmpty(H), bound(H), inputList(T).
inputList([]).
goal
inputList(L), write(L), nl.
```

Зауважимо, що у тілі правила для предикату `verify(integer)` можна при необхідності змінити діапазон чисел, які мають потрапити до списку (підціль «`I>=100, I<=999`»), що забезпечує гнучкість введення даних.

Список використаних джерел

1. Любченко К. М. Мова програмування Prolog. Базовий курс : Навч.-метод. посіб. / К. М. Любченко. – Черкаси : ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2016. – 136 с.
2. Заяць В. М., Заяць М. М. Логічне і функціональне програмування. Системний підхід. Підручник. – 2-ге видання, випр. та доповн. – Рівне: НУВГП, 2018. – 422 с.

АНАЛІЗ РЕЛЕВАНТНОСТІ ДАНИХ ДЛЯ СИСТЕМИ ФОРМУВАННЯ СТРАТЕГІЇ АВТОПЕРЕГОНІВ

Особливістю автомобільного спорту є те, що на кінцевий результат впливає багато технічних факторів. Тому одним із компонентів, що впливають на результати, є стратегія зміни технічних параметрів, для формування якої використовуються статистика та методи аналізу даних.

Актуальність обраної теми обумовлена наявністю великих обсягів інформації, необхідної для формування стратегії, що ускладнює цей процес. Виділення релевантних атрибутів сприяє зниженню розмірності даних, роблячи їх придатними для використання більшістю методів аналізу даних та машинного навчання.

«Формула-1» – найвищий клас міжнародних гонок для одномісних гоночних автомобілів [1]. Чемпіонат «Формули-1» 2024 року проходить у 24 етапи, кожен із яких приносить свої виклики, одним із яких є деградація шин.

Деградація шин – це погіршення характеристик шини, викликаний температурним дисбалансом та надмірним зношуванням. Це може призвести до зниження зчеплення, стійкості та швидкості гоночного автомобіля, що може поставити під загрозу досягнення перемоги. Серед чинників, які впливають на рівень деградації, можна виділити наступні: умови на трасі, температуру, стиль водіння пілота і склад гуми [2].

Кожна траса має ряд характеристик, що визначають умови на ній, серед яких прийнято виділяти еволюцію, абразивність та адгезію асфальту, зчеплення, складність гальмування, поперечні сили, навантаження на шини та притискну силу [3].

З метою запобігання суттєвій деградації команди застосовують різні заходи: підтримання оптимального тиску у шинах, стратегічно правильно сплановані піт-стопи та інше [2].

З урахуванням інформації компанії Pirelli, що надає шини для гонок «Формули-1» [4], було сформовано набір даних, що характеризує трасу кожного етапу. Як атрибути було обрано характеристики трас

(описані вище), кількість гоночних кіл, поворотів і зон DRS, пору року, температуру повітря, тиск шин, а також межу розвалу коліс на максимальній швидкості.

Для визначення релевантних атрибутів було застосовано метод головних компонентів. У методі значимість змінної визначається потужністю, яка перебуває у діапазоні $[0; 1]$. Для моделей із достатньою кількістю компонентів, змінні з дуже низькою потужністю будуть незначними.

У результаті аналізу було визначено, що 4 компоненти є оптимальною кількістю цієї моделі. На рис. 1 наведено результати визначення важливості атрибутів.

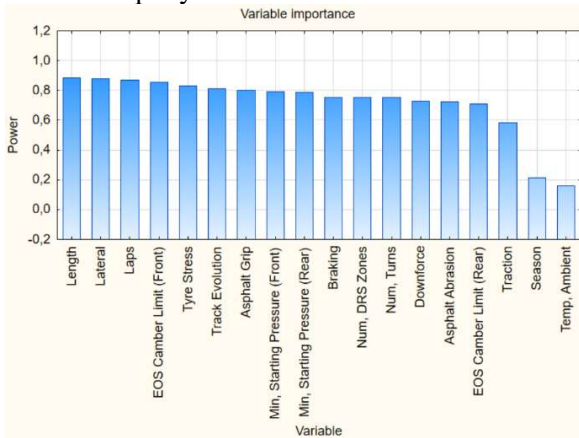


Рисунок 1 – Візуалізація важливості змінних

Таким чином, можна побачити, що найменш значущими змінними є Season (пора року) та Temp. Ambient (температура повітря): їх значення потужності близькі до 0. Вилучення даних атрибутів сприятиме покращенню якості обробки загального набору даних методами аналізу даних та машинного навчання.

Список використаних джерел

1. *What is Formula 1?. F1 Chronicle.* URL: <https://f1chronicle.com/what-is-formula-1/> (дата звернення: 08.03.2024).
2. *How to prevent tyre degradation in Formula 1. Motorsport Engineer Online Courses: Home.* URL: <https://motorsportengineer.net/how-to-prevent-tyre-degradation-in-formula-1/> (дата звернення: 08.03.2024).
3. *Formula 1 for dummies: the choice of tyres in Formula 1. Pirelli Global: Discover our world | Pirelli.* URL: <https://www.pirelli.com/global/en-ww/race/racingspot/formula-1/formula-1-for-dummies-the-choice-of-tyres-in-formula-1-53864/> (дата звернення: 08.03.2024).

4. *Pirelli global: discover our world | pirelli. Pirelli Global: Discover our world | Pirelli.*
URL: <https://www.pirelli.com/global/en-ww/homepage/> (дата звернення: 08.03.2024).

Боровик Д. О.

*Хмельницький національний університет,
Хмельницький*

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДУ ВИЯВЛЕННЯ ФЕЙКОВИХ НОВИН НА ОСНОВІ РАЦІОНАЛІЗАЦІЇ СТРУКТУРИ CNN НЕЙРОМЕРЕЖІ

В останній період суттєво зросла роль онлайн соціальних мереж, негативна роль яких пов'язується із поширенням фейкових новин. На сьогодні існують різні апробовані методи та підходи до виявлення фейкових новин. Проведений аналіз різних методів дозволив зробити висновок про доцільність і можливість їх удосконалення [1-3].

Один із можливих підходів щодо удосконалення може бути таким. Досліджується багаторівнева нейромережа, що побудована на основі бібліотеки TensorFlow. На рис. 1 наведено структуру такої мережі. Чорним кольором позначено початкову структуру досліджуваної моделі, червоним – авторське удосконалення структури.

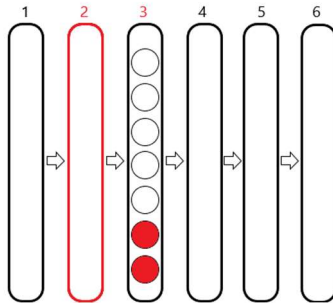


Рисунок 1 – Структура нейромережі

Нейромережа складається з 6-ти шарів:

Шар вбудовування (Embedding layer). Розмір входу даного шару є розміром словника досліджуваного тексту.

Шар випадкового відключення (Dropout layer): цей шар є захисним шаром, він допомагає запобігти перенавчанню, випадково відключаючи певну частину вхідних одиниць. У ході дослідження було виявлено, що найоптимальнішою кількістю одиниць для відключення є

25 % від загальної кількості. Таким чином, замість того, щоб підбирати ваги тільки для навчального набору даних, нейромережа вчиться підбирати відповідь для схожих даних, що не зустрічалися у навчальному наборі. Цей шар значно покращує роботу мережі із новинами, з якими нейромережі ще не доводилось працювати.

Одновимірний шар згорткового перетворення (Conv1D Layer): одновимірний згортковий шар з 64 фільтрами та розміром ядра 7. Він використовується для застосування згорткового перетворення до вхідних даних. У ході досліджень було прийнято збільшити розмір ядра даного шару, початковий розмір ядра 5. На даному шарі було використано функцію активації ReLu (Rectified Linear Unit).

Одновимірний шар максимального об'єднання (MaxPulling1D layer).

Шар LSTM (LSTM layer).

Повнозв'язний шар (Dense layer): це шар, що є моделлю перцептрона, в якому всі нейрони з'єднані із нейронами попереднього шару та сигмоїдальною функцією активації.

Дана модель компілюється з використанням бінарної перехресної ентропії як функції втрат та оптимізатором Adam. Вона розроблена для бінарної класифікації і сигмоїдальна функція активації в останньому шарі дозволяє моделі передбачати ймовірності для бінарних міток.

Ця архітектура поєднує вбудовування та згорткові шари для захоплення локальних ознак тексту, за якими слідує LSTM-шар для захоплення довгострокових залежностей, використовуючи які повнозв'язний шар створює бінарний вихід класифікації.

Додавання шару випадкового відключення у дану модель призводить до того, що модель починає значно краще працювати із новинами, які не зустрічались їй у навчальному наборі даних. Із цим шаром модель самостійно підбирає ваги для векторних одиниць тексту кожної новини. А збільшення розмірності ядра у шарі згорткового перетворення призводить до того, що модель може виявляти більші ознаки та відкидати дрібниці у кожній новині, проте це має і недолік, що стосується збільшення вірогідності перенавчання мережі. Саме тому використання шару випадкового відключення у комбінації із збільшенням розмірності ядра згорткового шару призводить до покращення виявлення ваг та ознак і зниження шансу перенавчання при цьому.

