



СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ І ТЕХНОЛОГІЇ

Матеріали VI Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції студентів, аспірантів та молодих вчених

за тематикою:
*«Сучасні комп'ютерні системи
та мережі в управлінні»*

30 листопада 2023 р.
Хмельницький

Міністерство освіти і науки України
Херсонський національний технічний університет
Вінницький національний технічний університет
Криворізький національний університет
Кременчуцький національний університет ім. М. Остроградського
Міжнародний гуманітарний університет
Львівський національний аграрний університет

Матеріали
VI Всеукраїнської
науково-практичної інтернет-конференції
студентів, аспірантів та молодих вчених

«Сучасні інформаційні системи та технології»

за тематикою:
«Сучасні комп'ютерні системи та мережі в управлінні»

30 листопада 2023 року

Хмельницький

УДК 330.111.66:005.8

С 91

С 91 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. – 260 с

ISBN 978-617-8187-04-0 (електронне видання)

Доповіді наукової конференції містять результати наступних досліджень: сучасні тенденції розвитку інформаційних технологій; впровадження інновацій та сучасних технологій; моделювання та оптимізація систем управління; інформаційні технології в науці, освіті, економіці, логістиці, туристичній сфері, транспорті; новітні технології в енергетичних системах та в галузі енергозбереження.

Роботи друкуються в авторській редакції, в збірці максимально зменшено втручання в обсяг та структуру відібраних до друку матеріалів. Редакційна колегія не несе відповідальності за достовірність статистичної та іншої інформації, що надано в рукописах, та залишає за собою право не розподіляти поглядів деяких авторів на ті чи інші питання.

Збірник становить інтерес для студентів, аспірантів, викладачів та наукових працівників.

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

Голова: Григорова А.А. – к.т.н., доцент, в.о. завідувача кафедри КСтаМ ХНТУ.

Заступник голови: Козел В.М. – к.т.н., доцент, декан факультету Інформаційних технологій та дизайну ХНТУ.

Члени комітету:

Бісікало О.В. – д.т.н., професор, завідувач кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій ВНТУ.

Купін А. І. - д.т.н., професор, завідувач кафедри комп'ютерних систем та мереж Криворізький національний університет

Тригуба А.М. – д.т.н., професор, завідувач кафедри інформаційних систем та технологій ЛНАУ.

Конох І.С. – к.т.н., доцент кафедри ІУС КрНУ ім. М.Остроградського.

Данілець Є.В. - к.т.н., доцент кафедри інформаційних технологій

Міжнародний гуманітарний університет, м. Одеса.

Сидорук М.В. – к.т.н., доцент кафедри КСтаМ ХНТУ.

Карамушка М.В. – к.т.н., доцент кафедри КСтаМ ХНТУ.

Дідик О.О. – к.т.н, доцент кафедри КСтаМ ХНТУ.

Веселовська Г.В. – к.т.н, доцент кафедри КСтаМ ХНТУ.

Дроздова Є.А. – ст. викладач кафедри КСтаМ ХНТУ.

УДК 330.111.66:005.8

ISBN 978-617-8187-04-0 (електронне видання)

© Кафедра КСтаМ ХНТУ, 2023

© ФОП Вишемирський В. С., 2023

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1. СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	9
Алексеева Г.М., Горбатюк Л.В., Овсянніков О.С. Впровадження дистанційних технологій навчання: проблеми та рішення.....	10
Глоба А. Р., Дмитрієв В.Г., Романюк О.Н. Аналіз векторних графічних редакторів	13
Дергач А.Є., Сидорова М.Г. Аналіз підходів до вирішення задачі зменшення шуму у аудіо .	15
Vladyslav Dzinziura, Andrii Kopp Towards the automation of project documentation maintenance using large language models	17
Капітон А.М., Земський Н.В. Використання інформаційних технологій в сфері музичного мистецтва	19
Kokidko B.S., Shushura, O.M. Application of fuzzy logic for analysis graph databases based on social networks.....	21
Корніловська Н.В., Андрієвський І.І., Вишемирська С.В. Аналіз універсальних програм консолідації інформації з результатів автоматичного тестування.....	23
Корніловська Н.В., Дубоносов І.О., Крупнов А.С. Використання сучасних комп'ютерних систем та інформаційних технологій в туристичній сфері України	26
Мазур В.В. Глоба А.Р., Романюк О. Н. Формування зображення рельєфної поверхні тривимірних об'єктів	29
Москалик Д.О., Антонюк Д.С. Аналіз розподілу складності задач при розробці програмного забезпечення з відкритим вихідним кодом	31
Нікітін Є.О., Каіров В.О. Розробка месенджера на мові програмування JavaScript	33
Погорєлова К.І., Єфімов Д.В. Професійна підготовка вчителів сучасні тенденції та проблеми	35
Позур М.Ю., Войтко В.В. Метапрограмування в .NET з використанням Expression.....	37
Прус О.В., Майданюк В.П. Багатопроектні середовища та спільна розробка інтерактивних веб-інтерфейсів.....	39
Разказов М.П., Павловський В.І. Аналіз методологій розробки програмного забезпечення TDD	44
Романюк О. Н., Станіславенко Є.Г., Шевченко О.О. Шейдерна технологія зафарбування.....	46
Романюк О.Н., Форостяний А.Б. Використання інформаційних технологій у системах штучного інтелекту блокчейну та інтернет-речей.....	48
Романюк О. Н., Чехмestрук Р. Ю. Мазур В.В. Вибір методу зафарбовування для задач рендерингу	51
Скидан Д.К., Дідик О.О. Розробка комп'ютерної системи діагностики клавіатури Genesis THOR 300 TKL на основі Arduino	52
Складанюк О.О., Майданюк В.П. Редагування та розробка відеоігор у сучасній тенденції розвитку інформаційних технологій	54
Forkert P.P, Sydorova M.G. Challenges of using Golang as a foundation for new programming languages.....	55
Чернюк С.В., Гайдаєнко О.В. Роль інформаційних систем в управлінні проєктами.....	56

Шабатін П.Є., Пирог М.В. Проектування методології Data Science для дослідження впливу SARS-COV-2 на соціально-економічні показники	59
Шаль Є.С., Вишемирська С.В. Впровадження та тестування інформаційних систем та оцінка впливу на ефективність управління бізнес-процесами в реальному середовищі.....	62
Юдін Г.Г., Карамушка М.В. Сучасні тенденції розвитку інформаційних технологій та інновації	64
СЕКЦІЯ 2. ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙ ТА СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	66
Алексєєва Г.М., Антоненко О.В., Смоліна І.С. Особливості використання ІКТ для здійснення онлайн тестування в сучасному освітньому процесі	67
Veronika Barabash, Natalia Fonta Using of statistical and machine learning methods for credit scoring in the early stages of the loan deal	70
Бобко О.Л., Рейда О.М. Використання тензорів у машинному навчанні	73
Варган О. І., Павловський В. І. Технологія автоматизації тестування Android-додатків з використанням протоколу webdriver на платформі .NET	76
Гончаров О. В., Карамушка М.В. Структура та функції автоматизованих системи документообігу.....	78
Горинчук А.А., Карамушка М.В. Розробка мобільних додатків: порівняння платформ та мов програмування.....	81
Калініченко С.В., Єфімов Д.В. Впровадження інновацій та сучасних технологій в освітній процес.....	83
Килимчук Д.О., Дроздова Є.А. Використання інформаційних технологій для інформування населення про безпеку	84
Косован А.І., Козел В.М. Використання бездротових технологій Wi-Fi Mesh.....	86
Кравець І.В., Веселовська Г.В. Дослідження комп'ютерних систем за критерієм надійності на засадах елементів методології експертних систем штучного інтелекту	88
Lazarieva N.M., Lazarieva O.O. Overview of the methods of eliminating the influence of data uncertainty on the control process	89
Нечволода Л.В., Крикуненко К.М., Макаров С.І. Прогнозування трендів ігрових соціальних мереж за допомогою нейромережі	91
Ольховська О.Л., Гудкова К.Ю., Попова В.С. Програмний модуль для розпізнавання зображень на основі нейронної мережі.....	93
Попова В.О., Козел В.М. Використання технології VoIP	96
Прачов В.С., Кублій Л.І. Мінімізація обчислювальних ресурсів при реалізації користувацьких інтерфейсів.....	97
Романюк О.Н., Джаман М.В., Ціхановська О.М. Аналіз ринку відеоігор	100
Смагіна А.С., Смоляр Л.Г. Чому важливо впровадження інновації та сучасні технології в бізнес?	102
Shanaiev I.E., Shapoval D.B. Information technology in architecture and BIM design	105
СЕКЦІЯ 3. МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ	108
Акімов В.І., Сидорук М.В. Моделювання бізнес-процесів діяльності малого підприємства	109
Богашко О. Л. Аналіз сучасних проблем управління підприємством	111
Ваеремчук А.А., Копп А.М. Методологія моделювання бізнес-систем ARIS.....	113

Галушка М.О., Антошкін О.А. Засоби оптимізації при розв'язанні задач сенсорного покриття об'єктів контролю	116
Kairov A.S., Yarenko K.Yu Mathematical modeling of dynamic deformation of a multilayer orthotropic conical shell with holes under harmonic loads.....	118
Коломієць В.В., Вакалюк Т.А. Нотація BPMN в аналітично-інформаційній системі	119
Куліков Р.Р., Веселовська Г.В. Аналіз передумов зростання ефективності мережних компонентів складних комп'ютерних систем в управлінні	121
Панасюк А.В., Копп А.М. Аналіз популярності та основних особливостей моделі управління архітектурою підприємства Zachman framework	122
Рогожніков О.М., Слепушков М.В., Копп А.М. Застосування мови моделювання Archimate для проєктування архітектури мобільного додатку Smart schedule for kids	125
СЕКЦІЯ 4. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В НАУЦІ, ОСВІТІ, ЕКОНОМІЦІ, ЛОГІСТИЦІ, ТУРИСТИЧНІЙ СФЕРІ, ТРАНСПОРТІ.....	128
Бараняк І.Є. Розвиток людського потенціалу в умовах вимушеної міграції: підходи до трактування та оцінювання	129
Білозерова О.В., Мельников О.Ю. Проєктування додатка для аналізу онлайн-рейтингів та відгуків фільмів.....	132
Білятинський Б.С., Сидорук М.В. WEB-орієнтовані інформаційні системи з вивчення іноземної мови.....	135
Божаткін С.М., Богаченко Є.В. Системи контролю пасажиропотоків у місті.....	136
Ващенко А. В., Дроздова Є. А. Розробка системи розумного освітлення	138
Вороненко М.О., Жданов Є.Є., Фролова М.Е. Опрацювання даних консолідованого інформаційного ресурсу для прогнозування економічного росту	141
Вороненко М.О., Ковшар О.І., Фролова М.Е. Консолідована рекомендаційна системи для зменшення наслідків економічної кризи	144
Гашко Д.А., Макарова Л.М. Трьохфакторна нелінійна регресійна модель для оцінювання розміру веб-застосунків, що створюються за допомогою фреймворку react.....	147
Гітіс В.Б., Вареник В.В. Застосування згорткових нейронних мереж для діагностики пневмонії.....	149
Гнут О.С., Сидорук М.В., Фролова М.Е. Інформаційні технології в роботі сучасних бібліотек	152
Гончар С.І., Рейда О.М. Вдосконалений алгоритм дейкстри	154
Гришук Д.В., Мельников О.Ю. Постановка задачі створення системи підтримки прийняття рішень для попередньої діагностики дислексії у дітей	155
Гріша Д.Т., Березюк О.В. Поліпшення умов праці в сфері інформаційних технологій	158
Денисенко В.О., Мельников О.Ю. Дослідження збільшення вирубки лісу на території придонецького лісництва	161
Дзюба Е.О., Єфімов Д.В. Реалізація принципу дитиноцентризму в новій українській школі.....	163
Попович Б.Р., Заволодько Г.Е. Огляд платформ створення і проходження тестів	165
Закабула О.Ю., Мельников О.Ю. Створення інтегральної моделі прогнозування безперебійності функціонування водопостачання та введення її до наявної системи підтримки прийняття рішень	167

Ziementsova V.V., Bondarenko S.G., Shakhnovsky A.M. Software-based determination of the order of a chemical reaction by experimental data in the vba environment	170
Зоря Р.І., Іванчук О.В., Козел В.М. Дослідження протоколів та стандартів IoT	173
Івакіна О.О., Єфімов Д.В. Цифрова творчість на уроках іноземної мови в ЗЗСО	175
Каіров В.О., Гнітій В.А., Прочан М.М. Визначення розміру web-застосунків, розроблених з використанням РНР фреймворку Phalcon, на ранніх стадіях роботи над проектом	176
Канішев В.О., Мельников О.Ю. Додаток для оцінювання здібності користувача визначати належність відтінку кольору певній категорії.....	177
Капелешук А.О., Мельников О.Ю. Оцінка параметрів трипільського протоміста за планами та магнітними знімками за допомогою нейронних мереж	180
Kapiton A.M., Hopko A.A. Modern trends in the development of innovation parks	183
Караван М.Д., Каіров В.О. Нелінійна регресійна модель для оцінювання розміру стрімінгових сервісів, що створюються за допомогою мови програмування javascript	186
Кедрун В.О., Полягушко Л.Г., Сліпченко В.Г. WEB-технології моніторингу сталого розвитку агровиробництва	187
Киричук В.О., Алунгані В.В., Григорова А.А. Інформаційна технологія аналізу та прогнозування фінансових показників	190
Козуб Д.С., Мельников О.Ю. Моделювання розрахунку ефективності протиепідемічних заходів	192
Кутаков А.А., Каіров В.О. Нелінійна модель множинної регресії для прогнозування розміру web-застосунків, які розробляються з використанням Laravel framework.....	194
Левандовський В.С., Солдатова В.Ю. Огляд функціоналу віртуальних цифрових дошок для використання на заняттях при дистанційному навчанні.....	195
Лиманська С.С., Єфімов Д.В. Невідкладні завдання наукової та інноваційної діяльності в освіті	197
Малахов А.О., Гусєва-Божаткіна В.А. Перспективи розвитку диджитал-логістики в Україні	199
Мільчаковський С.В., Веселовська Г.В. Дослідження чинників підвищення продуктивності мережних комп'ютерно-орієнтованих систем навчання, як інформаційних систем.....	202
Міщенко С.О., Григорова А.А. Роль штучного інтелекту в розвитку e-commerce ринку України.....	203
K.G. Naumik-Gladka, V.I. Kovalenko Environmentally sustainable publishing: green innovations and ways to the consumer	205
Носань С.В., Дяденчук А.Ф. Розвиток ключових компетентностей здобувачів освіти у галузі відновлюваної енергетики за допомогою інтерактивного навчання	207
В. Сербан, Д. Фіялка, Т. Нерода Інтеграція системи управління контентом в університетський інформаційний простір.....	210
Силенко Д.С., Сидорова М.Г. Дослідження алгоритмів та розроблення програмного забезпечення для аналізу цифрових кольорів	213
Скорін Д.С., Мельников О.Ю. Система підтримки прийняття рішень для обрання кращого методу визначення ціни кабельно-провідникової продукції.....	215
Титаренко О.В., Тарнавський Ю.А. Веб-система для дистанційного вивчення технологій мультиплатформного програмування	218

Шумкова К.О., Дідик О.О., Іванчук О.В. Безпека та розвиток країни за допомогою протоколів маршрутизації.....	220
Яцук О.В. Застосування сучасних комп'ютерних технологій для розрахунку параметрів мікроклімату навчальних аудиторій	222
СЕКЦІЯ 5. НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМАХ ТА В ГАЛУЗІ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ.....	226
Kairov A.S., Prokopchuk A.I. Mathematical modeling of free vibrations of ribbed cylindrical shells with holes	227
Науменко В.А., Клименко К.М., Дяденчук А.Ф. Сучасні тенденції розвитку фотоперетворювачів: аналіз ефективності та перспективи використання.....	228
Почернін В.О., Степанчиков Д.М. Модельне факторне дослідження ефекту вітрового затінення при роботі вітропарку.....	230
Ткаченко О.В., Котенко Д.О., Степанчиков Д.М. Моделювання характеристики потужності промислової віротурбіни засобами System Advisor Model та Matlab.....	233
Yagur K.V., Yagur V.G. Дослідження застосування нейронних мереж для розрахунку параметрів симетро-компенсуючого пристрою системи електропостачання.....	236
СЕКЦІЯ 6. АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЗАХИСТУ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ТА ТЕХНОЛОГІЙ.....	237
Григорова А.А., Тумайкін Є.М., Токарев А.В. Управління проектами впровадження систем контролю доступів в об'єктах критичної інфраструктури	238
Дідур І. В., Березюк О.В. Вплив інфобезпеки на життєдіяльність людини	240
Дяк А.М., Тарнавський Ю.А. Засоби авторизації на основі стандарту OAuth 2.0	243
Іванчук О.В., Козел В.М., Дроздова Є.А. Аналіз методів шифрування протоколів інтернету речей	245
Куцевський С.М., Ратайчук П.Є. Застосування методів криптографії для досягнення ефективного захисту конфіденційності інформації.....	247
Петренко П.Р., Тарнавський Ю.А. Засоби забезпечення авторизації в сучасних веб-системах	250
Сербін І.С., Григорова А.А. Інтеграція штучного інтелекту в системи кіберзахисту	253
Сергієнко Т.І., Белова В.С. Інформаційна безпека та захист інформації	255
Шумков С.О., Григорова А.А. Системи запобігання витоку інформації - невидимий щит для даних.....	258

СЕКЦІЯ 1

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

*Алексєєва Г.М., к. п. н.,
доцент кафедри комп'ютерних технологій в
управлінні та навчанні й інформатики
Горбатюк Л.В., к. п. н.,
доцент кафедри комп'ютерних технологій в
управлінні та навчанні й інформатики
Овсянніков О.С., к. п. н.,
доцент кафедри комп'ютерних технологій в
управлінні та навчанні й інформатики*

ВПРОВАДЖЕННЯ ДИСТАНЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ: ПРОБЛЕМИ ТА РІШЕННЯ

Бердянський державний педагогічний університет, Україна

Епідемію можна однозначно вважати головним викликом ХХІ століття як для економік різних країн, так і для суспільства в цілому. COVID-19 та заходи, вжиті для протидії його поширенню, мали сильний негативний вплив на нормальне функціонування організацій, які здійснюють свою діяльність у різних сферах та галузях. Самоізоляція, періоди оплачуваних неробочих днів, повне закриття установ та підприємств сфер культури, туризму та громадського харчування, дистанційна форма роботи, обмеження доступу третім особам на різні підприємства та виробничі майданчики, скасування робочих нарад та партнерських зустрічей – все це нові умови, до яких багатьом необхідно було пристосуватися в максимально короткі терміни. Сфера освіти не стала винятком. І хоча дистанційні форми навчання динамічно розвивалися та активно використовувалися до епідемії коронавірусної інфекції, події останніх років змушують освітні заклади всіх країн різних рівнів масово переходити на дистанційний формат навчання та впроваджувати у свою діяльність відповідні інструменти.