Список використаних джерел

1. *Alghamdi, O.; Lin, Y.; Luo, S.: A comparative study of machine learning and deep learning techniques for fake news detection. Information 2022, 13, 576, 28 p.*
2. *Albahar, M. A hybrid model for fake news detection: Leveraging news content and user comments in fake news. IET Inf. Secur. 2021, 15, 169–177. [CrossRef]*
3. *Kumari, R.; Ashok, N.; Ghosal, T.; Ekbal, A. What the fake? Probing misinformation detection standing on the shoulder of novelty and emotion. Inf. Process. Manag. 2022, 59, 102740. [CrossRef]*

Басараба І. О., доктор філософії з філології
Національна академія Державної прикордонної
служби України імені Богдана Хмельницького,
Хмельницький

АВТОМАТИЗАЦІЯ РОЗПІЗНАВАННЯ ФРАЗЕОЛОГІЧНИХ ОДИНИЦЬ В АНГЛОМОВНИХ ТЕКСТАХ

Останніми роками дослідженню проблем обробки природної мови приділяється значна увага. Однією з ключових проблем в цій області є дослідження фразеологічних одиниць (ФО).

Сучасні фразеологічні дослідження охоплюють широке коло питань щодо виділення і класифікації ФО, походження та методів вивчення ФО, їх структури та ознак, ідіоматики та фразеологічної когерентності, закономірностей утворення ФО і їх функціонування, місця ФО у системі мова–мовлення тощо.

Студії ФО свідчать про існуючі й нерозв'язані на цей час проблеми. Причиною цього є, з одного боку, щораз ширша матеріальна база, на яку ці студії спираються, а з іншого – те, що дослідження ФО часто залишаються на рівні спостереження або класифікації матеріалу, не досягаючи глибших рівнів опрацювання фразеологічної сфери.

Хоча ФО не залишалися поза увагою дослідників, дослідження структурно-семантичних і функційних особливостей ФО в англomовних художніх текстах на військову тематику (АХТВТ) не можна вважати завершеним.

З урахуванням зазначеного, актуальним є завдання удосконалення процедур дослідження ФО в АХТВТ. Особливого

значення набуває це завдання з урахуванням того, що в авторських працях [1-2] ФО розглядаються, як усталені синтагматичні системи з мінімальною продуктивністю синтаксичних схем і властивою трансформаційною деструктивністю, тобто як полівербальні одиниці мови, що характеризуються фігуральністю смислу.

Об'єктом авторського дослідження є структурно-семантичні та функційні особливості ФО АХТВТ і верифікація особливостей їх функціонування з використанням лінгвостатистичних методів.

Теоретичні засади вирішення зазначених завдань знайшли відображення в роботі [3]. Проте їх практична реалізація пов'язана з труднощами ресурсного характеру. Це обумовило пошук шляхів спрощення вирішення завдання, у зв'язку з чим увага зосередилася на питаннях автоматизації відповідних процедур. При цьому, першим проблемним завданням, вирішення якого потребувало застосування сучасних інформаційних технологій, виявилось завдання автоматизації процедури ідентифікації ФО в АХТВТ. Аналіз праць [4-7] дозволив зробити висновок про те, що автоматичне розпізнавання фразеологізмів є складним завданням, яке вимагає поєднання лінгвістичних знань, обчислювальної техніки та алгоритмів машинного навчання. Багато існуючих систем автоматичного розпізнавання фразеологізмів базуються на правилах, тобто покладаються на створених вручну правилах для ідентифікації та вилучення цих виразів. Однак ці системи можуть бути обмежені у своїй здатності розпізнавати нові та контекстно-залежні ФО, а їхня розробка та підтримка вимагає значних ручних зусиль.

Тому авторська ідея полягає у використанні гібридного підходу, що поєднує методи, виключно на заздалегідь визначених правилах і машинному навчанні, для підвищення точності та ефективності розпізнавання фразеологізмів. А отже, об'єктом дослідження мають бути алгоритми попередньої обробки, що використовуються для очищення та підготовки тексту до аналізу, методи вилучення ФО, а також моделі машинного навчання, що використовуються для навчання та оцінки програми. Реалізація зазначеної ідеї є перспективним напрямком, як в галузі філології, так і інформаційних систем.

Список використаних джерел

1. Басараба І. Вибір розміру вибірки для вивчення змісту і функцій ідіом військового дискурсу в сучасній англійській мові. XII Всеукраїнська науково-практична конференція, 26 листопада. НАДПСУ, 2020. С. 760–763.

2. Басараба І. Семантичний аспект фразеологічних одиниць англійської мови. Міжнародна наукова конференція «Актуальні напрями й течії філологічних досліджень в умовах складного сьогодення», 29–30 липня. Рига, 2022. С. 137–139.
3. Басараба І. О. Ідіоматичний простір англomовного художнього вітського тексту. Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії з філології: 035. Чернівці: ЧНУ, 2023. 359 с.
4. Garcia R. *Computational Models of Phraseology (Part of the publication: Conference Materials): Conference on Computational Linguistics and Intelligent Text Processing*. Santiago, 2020. pp. 76-89.
5. Thomas D. *Phraseological Patterns in Legal Discourse. (Part of the publication: Conference Materials): Proceedings of the International Conference on Law and Language*. Rome, 2021. pp. 34-47.
6. Thompson L. *Advances in Natural Language Processing Techniques. (Part of the publication: Conference Materials) In: The Annual Conference of the Association for Computational Linguistics*. Vancouver, 2023. pp. 22-35.
7. Ramirez J. *Text Summarization Techniques: A Comparative Study. (Part of the publication: Conference Materials): Proceedings of the International Conference on Information Retrieval*. Barcelona, 2023. pp. 65-80.

Туболов В. О., здобувач другого рівня вищої освіти Донбаська державна машинобудівна академія, Краматорськ-Тернопіль

ДОСЛІДЖЕННЯ РОЛІ КЛІТИННИХ АВТОМАТІВ У ПОКРАЩЕННІ МОДЕЛЕЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Сучасний світ переживає різкі зміни у різних сферах, включаючи галузі, де важлива роль відводиться штучному інтелекту. З впровадженням штучного інтелекту в різні аспекти життя з'явилися нові можливості і виклики. Водночас існують серйозні проблеми, пов'язані з оптимізацією алгоритмів та поліпшенням якості рішень, що приймаються системами штучного інтелекту.

Традиційні методи стають недостатньо ефективними у вирішенні складних завдань, а також вимагають значних витрат на підтримку та модифікацію. Однією з альтернатив є використання інтелектуальних систем, які базуються на клітинних автоматах. Вони володіють потенціалом для розв'язання складних проблем, що виникають у штучному інтелекті.

Клітинні автомати можуть знайти широке застосування в різних сферах. Вони можуть бути використані для моделювання екологічних процесів [1], фізичних систем [2], транспортних потоків та оптимізації

дорожнього руху [3], а також у моделюванні росту та розвитку міських та інших систем [4].

У рамках дослідження планується провести глибокий порівняльний аналіз різних класів клітинних автоматів, спрямований на вирішення завдань у сфері штучного інтелекту. Цей аналіз має на меті визначити, які саме класи клітинних автоматів виявляються найбільш ефективними для різноманітних конкретних задач у штучному інтелекті, а також виявити їхній потенціал для подальших досліджень і розширення областей застосування. Важливість обраної теми підкреслюється необхідністю розробки нових та більш ефективних алгоритмів для розв'язання широкого спектру завдань, що стоїть перед сучасністю.

Штучний інтелект, який має здатність до самоорганізації та навчання, може використовувати клітинні автомати для реалізації найбільш складних функцій. Під цим підходом можна розуміти не лише розв'язання конкретних задач, а й симуляцію природних явищ, оптимізацію бізнес-процесів, аналіз даних, розпізнавання образів та інші застосування.

Основна мета дослідження полягає в підвищенні продуктивності та точності моделей штучного інтелекту за допомогою клітинних автоматів. Для досягнення цієї цілі передбачається створення та оптимізація клітинних автоматів для різноманітних завдань у галузі штучного інтелекту.

У рамках дослідження буде розроблена методика для оцінки адекватності результатів, отриманих в процесі дослідження. Це важливий етап, оскільки дозволить з'ясувати, наскільки ці результати відповідають реальності та можуть бути застосовані у практичних сценаріях. Методика буде базуватися на об'єктивних критеріях, які відображають якість та достовірність отриманих даних. Вона включатиме в себе аналіз різних аспектів дослідження, таких як методологія, використані дані та моделі, а також порівняння результатів із відомими аналогами. Ця методика стане основою для об'єктивного оцінювання та інтерпретації результатів дослідження.

Список використаних джерел

1. Broder Breckling, et al. "Cellular Automata in Ecological Modelling." *Modelling Complex Ecological Dynamics*, 1 Jan. 2011, pp. 105–117, https://doi.org/10.1007/978-3-642-05029-9_8.
2. Bastien Chopard, and M Droz. *Cellular Automata Modeling of Physical Systems*. Cambridge England ; New York, Cambridge University Press, 1998.

3. Chakroborty, Partha, and Akhilesh Kumar Maurya. "Microscopic Analysis of Cellular Automata Based Traffic Flow Models and an Improved Model." *Transport Reviews*, vol. 28, no. 6, Nov. 2008, pp. 717–734, <https://doi.org/10.1080/01441640802012813>.
4. Yin, Changlin, et al. "Simulation of Urban Growth Using a Cellular Automata-Based Model in a Developing Nation's Region." *Proceedings of SPIE - the International Society for Optical Engineering*, 31 Oct. 2008, p. 7143, [pdfs.semanticscholar.org/0e1a/3cbd88a4c46bc0ab1d9e078efaea89d3b451.pdf](https://doi.org/10.1117/12.812564), <https://doi.org/10.1117/12.812564>.

Романюк О. В., к.т.н., доцент

Вінницький національний технічний
університет, Вінниця

Луценко Р. С., магістрант

Вінницький національний технічний
університет, Вінниця

ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ЕКСПЕРТНИХ СИСТЕМ

Експертні системи – це комп'ютерні програми, які імітують прийняття рішень на рівні експерта в певній області [1]. Вони використовують знання та аналітичні правила для вирішення проблем, що зазвичай вимагають людського експерта. Для розробки експертних систем використовуються різноманітні програмні засоби, які можна класифікувати на наступні категорії [2]:

Мови програмування. Деякі загальні мови програмування, такі як Java, Python, або Lisp, можуть бути використані для розробки експертних систем. Бібліотеками Python, які можна використовувати для штучного інтелекту та машинного навчання, є SciPy, NumPy. LISP використовується для розробки складних експертних систем, зокрема завдяки своїм можливостям для символічної обробки даних.

Спеціалізовані мови програмування: Мови, спеціально призначені для розробки експертних систем, наприклад, CLIPS або Prolog. CLIPS був розроблений NASA і є мовою для створення експертних систем, що підтримує шаблони фактів, правил та інференційних механізмів. Prolog використовується для задач, які вимагають складних логічних висновків.

Інструменти розробки. Будь-яка експертна система спирається на об'ємну базу знань, яка включає факти, правила, визначення, та інші дані, специфічні для домену. Існують спеціалізовані інструменти та

мови опису знань (наприклад, OWL для онтологій), які дозволяють структурувати та ефективно управляти знаннями в експертних системах. Drools – двигун бізнес-правил на Java, що дозволяє дозволяє відокремлювати та аналізувати логіку і дані, що виявлені в бізнес-процесах, а також підтримує механізм прямого і зворотного ланцюга міркувань. Jess – двигун правил та скриптова мова для Java, що дозволяє створювати експертні системи, засновані на декларативних правилах.

4. Спеціалізоване програмне забезпечення. Expert System Shell — спеціалізовані програмні оболонки, які надають базову структуру для створення експертних систем, включно з механізмами виводу, базою знань та інтерфейсами користувача.

5. Бібліотеки та фреймворки. Багато сучасних експертних систем використовують бібліотеки та фреймворки, які спрощують реалізацію машинного навчання, обробку природної мови (NLP), розпізнавання образів та інші складні завдання. TensorFlow, PyTorch, Scikit-learn та NLTK є прикладами таких інструментів. PyKE (Python Knowledge Engine) – фреймворк на Python, який дозволяє експертам висловлювати свої знання в компактній, легко читабельній формі та використовувати ці знання для вирішення конкретних завдань.

6. Веб-сервіси та API для інтеграції. У багатьох випадках експертні системи потребують інтеграції з зовнішніми джерелами даних, сервісами машинного перекладу, обробки природної мови, а також іншими API для збагачення своїх баз знань та покращення якості висновків. Сервіси, такі як Google Cloud AI, Amazon AI Services або Microsoft Cognitive Services, пропонують широкий набір інструментів для такої інтеграції.

7. Інтерфейси користувача та візуалізація. Для ефективної роботи з експертними системами важливий зручний та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс користувача, який дозволяє легко управляти запитам та отримувати відповіді [3]. Розробка інтерфейсів може включати використання фреймворків для створення веб-додатків (наприклад, React або Angular) або розробку спеціалізованих десктопних додатків.

Таким чином, розробка ефективних експертних систем вимагає комплексного підходу, який охоплює не тільки вибір правильних мов програмування та спеціалізованого програмного забезпечення, але й врахування факторів масштабування та інтеграції із зовнішніми

джерелами даних, а також зручності інтерфейсу користувача та візуалізації даних.

Список використаних джерел

1. Мазурок Т. Л. *Експертні системи: навчальний посібник для здобувачів першого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 014 / Т. Л. Мазурок, В. В. Черних. - Одеса: ПНПУ імені К.Д. Ушинського, 2021. - 214 с.*
2. Литвин В.В., Пасічник В.В., Яцишин Ю.В. *Інтелектуальні системи: Підручник – Львів: “Новий Світ – 2000”, 2020 – 406 с.*
3. Петух А. М. *Бази даних. Мови запитів, управління транзакціями, розподілена обробка даних : навчальний посібник / А. М. Петух, О. В. Романюк, О. Н. Романюк. – ВНТУ, 2016. – 95 с.*

*Геселева Н. В., к.т.н., доцент
Державний торговельно-економічний
університет, Київ*

*Щербина Ю.О., студент
Державний торговельно-економічний
університет, Київ*

ЗАСТОСУВАННЯ МАШИННОГО НАВЧАННЯ В РЕКОМЕНДАЦІЙНІЙ СИСТЕМІ НА ПРИКЛАДІ NETFLIX

Популярність стрімінгових платформ різко зросла за останні кілька років, що в основному пояснюється глобальною пандемією COVID-19, яка спричинила повсюдні локдауни та збільшення використання цифрових розваг. Попит на різноманітний контент за запитом стрімко зріс, зробивши послуги надання потокового відео основним джерелом відпочинку та інформації.

Наразі дослідження методів оцінювання та підвищення ефективності потокових платформ є надзвичайно актуальним, оскільки ці платформи стали невід’ємною частиною того, як люди споживають контент та взаємодіють із ним. Зміни вподобань і очікувань користувачів вимагають постійного аналізу та вдосконалення, щоб забезпечити безперебійне постачання, персоналізований досвід і технологічну адаптивність.

У 2007 році Netflix представив свою першу послугу потокового передавання, а вже через два роки, з метою покращити користувацький досвід на $\geq 10\%$, розробив першу систему рекомендацій, що будувалася на фільтрації та складалася з понад 100 різних наборів прогнозів.

Спільна фільтрація — метод машинного навчання, що використовує дані минулої поведінки користувачів для аналізу зв'язків між ними та елементами для виявлення нових асоціацій. Існують два варіанти спільної фільтрації: на основі користувачів (UBCF) і на основі елементів (IBCF).

Для реалізації колаборативного методу фільтрації, користувачі та елементи представлені у вигляді векторів на основі шаблонів оцінки, до яких застосовуються методи матричної факторизації. Для елемента i , q_i вимірює, наскільки сильно (позитивно) чи слабо (негативно) було оцінено ряд факторів, таких як характер персонажа чи романтичний кінець. Для користувача u , P_u вимірює ступінь зацікавленості користувача елементами на основі тих же факторів. Обчислюючи скалярний добуток двох векторів, можна отримати число R_{ui} , яке оцінює інтерес користувача до характеристик елемента.

$$R_{ui} = q_i * P_u$$

Основна перевага матричної факторизації полягає в її гнучкості для роботи з великою кількістю даних. Для Netflix аспекти даних включають жанри, акторський склад, тривалість стрічки тощо. Цей метод дозволяє налаштувати рекомендаційну систему з метою персоналізації вмісту для окремих користувачів.

Аналізуючи поведінку користувачів, Netflix зрозумів, що глядач губить інтерес до вибору контенту протягом 60-90 секунд, переглянувши від 10 до 20 заголовків. Тож їхньою метою стало запропонувати цікавий контент за $\leq 1,5$ хвилини. Для цього Netflix почав використовувати макет сітки, а контент, який найбільше зацікавить користувачів, розташовувати у верхньому лівому куті.

Спочатку, персоналізований ранжувальник відео (PVR) формує унікальний порядок каталогу для кожного користувача на основі звичок перегляду. Далі використовується алгоритм Top N Video Ranker для побудови рекомендацій топових відео для кожного користувача. Інші рядки, як-от "Популярні зараз", "Продовжити перегляд" і "Оскільки ви дивилися", формуються за відповідними алгоритмами, включаючи спільну фільтрацію за елементами (IBCF). Алгоритм генерації сторінок відображає найбільш релевантні рядки для кожного користувача, уникаючи дублювання контенту.