Проблеми впровадження технологій дистанційного навчання, зокрема перспективи розвитку дистанційної освіти, досліджували Алексєєва Г. М., Бондаренко Л., Бондаренко В., Шишкін Г., Мізюк В. та інші.

Метою дослідження є узагальнення проблем, які виникли при впровадженні технологій дистанційного навчання та визначення напрямів їх вирішення на перспективу.

Загальною проблемою для закладів освіти стала швидка організація віртуального простору. Так, під час організації переходу на дистанційний формат колективи не всіх шкіл вчасно зорієнтувалися в єдиній формі організації віртуального спілкування з учнями. У результаті вчителі обирали зручний для себе формат. Так, для проведення он-лайн уроків могли використовуватися Skype, Zoom, Google Meet, для обміну завданнями – різні поштові сервери, сервіси Telegram, Viber, Google Disk, для управління віртуальними класами обирали Classroom, Classtime, Google Sites, для тестування – Google Forms, Kahoot, Plickers, LearningApps та інші. Такий «розбій» електронних ресурсів не сприяв легкості в його використанні [2, с. 34-35].

Вирішуючи проблеми впровадження дистанційних технологій навчання, ми маємо отримати освітній процес, який буде доступним, зручним, сучасним, якісним, швидким. Доступність відповідає вимогам – освіта для всіх. Зручність полягає в незалежності від місця розташування та часу. Сучасність – це освіта з використанням передових інтернет-технологій. Якість розглядається як якась альтернатива щодо ефективності традиційного (денного) навчання. Можливість прискореного навчання за індивідуальним графіком визначає швидкість.

Практика показала, що не всі матеріали, якими користувалися педагоги протягом багатьох років, підходять під формат дистанційного навчання. Для проведення уроків у дистанційному режимі не досить мати файли, оформлені за допомогою текстового редактора

та презентацій. Для якісного подання матеріалу в дистанційній формі актуальними є відео-лекції, дидактичні вправи, підготовлені за допомогою різних програмних засобів, які ми перерахували вище. Крім того, формат електронного курсу передбачає не просто слайди, а слайди, що сполучають текст із графікою, з додаванням анімації, супроводу пояснень диктором (педагогом), запис відео-лекцій. Крім того, необхідно володіти інструментами для створення електронних курсів, тестів, діалогових тренажерів тощо. Однак, щоб створити якісний навчальний контент, треба витратити надто багато часу [3, с. 35].

Аналіз досліджень, пов'язаних із впровадженням дистанційної технології навчання у практику як вітчизняних, так і зарубіжних освітніх організацій, дозволив зробити висновок, що він потребує вирішення проблем, пов'язаних з управлінськими аспектами. Облік досвіду, отриманого педагогічною спільнотою при впровадженні дистанційної технології навчання у практику, дозволить з меншими труднощами вирішувати завдання, що постають перед управліннями та педагогами.

На даному етапі розвитку дистанційних технологій наше завдання полягає в тому, щоб організувати навчальний процес так, щоб нові форми навчання давали за ступенем якості результат як мінімум такий же, як і традиційні. До того ж існує безліч питань, пов'язаних з методиками вимірювання ефективності дистанційного навчання. За результатами дослідження можна зробити висновок, що будь-яка система дистанційного навчання саме в Україні має лише початковий етап свого розвитку поки вона не може замінити очне проведення зайняти, та не є такою ефективною [2, с. 510].

При подальшому впровадженні дистанційних технологій навчання з урахуванням зміни правового поля країни, можуть з'явитися такі проблеми, які потребують вирішення:

Наповнення інформаційно-освітнього середовища. Розробка та впровадження у практику навчальних матеріалів з урахуванням: можливостей інформаційно-освітнього середовища; логіки педагогічної науки (дидактичні закономірності та принципи реалізації освітнього процесу); необхідності дотримання авторського права.

Можливі способи вирішення: мають бути розроблені критерії оцінки навчальних матеріалів, інструкції з розробки та створена комісія з оцінки якості складеного матеріалу. Бажано, щоб це питання було врегульовано на рівні Міністерства освіти та науки.

2. Виділення співробітників освітньої організації та їх навчання, спрямоване на формування компетенцій запровадження дистанційної технології навчання у практику. У зв'язку з тим, що під час навчання у вузі у навчальних планах не було передбачено підготовку педагогів до роботи в інформаційно-освітніх системах ні як користувачів, ні як розробників. Можливі способи вирішення: системне проведення заходів підвищення кваліфікації педагогічного складу [1, с. 5]. Підготовка педагогів з використання сучасних інформаційних технологій при дистанційному навчанні може допомогти модернізації систему освіти в ході зміни технологій, методів та характеру комунікації, підвищуючи її конкурентоспроможність на ринку освітніх послуг

3. Виділення співробітників на обслуговування інформаційно-освітнього середовища. Ця проблема пов'язана з технічним оснащенням кожної освітньої організації. Вирішенням цієї проблеми буде або виділення ставки в освітній організації, або організація роботи на рівні єдиного технічного обслуговування.

4. Під час підготовки до уроку створення дидактичних матеріалів призводить до істотного збільшення навантаження на викладацький склад, оскільки цей процес є трудомістким і вимагає творчого підходу та високої професійної кваліфікації, а стимулюючий фонд освітньої організації обмежений та не передбачає стимулювання такого роду діяльності.

При цьому систему стимулювання вчителів-предметників та технічного персоналу щодо впровадження дистанційної технології навчання у практику необхідно ретельно продумати з урахуванням соціально-економічної ситуації у освітніх закладах. Для вирішення даної проблеми, наприклад, проводити конкурс кращих занять із застосуванням дистанційних технологій, для цього необхідно розробити критерії оцінки та оплату проводити із стимулюючого фонду.

5. Відбувається безперервна зміна в інформаційних технологіях, що призводить до швидкого застаріння розроблюваного педагогами та впровадженого навчально-методичного матеріалу, внаслідок чого виникає необхідність постійного внесення коригування у вже розроблені матеріали. Ця проблема може бути вирішена також за допомогою проведення конкурсів для педагогів або надання можливості через віртуальні методичні об'єднання обмінюватися досвідом із колегами з інших регіонів, брати активну участь у форумах віртуального методичного об'єднання.

6. Необхідно сформувати універсальні навчальні дії, що дозволяють успішно навчатися в інформаційно-освітньому середовищі. Можливе рішення: додаткові заняття; на уроках інформатики мають бути включені теми щодо вивчення середовища дистанційного навчання; у процесі викладання дисципліни педагог запроваджує елементи завдань, які під його керівництвом учні виконують на уроці в інформаційно-освітньому середовищі.

7. Роботи в інформаційно-освітньому середовищі у віддаленому режимі висувають додаткові вимоги до технічної оснащеності учня, а саме наявності комп'ютера з доступом до Інтернету. Однак не всі сім'ї мають однаковий соціальний статус і можуть задовольнити цю потребу. Можливе рішення: освітня організація може створити фонди для забезпечення необхідним обладнанням.

9. У зв'язку з активним поширенням дистанційних технологій у суспільстві з'являється слаборегульований та контрольований ринок освітніх послуг, що відбивається на його якості та викликає невдоволення у суспільстві. Можливе рішення: необхідно розробити критерії оцінки якості послуг із застосуванням технології дистанційного навчання та здійснення контролю.

Розробка та реалізація інформаційних освітніх технологій і методів навчання, у тому числі дистанційних, позначені одним з основних заходів у програмі розвитку освіти, що забезпечують розвиток системи освіти на користь формування гармонійно розвиненої, соціально активної, творчої особистості та як одного з факторів економічного та соціального прогресу суспільства.

Вибір способів вирішення освітня організація має приймати самостійно, діючи у правовому полі країни.

Висновок. Отже, переваги та недоліки віддаленого навчання вже встигли оцінити як ті хто навчається, так і ті, що навчають. Але, незважаючи на певні мінуси системи, вона є досить ефективною. За її допомогою все більше людей знаходить можливість здобуття якісної освіти. Система дистанційної освіти має потенціал стати найефективнішою формою навчання як самостійна одиниця або у поєднанні з фундаментальною освітою.

Перелік джерел посилання.

1. Алексеева Г. М. Формування готовності майбутніх соціальних педагогів до застосування комп'ютерних технологій у професійній діяльності: монографія. Бердянськ: БДПУ, 2014. 269 с.
2. Бондаренко Л., Бондаренко В., Шишкін Г. Проблеми дистанційного навчання в закладах вищої та середньої освіти. *Science. Innovation. Quality: 1st International Scientific-Practical Conference SIQ - 2020, December 17-18th, 2020. Book of Papers.* Berdyansk: BSPU, 2020. С. 507–510.
3. Мізюк В. Проблеми впровадження технологій дистанційного навчання в заклади загальної середньої освіти під час карантину та шляхи їх вирішення. *Актуальні питання гуманітарних наук.* 2020. Вип. 31(4). С. 32-38.

*Глоба А. Р. – студентка 3 курсу спеціальності
«Інженерія програмного забезпечення»,
ОПП «Інженерія програмного забезпечення»
Дмитрієв В.Г. – студент 3 курсу спеціальності
«Інженерія програмного забезпечення»
ОПП «Інженерія програмного забезпечення»
Романюк О.Н. – д.т.н., професор кафедри
програмного забезпечення, професор*

АНАЛІЗ ВЕКТОРНИХ ГРАФІЧНИХ РЕДАКТОРІВ

Вінницький національний технічний університет, Україна

Векторні графічні редактори - це тип програмного забезпечення, призначеного для створення та редагування векторної графіки. Векторна графіка [1-5] відрізняється від растрової тим, що вона базується на математичних формулах для представлення зображень у вигляді ліній, кривих та інших геометричних фігур. На відміну від растрових зображень, які складаються з пікселів, векторні зображення не втрачають якості при масштабуванні.

Векторна графіка має свої переваги та недоліки [2], які важливо враховувати при виборі між векторною та растровою графікою для конкретних завдань дизайну чи ілюстрації.

Переваги векторної графіки полягають у:

1. Масштабування без втрати якості: векторні зображення можуть бути збільшені або зменшені без втрати якості, оскільки вони базуються на математичних формулах, а не на пікселях.

2. Менший розмір файлів: зазвичай векторні файли займають менше місця, оскільки вони зберігають інформацію у вигляді формул, а не як масив пікселів.

3. Легкість редагування та маніпуляцій: змінювати форми та кольори у векторних зображеннях легко, оскільки вони складаються з окремих елементів, які можна легко редагувати або замінювати.

4. Доцільно використовувати для логотипів та ілюстрацій: векторна графіка є вибором номер один для дизайну логотипів, шрифтів та графічних ілюстрацій, які потребують чіткості ліній та форм.

Недоліки векторної графіки полягають у:

1. Обмеженість у створенні деталізованих зображень: створення високодеталізованих або реалістичних зображень, таких як фотографії, є складнішим або неможливим з векторною графікою.

2. Складність у створенні реалістичних текстур: векторна графіка складається із математичних формул, як і було згадано вище, тому це ускладнює створення реалістичних зображень.

3. Навчальна крива: для новачків може бути складно освоїти векторні редактори через їхню специфічну природу та набір інструментів.

Векторна графіка є важливим інструментом у багатьох галузях дизайну, особливо там, де необхідна чіткість і масштабованість. Однак, її використання може бути обмеженим у проектах, які вимагають більшої деталізації та реалізму.

Для професійного використання доступний широкий спектр векторних графічних редакторів [3], кожен з яких має свої унікальні функції та спеціалізації. Ось деякі з найвідоміших: Adobe Illustrator, CorelDRAW, Inkscape, Affinity Designer, Sketch, Xara Designer Pro.

Вибір найкращого векторного редактора є важливим завданням для потенційного користувача, яке має тісний зв'язок із багатьма науковими і практичними аспектами, особливо в галузях графічного дизайну, інженерії, та ілюстрації. Для постановки цієї задачі у загальному

вигляді, необхідно розглянути декілька ключових факторів: функціональність і можливості редактору, інтуїтивність і зручність, сумісність та доступність, підтримка форматів файлів, спільнота та підтримка.

Ці критерії допомагають у знаходженні найкращого векторного редактору, який відповідатиме конкретним потребам користувача. Вибір векторного редактора має безпосередній вплив на ефективність робочого процесу, якість кінцевих продуктів, а також на можливість реалізації творчих і професійних ідей.

Кожен з цих редакторів має свої сильні сторони, і вибір конкретного залежить від конкретних потреб, переваг у роботі та бюджету дизайнера чи художника. На таблиці 1 представлено порівняння цих векторних графічних редакторів за різними параметрами:

Таблиця 1

Порівняння різних векторних графічних редакторів

	Adobe Illustrator	Corel DRAW	Inkscape	Affinity Designer	Sketch	Xara Designer Pro
Безкоштовний	-	-	+	-	-	-
Оптимізований під різні ОС	+	+	+	+	-	+
Просунуті інструменти для редагування зображень	+	+	+	+	+	+
Зрозумілий інтерфейс	+	+	+	+	+	+
Підтримка різноманітних форматів файлів	+	+	+	+	+	+
Функції для веб- дизайну та UI/UX	+	+	-	+	+	-
Підтримка плагінів та розширень	+	+	-	+	-	+
Мобільна сумісність	+	-	-	+	+	-

У висновку слід підкреслити, що ці інструменти є важливими у галузі цифрового дизайну, забезпечуючи точність, гнучкість та ефективність у створенні графічних зображень. Векторні редактори, такі як Adobe Illustrator, CorelDRAW, Inkscape, і багато інших, пропонують широкий спектр інструментів, які дозволяють новачкам та професіоналам ефективно працювати з векторними зображеннями.

Ці редактори забезпечують високу якість і масштабованість графіки без втрати роздільної здатності, що є надзвичайно важливим для створення логотипів, корпоративної графіки, ілюстрацій, та інших графічних матеріалів, де потрібна чіткість та точність ліній. Водночас, векторні редактори пропонують рішення для веб-дизайну, UI/UX, де зручність та ефективність роботи з елементами дизайну мають вирішальне значення.

З розвитком технологій ці редактори продовжують еволюціонувати, пропонуючи все більш вдосконалені інструменти та можливості, включаючи інтеграцію з хмарними сервісами, мобільними додатками, і підтримкою різноманітних плагінів та розширень. Вибір векторного редактора залежить від специфічних потреб та вимог користувача, і сучасний ринок пропонує рішення для практично будь-якого завдання в сфері векторної графіки.

Перелік джерел посилання

1. Vector Graphics [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.techtarget.com/whatis/definition/vector-graphics> - Назва з екрану.
2. Vector Graphics [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://vectorwiz.com/vector-graphics/> - Назва з екрану.
3. What are the best vector graphics editors? [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.slant.co/topics/1410/~best-vector-graphics-editors> - Назва з екрану.
4. Романюк О. Н. Комп'ютерна графіка. Навчальний посібник / О. Н. Романюк, О. В. Романюк, Р. Ю. Чехмestрук — Вінниця: ВНТУ, 2023. — 146 с.
5. Романюк О. Н. Високопродуктивні методи та засоби зафарбовування тривимірних графічних об'єктів. Монографія. / О. Н. Романюк, А. В. Чорний.- Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2006. — 190 с.

УДК 330.46:519.87

*Дергач А.Є., студент 2м курсу спеціальності
“Інженерія програмного забезпечення”
Сидорова М.Г., к.т.н., доцент кафедри
МЗЕОМ*

АНАЛІЗ ПІДХОДІВ ДО ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧІ ЗМЕНШЕННЯ ШУМУ У АУДІО

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро, Україна

Зменшення шуму є досить старою темою в обробці аудіо, яку розглядали щонайменше з 70-х років. Як впливає з назви, завдання полягає в тому, щоб взяти зашумлений сигнал і видалити якомога більше шуму, викликаючи мінімальні спотворення мови, мелодії тощо. Ця область дослідження має декілька застосувань, наприклад:

У студійному записі музики, вилучення шуму може поліпшити якість звуку та зробити аудіофайли чистішими;

Під час запису лекцій та подкастів, проведення вебінарів та відеоконференцій, вилучення шуму може поліпшити якість аудіо та зробити розмову більш зрозумілою.

В роботі аналізується саме видалення шуму із вже записаної звукової доріжки, а не активне гасіння шуму - метод зменшення небажаного звуку шляхом додавання другого звуку, спеціально розробленого для придушення першого.