Наступним кроком є створення конкретних метаданих для кожного телешоу та фільму, таких як обкладинка, короткий опис, акторський склад та жанр.

Netflix не був би таким успішним, як сьогодні, без своєї рекомендаційної системи, яка не лише вибирає найбільш відповідний вміст для кожного окремого користувача, але й налаштовує спосіб відображення контексту.

Отже, машинне навчання є невід'ємною частиною рекомендаційних систем, що дозволяє виявляти вподобання користувачів в цифровому світі, виявляти шаблони та тенденції у їх поведінці.

Список використаних джерел

1. Koren Y., Bell R., Volinsky C. *Matrix Factorization Techniques for Recommender Systems*. [Електронне Джерело]. 2009. Vol. 42, no. 8. P. 30–37. URL: [https://datajobs.com/data-science-repo/Recommender-Systems-\[Netflix\].pdf](https://datajobs.com/data-science-repo/Recommender-Systems-[Netflix].pdf)
2. *Learning a Personalized Homepage*. Medium. - [Електронне Джерело]. URL: <https://netflixtechblog.com/learning-a-personalized-homepage-aa8ec670359a>

K. S. Deev

*Bohdan Khmelnytsky National University,
Cherkasy*

OUTLINE FUNCTIONALITY OF LIBPROTO FOR NETWORK PACKET CAPTURE

Abstract. This paper introduces libprotoident, an open-source software library for reading and writing network packet traces. Libprotoident offers performance and usability enhancements compared to other libraries that are currently used. Document describe the main features of libprotoident and demonstrate how the libprotoident programming API enables users to easily develop portable trace analysis tools without needing to consider the details of the capture format, file compression or inter mediate protocol headers. We compare the performance of libprotoident against other trace processing libraries to show that libprotoident offers the best compromise between development effort and program run time. As a result and conclusion libprotoident is a valuable contribution to the passive measurement community that will aid the development of better and more reliable trace analysis and network monitoring tool. Presented work mainly based on practical experience achieved during implementation of various network analyzers.

Network packet traces are a widely used source of Internet measurement data, as they provide a detailed and comprehensive record of

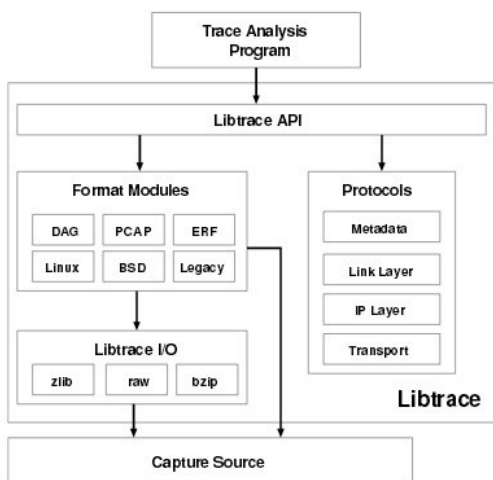
the Internet traffic traversing a link. Packets are captured and stored exactly as they appeared on the network (although some truncation may be performed) and they cannot be easily processed and analyzed using simple scripts or statistical languages. Even basic research tasks such as counting the amount of traffic observed on a given TCP port can require complicated code to decode the packet headers and extract useful values from the raw binary data. As a result, researchers typically utilize a software library that can decode captured packets and process them in an abstracted fashion to analyze packet traces.

The most widely used of these libraries is libpcap [1], which can be used to read packet traces captured using the pcap format (such as captures taken with the tcpdump tool). However, libpcap has several weaknesses. Firstly, there is no support for capture formats other than pcap, making conversion necessary to analyze any traces captured using a different format. This can lead to the loss of important information and a reduction in timestamp resolution.

Secondly, libpcap has no support for decoding the packet contents. Instead, the user must write their own decoding functions. This is often an error-prone and time consuming process, even for experienced programmers, due to the edge-cases and unexpected behavior that can be observed in real Internet traffic.

Finally, most trace files are stored compressed due to their size but libpcap does not include any native support for reading or writing compressed files. Instead, any input or output must be piped through the gzip tool[2] but the pipe can often act as a bottleneck, reducing the performance of the analysis program. In response, we have developed libprotoident, an open-source software library for reading,

processing and writing packet traces that addresses the weaknesses of libpcap and other trace processing libraries. Libprotoident has been written



using the C programming language and has been actively developed and used for over five years. The principal features of libprotoident can be summarized as follows:

The libprotoident programming API has been designed to be streamlined, consistent and comprehensive. The library rather than the programmer, making development of analysis tools both faster and simpler, handle the specifics of compression capture formats and protocol headers. A libprotoident program typically requires 40% fewer lines of code than an equivalent libpcap program.

Capture agnostic:

A libprotoident program can read from and write to any supported capture format without code changes, making format conversion unnecessary. Libprotoident supports most common packet trace formats and can also read from and write to live capture interfaces. Internally, each capture format is a separate module so adding support for new capture formats is trivial.

Protocol decoding:

The libprotoident API enables users to directly access the protocol header for any layer at or below the transport layer, automatically decoding and skipping any intermediate headers. Libprotoident includes full support for protocols that older tools and libraries may not support, such as IPv6, VLAN, MPLS and PPPoE headers. Furthermore, edge-cases such as IP fragments, incomplete headers or tunneling are handled correctly by libprotoident rather than relying on the user to detect and handle them.

Compression ratio:

Libprotoident supports reading and writing compressed trace files using both the gzip and bzip2 formats. Compression and decompression are performed using a separate thread, providing additional parallelism. For analyses where I/O is the limiting factor, this offers improved performance over piping data through a gzip process.

Performance counters:

In addition to performance improvements from the threaded I/O, libprotoident is optimized to avoid copying packets in memory wherever possible and to cache packet properties to avoid decoding the same packet header multiple times. In practice, libprotoident is notably faster than other protocol header decoding libraries. Libprotoident is not the first trace processing library that attempts to address the weakness of libpcap; previous efforts include libcoral [3], libnetdude [4] and scapy [5]; but we shall

demonstrate that libprotoident offers a better compromise between the effort required to develop a working analysis program and the subsequent performance of that program.

he libprotoident program completed the Ports analysis fastest for all three-trace sets, principally as a result of the threaded I/O. Libprotoident deals with the intricacies of capture formats, network protocols and edge-cases internally, leaving the programmer free to concentrate on measuring the relevant network properties instead. Using libprotoident required less development effort (measured using lines of code) than any of the C libraries that we evaluated. The scripted language libraries were faster to develop with, but the performance of the resulting programs proved to be unsuitable for large-scale trace analysis. By contrast, the libpcap programs required the most lines of code, due to the lack of protocol decoding functions in libpcap and the need to detect and handle special cases explicitly. A libpcap program may perform better in some instances, but significant expertise and time are required to develop a libpcap program that delivers accurate and reliable results. Libprotoident allows researchers to quickly and easily develop passive network analysis tools that “just work” regardless of the capture format or network configuration, which we regard as a valuable contribution to the measurement community. Libprotoident remains under continuous development and support for new protocols and capture formats is added on a frequent basis. There are also ongoing efforts aimed at improving performance; for instance, developing an experimental JIT compiler[6] that may allow for BPF filtering that is faster than the standard libpcap implementation. The latest version of libprotoident can be freely downloaded from <http://research.wand.net.nz/>

References

1. *Libpcap*, <http://www.tcpdump.org/>
2. *Endace Measurement Systems Ltd.*, <http://www.endace.com>
3. *Netdude*, <http://netdude.sourceforge.net/>
4. *Scapy*, <http://www.secdev.org/projects/scapy/>
5. *LibTrace*, <https://github.com/LibtraceTeam/libtrace>
6. V. Paxson, “Bro: a System for Detecting Network Intruders in Real-Time,” *Computer Networks*, vol. 37, no. 23-24, pp. 2435–2463, 2012.

ЗМІСТ

Секція 1. Автоматичні та автоматизовані системи управління технологічними процесами

1. *Кривошапко С. Б.* 6
СИНТЕЗ ПРОГРАМНО-ЛОГІЧНОГО ПРИСТРОЮ КОНТРОЛЕРУ, ЯКИЙ ЗАБЕЗПЕЧУЄ РОБОТУ СВІТЛОФОРНОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ ЗА АЛГОРИТМОМ ПОШУКУ РОЗРИВІВ У ТРАНСПОРТНИХ ПОТОКАХ ПРИ ФІКСОВАНИХ ЗНАЧЕННЯХ ОСНОВНИХ УПРАВЛЯЮЧИХ ПАРАМЕТРІВ
2. *Руденко В. М., Львівський М. І., Делієв О. С.* 8
ОПТИМІЗАЦІЯ СЕНСОРНОЇ МЕРЕЖІ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ТИСКУ В АПАРАТАХ ШТУЧНОЇ ВЕНТИЛЯЦІЇ ЛЕГЕНЬ
3. *Льота А. В.* 10
РОЗРОБКА ПРОЕКТУ СИГНАЛІЗАЦІЇ ІНДИКАТОРНИМИ ЛАМПОЧКАМИ КОДОМ МОРЗЕ В KONGRAF
4. *Суботін О. В.* 12
ДІАГНОСТИКА ТЕХНІЧНОГО СТАНУ РОТОРНИХ МЕХАНІЗМІВ ШАХТНОЇ ПІДЙОМНОЇ МАШИНИ ЦР 5·3/0,6
5. *Кушнір В. М.* 14
ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ УПРАВЛІННЯ ОБЛІКОМ ДИСТАНЦІЙНИХ СУДОВИХ ЗАСІДАНЬ ЗА ДОПОМОГОЮ ОПТИЧНОГО РОЗПІЗНАВАННЯ ТЕКСТУ ЧЕРЕЗ OCR TESSERACT
6. *Разживін О.В., Майборода І.В.* 16
АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ УПРАВЛІННЯ ТЕПЛОВИХ РЕЖИМІВ В ПЕЧІ ШВИДКІСНОГО НАГРІВУ ПРИ ДЕМОНТАЖІ ВЕЛИКОГАБАРИТНИХ ДЕТАЛЕЙ
7. *Буковський О. М, Вислоух С. П.* 18
АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ПАРАМЕТРІВ МІЖБЛОКОВИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ З'ЄДНАНЬ

8.	<i>Незола В. В., Суботін О. В.</i>	20
	ЗМЕНШЕННЯ ВИТРАТ ЕНЕРГОРЕСУРСІВ БАШТОВОЇ ГРАДИРНІ ШЛЯХОМ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ПОДАЧЕЮ ВОДИ	
9.	<i>Закір'я Р. Р., Залятов А. Ф.</i>	22
	ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДІВ ПІДЙОМУ ТА ПЕРЕМІЩЕННЯ КРАНА КМ30 З МЕТОЮ ЗНИЖЕННЯ ЕНЕРГОВИТРАТ	
10.	<i>Маліновський В., Усата О.</i>	24
	АНАЛІЗ МЕТОДИКИ ТЕСТУВАННЯ ПРОЦЕСОРІВ	
11.	<i>Селезньов О. О.</i>	26
	РОЗПІЗНАВАННЯ КОНТУРІВ ОБ'ЄКТІВ НА КОЛЬОРОВИХ ЗОБРАЖЕННЯХ	
12.	<i>Tetyana Neroda</i>	29
	ANALYTICAL RESEARCH OF COLOR DETERMINING MEANS FOR AUTOMATED SYSTEM THE INK TRANSFER CONTROL IN OPERATIONAL PRINTING	
13.	<i>Коробчук В. В., Полощенко І. В.</i>	31
	АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ФАСУВАННЯ СИПУЧИХ КОМПОНЕНТІВ НА ТОВ «КИЇВХЛІБ»	
14.	<i>Льченко Д. Є.</i>	33
	ПОКРАЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ВЕБ-САЙТІВ ЗАВДЯКИ МІНІМІЗАЦІЇ ВЕБ-РЕСУРСІВ ТА ВИКОРИСТАННЯМ PROGRESSIVE WEB APPS (PWA)	
15.	<i>Шевчук В. В., Яремко С. А.</i>	35
	ПРОБЛЕМИ ГЛОБАЛЬНОГО РОЗВИТКУ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ	
16.	<i>Горбачов О. С.</i>	37
	ДІАГНОСТИКА ПАРАМЕТРІВ КЕРУВАННЯ В РЕГУЛЬОВАНИХ ЕЛЕКТРОПРИВОДАХ	
17.	<i>Іваненко Р. О., Волошко О. В.</i>	42
	МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ РОБОТИ ВИРОБНИЧИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ	
18.	<i>Михалюк Д. Я., Кривонос О. М.</i>	44
	ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ (ІСУ) ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ТА АВТОМАТИЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У ВИРОБНИЦТВІ	

19.	<i>Доценко В. В.</i>	46
	ОГЛЯД МОДЕРНІЗАЦІЇ ЛІНІЇ ПРИГОТУВАННЯ МАСИ ДЛЯ ПРЕСУ ВОГНЕТРИВКИХ ВИРОБІВ	
20.	<i>Коложкін О. Ю., Разживін О. В.</i>	48
	ЗНИЖЕННЯ ВИТРАТ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ ПРИ ІНДУКЦІЙНОМУ НАГРІВІ, ШЛЯХОМ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРОБКИ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПОДАЧЕЮ ПРОКАТУ В ІНДУКТОР	
21.	<i>Ковалюк К. В., Плашихін С. В.</i>	50
	МОДЕЛЮВАННЯ СТАТИЧНОГО РЕЖИМУ РЕАКТОРАВ ПРОЦЕСІ ВИРОБНИЦТВА ГЛІЦЕРИНУ ХЛОРНИМ МЕТОДОМ	
22.	<i>Яцишин Т.М., Миронцов М.Л., Артемчук В.О., Куценко В.О.</i>	52
	ТЕХНОЛОГІЇ ЗАПОБІГАННЯ ЗАБРУДНЕННЮ КОМПОНЕНТІВ ДОВКІЛЛЯ В УМОВАХ ПІСЛЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОГО ПЕРІОДУ ОБ'ЄКТІВ НАФТОГАЗОВОЇ ГАЛУЗІ	
23.	<i>Узлов Ю. В., Сімкін О. І.</i>	55
	АСУ ТРАКТУ СЕРЕДНЬОГО ТА МЛКОГО ПОДРІБНЕННЯ ЗАЛІЗНОЇ РУДИ	
24.	<i>Мищук Н. Д., Багнюк Н. В.</i>	57
	СЕРВЕРНЕ РІШЕННЯ ДЛЯ РОЗУМНОГО БУДИНКУ НА БАЗІ ANDROID: ІНТЕГРАЦІЯ З HOME ASSISTANT ТА OPENAI	
25.	<i>Петренко Р. С. Сімкін О. І.</i>	59
	МОДЕРНІЗАЦІЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ МБЛЗ В УМОВАХ КОНВЕРТОРНОГО ЦЕХУ	
26.	<i>Пилипенко В. О., Шевченко В. В.</i>	61
	АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПАРАМЕТРІВ ПОВЕРХНІ ДЕТАЛЕЙ	
27.	<i>Гуменюк Т. С., Шевченко В. В.</i>	63
	АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ВИЯВЛЕННЯ ДЕФЕКТІВ МЕТОДОМ ІНФРАЧЕРВОНОЇ ДЕФЕКТОСКОПІЇ	
28.	<i>Прус Б. В., Ракитянська Г. Б.</i>	65
	АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ІНТЕГРАЦІЙНОГО ТЕСТУВАННЯ FLUTTER ДОДАТКІВ	

29.	<i>Войтко В. В., Борисова К. О.</i>	67
	РОЗРОБКА АВТОМАТИЗОВАНОЇ МОБІЛЬНОЇ СИСТЕМИ ЗАПИСУ ВІДВІДУВАЧІВ ДО ЛІКАРЯ	
30.	<i>Жуков О. А., Бакума В. О.</i>	70
	АСПЕКТИ ПОБУДОВИ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ ІНВЕРТОРІВ ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ СИСТЕМ	
31.	<i>Романюк О. Н., Лужецький В. А. Нечипорук М. Л.</i>	71
	ЗАСТОСУВАННЯ МОБІЛЬНИХ МЕРЕЖ СТИЛЬНИКОВОГО ЗВ'ЯЗКУ ДЛЯ ПРОГРАМНОГО КАЛІБРУВАННЯ ОСЦИЛЯТОРІВ	
32.	<i>Ковач В. О., Лагойко А. М., Подляцук О. П., Сідельов А.В.</i>	76
	ПРО ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ РАДІАЦІЙНОГО МОНІТОРИНГУ УКРАЇНИ	

Секція 2. Робототехнічні системи в сучасному виробництві та техніці

1.	<i>Лащенко Р. О., Леонтъєв П. В.</i>	81
	ДОСЛІДЖЕННЯ ТОЧНОСТІ ПОЗИЦІОНУВАННЯ ДЛЯ РОБОТА-СОРТУВАЛЬНИКА	
2.	<i>Макруха Т. О., Пучка С. С.</i>	83
	МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПЛАТФОРМИ OPEN ROBERTA LAB В МЕХАТРОНІЦІ	
3.	<i>Стебелько І. Є., Койфман О. О.</i>	85
	ВИКОРИСТАННЯ КОБОТІВ У ГІРНИЧО-МЕТАЛУРГІЙНОМУ ВИРОБНИЦТВІ	
4.	<i>Іванов А. О.</i>	87
	СИМУЛЯЦІЯ СЛІДУВАННЯ РОЮ ДРОНІВ ЗА ВАТАЖКОМ ЗАСОБАМИ МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ JAVASCRIPT	
5.	<i>Кісіль Т. Ю, Фортуна О. І.</i>	90
	ПИТАННЯ ЩОДО АКТУАЛЬНОСТІ РОЗРОБКИ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ ПРИВОДАМИ ЕКЗОСКЕЛЕТА	

Секція 3. Захист інформації в інформаційно-комунікаційних системах

1.	<i>Алексеева Г. М.</i>	94
	АНАЛІЗ ВПЛИВУ ІНТЕРНЕТ-ПЛАТФОРМ НА САМОІДЕНТИФІКАЦІЮ ЛЮДИНИ	