Для досягнення поставленої мети в роботі сформовано і вирішено наступні завдання:

дослідити найуживаніші методи зменшення шуму в аудіо;

проаналізувати переваги та недоліки цих методів, особливості їх застосування;

зробити висновки щодо актуальності застосування розглянутих методів.

Цифрові алгоритми для зменшення шуму відіграли ключову роль у трансформації області обробки аудіосигналів. Ці алгоритми використовують можливості цифрової обробки сигналів для аналізу, ідентифікації та селективного видалення небажаного шуму з аудіосигналів. Розглянемо декілька з них.

Спектральне віднімання [1] — це метод відновлення потужності або спектра величини сигналу, що спостерігається в адитивному шумі, шляхом віднімання оцінки середнього спектру шуму від спектру шумового сигналу. Цей метод є одним з перших методів, створених заради вирішення наведеної задачі. Спектр шуму оцінюється та оновлюється з періодів, коли сигнал відсутній і присутній лише шум. Припускається, що шум є стаціонарним або

змінюється дуже повільно, і що спектр шуму не змінюється суттєво між періодами оновлення. Тому вказаний метод погано працює з динамічними шумами, і спотворення обробки іноді дуже помітно, хоча його обчислювальна складність відносно невелика.



Рисунок 1 – схема застосування спектрального віднімання

Техніка адаптивних фільтрів значно покращила продуктивність цифрового зменшення шуму. Наведені алгоритми можуть адаптуватися до змін профілю шуму в реальному часі, забезпечуючи більшу універсальність та ефективність. Шляхом постійного налаштування параметрів фільтра на основі вхідного сигналу, адаптивні фільтри можуть забезпечити краще зменшення шуму в різних оточеннях. Це робить їх особливо ефективними в змінних умовах довкілля, де характеристики шуму можуть динамічно змінюватися. Алгоритм LMS [2] є одним з найпоширеніших у класі адаптивних фільтрів. Він використовує градієнтний спуск для адаптації параметрів фільтра, мінімізуючи середньоквадратичну помилку між вихідним сигналом та бажаним сигналом. Серед недоліків, деякі адаптивні алгоритми фільтрації, можуть мати високі обчислювальні вимоги, що може обмежити їх застосування в системах з обмеженими ресурсами або в програмах з жорсткими вимогами до затримки.

Для сучасних способів зменшення шуму в аудіо часто використовують машинне навчання та нейромережі зокрема. Вони в змозі навчатися та адаптуватися до складних шаблонів у аудіоданих, що робить їх дуже ефективними у розрізненні між бажаним та небажаним звуками. Також, необов'язково застосовувати нейронні мережі для вирішення проблеми цілком, оскільки такий підхід може опинитись неоптимальним з точки зору використання ресурсів. Деякі підходи використовують шари з тисячами нейронів і десятками мільйонів ваг для видалення шуму. Недоліками є обчислювальна вартість роботи мережі й розмір самої моделі, який може досягати сотень мегабайт ваг нейронів.

Саме тому при створенні RNNoise [3] було обрано інший підхід: зберегти всю необхідну обробку сигналу традиційними методами, не намагатися її емулювати нейронною мережею. Але дозволити нейронній мережі вивчати всі складні частини, які потребують нескінченного налаштування поряд із обробкою сигналу. В результаті обчислюється лише посилення на ділянках спектру, критичних для людського слуху. Оскільки при розробленні RNNoise було суттєво зменшено складність використаної моделі, після певних оптимізацій вона працює навіть на дуже слабкому залізі, що дозволяє видаляти шум в режимі реального часу, наприклад під час проведення відеоконференцій та вебінарів.

Як підсумок, обирати відповідний метод зменшення шуму в аудіо варто виходячи з наступних критеріїв:

- наявність або відсутність динамічних шумів в аудіо доріжці або потоці
- доступні обчислювальні можливості
- необхідність роботи програми в режимі реального часу
- наявність якісних даних для навчання (або донавчання) нейронних мереж.

Також слід зазначити, що успіх застосування того чи іншого підходу дуже сильно залежатиме від якості аудіо (формат та бітрейт), зашумленості сигналу (якщо шуми занадто гучні, то, швидше за все, видалити їх без втрати корисної інформації неможливо), а також якості даних, використаних для навчання (при застосуванні нейронних мереж).

Перелік джерел посилання.

1. S. Boll, "Suppression of acoustic noise in speech using spectral subtraction"
2. Saeed V. Vaseghi, "Advanced Signal Processing and Digital Noise Reduction"
3. Jean-Marc Valin, "A Hybrid DSP/Deep Learning Approach to Real-Time Full-Band Speech Enhancement"

UDC 004.9

Vladyslav Dzinziura, 4th year student of «Computer Science» specialty Professional Study Program «Computer Science and Intelligent Systems»

Andrii Kopp, Ph.D., Docent, Associate Professor of Software Engineering and Management Intelligent Technologies Department

TOWARDS THE AUTOMATION OF PROJECT DOCUMENTATION MAINTENANCE USING LARGE LANGUAGE MODELS

National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", Ukraine

Introduction. In today's fast-paced and technology-driven world, software solutions have become an integral part of various industries, including Project Management (PM). Efficiently maintaining project documentation is essential for ensuring successful project execution, facilitating team collaboration, and ensuring regulatory compliance. However, the traditional manual approach to managing project documentation is labor-intensive, prone to errors, and often results in inconsistencies and delays. PM is the application of knowledge, skills, tools, and techniques to project activities to meet the project requirements. PM is accomplished through the appropriate application and integration of PM processes [1].

From a technological standpoint, recent advancements in Natural Language Processing (NLP) and Machine Learning (ML) have opened up new possibilities for designing intelligent software solutions. A Large Language Model (LLM) is an advanced type of language model that is trained using deep learning techniques on massive amounts of text data. These models are capable of generating human-like text and performing various natural language processing tasks [2]. LLMs, such as OpenAI GPT-3.5 and Google Bard, have demonstrated remarkable capabilities in understanding and generating human-like text. These models can process vast amounts of data, extract meaningful insights, and produce high-quality outputs that mimic human language patterns.

The application of LLMs in the context of project documentation maintenance holds immense potential. By harnessing the power of these models, it becomes possible to automate the generation, formatting, and updating of project documentation, streamlining the documentation management process and freeing up valuable time and resources for project teams. However, despite their promise, there are several challenges associated with effectively utilizing LLMs in maintaining project documentation. These challenges include ensuring the accuracy and reliability of the generated documentation, handling the complexity of project-specific terminology and context, and addressing potential biases or ethical concerns associated with the models' training data.

Therefore, this study aims to investigate the design and development of a software solution that leverages LLMs for maintaining project documentation. By exploring the capabilities and limitations of these models, we aim to answer the following research questions:

RQ1. How can LLMs be effectively utilized to automate the generation of project documentation?

RQ2. What challenges and limitations exist in incorporating LLMs into the project documentation management process?

RQ3. How can the software solution be designed to ensure scalability, usability, and integration with existing PM tools and practices?

By addressing these questions, this study not only contributes to the PM field but also provides insights into the broader application of LLMs in automating and enhancing various aspects of software engineering and document management.

Methods. The methods employed in this research encompass data collection, preprocessing and formatting, training LLMs, evaluation, and iterative improvements. Each step is essential for effectively utilizing LLMs to automate and improve the maintenance of project documentation.

1. Data Collection. A diverse dataset of project documentation, including requirements, design documents, progress reports, and other relevant project artifacts, will be collected from various sources and organizations. This dataset will serve for training the LLMs.

2. Preprocessing and Formatting. The collected documentation will undergo preprocessing and formatting to ensure consistency and quality. This includes tasks such as removing irrelevant information, standardizing terminology, and structuring the documents according to a predefined format.

3. Training LLMs. The processed dataset will then be used to train large language models, such as GPT-3.5 or Google Bard, to understand project-related concepts, language patterns, and generate coherent project documentation. Transfer learning techniques may be employed to fine-tune the models on the specific domain of PM.

4. Evaluation. The generated project documentation will be evaluated for correctness, relevance, coherence, and adherence to predefined criteria. Expert reviewers or senior PMs might be involved to provide qualitative feedback on the quality of generated documentation.

5. Iterative Improvements: Based on the evaluation feedback, the software solution will be refined iteratively. This may involve updating the training dataset, fine-tuning the models, adjusting parameters, or incorporating additional natural language understanding techniques to enhance the quality and accuracy of the generated project documentation.

Throughout the research, attention will be given to addressing challenges associated with LLMs, such as handling project-specific terminology, context understanding, and avoiding biases in the generated text. The considered methods will be implemented using suitable programming languages and frameworks, ensuring scalability, efficiency, and compatibility with existing PM tools and practices.

Conclusion and Future work. The potential of LLMs in automating project documentation generation and streamlining documentation management was demonstrated. Findings indicate that accurate and coherent documentation can be achieved by training these models on a diverse and well-structured dataset. Challenges such as domain specificity, context understanding, and ethical concerns were identified and need addressing for reliable and quality-generated documentation.

Future work may expand this study by incorporating other natural language processing techniques like sentiment analysis or entity recognition to enhance the accuracy and relevance of generated documentation. Integration of the software solution with existing PM tools, like JIRA or Trello, to facilitate seamless documentation creation, updates and collaborations among stakeholders is another avenue for exploration.

While focusing on project documentation maintenance, the proposed idea is extendable to other contexts where document automation and management are crucial, such as legal or healthcare records. This study aims to elaborate a novel approach to automate and improve project documentation maintenance with LLMs, offering insights into their potential in software engineering and PM, and paving the way for future development and research.

References:

1. PM Institute. (2013). A guide to the PM body of knowledge (PMBOK guide) (5th ed.), 18.11.2023

2. What are Large Language Models (LLMs)? // URL: <https://www.analyticsvidhya.com/blog/2023/03/an-introduction-to-large-language-models-llms/>, 18.11.2023

УДК 004.78

*Капітон А.М., д. п. н., професор,
Земський Н.В., студент 2 курсу
спеціальності «Комп'ютерні науки»*

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В СФЕРІ МУЗИЧНОГО МИСТЕЦТВА

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», Україна

Існує доволі багато наукових досліджень та публікацій, що активно вивчають вплив інформаційних технологій на музичну сферу. Ці дослідження вказують на зміни в процесах створення, запису та поширення музики шляхом використання комп'ютерів, програмного забезпечення для обробки звуку, інтернет-платформ і соціальних мереж [1, 2, 3]. Проте, попри наявність досліджень на дану тематику, велика частина впливу інформаційних технологій на музичну сферу все ще залишаються не вивченими. Із питань, пов'язаних з цією темою, найбільш актуальними й свіжими є: питання доступності написання музики й зручності цього; питання складності самореалізації людини в сфері музичного мистецтва й її замотивованості в цьому; питання використання штучного інтелекту в сфері музичного мистецтва з ціллю розваг або автоматизації певних процесів написання музики; етичні питання використання штучного інтелекту з ціллю розробки каверів й створення музики з нуля. Основною метою цього дослідження є визначення способів використання інформаційних технологій в сфері музичного мистецтва, а також встановлення взаємозв'язку між розвитком технологій й розвитком певних частин музичної галузі. Що є не менш важливим, так це виділення невирішених аспектів цієї проблеми.

Насамперед інформаційні технології використовують для запису музичних творів. Спочатку для цієї мети використовували пристрій, що зветься фоноавтографом. Його в 1857 році запатентував французький бібліотекар й винахідник Леон Скотт. Хоч цей пристрій і реєстрував звукові хвилі, але відтворювати ще не міг. Згодом Томас Едісон удосконалив винахід попередника й в 1878 році запатентували свій власний винахід – фонограф. Вже він міг відтворювати записаний матеріал. Це був перший пристрій, що міг дати змогу нормально записувати музику звичайній людині [4,5]. Сучасним аналогом цього є зв'язка мікрофону та звукової карти, що під'єднані до комп'ютера.

Будь-яка людина сьогодні при наявності цих речей може записати голос й інструменти. Якщо ж в людини немає чогось із переліченого, то вона все ще може піти на студію звукозапису для цього. Але користь інформаційних технологій не обмежується лише записом звуку. Після запису в діло вступають програмне забезпечення, створене для мікшування музичних доріжок (редактори-секвенсери). Найпопулярнішою програмою для цього на сьогоднішній день є FL Studio, створена програмістом Дідьє Дембреном (також відомим під псевдонімом «gol») в 1997 році [6]. Тут завдяки вбудованим функціям і плагінам можна видозмінювати музичні доріжки, додавати фільтри, змінювати звукочастотність, укладати композиції так, щоб на виході отримати готовий продукт. Якщо немає якоїсь партії, наприклад, ударників її можна написати (дописати) прямо у програмі завдяки вбудованим семплам або завантаженням із інтернету.

Наступною в гру вступає комерційна сторона музики. Завдяки медіа платформам, таким як Spotify, YouTube Music, SoundCloud, можна доволі легко опублікувати свої треки. А завдяки

соціальним мережам з алгоритмами рекомендацій, що використовують штучний інтелект, на кшталт TikTok'у, отримати популярність, а, отже, і заробіток. Це дає новим артистам неабияку мотивацію робити все більший вклад в музику. Штучний інтелект використовується в музичних платформах схожим чином до TikTok'у. Аналізуючи назву, жанри, ключові слова й хештеги пісні, штучний інтелект створює індивідуальні плейлисти для кожного окремого користувача медіа сервісів. В перспективі розвитку, штучний інтелект має буде аналізувати саме музичне наповнення пісні, емоційний посыл, основну ідею тощо.

Також його використовують, щоб створювати кавери на будь-які пісні голосами інших вокалістів або відомих людей/персонажів. Детально проаналізувавши тембр голосу, його особливості та вокальні фішки вокаліста або відомої людини/персонажа, штучний інтелект може, наприклад, створити кавер на популярну пісню голосом вокаліста, що або перестав співати, або втратив голос, або помер. Це відкриває дуже великі можливості в як правило розважальній частині сфері музичного мистецтва. Наприклад, таким чином в цьому році ростер команди Team Spirit по комп'ютерній грі Dota 2 зробив кавер на пісню Nirvana - Smells Like Teen Spirit, де вокальну партію голосом гравця Mira, відтворили завдяки штучному інтелекту. Очевидно, що з часом, цю розробку можна буде використовувати для того, щоб створювати кавери й своїм власним голосом, не вміючи співати взагалі. Але тут постає питання етичності використання чужих голосів, адже хтось може бути банально проти того, щоб його голос використовували для корисних цілей. Цьогорічна розробка Google спрямована на використання штучного інтелекту MusicLM, що перетворює словесні образи й ідеї людей в музичні твори. Генератору можна задавати жанр музики, основні інструменти пісні або інструменти, яких не має бути, темп, емоції, що будуть викликатися цією музикою тощо[7,8]. В результаті користувач отримує декілька варіантів, серед яких він може обрати найбільш йому привабливий. Але, так як штучний інтелект навчається шляхом вивчення матеріалів з відкритого доступу, то в своїх роботах він може використовувати напрацювання авторів піснi яких захищенні авторським правом, що знову ж таки ставить під сумнів етичні питання.

Отже, можна зробити висновок, що розвиток інформаційних технологій спричинив неабиякий стрибок у розвитку музичного мистецтва. Інформаційні технології поширено використовуються в усіх етапах розробки музичного продукту. Завдяки розвитку інформаційних технологій більша кількість людей може долучитися до реалізації себе в музичній сфері. Інформаційні технології сприяють більшій зручності прослуховування музики й способам розваг, завдяки їм.

Перелік джерел посилання

1. Фадєєва К.В. Музичні комп'ютерні технології ХХ століття URL: <https://musicinukrainian.files.wordpress.com/2021/03/d0a4d0b0d0b4d194d194d0b2d0b0-2006-d09cd183d0b7d0b8d187d0bdd196-d0bad0bed0bcd0bfd18ed182d0b5d180d0bdd196-d182d0b5d185d0bdd0bed0bbd0bed0b3d196d197.pdf> (дата звернення: 02/11/23)
2. Ходоровський В.І. Використання сучасних комп'ютерних технологій у системі інструментально-виконавської підготовки студентів URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/78038866.pdf> (дата звернення: 02/11/23)
3. Луценко В.В. Музично-комп'ютерні технології у професійній діяльності майбутнього вчителя музики в умовах підвищення вимог до якості сучасної освіти та психологія URL: <http://eprints.zu.edu.ua/8957/1/15.pdf> (дата звернення: 02/11/23)
4. Édouard-Léon Scott de Martinville The Phonautographic Manuscripts / Édouard-Léon Scott de Martinville. FirstSounds.org, Published December 2009; Edition 1.1 (March 2010) URL: <http://www.firstsounds.org/public/Phonautographic-Manuscripts.pdf> (дата звернення: 02/11/23)
5. Довгалюк І. Фонографування народної музики в Україні. Історія, методологія, тенденції. Монографія. Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка, 2016. 650 с.
6. Карась М.В., Беявіна Н.Д. Діяльність продюсера в культурно-мистецькому просторі ХХІ століття: розмаїття, взаємодія, єдність. Музична програма-секвенсор FL Studio. (281-283

c.) URL: https://nakkkim.edu.ua/images/Instytut/Akademiia/Vydannia/konferentsii/Diyalnist_produsera_v_kulturno-mystetskomu_seredovyshi.pdf (дата звернення: 02/11/23)

7. Holt K. Google opens up access to its text-to-music AI URL: <https://www.engadget.com/google-opens-up-access-to-its-text-to-music-ai-202251175.html> (дата звернення: 02/11/23)

8. Бровко Л. Штучний інтелект від Google перетворює текст на музику. Поки що на рівні експерименту. Штучний інтелект, 2023. URL: <https://babel.ua/news/93799-shtuchniy-intelekt-vid-google-peretvoryuye-tekst-u-muziku-poki-shcho-na-rivni-eksperimentu> (дата звернення: 02/11/23)

UDC 004

Kokidko B.S., Ph.D., student of the Department of Digital Technologies in Energy

Shushura, O.M., Dr. Sc., docent of the Department of Digital Technologies in Energy

APPLICATION OF FUZZY LOGIC FOR ANALYSIS GRAPH DATABASES BASED ON SOCIAL NETWORKS

Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute, Ukraine

An increasing number of people today interact in the virtual world, communicating, sharing information, and interacting on social media platforms. These dynamics of connections and communications create vast amounts of data that can hold invaluable knowledge and insights about social interactions and patterns. Research in this area is increasingly important because it contributes to the understanding and analysis of complex social networks and helps to make informed decisions in fields ranging from marketing and business to the social sciences and civic administration.