2.	<i>Кондратенко Д. А.</i> ІНТЕГРОВАНІ БЛОКЧЕЙН-РІШЕННЯ ТА ТОПОЛОГІЧНА АРХІТЕКТУРА ДЛЯ КІБЕРЗАХИСТУ В ОФІСНИХ ЛОКАЛЬНИХ МЕРЕЖАХ	96
3.	<i>Псуй М. С., Завербний С. А., Налутка П. В.</i> ПРОБЛЕМИ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЙНО- КОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ	98
4.	<i>Пановик У. П.</i> ВПРОВАДЖЕННЯ СТАНДАРТІВ ДЛЯ БЕЗПЕКИ СПОЖИВЧОГО ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ	100
5.	<i>Завербний А. С., Рак В. М., Налутка П. В.</i> ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОЦЕСІВ ФОРМУВАННЯ КОРПОРАТИВНОЇ РЕПУТАЦІЇ ЯК КОНКУРЕНТНА ПЕРЕВАГА ЗА УМОВ ЄВРОІНТЕГРУВАННЯ	102
6.	<i>Романюк О. Н., Нечипорук М. Л., Ціхановська О.</i> МПАКЕТИ ПРИКЛАДНИХ ПРОГРАМ ДЛЯ ЗАХИСТУ ЕКОНОМІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ	105
7.	<i>Зубрицький О. О. Донченко Є.</i> ІЕНТРОПІЯ ВИКОНУВАННЯ ФАЙЛУ, ЯК ПОКАЗНИК НАЯВНОСТІ ПАКУВАЛЬНИКА	107
8.	<i>Геселева Н. В., Болдак Р. А.</i> РОЛЬ КІБЕРБЕЗПЕКИ ПІД ЧАС ВІЙНИ З РОСІЙСЬКОЮ ФЕДЕРАЦІЄЮ	109
9.	<i>Гапоненко І. Р.</i> ОПТИМІЗАЦІЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА НАДІЙНОСТІ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ ЧЕРЕЗ РОЗРОБКУ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗЕРВНИХ ЛІНІЙ КОМУТАЦІЇ ЗВ'ЯЗКУ ЗА ДОПОМОГОЮ RST ПРОТОКОЛУ	111
10.	<i>Гончар С. Ф.</i> СТРУКТУРНА МОДЕЛЬ ВЗАЄМОДІЇ ЕЛЕМЕНТІВ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ОБ'ЄКТУ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ	113

Секція 4. Автоматизоване керування бізнес-процесами: сучасні методи та системи

1. *Орлик О. В., Шевцова Д. Д.* 117
МОЖЛИВОСТІ ПРАКТИЧНОГО ЗАСТОСУВАННЯ НЕЙРОМЕРЕЖ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ
2. *Пановик У. П., Кутас С. А.* 119
ТРАНСФОРМАЦІЯ ПОЛІГРАФІЧНОЇ ІНДУСТРІЇ ЗА ДОПОМОГОЮ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ТА ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ
3. *Ломоносов О. С.* 121
ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСАМИ: СУЧАСНІ МЕТОДИ ТА СИСТЕМИ
4. *Дайнюк С. М., Іванов Д. Є.* 123
МОДЕЛЬ ПРОЕКТНОГО РИЗИКУ, ЩО ВИНΙΚАЄ ПІД ЧАС РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
5. *Гладкий А. А., Гладка Л. І., Сердюк О. А.* 127
РОЗРОБКА ВЕБ ТА МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ТА АНАЛІЗУ ПРОДУКТИВНОСТІ РОБОЧОГО ЧАСУ
6. *Шевченко Н. Ю., Дмитренко І. В.* 130
МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ОБЛІКУ МАТЕРІАЛЬНИХ ЦІННОСТЕЙ ДЛЯ ПОДАЛЬШОЇ АВТОМАТИЗАЦІЇ
7. *Шевченко Н. Ю., Фат'янов І. В.* 132
АВТОМАТИЗАЦІЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСУ ЗАТВЕРДЖЕННЯ ДОКУМЕНТІВ, ЩО СУПРОВОДЖУЮТЬ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ПРИ ВИБОРІ ПОСТАЧАЛЬНИКІВ
8. *Мельников О. Ю., Кривінченко Д. Р.* 135
ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОСУВАННЯ САЙТУ ЗА ДОПОМОГОЮ СПЕЦІАЛЬНОГО ДОДАТКА ВЛАСНОЇ РОЗРОБКИ
9. *Шевченко Н. Ю., Неплях І. В.* 137
ПІДХОДИ ДО АВТОМАТИЗАЦІЇ ІНСТРУМЕНТІВ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ДАНИХ ДЛЯ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ СТРАТЕГІЧНИХ ІНВЕСТИЦІЙНИХ РІШЕНЬ У ВІДПОВІДНОСТІ З КОНЦЕПЦІЄЮ VRM

- | | | |
|-----|---|-----|
| 10. | <i>Мельников О. Ю., Грищук Д. В.</i>
СПЕЦІАЛЬНИЙ ДОДАТОК ВЛАСНОЇ РОЗРОБКИ ДЛЯ
ПОПЕРЕДНЬОЇ ДІАГНОСТИКИ ДИСЛЕКСІЇ У ДІТЕЙ | 139 |
| 11. | <i>Геселева Н. В., Хахлева Д. Д.</i>
ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ
АВТОМАТИЗАЦІЇ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ | 141 |
| 12. | <i>Ковальчук Яна</i>
ВИЗНАЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ КАТЕГОРІЙ
ПОРТАЛУ ПІДТРИМКИ ВОЛОНТЕРСЬКИХ ПОСЛУГ | 143 |
| 13. | <i>Волков Д. П.</i>
УПРАВЛІННЯ РОЗВИТКОМ ІТ-СИСТЕМ В
СУЧАСНИХ УМОВАХ | 144 |
| 14. | <i>Гітіс В. Б., Литвинов А. Є.</i>
РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ
АВТОМАТИЗАЦІЇ КЕРУВАННЯ ПОШТОВИМ
ВІДДІЛЕННЯМ | 146 |
| 15. | <i>Нечволода Л. В., Крикуненко К. М., Горовий Д. О.</i>
АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ WEB-
САЙТІВ ТОРГОВЕЛЬНИМИ ПІДПРИЄМСТВАМИ | 148 |
| 16. | <i>Нечволода Л. В., Крикуненко К. М., Унегов А. В.</i>
АНАЛІЗ УПРАВЛІННЯ ПАЛІТРАМИ КОЛЬОРІВ В
ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ | 150 |
| 17. | <i>Малиновський М. І., Міхєєнко Д. Ю.</i>
РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО КОМПЛЕКСУ ДЛЯ
АНАЛІЗУ МЕТОДІВ РЕНДЕРІНГУ WEB-ДОДАТКІВ | 152 |
| 18. | <i>Назар Далик</i>
ОПТИМІЗАЦІЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ ЗАСОБАМИ
БРЕНДУВАННЯ WEB-ДИЗАЙНУ КОРПОРАТИВНОГО
ПОРТАЛУ | 154 |
| 19. | <i>Голяк Д. В., Міхєєнко Д. Ю.</i>
РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО КОМПЛЕКСУ ДЛЯ
ПРОГНОЗУВАННЯ РЕСУРСУ МАТЕРІАЛУ ПІД
НАВАНТАЖЕННЯМ З ВИКОРИСТАННЯМ
НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ | 157 |

Секція 5. Комп'ютерне проектування та моделювання технологічних процесів

- | | | |
|----|---|-----|
| 1. | <i>Попов О. О., Скуратівський С. І., Коваленко О. М.,
Мартинюк І. Д.</i>
ОЦІНКА ГАММА ВИПРОМІНЮВАННЯ
ЦИЛІНДРИЧНИХ ТІЛ З НЕОДНОРІДНО | 161 |
|----|---|-----|

	ДЖЕРЕЛАМИ
	РАДІОАКТИВНОСТІ
2.	165
<i>Трегуб В. І.</i>	
ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ ВИРОБІВ НА УРОКАХ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ	
3.	167
<i>Gavrish Pavlo, Bakhtin Ilya</i>	
MODELING OF TOWER CRANE SUPPORT REACTIONS	
4.	170
<i>Картамішиєв Д. О., Гончаров Д. Ю.</i>	
АНАЛІЗ ФУНКЦІОНАЛЬНОСТІ ВЕБ-ЧАТУ ЗА ДОПОМОГОЮ UML-ДІАГРАМИ ПРЕЦЕДЕНТІВ: ВЗАЄМОДІЯ КОРИСТУВАЧІВ ТА АДМІНІСТРАТОРІВ	
5.	174
<i>Черниш О. О., Ткаченко Р. Р.</i>	
МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ ТЕМПЕРАТУРИ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ФОТОПЕРЕТВОРЮВАЧІВ НА ОСНОВІ ГЕТЕРОСТРУКТУР ДЛЯ СОНЯЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ	
6.	176
<i>Мантула М. В.</i>	
ОПТИМІЗАЦІЯ КОРПОРАТИВНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ В МАШТАБІ МІСТА	
7.	178
<i>Філіппова М. В., Демченко М. О., Філіппов О. В.</i>	
КОНЦЕПЦІЯ ЦИФРОВОГО ДВІЙНИКА СКЛАДАЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА	
8.	180
<i>Богорадова Дарина</i>	
РОБОТА З ТЕКСТУРАМИ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ 3D МОДЕЛІ МУЛЬТИМЕДІЙНОГО КОМП'ЮТЕРНОГО КЛАСУ	