In this context, information technologies, especially social network analysis, using graph databases and fuzzy logic methods allow to reveal complex dependencies and hidden patterns in social networks, as well as to model fuzzy aspects of interactions and risks. Information technology and graph analysis combined with fuzzy logic provide an opportunity to expand our understanding and use of data from social networks to solve various tasks, including predicting user behavior, identifying influencers, developing personalized offers and much more.

The approach to the analysis of social networks includes the following stages:

data collection: data collection about users of social networks;

creation of a graphical database: building a model and filling the database with data collection information;

definition of fuzzy rules and logic: development of fuzzy rules and application of fuzzy logic to evaluate the degrees of users' adherence to defined rules;

analysis and interpretation of results: use of analytical methods to identify important patterns and structures in the social network and visualization of results.

The paper [1] was comprehensive in addressing the implementation of the first, second, and to some extent, the fourth stages. The study focuses on the third stage, namely the development of fuzzy rules and the application of fuzzy logic, their optimization iteratively on existing or supplemented graph data. The number of connections in social networks indicate that using fuzzy logic on graph data is a time-consuming task [2], so it is advisable to use the defuzzification method on existing data.

Defuzzification is the process of representing a fuzzy set with a crisp number. Internal representations of data in a fuzzy system are usually fuzzy sets. But the output frequently needs to be a crisp number that can be used to perform a function such as commanding a valve to a desired position in a control application or indicate a problem risk index [3]. According to estimates, shown in figure

1, the defuzzification process takes 63 milliseconds for 1000 nodes, and less than a minute for a million nodes [4].

Cypher is a query language for the Neo4j graph database, which is used for the estimating process. The results of comparing the execution time of Cypher queries with the use of fuzzy functions and without them show that the time required for fuzzy queries increases depending on the size of the data [4]. However, the gain is not significant because there is no need to run the defuzzification process for each query, the entire time the user has to wait to get a response is limited to the database query time.

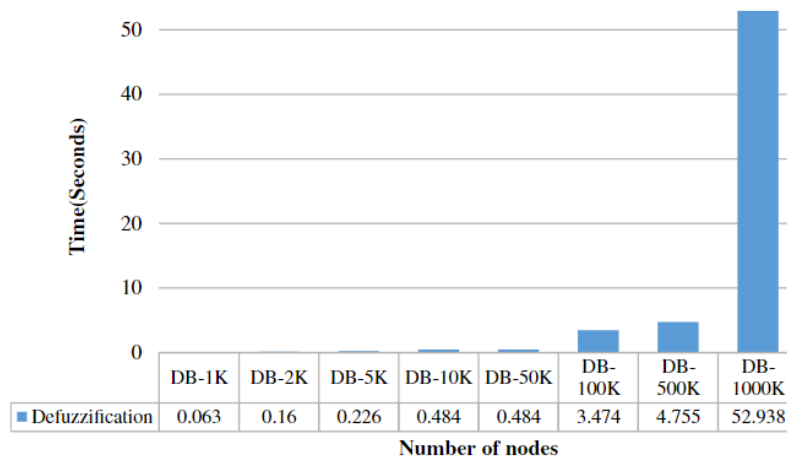


Figure 1 – The execution time of the defuzzification step according to the number of nodes in database

Describing social relationships between individuals may seem straightforward on the surface, but a more profound examination often reveals complexities that traditional systems struggle to comprehend. Within the suggested social network framework, the creation of specific scenarios will serve to confirm and validate the fundamental concepts addressed in the proposed application [5].

Thus, the use of fuzzy logic is an effective solution for increasing the accuracy of analyzing the preferences of social network users, identifying potential connections with other groups, and analyzing communities and trends in social networks. Information technology, based on graph databases and fuzzy logic, in turn helps in identifying and responding to global challenges such as: the spread of fake news, cooperation, health care and climate change.

Conclusions: the analysis of social networks using graph databases and fuzzy logic can help reveal more precisely the complex interactions and properties of these networks, which can be useful in analyzing public opinion, for decision-making in the fields of marketing, business intelligence, recommender systems, and many others.

The implementation of this information technology has the potential to improve many aspects of our lives and create new opportunities for innovation and development.

References

1. Кокідько Б., Шушура О. Аналіз вподобань користувачів соціальних мереж на основі графових баз даних. 2022, с. 67-83. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/52632>
2. Arnaud C, Trevor M. Handling scalable approximate queries over NoSQL graph databases: Cypherf and the Fuzzy4S framework. Oct. 1, 2018. Vol.348, P. 21-49. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fss.2017.08.002>
3. Gunasekaran A. Agile Manufacturing: The 21st Century Competitive Strategy. 2001. P. 297-315. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-043567-1.X5000-1>
4. Ahmadi Z., Parand F., Matinfar F. A fuzzy logic-based approach for fuzzy queries over NoSQL graph database. *Concurrency and Computation: Practice and Experience journal*. 2021. Vol. 34, No. 1. DOI: <https://doi.org/10.1002/cpe.6542>

*Корніловська Н.В., к.т.н., доцент кафедри
Інформатики і комп'ютерних наук
Андрієвський І.І., студент 6 курсу
спеціальності «Комп'ютерні науки»
ОПП «Консолідована інформація»
Вишемирська С.В., к.т.н., доцент кафедри
Інформатики і комп'ютерних наук*

АНАЛІЗ УНІВЕРСАЛЬНИХ ПРОГРАМ КОНСОЛІДАЦІЇ ІНФОРМАЦІЇ З РЕЗУЛЬТАТІВ АВТОМАТИЧНОГО ТЕСТУВАННЯ

Кафедра Інформатики і комп'ютерних наук Херсонський національний технічний
університет, Україна.

Постановка задачі: Визначення важливості та користі програм консолідації інформації з результатів автоматичного тестування, та аналіз популярних рішень.

Програми аналізу результатів автоматичних тестів є важливим інструментом у сфері розробки програмного забезпечення. Вони допомагають розробникам та тестувальникам ефективно оцінювати результати виконання автоматичних тестів та приймати рішення щодо якості та стабільності програми. Ось деякі причини, чому програми аналізу результатів автоматичних тестів є важливими та як їх використовують:

Оцінка якості коду: Програми аналізу результатів автоматичних тестів допомагають визначити, наскільки добре функції програми виконують своє завдання. Вони виявляють помилки, витіки пам'яті, некоректну поведінку та інші проблеми в коді.

Виявлення регресій: Регресії - це нові помилки, які з'являються в програмі після внесення змін в код. Програми аналізу тестів можуть виявити регресії, перевіряючи, чи всі попередні тести все ще проходять після змін.

Автоматизація процесу тестування: Ці програми можуть автоматично виконувати набір тестів та генерувати звіти про результати. Це дозволяє розробникам зосередитися на виправленні помилок, а не на ручному виконанні тестів.

Покращення тестової покриття: Програми аналізу результатів тестів допомагають ідентифікувати частини коду, які не були покриті тестами, та вказують, де потрібно додати додаткові тести.

Відстеження процесу тестування: Звіти, створені цими програмами, можуть надати інформацію про прогрес тестування та поточний стан проекту. Це допомагає команді керування проектом приймати рішення та розподіляти ресурси.

Відправка повідомлень про помилки: Деякі програми аналізу результатів тестів можуть автоматично надсилати повідомлення розробникам, якщо вони виявляють серйозні проблеми, допомагаючи прискорити виправлення помилок.

Загалом, програми аналізу результатів автоматичних тестів сприяють покращенню якості програмного забезпечення, спрощують процес розробки та підтримки програм та допомагають зекономити час та ресурси.

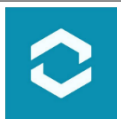
Як ми бачимо з Таблиці 1 наведеної вище я порівняв популярні інструменти з аналізу інформації автоматичного тестування за базовими критеріями які важливі для будь якого проекту.

За результатами порівняння бачимо деяких фаворитів таких як: Jenkins, Report portal розглянемо їх більш детально.

Як ми бачимо з рисунків 1, та 3 обидва інструменти мають виводити графіки на основі даних з автоматії, проте у Report portal вони мають можливість налаштування в той час як у Jenkin усі графіки фіксовані, отже позбавлені можливості редагування.

Таблиця 1

Порівняння популярних інструментів з аналізу інформації автоматичного тестування

					
	Allure report	Report portal	Jenkins	ExtentReport (KLov)	Testomat.io
Required changes in code	No	Yes(But not a lot)	No	Yes	No
Can save report history from the box	No	Yes	Yes	Yes	Yes
Has opportunity visualize test duration from run to run	No	Yes(But not comfortable)	Yes	No	No
Is free and open source	Yes	Yes	Yes	Yes	No
Can be setted up locally	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes(By individual plan)

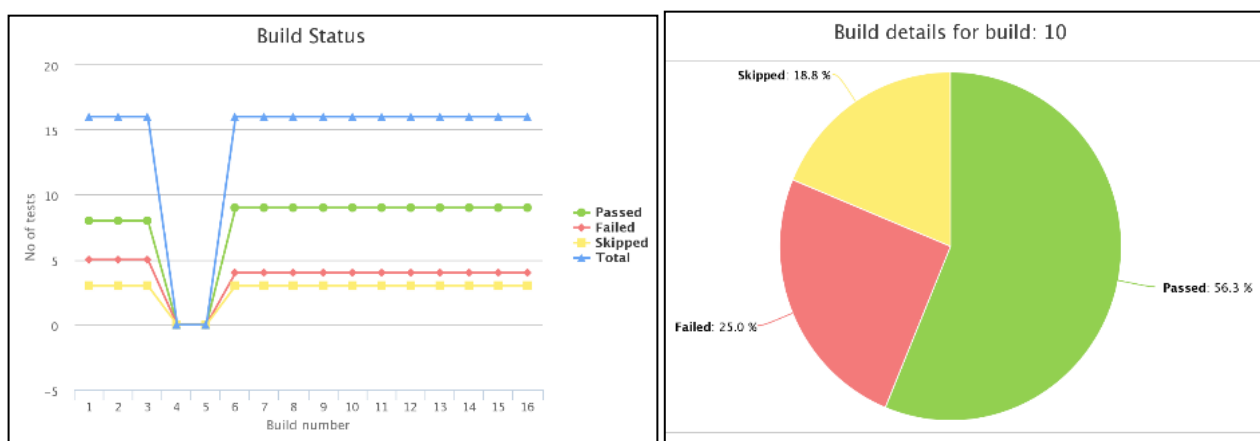


Рис 1 Jenkins dashboards

New Failures	Chart	See children	Build Number ⇒ Package-Class-Testmethod names ↓	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
	☐	☒	test.java	0.003	0.002	0.003	0.002	N/A	N/A	0.007	0.003	0.004	0.003	N/A
	☐	☒	SmokeTests	0.003	0.002	0.003	0.002	N/A	N/A	0.007	0.003	0.004	0.003	N/A
⚠	☐		lessThanFiveTest	0.000	0.000	0.000	0.001	N/A	N/A	0.000	0.000	0.000	0.001	N/A
⚠	☐		lessThanNineTest	0.001	0.000	0.000	0.000	N/A	N/A	0.000	0.000	0.000	0.000	N/A
	☐		lessThanSevenTest	0.001	0.000	0.002	0.000	N/A	N/A	0.005	0.000	0.001	0.000	N/A
	☐		lessThanTenTest	0.001	0.001	0.001	0.001	N/A	N/A	0.002	0.001	0.002	0.002	N/A
	☐		lessThanThreeTest	0.000	0.001	0.000	0.000	N/A	N/A	0.000	0.002	0.001	0.000	N/A
	☐		moreThanOneTest	0.000	0.000	0.000	0.000	N/A	N/A	0.000	0.000	0.000	0.000	N/A

Рис 2. Jenkins test history

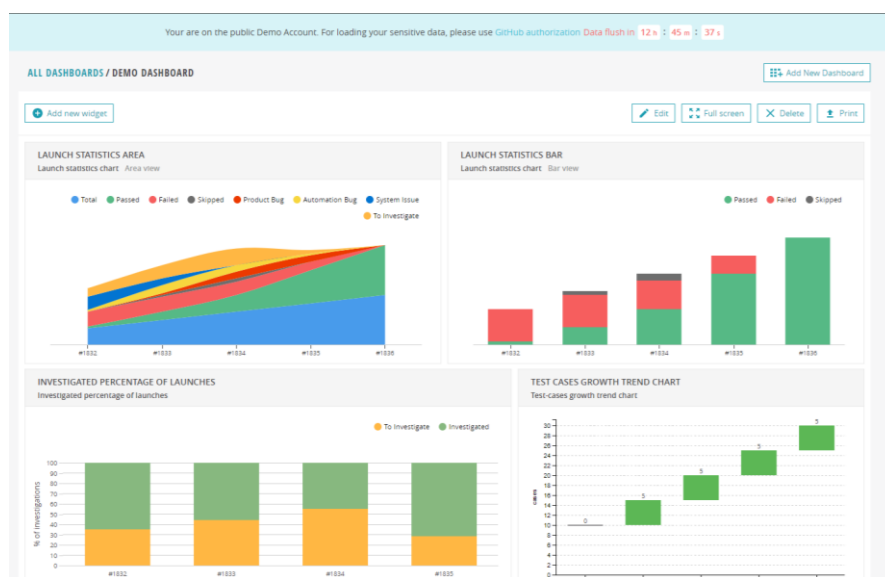


Рис 3. Report portals dashboards

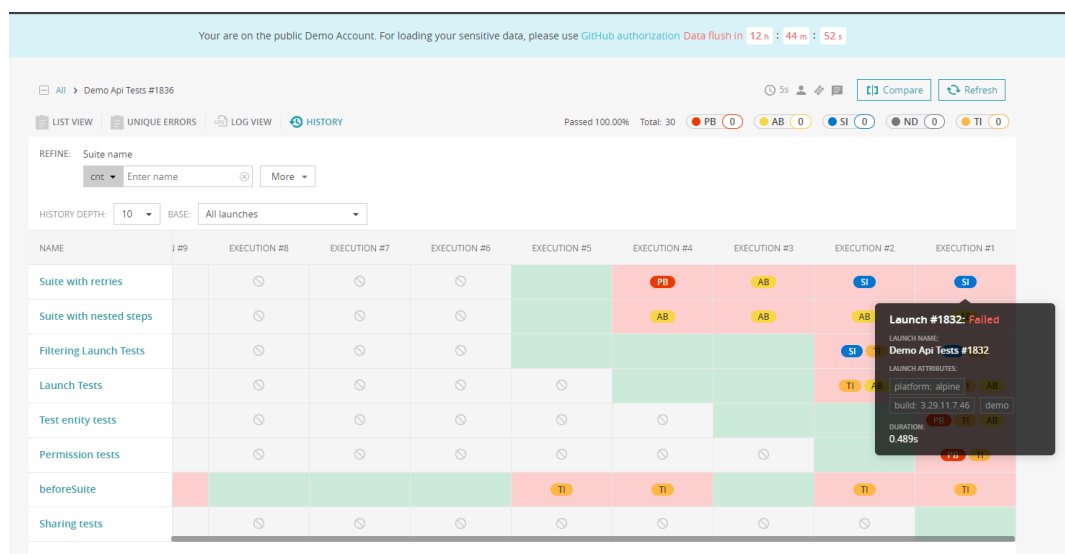


Рис 4. Report portals test history

Проте як ми бачимо на рисунку 2 та 4 таблиця з історії результатів тесту у Jenkins виглядає більш лаконічно, бо позначає час за який пройшов тест одразу у таблиці, а для огляду цієї інформації у Report portal необхідно наводити на відповідну комірку.

У підсумку можна сказати що обидва інструменти мають свої переваги та недоліки і обирати той чи інший інструмент варто основуючись на пріоритетах проекту.

Висновок: За результатом досліджень було доведено користь програм консолідації інформації з результатів автоматичного тестування, також було надано рекомендації з вибору програми консолідації інформації з найбільш популярних рішень.

Список використаних джерел:

1. <https://plugins.jenkins.io/test-results-analyzer/>
2. <https://reportportal.io/docs/reportportal-tutorial/>
3. <https://www.extentreports.com/>
4. <https://www.extentreports.com/docs/versions/4/net/index.html>
5. <https://allurereport.org/>

УДК 574:004.2

***Корніловська Н.В.**, к.т.н., доцент кафедри Інформатики і комп'ютерних наук*

***Дубонос І.О.**, студент 6 курсу спеціальності «Комп'ютерні науки» ОПП «Консолідована інформація»*

***Крупнов А.С.**, студент 6 курсу спеціальності «Комп'ютерні науки» ОПП «Консолідована інформація»*

ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ТУРИСТИЧНІЙ СФЕРІ УКРАЇНИ

Херсонський національний технічний університет

Сьогодення зустрічає українців жорсткою проблемою – в країні війна. Це означає занепад людського ресурсу, економіки, господарства тощо. Як ми знаємо зі світової історії, війни завжди закінчуються і починаються не менш тяжкі випробування для країни, такі як відбудовування, поновлення сільського господарства, відтворення торгівлі та налагодження економіки.