9.	182
<i>Кісіль Т. Ю., Луцик Євгеній</i>	
ДОСЛІДЖЕННЯ МОДЕЛЕЙ П'ЄЗОПЕРЕТВО- РЮВАЧІВ З П'ЄЗОЕЛЕМЕНТОМ В ЛАНЦЮЗІ ЗВОРТНОГО ЗВ'ЯЗКУ ПІДСИЛЮВАЧА ЗАРЯДУ	
10.	184
<i>Савчук О. І.</i>	
РОЗРОБКА ІНТЕРФЕЙСУ МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ ПОШУКУ ПАРТНЕРІВ ДЛЯ СПІЛЬНОЇ ГРИ	
11.	187
<i>Яцишин А. В., Маркіна Л. М., Багрій І. Д., Пилипчук Є. В., Тараненко С. П.</i>	
ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ НАСЛІДКІВ АВАРІЙ НА ХІМІЧНО-НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТАХ	

12. *Дівізінюк М. М., Азаренко О. В., Фаррахов О. В., Зайцев С. О., Вовк О. О.* 190
 ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ ПАМПУРО ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ОБ'ЄКТІВ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ
13. *Гавриш О. С., Обруч Ю. Ю., Куцевол С. М., Баранов А. Д., Балакін О. М.* 194
 СЕРВІСИ ЛОКАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ ДИТЯЧОЇ ПОЛІКЛІНІКИ
14. *Гавриш О. С., Гожий О.О., Студзинський М. О., Баранов А.Д., Балакін О.М.* 196
 ЧИСЕЛЬНИЙ РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ І ХАРАКТЕРИСТИК ТЕЛЕВІЗІЙНИХ ЩІЛИННИХ АНТЕН
15. *Гавриш О. С., Гожий О. О., Юрченко В. Ю., Баранов А. Д., Балакін О. М.* 198
 ПОБУДОВА МОДЕЛІ «РОЗУМНИЙ» БУДИНОК ЗА ДОПОМОГОЮ СЕРЕДОВИЩА CISCO PACKET TRACER
16. *Дмитро Сторожук* 199
 ВИБІР ОПТИМАЛЬНОЇ САД ДЛЯ РОЗРОБКИ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ СЕГРЕГАЦІЙНИМ КОНТЕЙНЕРОМ ПОЛІГРАФІЧНИХ ЗАЛИШКІВ
17. *Бабич О. Є.* 201
 МОДЕЛЮВАННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ВОДОПОГЛИНАЮЧОЇ ВЛАСТИВОСТІ ДРУКАРСЬКИХ ФАРБ НА ЯКІСТЬ ОФСЕТНОГО ДРУКУ
18. *Гавриш О. С., Гожий О. О., Голомовзий Д. В., Баранов А.Д., Балакін О.М.* 204
 ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЗОВНІШНІХ 4G/LTE-АНТЕН ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ПРИЙОМУ СИГНАЛУ
19. *Завальнюк Є. К., Романюк О. Н., Майданюк В. П.* 205
 ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ЗАДАЧАХ ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ
20. *Витак Андрій* 207
 СПОСОБИ ПРЕДСТАВЛЕННЯ ТА ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ВИРОБНИЧИХ ДАНИХ ПРИ ВИКОНАННІ ПОЛІГРАФІЧНОГО ЗАМОВЛЕННЯ

21.	<i>Котенко О. Д.</i>	209
	РОЛЬ ТА ЗНАЧЕННЯ СЛІПОГО РЕЦЕНЗУВАННЯ У НАУКОВОМУ ПРОЦЕСІ	
22.	<i>Боровик Л. В., Трасковецька Л. М., Боровик О. В.</i>	213
	ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СЕРЕДОВИЩА МАТЛАВ ДЛЯ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ПОШУКУ МАКСИМАЛЬНИХ ПОТОКІВ У КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖАХ	
23.	<i>Мазур С. А. Боровик О. В.</i>	215
	ЩОДО АКТУАЛЬНОСТІ ЗАДАЧІ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ КІБЕРФІЗИЧНИХ СИСТЕМ ОПТИКО- ЕЛЕКТРОННОГО СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЗА КВАЗІПІЙНОЮ ДІЛЯНКОЮ МІСЦЕВОСТІ	
24.	<i>Дідук В. А., Підлісний О. М.</i>	217
	МЕТОДИ ВІДСТЕЖЕННЯ ОБ'ЄКТІВ У ВІЗУАЛЬНОМУ ПОТОЦІ ДАНИХ	

Секція 6. Інформаційні технології в навчанні та управлінні освітнім процесом

1.	<i>Mozgova Olena, Karpova Svitlana, Bondarenko Nataliia</i>	221
	SPECIFICS OF DISTANCE TECHNOLOGIES APPLICATION IN THE STUDY OF CHEMICAL DISCIPLINES	
2.	<i>Трегуб О. Д., Конарев О. П.</i>	223
	ФОРМУВАННЯ НАУКОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У ФАХОВІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ	
3.	<i>Кривонос М. П.</i>	225
	ПРОЄКТНО-ЦИФРОВА ДІЯЛЬНІСТЬ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ	
4.	<i>Кіяновська Н. М.</i>	227
	ІНСТРУМЕНТИ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ВЕБ- КОНФЕРЕНЦІЙ З ВІДКРИТИМ ВИХІДНИМ КОДОМ	
5.	<i>Аврамов В. О., Дяденчук А. Ф.</i>	230
	УДОСКОНАЛЕННЯ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ ЗА ДОПОМОГОЮ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	
6.	<i>Білоус О. А., Говорун Т. П., Берладір Х. В.</i>	232
	АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ТА ОЦІНКИ ЗНАТЬ СТУДЕНТІВ ПЛАТФОРМИ МІХ СУМДУ	

7.	<i>Новіков Д. С., Суботін О. В.</i> ПРОГРАМНО-АПАРАТНИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ ЕЛЕКТРОДВИГУНОМ	234
8.	<i>Пановик У. П., Петрів Р. І., Пановик Р. Р.</i> АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ФОРМУВАННЯ ВИБІРКОВОЇ СКЛАДОВОЇ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ СТУДЕНТАМИ УАД	236
9.	<i>Пількевич І. А., Мірошніченко С. І.</i> УДОСКОНАЛЕННЯ ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ ЗА ДОПОМОГОЮ MS EXCEL	239
10.	<i>Хроленко Я. О.</i> АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ПРОВЕДЕННЯ КОНКУРСІВ НАУКОВИХ РОБІТ СТУДЕНТІВ	241
11.	<i>Кривонос О. М.</i> ВИКОРИСТАННЯ НАПІВАВТОМАТИЗОВАНИХ ДРОНІВ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ	243
12.	<i>Шпінь Б. Г.</i> ІНСТРУМЕНТИ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ПРЕЗЕНТАЦІЙ	246
13.	<i>Скурська Л. М.</i> МІЖПРЕДМЕТНА ІНТЕГРАЦІЯ НАВЧАННЯ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ ТА ІНФОРМАТИКИ	249
14.	<i>Сидоренко Ю.В.</i> ПЕРЕДУМОВИ ВИКОРИСТАННЯ QUIZ-ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТІ	251
15.	<i>Дончак Л. Г.</i> ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ: ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ	253
16.	<i>Немченко Ю.В.</i> ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ ЗАСОБАМИ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	255
17.	<i>Сирота А. І.</i> ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У НАВЧАННІ	258
18.	<i>Філатова Г. В., Кололова О. Д.</i> ВИКОРИСТАННЯ РНЕТ-СИМУЛЯЦІЙ ПРИ ВИВЧЕННІ МАТЕМАТИКИ У 2-5 КЛАСАХ	260
19.	<i>Мельников О. Ю., Пеліх Є. П.</i> ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ СТВОРЕННЯ «ТЕЛЕГРАМ- БОТА» ДЛЯ ПІДТРИМКИ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ У ЗАКЛАДІ ВИЩОЇ ОСВІТИ	263

20. *Геселева Н. В., Румянцева П. О.* 265
 ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНИХ ЛАБОРАТОРІЙ В
 ОСВІТІ
21. *Савіцький Р. С.* 268
 СИНХРОНІЗАЦІЯ УКРАЇНСЬКОГО
 ЗАКОНОДАВСТВА З ЄС ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ
 ВЕБДОСТУПНОСТІ В ОСВІТІ
22. *Матвійчук Л. А.* 270
 ЗАСТОСУВАННЯ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В
 ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ
23. *Гладкий А. А., Гладка Л. І.* 272
 ІННОВАЦІЙНІ ЦИФРОВІ ІНСТРУМЕНТИ У
 ВЧИТЕЛІВСЬКІЙ ПРАКТИЦІ ДЛЯ ЕФЕКТИВНОЇ
 ОРГАНІЗАЦІЇ УРОКУ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ
 ТРАНСФОРМАЦІЇ
24. *Семчишин Андрій* 275
 ІНТЕГРУВАННЯ .NET І МІКРОСЕРВІСНОЇ
 АРХІТЕКТУРИ В СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ
 РОБОЧИМИ ПОТОКАМИ ОПЕРАТИВНОЇ
 ПОЛІГРАФІЇ
25. *Рижов О. А., Строїтєлева Н. І.* 277
 ВПРОВАДЖЕННЯ СТАНДАРТІВ АЛГОРИТМІЗАЦІЇ
 ПРОЦЕСІВ В МЕДИЧНІЙ ОСВІТІ
26. *Кумечко К. В.* 279
 ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ
 МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ЗАСОБІВ
27. *Євтушок І. А.* 283
 ВИКОРИСТАННЯ ПЛАТФОРМ ВІРТУАЛЬНОЇ
 РЕАЛЬНОСТІ В НАВЧАННІ
28. *Кисельова О. Б., Приткова К. В.* 285
 ТЕХНОЛОГІЯ ВUOD ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ
 ПІЗНАВАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ
29. *Ткаченко А. В.* 287
 ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ СЕРВІСІВ GOOGLE
 ДЛЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО ЕКСПРЕС-КОНТРОЛЮ
 УСПІШНОСТІ СТУДЕНТІВ ЗВО НА ЛАБОРАТОРНИХ
 ЗАНЯТТЯХ З ФІЗИКИ
30. *Ткаченко А. В., Псюрник А. О.* 292
 ЦИФРОВІ ІНСТРУМЕНТИ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ
 КОНТРОЛЮ З ФІЗИКИ СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ
 СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

31.	<i>Гриценко В. Г., Васюра Л. М.</i>	295
	РОЗВИТОК ЦИФРОВОЇ ЕКОСИСТЕМИ УНІВЕРСИТЕТУ	
32.	<i>Подольн О. М., Лишко С. В.</i>	298
	ІНФОРМАТИЧНА СТЕМ-ОСВІТА 3 ВИКОРИСТАННЯМ ІММЕРСИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	
33.	<i>Сах Ю. С.</i>	301
	ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ЦИФРОВИХ ЗАСОБІВ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА У ЗАКЛАДІ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ	
34.	<i>Гордієнко О. С.</i>	304
	АНАЛІТИЧНА ПЛАТФОРМА КНІМЕ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИЙХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ФАЗІВЦІВ ЗІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ	

Секція 7. Проблеми підготовки фахівців у галузі автоматизації та інформаційних технологій

1.	<i>Кравченко Микита, Алексєєва Г. М.</i>	308
	РОЗРОБКА WEB-ДОДАТКІВ ТА САЙТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ФРЕЙМВОРКІВ	
2.	<i>Кравченко В. І., Васильєва Л. В., Гетьман І. А., Стукалова Ю. А.</i>	311
	МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ДІАГНОСТИКИ ЯКОСТІ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ	
3.	<i>Острецов Д. І.</i>	315
	МОДЕЛЬ РІВНІВ ЗРІЛОСТІ ВЕБДОДАТКІВ: КЛЮЧОВІ ЕТАПИ ЕВОЛЮЦІЇ	
4.	<i>Оберемчук В. Ф., Демченко Т. О.</i>	317
	РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНИХ ІГОР З ВИКОРИСТАННЯМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ЯК ПІДПРИЄМНИЦЬКА ІДЕЯ	
5.	<i>Кільченко А. В.</i>	319
	ЦИФРОВА КОМПЕТЕНТНІСТЬ В ЄВРОПЕЙСЬКОМУ ОСВІТНЬОМУ ПРОСТОРІ	

- | | | |
|-----|--|-----|
| 6. | <i>Новицька Т. Л.</i> | 321 |
| | DIGCOMP – ІНСТРУМЕНТ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ КОМПЕТЕНТНОСТІ ГРОМАДЯН ЄВРОПЕЙСЬКОГО ОСВІТНЬОГО ПРОСТОРУ | |
| 7. | <i>Іванова С. М.</i> | 323 |
| | ВІД ЦИФРОВОЇ ГРАМОТНОСТІ ДО ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ: ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД | |
| 8. | <i>Луценко Г. В.</i> | 325 |
| | ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДОЛОГІЇ SCRUMBAN У НАВЧАННІ ТЕХНОЛОГІЙ ПРОЄКТНОЇ РОБОТИ | |
| 9. | <i>Тінькова Д. С.</i> | 327 |
| | РОЗВИТОК GREEN SKILLS МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ З АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ | |
| 10. | <i>Мельник С. В.</i> | 334 |
| | ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ІТ ФАХІВЦІВ ДО ВИКОРИСТАННЯ МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ ELIXIR | |
| 11. | <i>Сіленко М. О.</i> | 336 |
| | ПІДГОТОВКА ФАХІВЦІВ ФІНАНСОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ВИКОРИСТАННЯ МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ PYTHON У ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ | |
| 12. | <i>Романенко Т. В., Бодненко С. Д., Педченко С. С.</i> | 339 |
| | АКТУАЛЬНІСТЬ РОЗВИТКУ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ВИКЛАДАЧІВ ТЕХНІЧНОГО СПРЯМУВАННЯ | |

Секція 8. Інтелектуальні системи та машинне навчання

- | | | |
|----|---|-----|
| 1. | <i>Романюк С. О., Романюк О. Н., Безсмертний О. Ю.</i> | 343 |
| | ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У МОНІТОРАХ | |
| 2. | <i>Романюк О. Н., Майданюк В. П., Захарчук М. Д.</i> | 345 |
| | ВИКОРИСТАННЯ GRU У МАШИННОМУ НАВЧАННІ | |
| 3. | <i>Мельников О. Ю., Денисенко В. О.</i> | 347 |
| | ЗАДАЧА ПРОГНОЗУВАННЯ ЗМІНИ ЩІЛЬНОСТІ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ | |
| 4. | <i>Мельников О. Ю., Канішев В. О.</i> | 349 |
| | МОДЕЛЮВАННЯ ІГРОВОЇ ПРОГРАМИ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ЗДІБНОСТІ ЛЮДИНИ ВИЗНАЧАТИ НАЛЕЖНІСТЬ ВІДТІНКУ КОЛЬОРУ ПЕВНІЙ КАТЕГОРІЇ | |

5.	<i>Любченко К. М.</i> ЗАДАЧА ОБРОБКИ ДАНИХ, ЩО ВВОДЯТЬСЯ ДО СПИСКУ У МОВІ PROLOG	351
6.	<i>Гітис І. В.</i> АНАЛІЗ РЕЛЕВАНТНОСТІ ДАНИХ ДЛЯ СИСТЕМИ ФОРМУВАННЯ СТРАТЕГІЇ АВТОПЕРЕГОНІВ	354
7.	<i>Боровик Д. О.</i> УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДУ ВИЯВЛЕННЯ ФЕЙКОВИХ НОВИН НА ОСНОВІ РАЦІОНАЛІЗАЦІЇ СТРУКТУРИ CNN НЕЙРОМЕРЕЖІ	365
8.	<i>Басараба І. О.</i> АВТОМАТИЗАЦІЯ РОЗПІЗНАВАННЯ ФРАЗЕОЛОГІЧНИХ ОДИНИЦЬ В АНГЛОМОВНИХ ТЕКСТАХ	358
9.	<i>Туболов В. О.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ РОЛІ КЛІТИННИХ АВТОМАТІВ У ПОКРАЩЕННІ МОДЕЛЕЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ	360
10.	<i>Романюк О. В., Луценко Р. С.</i> ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ЕКСПЕРТНИХ СИСТЕМ	362
11.	<i>Геселева Н. В., Щербина Ю. О.</i> ЗАСТОСУВАННЯ МАШИННОГО НАВЧАННЯ В РЕКОМЕНДАЦІЙНІЙ СИСТЕМІ НА ПРИКЛАДІ NETFLIX	364
12.	<i>K. S. Deev</i> OUTLINE FUNCTIONALITY OF LIBPROTO FOR NETWORK PACKET CAPTURE	366