Туризм є однією з найбільш важливих галузей економіки України, яка забезпечує прибуток та привертає увагу як внутрішніх, так і іноземних туристів. З розвитком сучасних комп'ютерних систем та інформаційних технологій відкриваються нові можливості для розширення та покращення туристичної галузі в Україні. Ця стаття розглядає потенціал використання інформаційних технологій для розвитку туризму в Україні [1].

Оскільки країна потребуватиме значної кількості фінансів та інвестицій, туристична сфера здатна покрити велику частку цих потреб.

Україна має великий потенціал у сфері туризму. Погляньмо на Рис.1 на якому видно, що у 2020 році, доля туризму у ВВП України складала 12.60% (І це за часів коронавірусу).

Вклад туризму у ВВП дійсно вражаючий і в перспективі ще більший.

Доля туризму у ВВП України

у 2020 р.

Валова додана вартість, що створюється в галузях туризму

12,60 % або 534,9
млрд грн

Валова додана вартість, що створюється безпосередньо
в туризмі (в основних цінах)

3,91 % або 165,1
млрд грн

Рис. 1

Проте існують певні проблеми, які заважають повній реалізації цього потенціалу. Однією з них є нестача доступної та актуальної інформації для туристів. Туристи, особливо іноземні, часто мають обмежений доступ до інформації про туристичні об'єкти, події та послуги в Україні. Ця проблема може бути вирішена за допомогою сучасних комп'ютерних систем та інформаційних технологій. [2]

Останні дослідження та публікації свідчать про те, що використання інформаційних технологій в туристичній сфері допомагає покращити якість обслуговування туристів та зробити інформацію більш доступною. Мобільні додатки, веб-сайти та інші інтернет-ресурси стають основними джерелами інформації для туристів. Також, використання систем штучного інтелекту дозволяє персоналізувати обслуговування та рекомендувати туристам цікаві місця та події. [3]

Існують певні невирішені аспекти впровадження інформаційних технологій в туристичну сферу України. Однією з них є необхідність створення централізованої платформи або додатка, який би об'єднав інформацію про всі туристичні об'єкти та послуги в Україні, забезпечуючи тим самим її актуальність та доступність. Також, потрібно вирішити питання захисту даних туристів та їхньої конфіденційності при використанні таких технологій. [4]

Основною метою цього дослідження є вивчення можливостей використання сучасних комп'ютерних систем та інформаційних технологій для покращення туристичної інфраструктури в Україні.

Конкретні цілі включають:

Розроблення концепції централізованої платформи для інформації про туристичні об'єкти та послуги в Україні.

Вивчення та обґрунтування заходів щодо забезпечення безпеки та конфіденційності даних туристів.

Визначення можливостей використання систем штучного інтелекту для персоналізації обслуговування туристів.

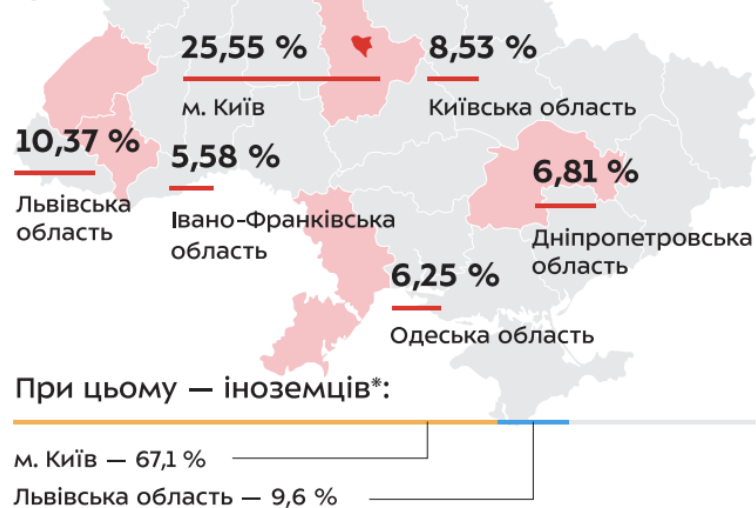
Розроблення централізованої платформи

Для створення централізованої платформи необхідно об'єднати інформацію про туристичні об'єкти, події та послуги в Україні. Ця платформа може включати веб-сайт, мобільний додаток та систему для обробки та аналізу даних. Це дозволить туристам легко знаходити інформацію, планувати свою подорож та здійснювати онлайн-бронювання послуг.

При існуванні централізованої платформи, турист зможе побачити набагато ширшу картину, а ніж просто найвідоміші та найбільші міста України.

На Рис. 2 видно, в яких регіонах було найбільше туристів. Відповідно в цих місцевостях є більше розвинутої інфраструктури для прийому гостей. Також це найвідоміші і найбільші міста країни.

КЗР — юридичні особи, які найбільше прийняли гостей:



*Данні тільки по юридичним особам на 2019 р.

Рис. 2

Якщо б в країні працювала така платформа, то відвідування туристів були б набагато різноманітнішими і це заохочувало б підприємців створювати умови для прийому гостей, що в свою чергу, збільшувало б потік цих самих гостей до захоплюючих, прекрасних туристичних місць нашої України. [5]

Безпека платформи.

Забезпечення безпеки та конфіденційності даних туристів - це критичний аспект використання інформаційних технологій. Система повинна використовувати найсучасніші методи шифрування та захисту даних для запобігання несанкціонованому доступу.

Це включає в себе шифрування платіжної інформації, особистих даних та інших конфіденційних даних. Застосування криптографічних принципів допоможе уникнути витoku чутливої інформації та забезпечити довіру туристів до платформи.

Використання систем штучного інтелекту.

Системи штучного інтелекту можуть аналізувати дані про туристів та їхні вподобання, щоб рекомендувати події та місця, які їх цікавлять. Це допомагає покращити досвід подорожей та зробити його більш персоналізованим.

Також системи штучного інтелекту можуть допомагати в прогнозуванні популярності різних місць та подій, що дозволить розуміти вподобання гостей, краще регулювати потоки туристів та зменшити негативний вплив на деякі природні об'єкти. [6]

Висновки та рекомендації

Використання сучасних комп'ютерних систем та інформаційних технологій може значно покращити туристичну сферу в Україні. Розробка централізованої платформи, захист даних туристів та використання систем штучного інтелекту є кроками у правильному напрямку.

За умови успішної реалізації цих ініціатив Україна може збільшити привабливість як для внутрішніх, так і для іноземних туристів, сприяючи економічному розвитку країни, що особливо буде потрібно в післявоєнний час.

Будувати майбутнє, приймати рішення і діяти треба зараз, щоб коли прийде час розквіту туризму, країна була готова приймати туристів з усього світу.

Перелік джерел посилання:

Державна служба статистики України. (2022). Туристичні показники України за 2021 рік. Доступно на: <http://www.ukrstat.gov.ua/>

Smith, J. (2022). The Role of Information Technology in the Tourism Industry. *Tourism Technology Review*, 15(2), 87-102.

Johnson, M. (2021). The Impact of Artificial Intelligence on Personalized Tourism Experiences. *Journal of Tourism Research*, 28(4), 453-467.

Міністерство культури та туризму України. (2023). Розвиток туризму в Україні: стратегічні напрямки. Доступно на: <http://www.mc.gov.ua/>

Національна система туристичної статистики. Інфографіка туристичної активності за 2020 рік. Доступно на: https://nto.ua/nsts_analytics_ua.html

European Travel Commission. (2022). Trends and Developments in European Tourism 2022. Доступно на: <https://etc-corporate.org/>

УДК 004.92

Мазур В.В., студент 4 курсу
спеціальності «Інженерія програмного
забезпечення»

Глоба А.Р., студентка 4 курсу
спеціальності «Інженерія програмного
забезпечення»

ОПП «Інженерія програмного забезпечення»
Романюк О. Н., д. т. н., професор кафедри

ФОРМУВННЯ ЗОБРАЖЕННЯ РЕЛЬЄФНОЇ ПОВЕРХНІ ТРИВИМІРНИХ ОБ'ЄКТІВ

Вінницький національний технічний університет, Україна

У процесі формування реалістичних зображень у комп'ютерній графіці важливу роль відіграють оптичні властивості відтворюваного об'єкта, за які відповідає двопроменева дистрибутивна функція відбивної здатності (ДФВЗ) [1-2]. ДФВЗ – модель освітлення, яка полягає в обмеженні однократним відбиттям світла від поверхні.

У комп'ютерній графіці підхід до розрахунку освітленості точок відтворюваного об'єкта поділяють на дві задачі. Перша полягає у встановленні методу, за яким розраховуватиметься освітленість у певній точці простору. Дана задача вирішується шляхом побудови математичної моделі освітлення. Створена модель використовується для вирішення другої задачі – розрахунку освітленості об'єктів у тривимірному просторі з урахуванням властивостей поверхні для побудови моделі зафарбовування. При вирішенні обох задач враховуються такі фактори, як оптичні властивості поверхні, кут падіння світла від джерела, властивості джерела світла, площа спостереження. Таким чином результуюча модель освітлення дає можливість визначити інтенсивність світла від джерела в певній точці поверхні відповідно до кута спостереження.

Моделі освітлення сьогодні набули широкого застосування в системах реального часу. Найпоширенішою з них є модель освітлення Кука-Торренса, яка полягає в наступному. Шорстка поверхня, моделюється як сукупність блискучих мікрограней, орієнтованих у різних напрямках. Кожна мікрогрань представляє собою дзеркальну точку поверхні та відбиває падаюче світло. При побудові моделі освітленості важливими є лише мікрограні, орієнтовані відбивати падаюче світло в бік спостерігача, тобто поверхня мікрограні повинна бути орієнтована в напрямі вектору h (рис. 1), а також враховуються вектор напрямку джерела світла l , нормаль до поверхні n та вектор кута спостерігача v .

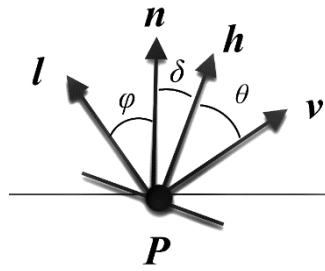


Рис. 1. Модель поверхні та векторів

При цьому кут між мікрогранню та нормаллю до поверхні δ характеризує середньоквадратичний нахил мікрограні. Розподіл орієнтації мікрограней $D(\delta)$ задає частину мікрограней, що лежать під кутом δ до поверхні, та визначається, як розподіл Бекмана:

$$D(\delta) = \frac{1}{4m^2 \cos^4(\delta)} \cdot e^{-\left[\frac{\tan(\delta)}{m^2} \right]}$$

де m – коефіцієнт ступеню шорсткості поверхні, що зазвичай варіюється в значеннях $[0,2; 0,6]$. Розподіл орієнтації мікрограней зменшується при збільшенні кута δ .

Окрім розподілу Бекмана, модель освітлення Кука-Торренса містить геометричну складову, яка враховує екранування та затемнення точок офсетної поверхні й визначає інтенсивність білової складової, що формується з неекранованого світла та незатемненого відповідно:

$$G_m = \frac{2 \cdot (n \cdot h) \cdot (n \cdot v)}{(h \cdot n)}, \quad G_s = \frac{2 \cdot (n \cdot h) \cdot (n \cdot l)}{(h \cdot n)}$$

Таким чином загальна геометрична складова визначається за формулою:

$$G = \min(1, G_m, G_s)$$

Оскільки блискучі мікрограні поверхні не є ідеальним дзеркалом, вони відбивають лише частину падаючого світла, яка визначається коефіцієнтом Френеля. Таким чином загальна формула для обчислення кількості відбитого світла за моделлю освітлення Кука-Торренса має вигляд:

$$K = \frac{F \cdot G \cdot D}{(v \cdot n)(l \cdot n)}$$

Добуток $(v \cdot n)$ в знаменнику встановлює регулювання інтенсивності світла.

Висновок. Проаналізовано особливості формування офсетної структури поверхні на основі моделі Кука-Торренса та виявлено, які саме чинники впливають на формування шорсткої поверхні при створенні реалістичних зображень в комп'ютерній графіці.

Перелік джерел посилання

1. Романюк О. Н., Класифікація дистрибутивних функцій відбивної здатності поверхні – ДонНТУ, 2008 р.
2. Романюк О. Н. Високопродуктивні методи та засоби зафарбовування тривимірних графічних об'єктів. Монографія. / О. Н. Романюк, А. В. Чорний. – Вінниця: УНІВЕСУМ-Вінниця – 2006. – 190 с.

Москалик Д.О., аспірант кафедри інженерії програмного забезпечення

Антонюк Д.С., к. пед. н., доцент, доцент кафедри інженерії програмного забезпечення

АНАЛІЗ РОЗПОДІЛУ СКЛАДНОСТІ ЗАДАЧ ПРИ РОЗРОБЦІ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ З ВІДКРИТИМ ВИХІДНИМ КОДОМ

Державний університет «Житомирська політехніка», Україна

Вибір архітектури програмного забезпечення є одним з найважчих завдань при проектуванні майбутньої програмної системи, оскільки мають враховуватись як функціональні і нефункціональні вимоги до системи, так і додаткові накладені обмеження. В той же час, потенційний вплив обраної архітектури на продуктивність розробки програмного забезпечення зазвичай не враховується, за винятком факту наявності відповідного досвіду у команди розробки. Для дослідження зв'язку різних типів архітектури з продуктивністю розробки програмного забезпечення є доцільним створення програмних симуляцій процесу розробки в контексті кожної архітектури для подальшого порівняльного аналізу.

Програмні симуляції часто використовуються для моделювання процесів управління проектами [1-4]. Проблема полягає в тому, що наразі немає єдиного загальноприйнятого підходу до імовірнісного розподілу складності задач при генеруванні вхідного потоку роботи для симуляції процесу розробки. Зазвичай в таких симуляціях використовуються рівномірний, нормальний, логнормальний та бета-розподіл розміру задач [1;5], проте всі вони мають свої недоліки. Нормальний та логнормальний розподіли критикуються за те, що вони не завжди відповідають дійсності, оскільки в різних проектах спостерігаються різні функції розподілу [4]. Бета-розподіл використовується в симуляціях частіше, але так як він застосовується в діапазоні від 0 до 1 та обмежений максимальним значенням, дана модель не враховує малоімовірні значення, що знаходяться в дальній правій хвостовій області розподілу [6].

Метою дослідження є аналіз розподілу складності задач при розробці програмного забезпечення з відкритим вихідним кодом на основі історичних даних проектів організації-фонду «Apache Software Foundation» в системі відстеження помилок Jira.

В якості джерела історичних записів відповідних проектів в даній роботі використовується агрегований набір даних «Apache Jira Issue Tracking Dataset», опублікований 17 березня 2023 року [7].

Для оцінки складності задач доцільно використати метрику кількості витраченого часу на кожну задачу. В даному наборі даних міститься історична інформація 1013964 задач із 647 проектів, проте не всі вони підходять для подальшого аналізу. По перше, набір містить інформацію про задачі 45 різних типів, серед яких «Bug», «Dependency», «Documentation», «Epic», «Improvement», «Story», «Task» та інші. Багато типів задач представляють не практичну роботу, яка має бути виконана, а, наприклад, описують нову функціональну вимогу чи містять питання до розробників. Тому, для якісного аналізу часу, витраченого саме на роботу з вихідним кодом, було обрано наступні типи задач: «Bug» («помилка»), «Improvement» («покращення») та «New Feature» («нова функція»), але у вибірку включаються лише ті з них, що містять інформацію про витрачений час та робота над якими вже повністю завершена, тобто задача переведена в статус «Closed», «Done» чи «Resolved». Не дивлячись на те, що в результаті вибірки за заданими критеріями із загальної кількості в 1013964 задач залишилось лише 42129 записів, даного об'єму даних все одно достатньо для подальшого статистичного аналізу. Графічне представлення розподілу розміру задач зображено на рисунку 1. Як видно з наведеної гістограми, форма функції розподілу найбільше приближена до логнормального розподілу.

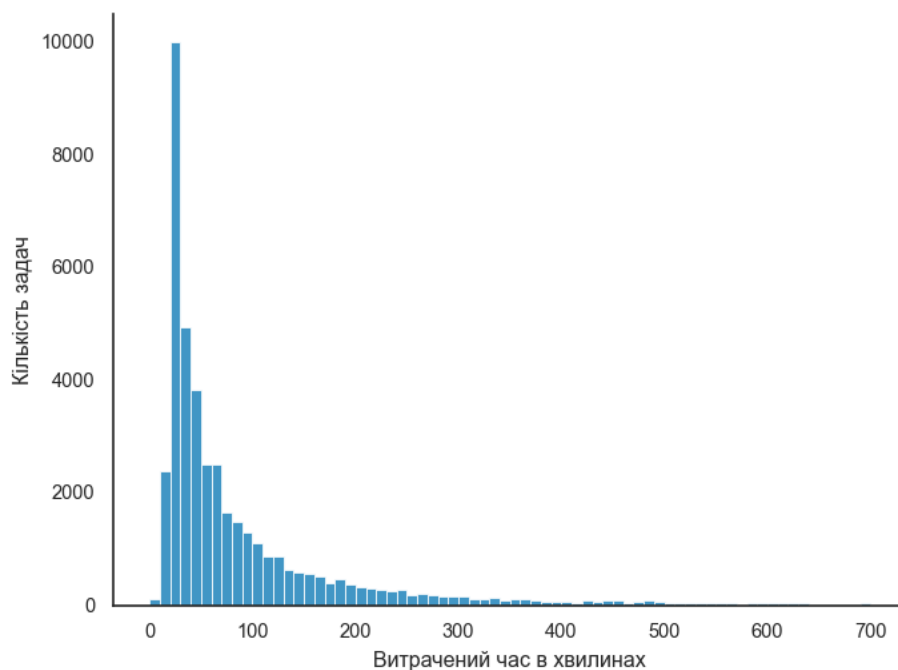


Рис. 1. Гістограма кількості задач в залежності від витраченого на них часу

Висновки. В результаті аналізу набору історичних даних проектів «Apache Software Foundation» з відкритим вихідним кодом на предмет розподілу складності задач було виявлено, що розподіл має форму логнормальної функції із найпоширенішим значенням в 20 хвилин на задачу. В подальшому вважаємо за доцільне дослідити вибірки з додаткової кількості проектів, розрахувати параметри логнормального розподілу для кожної вибірки та порівняти їх між собою.

Перелік джерел посилання:

1. An Jen Chiang & Angus Jeang. Stochastic project management via computer simulation and optimisation method, *International Journal of Systems Science: Operations & Logistics*. 2015. Vol 2. Issue 4. P. 211-230. DOI: 10.1080/23302674.2015.1025889
2. M. I. Lunesu, R. Tonelli, L. Marchesi and M. Marchesi. Assessing the Risk of Software Development in Agile Methodologies Using Simulation. *IEEE Access*. 2021. Vol. 9. P. 134240-134258. DOI: 10.1109/ACCESS.2021.3115941
3. L. S. Globa, A. V. Ermolchev and S. V. Tymtsyas. Use of abstract simulation at development of distributed systems. *2010 20th International Crimean Conference "Microwave & Telecommunication Technology"*, Sevastopol, Ukraine. 2010. P. 482-483. DOI: 10.1109/CRMICO.2010.5632492
4. K. Ghane. A model and system for applying Lean Six sigma to agile software development using hybrid simulation. *2014 IEEE International Technology Management Conference*. Chicago, IL, USA. 2014. P. 1-4. DOI: 10.1109/ITMC.2014.6918594
5. Bochar, P. O., & Schwarz, T. Evaluation of mean and variance approximations in three point estimation of task completion times using the beta and the Kumaraswamy distribution. *International Journal of Information Technology and Management*. 2019. Vol. 18. Issue 4. P. 389. Inderscience Publishers. DOI: 10.1504/ijitm.2019.103053
6. López Martín, M. M., García García, C. B., García Pérez, J., & Sánchez Granero, M. A. An alternative for robust estimation in Project Management. *European Journal of Operational Research*. 2012. Vol. 220. Issue 2. P. 443–451. Elsevier BV. DOI: 10.1016/j.ejor.2012.01.058
7. Diamantopoulos Themistoklis, Dimitrios-Nikitas Nastos, & Symeonidis Andreas. Apache Jira Issue Tracking Dataset (2.0) [Data set]. 2023. Zenodo. DOI: 10.5281/zenodo.7740379

*Нікітін Є.О., студент 6 курсу спеціальності
«Інженерія програмного забезпечення»*

*Каїров В.О., к.т.н., старший викладач кафедри
програмного забезпечення автоматизованих
систем*

РОЗРОБКА МЕСЕНДЖЕРА НА МОВІ ПРОГРАМУВАННЯ JAVASCRIPT

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова, Україна

Сучасний світ вимагає швидкого та безпечного обміну інформацією. Дослідження присвячене створенню месенджера на основі JavaScript з використанням наступних технологій: React.js [1] для клієнтської частини, Node.js [2] та Fastify [3] для серверної частини, MongoDB [4] для збереження повідомлень, WebSockets [5] для реального часу та Redis [6] для збереження тимчасових даних авторизації через SMS.

Архітектура месенджера розроблялася з урахуванням сучасних вимог до безпеки та ефективності. Система авторизації базується на відправці одноразових паролів користувачам через SMS, що зберігаються тимчасово в Redis. Ця система забезпечує високий рівень безпеки та автентифікації користувачів.

Переваги використаних технологій:

React.js: React є популярною бібліотекою для створення інтерактивних інтерфейсів. Використання React спрощує розробку клієнтської частини месенджера, робить її швидкою та дозволяє легко керувати станом додатку.

Node.js та Fastify: Node.js є платформою, яка дозволяє розробляти серверну частину додатків на JavaScript. Fastify є швидким та ефективним веб-фреймворком для Node.js. Використання цих технологій дозволяє створити потужний та швидкий сервер для месенджера.

MongoDB: MongoDB є документо-орієнтованою базою даних, яка добре підходить для зберігання повідомлень в месенджері. Вона дозволяє легко зберігати та опрацьовувати дані у форматі JSON, що зручно для роботи з повідомленнями.

WebSockets: Використання WebSockets дозволяє створити з'єднання між клієнтом і сервером, яке залишається відкритим для передачі повідомлень в режимі реального часу. Це забезпечує миттєвий обмін повідомленнями без необхідності постійно оновлювати сторінку.

Redis: Redis є швидким ключ-значенням збереження, і використовується для тимчасового збереження одноразових паролів, що використовуються для авторизації користувачів. Використання Redis дозволяє швидко перевіряти та валідувати одноразові паролі.

Недоліки:

Складність розробки: Використання багатьох технологій, особливо на початковому етапі, може вимагати значних зусиль і ресурсів для розробників. Це може бути складніше для команд з обмеженими ресурсами або для початківців.

Масштабованість: При збільшенні обсягу користувачів та повідомлень може знадобитися додаткова оптимізація та розширення серверної інфраструктури.

Безпека: Месенджери мають високі вимоги до безпеки, особливо при обробці особистих даних та повідомлень користувачів.

Підтримка і супровід: Система потребує постійного супроводу, оновлень та підтримки для забезпечення безпеки та надійності.

Усі ці фактори повинні бути у враховані при виборі та розробці месенджера на основі зазначених технологій.

Реалізовано можливість обміну повідомленнями в реальному часі завдяки використанню WebSockets. Це дозволяє користувачам обмінюватися повідомленнями миттєво, що робить месенджер дійсно швидким та зручним для використання.

Загальні переваги:

Масштабованість і висока продуктивність: Використання Node.js та Fastify дозволяє створити високопродуктивний сервер. Це особливо важливо, оскільки месенджери можуть мати велику кількість користувачів та активний обмін повідомленнями. Node.js є подійно-орієнтованою платформою, що робить його ідеальним для обробки багатьох одночасних з'єднань.

Легка розширюваність: Використання Node.js та інших технологій забезпечує легкість розширення функціональності месенджера. Можна додавати нові функції, модулі та плагіни з легкістю, що дозволяє вдосконалювати продукт з часом.

Реальний час і взаємодія в режимі реального часу: Використання WebSockets дозволяє створити дуже реактивний месенджер, де користувачі можуть бачити повідомлення миттєво після їх відправки, отримуючи враження від живого чату.

Загальні недоліки:

Вибір технологій і навчання розробників: Вибір та інтеграція різних технологій вимагає глибокого розуміння і навичок розробки. Не всі команди можуть бути здатними до впровадження цих технологій без додаткового навчання.

Потенційні проблеми з безпекою: Використання SMS для авторизації, хоч і є зручним, може бути вразливим до атак з використанням номерів телефонів та відправки SMS. Також, важливо надійно захищати дані користувачів, особливо якщо вони містять особисту інформацію.

Підтримка і оновлення: Після запуску месенджера важливо забезпечувати постійну підтримку, виправлення помилок та оновлення для забезпечення безпеки та надійності. Це може бути витратним і часомістким процесом.

Висновки: Дослідження показує, що створення месенджера на базі JavaScript з використанням React.js, Node.js, Fastify, MongoDB, WebSockets, Mongoose та Redis є можливим і дозволяє забезпечити високий рівень безпеки та ефективності обміну повідомленнями. Система авторизації через SMS та одноразові паролі додає додатковий рівень захисту. Загальним висновком є, що вибір технологій для розробки месенджера має бути обґрунтованим і враховувати конкретні потреби проекту та доступні ресурси. Використання розглянутих технологій може допомогти створити потужний та ефективний месенджер, але вимагає обачливого планування та розробки.

Перелік джерел посилання

1. React. The library for web and native user interfaces. URL: <https://reactjs.org/> (дата звернення: 01.11.2023).
2. Node.js. URL: <https://nodejs.org/> (дата звернення: 01.11.2023).
3. Fastify. Fast and low overhead web framework, for Node.js. URL: <https://www.fastify.dev> (дата звернення: 01.11.2023).
4. MongoDB. URL: <https://www.mongodb.com/> (дата звернення: 01.11.2023).
5. WebSockets. URL: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/WebSocket> (дата звернення: 01.11.2023).
6. Redis. URL: <https://redis.io/> (дата звернення: 01.11.2023).

*Погорєлова К.І., студентка 4 курсу
спеціальності «Мова і література (німецька,
англійська)»*

*Єфімов Д.В., к.п.н, доцент кафедри
педагогіки та методики викладання*

ПРОФЕСІЙНА ПІДГОТОВКА ВЧИТЕЛІВ: СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ТА ПРОБЛЕМИ

Горлівський інститут іноземних мов

Кожна країна зацікавлена у підготовці вчителів, які б не лише забезпечували кількісне виконання обов'язкової освіти, а й піднімали освіту та культуру своїх громадян на значно вищий рівень. Підготувати такого фахівця надзвичайно складно. Одним із ключових елементів реформи освіти в Україні є модернізація процесу підготовки вчителів. Тому необхідно визначити сучасні тенденції модернізації педагогічної освіти в Україні.

Отже, тенденції в педагогічній освіті можна визначити наступним чином:

1) В. Вовк окреслює необхідність приєднання до європейського освітнього простору. Забезпечення створення європейського освітнього простору в галузі вищої педагогічної освіти вимагає підвищення якості педагогічної освіти з урахуванням стандартів і критеріїв якості освіти, встановлених у європейських документах і ратифікованих українською науково-освітньою спільнотою. Процес європеїзації педагогічної освіти включає, зокрема, створення та впровадження стандартів вищої педагогічної освіти, збалансування формальної та неформальної освіти, створення політики академічної доброчесності, інтернаціоналізації та академічної свободи суб'єктів освітнього процесу.

2) В. Шинкарук наголошує на інтернаціоналізації підготовки вчителів. Інтернаціоналізація, зокрема у педагогічній освіті та вищій освіті загалом, - це процес використання зовнішніх ресурсів, знань, досвіду та технологій у практиці викладання, зосередження уваги на якості освітніх послуг через міжнародні обміни, сприяння покращенню іміджу закладів вищої освіти, створення цифрового навчального середовища з використанням іноземних ресурсів, сприяння розвитку іншомовних навичок майбутніх фахівців, участь у міжнародних проєктах, впровадження програм подвійних дипломів, підвищення якості освіти та покращення якості викладання і навчання.

3) В. Кремень пише, що модернізація педагогічної освіти - це процес розвитку інноваційного освітнього середовища у вищій школі та створення умов для інтерактивного навчання за допомогою різноманітних технологій навчання, насамперед ІКТ та мережевої взаємодії. Модернізаційні процеси в сучасній педагогічній освіті зумовлені соціально-економічними викликами на світовому, європейському та національному рівнях, пов'язаними з необхідністю обробляти, передавати та використовувати знання за допомогою різних засобів. Тенденція до модернізації педагогічної освіти визначається інформатизацією сучасного суспільства, де учні стають одночасно виробниками і споживачами знань. Таким чином, потреба у формуванні інформаційної культури та цифрової компетентності вчителя є як ніколи актуальною, що означає здатність вчителя розуміти інформацію, розвивати інтелект та сприяти міжнародній комунікації за допомогою ІКТ.

4) Забезпечення індивідуальної освітньої траєкторії вчителя для саморозвитку. Ця орієнтація є шляхом особистісного та професійного розвитку вчителя у формальній (у системі неперервної освіти), неформальній та інформальній (самоосвіта) освіті з метою реалізації його потенціалу, поглиблення набутих компетентностей, орієнтації на саморозвиток та самовдосконалення впродовж усього життя. Індивідуальна освітня траєкторія - це персоналізований шлях реалізації особистісного потенціалу здобувача освіти, який формується з урахуванням його здібностей, інтересів, потреб, мотивації, компетентностей і досвіду та ґрунтується на обраних здобувачем освіти типі, формі та стилі навчання, видах освітньої

діяльності та навчальних програмах, що ними пропонуються, навчальних дисциплінах, рівні їх затребуваності, методах та засобах навчання. Індивідуальна освітня траєкторія в закладі освіти може бути реалізована через індивідуальний навчальний план. Педагогічні працівники мають навчитися самостійно планувати підвищення своєї професійної компетентності відповідно до визначеної індивідуальної освітньої траєкторії з урахуванням власних професійних потреб, здібностей та індивідуальних особливостей, а також потреб суспільства і закладу освіти, творчо оперувати знаннями, застосовувати їх у конкретних освітніх і життєвих ситуаціях, критично осмислювати отриману інформацію та оволодівати навичками саморозвитку.

Позитивні наслідки реформування системи освіти можливі за умови врахування національних і глобальних процесів та виваженого аналізу проблем, помилок та ілюзій. Найретельніші наукові дослідження підготовки майбутніх учителів допоможуть виявити найгостріші проблеми, які загострилися в сучасній освіті, а отже, потребують наукового осмислення та послідовного практичного розв'язання.

Таким чином, можна виділити наступні проблеми в педагогічній освіті:

1) Проблема оптимізації змісту навчальних програм, зокрема їх варіативної складової, яка формується в межах самого навчального закладу (вибір дисциплін і спецкурсів у програмі підготовки має бути професійно і практично орієнтованим, з урахуванням регіональної специфіки університету та його наукових традицій: шкіл, лабораторій, наукової тематики кафедр, авторських моделей підготовки тощо).

2) проблема розірваності між навчальними дисциплінами, домінування предметної підготовки над психолого-педагогічною, інтеграції предметного змісту навчальних планів навколо формування загальних і фахових компетентностей, які здебільшого мають трансдисциплінарний характер;

3) проблема надання здобувачам вищої освіти можливості вибору індивідуальної траєкторії навчання. Виклики сьогодення, підсилені соціокультурними та політичними процесами в українському суспільстві, сприяли появі нових форм навчання та впровадженню змішаного навчання. Досвід показав, що багато викладачів та студентів не готові до дистанційного навчання. Без комплексного розуміння того, як відбувається навчальний процес в умовах дистанційного навчання, без використання кожним викладачем власних засобів навчання, без можливості перевірки якості навчально-методичних матеріалів та без систематичної технічної і методичної підтримки викладачів і студентів, впровадження змішаного навчання відбувається очевидно хаотично, а якість навчання є низькою.

Таким чином, забезпечення сталого розвитку та вдосконалення системи вищої освіти, її визнання в європейському та світовому контексті забезпечення якості є пріоритетною стратегією для української університетської освіти. Основними тенденціями сучасної педагогічної освіти є інтеграція в європейський освітній простір, інтернаціоналізація та модернізація педагогічної освіти, забезпечення індивідуальної освітньої траєкторії для саморозвитку вчителя. Однак не можна оминати увагою такі проблеми педагогічної освіти, як оптимізація змісту навчальних програм, зв'язків між навчальними дисциплінами та проблеми вибору індивідуальної освітньої траєкторії.

Перелік джерел посилання

1. Вовк В. П. Психологічна наука і сучасні підходи до модернізації професійної підготовки майбутнього вчителя
2. Калюжна Т. Г. Сучасні вимоги до професійної підготовки майбутнього вчителя. Наукові записки [Ніжинського державного університету ім. Миколи Гоголя]. Сер. : Психолого-педагогічні науки. 2013. № 4. С. 32-37
3. Орлов А.А. Педагогика: концепция и учебная программа курса для студентов пед. вуза [Текст] / А.А. Орлов. Тула: Изд-во ТГПУ им. Л.Н. Толстого, 2001. 34 с.

4. Сидоренко Т. Д. Формування педагогічної культури майбутнього вчителя у процесі навчання : автореф. дис. ... канд.пед. наук: спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / Т. Д. Сидоренко. Кривий Ріг, 2002. 20 с.
5. Чобітько М. Г. Особистісно орієнтована професійна підготовка майбутнього вчителя: теоретико-методологічний аспект : [монографія] / М. Г. Чобітько ; МОН України ; АПН України; Ін-т педагогіки і психології проф. освіти АПН України. Черкаси : Брамо-Україна, 2006. 560 с.
6. Рекомендації щодо впровадження змішаного навчання у закладах фахової передвищої та вищої освіти. URL: zmishanenavchanniabookletsreads-2.pdf.

УДК 004.624

*Позур М.Ю., аспірант кафедри
програмного забезпечення
Войтко В.В., к.т.н., доцент кафедри
програмного забезпечення*

МЕТАПРОГРАМУВАННЯ В .NET З ВИКОРИСТАННЯМ EXPRESSION

Вінницький національний технічний університет, Україна

Використання метапрограмування у процесі розробки програмного забезпечення засобами платформи .NET є доволі поширеною практикою, адже це дозволяє писати більш узагальнений код [1]. Такий підхід дозволяє розробляти додатки зі значно ширшим спектром функціоналу без значних затрат часу. Ключовим засобом метапрограмування в .NET є механізм рефлексії (Reflection). Рефлексія хоч і є простим засобом, що дозволяє реалізовувати більшість сценаріїв, але вона має значний недолік у вигляді повільної швидкодії.

Однією з альтернатив рефлексії для метапрограмування в .NET є механізм виразів (Expression) [2]. Вирази в .NET описують певні операції на даними. Наприклад, Expression.Add(op1, op2) повертає Expression, який описує операцію додавання. Вирази можна комбінувати для того, щоб отримати дерево виразів (ExpressionTree) [3], що дозволяє описувати комплексні операції над даними. Основною сферою використання виразів у .NET є написання запитів [2]. Наприклад, мова запитів LINQ покладається на використання Expression.

Окрім запитів та роботи з колекціями вирази можна використовувати для динамічної побудови лямбда функцій. Це досягається завдяки можливості компіляції виразу в CIL код у процесі виконання додатку. Така особливість дозволяє використовувати вирази у якості засобу для метапрограмування. Приклад динамічної побудови лямбда функції за допомогою виразів зображено на рисунку 1.

```

static void Main(string[] args)
{
    var conditionFunc = GetConditionFunc<int>(">").Compile();
    var result = conditionFunc(5, 2);
}

1 reference
static Expression<Func<T, T, bool>> GetConditionFunc<T>(string condition)
{
    var op1 = Expression.Variable(typeof(T), "op1");
    var op2 = Expression.Variable(typeof(T), "op2");

    switch(condition)
    {
        case ">":
            return Expression.Lambda<Func<T, T, bool>>(Expression.GreaterThan(op1, op2));
        case "<":
            return Expression.Lambda<Func<T, T, bool>>(Expression.LessThan(op1, op2));
        case "==" :
            return Expression.Lambda<Func<T, T, bool>>(Expression.Equal(op1, op2));
        case "!=" :
            return Expression.Lambda<Func<T, T, bool>>(Expression.NotEqual(op1, op2));
        case ">=" :
            return Expression.Lambda<Func<T, T, bool>>(Expression.GreaterThanOrEqual(op1, op2));
        case "<=" :
            return Expression.Lambda<Func<T, T, bool>>(Expression.LessThanOrEqual(op1, op2));
        default:
            throw new NotImplementedException();
    }
}

```

Рисунок 1 – Динамічна побудова лямбда функції за допомогою виразів

Приклад демонструє створення виразу, який описує операцію порівняння двох змінних. Тип порівняння може задаватися динамічно, наприклад, з консолі. Сформований вираз компілюється в лямбда функцію для подальшого використання. Таким чином вирази дозволяють динамічно створювати ланцюги обробки даних.

Для розширення функціоналу виразів можна використовувати рефлексію. Наприклад, для виклику методу за допомогою Expression необхідно мати метадані, що описують цей метод. Підхід з використанням рефлексії для отримання метаданих та виразів для викликів методів, присвоєння та зчитування змінних є повноцінною альтернативою рефлексії. У такому випадку процеси маніпуляції з даними будуть скомпільованими, що матиме позитивний вплив на швидкість [4]. Приклад використання такого підходу для виклику методу зображено на рисунку 2.

```

static void Main(string[] args)
{
    var example = new SampleClass();
    var dynamicMethodCall = CallMethodExpression<SampleClass>(nameof(SampleClass.SampleMethod))
        .Compile();

    var result = dynamicMethodCall(example);
}

1 reference
static Expression<Func<T, object>> CallMethodExpression<T>(string methodName)
{
    var methodInfo = typeof(T).GetMethod(methodName, BindingFlags.Instance | BindingFlags.Public);
    var instanceParam = Expression.Parameter(typeof(T), "instance");

    var expr = Expression.Call(
        instanceParam,
        methodInfo);

    return Expression.Lambda<Func<T, object>>(expr, instanceParam);
}

```

Рисунок 2 – Динамічний виклик методу з використанням Expression

Приклад демонструє динамічне створення лямбда функції, яка викликає вказаний метод з об'єкта, який передається у саму функцію в якості параметра. Для отримання метаданих методу, який необхідно викликати, використовується рефлексія, далі створюється Expression, що описує виклик методу. Результуючий вираз компілюється в лямбда функцію. Скомпільовану функцію можна повторно використовувати для виклику вказаного методу. Цей підхід можна застосовувати для зчитування та присвоєння властивостей об'єкта. Це дозволить уникнути повторних викликів рефлексії, що матиме позитивний вплив на швидкодію.

Таким чином, використання виразів у комбінації з рефлексією в .NET дозволить зменшити негативний ефект рефлексії на швидкодію. Проте, варто зазначити, що це матиме ефект лише у випадках, коли є необхідність виконання великої кількості операцій, адже процес компіляції виразу в лямбда функцію є доволі затратним. Неправильне використання такого підходу може навпаки призвести до погіршення продуктивності роботи додатку.

Перелік джерел посилання

1. Ingebrigtsen E. Metaprogramming in C#: Automate your .NET development and simplify overcomplicated code / Einar Ingebrigtsen. – Birmingham, 2023. – 352 с. – (Packt Publishing).
2. Hazzard K. Metaprogramming in .NET / K. Hazzard, J. Brock. – New York, 2013. – 360 с. – (Manning).
3. Expression trees [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/advanced-topics/expression-trees/>.
4. Warren M. Why is reflection slow? [Електронний ресурс] / Matt Warren. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <https://mattwarren.org/2016/12/14/Why-is-Reflection-slow/>.

УДК 681.5015:007

*Прус О.В., аспірант 1 курсу спеціальності
«Інженерія програмного забезпечення»
Майданюк В.П., канд. техн. наук, доцент
кафедри програмного забезпечення*

БАГАТОПРОЕКТНІ СЕРЕДОВИЩА ТА СПІЛЬНА РОЗРОБКА ІНТЕРАКТИВНИХ ВЕБ-ІНТЕРФЕЙСІВ

Вінницький національний технічний університет, Україна

Вступ

Сучасне інформаційне суспільство надає величезний акцент на інтернет як найпоширеніше та динамічне середовище для взаємодії, споживання інформації та здійснення операцій. Ця зростаюча залежність від веб-технологій створює підвищену потребу у створенні веб-інтерфейсів, які не тільки ефективно взаємодіють з користувачами, але й можуть швидко адаптуватися до змінних потреб [1].

Однак розробка інтерактивних веб-інтерфейсів у багатопроектному середовищі вимагає від розробників більш відповідального та збалансованого підходу. З одного боку, це означає спільну роботу та координацію між численними учасниками проекту, від яких очікується стабільність та продуктивність. З іншого боку, інтерфейси повинні бути добре продуманими та ефективно реалізованими, щоб забезпечити задоволення різних категорій користувачів [1, 2].

Основною метою цієї статті є дослідження проблеми розробки інтерактивних веб-інтерфейсів у багатопроектних середовищах та пропозиція практичних підходів до її вирішення. Розглянуто модульність і перевикористання коду як ключові поняття у структуруванні розробки інтерфейсів, а також дослідимо особливості використання бібліотек для створення інтерактивних інтерфейсів. Це дослідження базується на аналізі попередніх досліджень і публікацій у сфері веб-розробки та інтерактивних інтерфейсів, а також на практичних випробуваннях та прикладах використання.

Результати дослідження не тільки розкриють потенціал більш ефективної, стабільної та зручної розробки інтерактивних веб-інтерфейсів, але й нададуть корисні рекомендації для розробників та команд, що працюють над покращенням якості своїх інтерфейсів у багатопроектних середовищах.

Аналіз досліджень та постановка завдання

Розробка інтерактивних веб-інтерфейсів завжди була завданням, що стоїть перед розробниками та командами проектів. Попередні дослідження та публікації у цій галузі надали важливі відомості та вказівки для полегшення цього процесу. Перш ніж ми перейдемо до подальших аспектів нашого дослідження, проведемо аналіз ключових внесків та тенденцій, які знайшли відображення в попередніх дослідженнях [2, 3].

Попередні дослідження в цій галузі були проведені численними авторами та дослідниками. Деякі з важливих імен включають Натан Кертис, який досліджував аспекти модульності та перевикористання коду у веб-розробці [4], Єпінг Зген, чий внесок полягає в аналізі використання бібліотек для створення інтерактивних інтерфейсів [5], і Нікола Дж. Сміт, який досліджував вплив багатопроектних середовищ на розробку інтерфейсів [6].

Натан Кертис відзначив, що модульність та перевикористання коду є важливими складовими розробки ефективних інтерактивних інтерфейсів. Його дослідження показали, що правильна організація коду може значно полегшити процес розробки та забезпечити його стабільність [4].

Роботи Єпінг Зген вказують на те, що використання бібліотек і фреймворків є дієвим способом спростити розробку інтерактивних інтерфейсів та забезпечити сумісність з різними платформами та браузерами [5].

Нікола Дж. Сміт зосередився на проблемах багатопроектних середовищ і вказав на необхідність більш ефективної спільної роботи та управління версіями коду у веб-розробці [6].

Незважаючи на досягнені висновки, залишаються невирішені аспекти та відкриті питання. Наприклад, попередні дослідження не завжди враховують особливості конкретних багатопроектних середовищ та різноманітні потреби користувачів. Також є потреба у більш глибокому розумінні того, як краще організувати спільну розробку інтерфейсів для досягнення оптимальних результатів.

Постановка завдання. Після аналізу попередніх досліджень та враховуючи актуальні висновки, ставимо перед собою наступні завдання:

Розглянути модульність та перевикористання коду у контексті інтерактивних веб-інтерфейсів.

Зробити аналіз особливостей використання бібліотек та фреймворків для створення інтерактивних інтерфейсів.

Зробити огляд кращих практик та підходів до спільної розробки в багатопроектних середовищах.

На основі зібраної інформації дати практичні рекомендації щодо оптимізації процесів спільної розробки інтерактивних веб-інтерфейсів в багатопроектних середовищах.

Виклад основного матеріалу

Модульність в розробці інтерактивних веб-інтерфейсів полягає в розділенні коду на окремі компоненти, які можна розглядати як окремі модулі [7]. Це дозволяє створювати незалежні частини веб-інтерфейсу, які можна легко підтримувати і перевикористовувати в інших проектах. Прикладами модульності можуть бути виділені компоненти для форм, меню, списків тощо. Кожен компонент може мати власну логіку та вигляд [8].

Перевикористання коду включає в себе можливість використовувати певний код, наприклад, компоненти чи модулі, у різних частинах проекту або навіть у різних проектах. Це допомагає зменшити дублювання коду, полегшує зміни та оновлення та робить розробку більш ефективною [9].

Використання модульності та перевикористання коду дозволяє забезпечити підтримку та розвиток інтерактивних веб-інтерфейсів у багатопроєктних середовищах, а також полегшує роботу розробників.

Використання бібліотек та фреймворків для створення інтерактивних веб-інтерфейсів включає в себе розгляд різних аспектів:

Архітектура: Кожна бібліотека або фреймворк має власну архітектуру, яка впливає на структуру проекту. Наприклад, бібліотеки React використовують Virtual DOM, Angular має модель даних і контролери, а Vue.js пропонує компонентний підхід. Розуміння архітектури допомагає вибрати підхід, що найкраще підходить до конкретного проекту [7].

Функціональність: Різні бібліотеки та фреймворки надають різні можливості для створення інтерактивних елементів. Деякі з них фокусуються на швидкості та ефективності, інші на зручності розробки. Розгляд функціональності допомагає вибрати інструмент, який відповідає потребам проекту [4].

Можливості розширення та плагіни: Більшість бібліотек дозволяють розширювати їхню функціональність за допомогою плагінів та розширень. Важливо вивчити, як це працює для конкретної бібліотеки та як це може бути використано у проекті [5].

Детальний аналіз цих аспектів допомагає розробникам вибирати найкращі бібліотеки та фреймворки для створення інтерактивних веб-інтерфейсів у своїх проектах.

Проведемо огляд найкращих практик та інноваційних підходів до спільної розробки інтерактивних веб-інтерфейсів в багатопроєктних середовищах:

Використання мікросервісної архітектури:

Мікросервіси - це невеликі, автономні компоненти, які можуть бути розроблені та підтримуватися окремими командами. Вони сприяють модульності та перевикористанню коду.

Контейнеризація (наприклад, Docker) дозволяє упаковувати мікросервіси з їх залежностями, забезпечуючи їх легку розгортання та масштабування.

Оркестрація (наприклад, Kubernetes) допомагає керувати та автоматизувати роботу з мікросервісами у багатопроєктних середовищах [10].

Безперервна інтеграція та доставка (CI/CD):

CI/CD пайплайни дозволяють автоматизувати тестування, збірку та розгортання коду. Це сприяє швидкій ітерації та забезпечує стабільну роботу інтерфейсів.

Автоматизоване тестування включає одиниць тестування, інтеграційні тести та тести на прийомку, що допомагає виявляти помилки на ранніх стадіях розробки [11].

Дизайн-системи та спільна бібліотека компонентів:

Дизайн-системи визначають стандарти дизайну та розмітки, забезпечуючи єдність вигляду та поведінки інтерфейсів.

Спільні бібліотеки компонентів містять готові рішення для створення інтерфейсів, що можуть бути перевикористані в різних проектах [12].

Керування залежностями та версіями:

Використовуйте системи управління версіями (наприклад, Git) для контролю за кодом та його змінами.

Встановіть правила семантичного версіювання для бібліотек та компонентів, щоб забезпечити сумісність та відслідковуваність версій [13].

Спільна комунікація та внутрішні інструменти:

Спільні чати та інструменти для співпраці (наприклад, Slack, Microsoft Teams) допомагають командам зберігати зв'язок та обмінюватися інформацією.

Віртуальні наради та робочі групи сприяють обговоренню технічних питань та прийняттю рішень [14].

Автоматизований моніторинг та аналіз даних:

Використовуйте інструменти моніторингу (наприклад, Prometheus, Grafana) для відстеження стану інтерфейсів та швидкого реагування на проблеми.

Аналіз даних та метрик допомагає зрозуміти, як користувачі взаємодіють з інтерфейсами та як можна їх покращити [15].

Ці практики та підходи спрямовані на поліпшення спільної розробки інтерактивних веб-інтерфейсів у багатопроєктних середовищах, забезпечуючи якість та ефективність роботи команди.

Практичні рекомендації щодо оптимізації процесів спільної розробки інтерактивних веб-інтерфейсів в багатопроєктних середовищах:

Впровадження мікросервісної архітектури та контейнеризації:

Рекомендація: Використовуйте мікросервісну архітектуру для розділення функціональності інтерфейсу на невеликі, автономні компоненти. Враховуйте модульність та перевикористання коду при розробці окремих сервісів.

Обґрунтування: Дослідження показують, що мікросервіси сприяють модульності та підтримці перевикористання коду, що є важливими аспектами спільної розробки.

Розгляд CI/CD та автоматизованого тестування:

Рекомендація: Впроваджуйте безперервну інтеграцію та доставку (CI/CD) разом з автоматизованим тестуванням. Обов'язково включайте тести модульності та інтеграційні тести в процес розробки.

Обґрунтування: Висновки з попередніх досліджень показують, що CI/CD та автоматизоване тестування допомагають виявляти та виправляти помилки на ранніх стадіях розробки, зокрема в контексті модульної розробки.

Використання дизайн-систем та спільних бібліотек компонентів:

Рекомендація: Розробляйте та використовуйте дизайн-систему для визначення стандартів дизайну. Впроваджуйте спільні бібліотеки компонентів, які підтримують модульність та перевикористання.

Обґрунтування: Згідно з дослідженнями, використання дизайн-систем та спільних бібліотек допомагає підтримувати єдність вигляду та поведінки інтерфейсів, що сприяє модульності.

Вибір фреймворків та бібліотек:

Рекомендація: При виборі фреймворків та бібліотек для розробки інтерфейсу обов'язково враховуйте їх підтримку модульності та можливість перевикористання компонентів.

Обґрунтування: Наявність гнучкості та підтримки модульності в фреймворках та бібліотеках полегшує спільну розробку та забезпечує більшу реюзабельність коду.

Ці рекомендації базуються на наукових результатах та дослідженнях та спрямовані на поліпшення розробки інтерактивних веб-інтерфейсів в багатопроєктних середовищах з урахуванням модульності та ефективного використання коду.

Висновки

На основі виконаної роботи та аналізу досліджень у галузі спільної розробки інтерактивних веб-інтерфейсів в багатопроєктних середовищах, ми надаємо наступні висновки:

Розглядаючи модульність і перевикористання коду в контексті інтерактивних веб-інтерфейсів, було визначено, що ці принципи є критичними для поліпшення ефективності та якості розробки. Розбиття інтерфейсу на компоненти та модулі спрощує спільну роботу команд та забезпечує легку перевикористаність коду.

Провівши аналіз особливостей використання бібліотек та фреймворків для створення інтерактивних інтерфейсів, визначено, що правильний вибір інструментів може значно полегшити розробку. Важливо обирати ті рішення, які підтримують модульність та забезпечують зручну інтеграцію в багатопроєктне середовище.

Під час огляду кращих практик та підходів до спільної розробки в багатопроєктних середовищах, було виявлено, що ефективна комунікація, автоматизація процесів та збереження єдності у дизайні та компонентах є важливими факторами успіху.

На основі отриманої інформації, було розроблено практичні рекомендації щодо оптимізації процесів спільної розробки інтерактивних веб-інтерфейсів в багатопроєктних середовищах. Ці рекомендації включають в себе впровадження мікросервісної архітектури, CI/CD підходу, використання дизайн-систем та спільних бібліотек, а також ретельний вибір фреймворків та бібліотек.

В цілому, робота підкреслює важливість модульності, перевикористання коду, правильного вибору інструментів та дотримання кращих практик у спільній розробці інтерактивних веб-інтерфейсів. Надані рекомендації можуть сприяти поліпшенню ефективності та якості розробки в багатопроєктних середовищах, допомагаючи розробникам та командам досягти кращих результатів.

Перелік джерел посилання

1. LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. *Nature*, 521(7553), 436-444.
2. Robert S. Martin. (2008). *Clean Code: A Handbook of Agile Software Craftsmanship*. Prentice Hall. 23-40.
3. David Farley, Jez Hamblin. (2010). *Continuous Delivery: Reliable Software Releases through Build, Test, and Deployment Automation*. Addison-Wesley Professional. 172-182.
4. Nathan Curtis. (2010). *Modular Web Design: Creating Reusable Components for User Experience Design and Documentation*. New Riders. 186-210.
5. Yeping Zhen. (2022). The Interactive Design of Library Information Sharing in View of Network Communication Technology. *Advances in Multimedia*. 1-14.
6. N. J Smith, George Hagan, Denise Bower. (2011). Managing complex projects in multi-project environments. *University of Leeds*. 788-796
7. Devlin, J., Chang, M. W., Lee, K., & Toutanova, K. (2018). BERT: Pre-training of deep bidirectional transformers for language understanding. *arXiv preprint arXiv:1810.04805*.
8. Модульне програмування в веб-розробці: Переваги використання модулів та компонентів для підтримки коду [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://it-rating.ua/modulne-programuvannya-v-veb-rozrobsi-perevagi-vikoristannya-moduliv-ta-komponentiv-dlya-pidtrimki-kodu>. Дата звернення: 23 жов. 2023.
9. Чому SOLID — важлива складова мислення програміста. Розбираємося на прикладах з кодом [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://dou.ua/lenta/articles/solid-principles/>. Дата звернення: 23 жов. 2023.
10. Мікросервісна архітектура [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://dou.ua/lenta/articles/solid-principles/>. Дата звернення: 23 жов. 2023.
11. Неперервна інтеграція CI/CD: бізнес-переваги [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://soft-den.com/continuous-integration-and-deployment/>. Дата звернення: 23 жов. 2023.
12. Design System and Component Library: Approach for efficient FrontEnd development [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://www.linkedin.com/pulse/design-system-component-library-approach-efficient-kamatchinathan/>. Дата звернення: 23 жов. 2023.
13. A Guide to Dependency Management in Front-End Development [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://webdesign.tutsplus.com/a-guide-to-dependency-management-in-front-end-development--cms-33963t/>. Дата звернення: 23 жов. 2023.
14. Офісне спілкування: 10 заповідей внутрішньої комунікації [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://notagroup.com.ua/news/ofisne-spilkuвання-10-zapovidej-vnutrishnoyi-komunikatsiyi/>. Дата звернення: 23 жов. 2023.
15. What are some of the tools and techniques that you use to automate data quality assessment and monitoring? [Електронний ресурс] – режим доступу:

УДК 004.054

*Разказов М.П., студент 6 курсу
спеціальності “Комп'ютерна інженерія”
Павловський В.І., к.т.н., доцент кафедри
системного програмування і
спеціалізованих комп'ютерних систем*

АНАЛІЗ МЕТОДОЛОГІЇ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ TDD

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
кафедра системного програмування і спеціалізованих комп'ютерних систем

Вступ

Контроль якості і тестування наразі є двома критичними аспектами сучасної розробки програмного забезпечення. В епоху цифрової трансформації все більше користувачів залучається до взаємодії з різними програмами та системами. Користувачі очікують від додатків безпомилкового, зручного та безпечного досвіду взаємодії. У свою чергу потребами компанії-розробника є також задоволеність користувачів, безпека (наприклад, захист персональних даних) і прийнятний час розробки. Оскільки в реальному житті розробка складного програмного забезпечення не може не супроводжуватись різними помилками, то перед розробниками постає потреба в контролі якості. Тестування є однією з технік такого контролю і дає змогу своєчасно знайти та виявити помилку. Раціонально організований контроль якості дозволяє надати кінцевому споживачу якісний продукт. Автоматизація процесу тестування, тобто делегування максимальної кількості тестової роботи комп'ютеру з мінімальним втручанням людини, стає вирішальним чинником для забезпечення якісного програмного забезпечення.[1].

Методологія розробки через тестування (Test-Driven Development, TDD) відкриває можливість використовувати всі переваги автоматизації тестування. У цьому підході тести створюються перед написанням програмного коду, що сприяє створенню високоякісного коду, що добре покритий тестами.

Розробка через тестування

Розробка через тестування - це методологія розробки програмного забезпечення, що фокусується на ітеративному циклі розробки, де робиться акцент на тому, щоб написати тест-кейс раніше реалізації у вигляді коду. Особлива увага також приділяється рефакторингу коду, як спосіб його еволюції до оптимального стану.

При розробці через тестування, спочатку створюється юніт-тест та мінімально необхідна кількість коду, яка зможе протестувати цей юніт-тест, спричинивши провал тесту[2]. Це необхідно для того, щоб пересвідчитись, що тест складений вірно і надалі можна зосередитись на написанні коду, який має успішно пройти тест та реалізує необхідний функціонал. Як тільки отримано код, що успішно проходить тест, можна провести рефакторинг для його покращення, без побоювання привнести помилку в продукт, оскільки її буде одразу буде виявлено. Якщо тест успішно відбувається, то можна бути впевненим, що частина програми працює так, як очікується.

При розробці через тестування дотримуються циклу “Червоний-Зелений-Рефакторинг”:

Складання тестів згідно вимог технічного завдання;

(Червоний) Виконати тести, переконатись, що вони не будуть успішно пройдені, а отже тести складені вірно;

(Зелений) Написати код, що успішно пройде тести;

(Рефакторинг) Покращити початковий код, успішно проходячи тести;

Повторити з початку.

Такий процес може здаватись повільним та неефективним. Однак, в довгостроковій перспективі це покращує якість програмного забезпечення. Маючи добре покритий тестами код, можна бути впевненим у відсутності зміни роботи функціоналу при зміні або розробці компоненту додатку. Це дає змогу виявити помилку локально з тест-кейсу, не допустивши її потрапляння в продуктове оточення. Також використання цієї методології призводить до кращого розуміння роботи додатку та поставленої задачі, оскільки без цього неможливо створити коректні тестові сценарії.

Аналіз переваг і недоліків методології розробки через тестування

Розробка через тестування заохочує писати придатний до тестування код без сильної зв'язності її компонентів, тобто виконувати умову модульності. Таким чином дана методологія добре пов'язується з використанням мікросервісної архітектури програмного забезпечення. Добре структурований модульний код легше розуміти, підтримувати, відлагоджувати та перевикористовувати[2]. Отже, можна виділити наступні переваги TDD:

Методології фокусується на створенні тестів від самого початку;

Сприяє написанню оптимізованого коду;

Сприяє ранньому виявленню помилок;

Допомагає розробникам краще аналізувати та розуміти вимоги до програмного забезпечення;

Додавання і тестування нового функціоналу є набагато легшим на пізніх етапах розробки;

Покриття коду тестами набагато вище в порівнянні зі звичайними підходами до розробки;

Підвищує продуктивність розробників завдяки створенню добре підтримуваної кодової бази та

Додає впевненості при виході в продуктове оточення, завдяки покриттю коду тестами[3].

Як результат покриття тестами майже всіх можливих частин додатку, розробники отримують швидкий зворотній зв'язок під час розробки. Це призводить до підвищення ефективності та продуктивності.

Головні недоліки методології розробки через тестування (Test-Driven Development, TDD) пов'язані з потребою спочатку створювати тести перед написанням коду. Витрачання часу на написання тестів не завжди є оптимальним використанням ресурсів розробників. У реальній практиці можуть виникати ситуації, коли замовник змінює технічне завдання або отриманий результат не відповідає очікуванням. В таких випадках команда може витратити час на повторне написання тестів та коду. В таких випадках було б більш доцільно спочатку написати код, перевірити його, отримати зворотній зв'язок від замовника і лише при остаточному узгодженні покривати тестами цю частину програми. Крім того, TDD може виявитися неефективним для невеликих або проектів з невеликою складністю, де написання тестів може зайняти значну частину часу.

Паралельне виконання тест-кейсів

Розробка через тестування є найбільш ефективною у великих та складних проектах. Такі проекти можуть мати велику кількість тестів, що може перевищувати тисячу. Виконання цих тестів може вимагати значної кількості часу, що негативно впливає на продуктивність розробницької команди, оскільки вони змушені очікувати завершення виконання тестів.

Для подолання цієї проблеми варто розглянути паралельне виконання тестів. Застосування кількох потоків може значно прискорити їх виконання. Для цього необхідний фреймворк, який дозволить виконувати тести паралельно. Але розробка повністю нового

фреймворку може забрати багато часу та призвести до суттєвих відмінностей, що потребуватимуть рефакторингу існуючих тестів. Тому оптимальним рішенням може стати створення обгорткового фреймворку, який запускає існуючий фреймворк в декількох потоках для виконання тестів. Такий фреймворк може використовувати наступний алгоритм дій:

Визначення тестів, які необхідно запустити (задається користувачем за окремою схемою);

Визначення кількості потоків для роботи (задається користувачем);

Розподіл тестів на частини, які будуть виконуватись паралельно;

Кожний ініціалізований потік запускає існуючий фреймворк і поетапно виконує вказані тести;

Результати кожного тесту зберігаються і виводяться користувачеві.

Завдяки такому фреймворку можна значно підвищити швидкість виконання тестів, при цьому його буде легко інтегрувати в існуючий проект, оскільки для самих тестів нічого не змінюється. Задачею такого фреймворку буде коректне розподілення тестів та забезпечення їх виконання у вказану кількість потоків.

Висновки

Використання розробки через тестування сприяє формуванню якісного та добре покритого тестами коду, що, в свою чергу, позитивно впливає на легкість утримання кодової бази та взагалі на проект. Раціональне впровадження цієї методології призводить до численних переваг, особливо в проектах з високою складністю. Однак велика кількість тестів породжена такою методологією розробки може потребувати значної кількості часу на виконання. Запропонований метод паралельного виконання тестів дозволяє суттєво прискорити цей процес через одночасне виконання тестів у декількох потоках.

Перелік джерел посилання.

1. Chaminda Chandrasekara, Pushpa Herath. Understanding the Concepts. Hands-On Functional Test Automation, 2019. – С. 1-11.
2. Markus Gärtner. Supporting Code. ATDD by Example: A Practical Guide to Acceptance Test-driven development, 2013. – С. 59-64.
3. Saleem Siddiqui. Red-Green Refactor: The Building Blocks of TDD. Learning Test-Driven Development, 2021. – С. 11-26.

УДК 0432

Романюк О. Н., д.т.н., проф.

Станіславенко Є.Г., магістр

Шевченко О.О., магістрант

ШЕЙДЕРНА ТЕХНОЛОГІЯ ЗАФАРБОВУВАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Важливою задачею комп'ютерної графіки є підвищення продуктивності та реалістичності, що передбачає розробку нових апаратних і програмних рішень .

Останніми роками широкого поширення отримала технологія шейдерів [1-5]. Шейдер є програмою, що виконується на графічному процесорі, яку використовують у тривимірній графіці для визначення кінцевих параметрів об'єкту або зображення. Це може бути, наприклад, опис віддзеркалення, поглинання та розсіювання світла, накладення текстури.

Шейдер може використовуватися для візуалізації складних поверхонь за допомогою простих геометричних форм, малювання об'ємних об'єктів на плоскій поверхні. Шейдер може бути написаний як на асемблері, там і на шейдерній мові [2].

Усі шейдери можна поділити на вершинні (вертексні), піксельні та геометричні.

Вершинний процесор - це програмований модуль, який виконує операції над вхідними значеннями вершин і іншими пов'язаними з ними даними. Вершинний процесор призначений для виконання наступних традиційних операцій із графікою: перетворення вершин; перетворення нормалі, нормалізацію; генерування текстурованих координат; перетворення текстурованих координат; настроювання освітлення.

Піксельний шейдер (Pixel Shader) задає модель розрахунку освітлення окремо взятої точки зображення, виконує вибірку з текстур і реалізує математичні операції над кольором і значенням глибини. Всі інструкції піксельного шейдера виконуються попіксельно, після того, як операції із трансформацією та освітленням геометрії завершені. Піксельний шейдер у результаті своєї роботи видає кінцеве значення кольору пікселя і Z-значення для подальшого етапу графічного конвейера.

Геометрический шейдер - це шейдер, якому доступні вже зібрані з вершин трикутники перед тонуванням, як цілісні об'єкти. Він може проводити які-небудь операції над трикутниками цілком. Зокрема, враховуючи якісь контрольні або додаткові параметри вершин, можна змінити параметри або розрахувати нові, специфічні для всього трикутника, і передати їх потім у піксельний шейдер.

Для підвищення продуктивності зафарбовування пропонується ввести до складу геометричного шейдера нову функцію - аналіз наявності в межах трикутника відблисків із метою вибору для піксельного шейдера методу зафарбовування [6]. При малій кривизні трикутника можливий вибір і методу зафарбовування. Запропоновано методи аналізу трикутників. Розроблено метод тріангуляції вихідного трикутника з метою більш якісного відтворення спекулярної складової кольору. Для вершинних шейдерів запропоновано методи прискореного визначення векторів нормалей і їх нормалізації.

Найбільше навантаження під час зафарбовування виконує піксельний шейдер. Запропоновано нові методи [6] розрахунку дифузної і спекулярної складових кольору, особливості яких полягає у використанні сферично-кутової і кутової інтерполяції, а також нових аналітичних виразів. Запропоновано підходи до розпаралелення процедури зафарбовування.

Проведені дослідження дозволяють суттєво підвищити продуктивність зафарбовування.

Перелік джерел посилання

1. Романюк О. Н. Класифікація графічних відеоадаптерів / О. Н. Романюк // Сучасні тенденції розвитку інформаційних технологій в науці, освіті та економіці: всеукраїнська наук.-практ. конф., 8-10 квітня, 2008: тези допові —2007. —88—90.
2. Боресков А. В. Разработка и отладка шейдеров / А. В. Боресков. Издательство: BHV. 2006. —496 с.
3. Херн Д., Павлин Бейкер М. Компьютерная графика и стандарт OpenGL.—М. : Издательский дом «Вильямс».2005. —1168 с.
4. Горняков С.В. Инструментальные средства программирования и отладки шейдеров в DirectX и OpenGL.СПб.: БХВ Петербург., 2005. —256 с.
5. Романюк О. Н. Підвищення ефективності шейдерних моделей графічних відео карт за рахунок попереднього аналізу спекулярної складової кольору / О. Н. Романюк // Нові технології. —2008. — №2(20). — С. 295—230.
6. Романюк О. Н. Високопродуктивні методи та засоби зафарбовування тривимірних графічних об'єктів. Монографія. / О. Н. Романюк, А. В .Чорний. —Вінниця: УНІВЕСУМ-Вінниця —2006. —190 с.

*Романюк О.Н., д.т.н., професор кафедри
програмного забезпечення*

*Форосяний А.Б., студент 1 курсу
спеціальності «Інженерія програмного
забезпечення»*

ОПП «Інженерія програмного забезпечення»

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У СИСТЕМАХ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ, БЛОКЧЕЙНУ ТА ІНТЕРНЕТ-РЕЧЕЙ

Вінницький національний технічний університет, Україна

Останнім часом інформаційні технології стають невід'ємною частиною нашого життя. Проявом цього є стрімкий розвиток цих технологій, який впливає на різні сфери: бізнес, освіта, медицина, надання різноманітних послуг тощо. Хочеться відмітити кілька ключових напрямків, які досить швидко розвиваються на сьогодні.

Штучний інтелект (ШІ) [1] - відкриває багато можливостей, створюючи системи, які навчаються, розуміють, вирішують проблеми та здатні приймати рішення, як люди. Щоб система набула таких можливостей, різні компанії використовують такі методи як машинне навчання, коли ШІ аналізує спектр інформації, певні шаблони, які стануть основою для подальшого навчання, та глибоке навчання, коли вже зосереджуються на використанні нейромереж для розв'язання складніших завдань. ChatGPT [1] – це чат-бот на основі мовної моделі штучного інтелекту (ШІ), розроблений американською лабораторією досліджень OpenAI. Звичайні пошукові системи видають зазвичай найбільш релевантний пошуковий запит. ChatGPT натомість прямо відповідає на запитання, піддається персоналізації, може видавати базовий програмний код, генерувати фінансовий аналіз, статті, прогнози, поради. Крім цього, штучний інтелект починають застосовувати в різних галузях. Приклад з автомобільної індустрії: електромобілі Tesla обладнані бета-версією автопілота (Full Self-Driving) [2]. Він має всі функції самокерованої системи, але вони часто виходять з ладу. Тому водій за кермом завжди повинен бути уважним та у разі необхідності почати керувати своїм електромобілем. Тобто вся відповідальність за рух все одно на водієві. Ще однією сферою, в якій ШІ зможе допомогти людям, є медицина. Вже сьогодні алгоритми машинного інтелекту вчать бачити закономірності, характерні для захворювань (крововиливи, шкірні захворювання, пухлини й т. д.), так само як їх бачать лікарі. Ключова відмінність [3] полягає в тому, що алгоритмам потрібно множину конкретних оцифрованих прикладів для навчання, але, все ж таки, вони роблять висновки за доли секунди та виділяють дрібні деталі, на які людина могла б і не звернути увагу. Це дозволяє зекономити час та провести ретельніший огляд пацієнта. Українська компанія DOC.UA теж приділяє чимало уваги інноваційним технологіям для покращення свого сервісу, тому вони разом з Nakaton.Expert провели хакатон [4] на розробку розумного медичного помічника на базі штучного інтелекту. Таким чином, за 2 дні серед 50 зареєстрованих команд до фіналу дійшли 10 команд, які, за словами СРО DOC.UA Кирила Латиша, «показали високий результат з оперативності реалізації задач та глибоку зацікавленість у вирішенні поставленої проблеми».

Наступна галузь розвитку ІТ – Інтернет речей (IoT). Ця галузь дійсно відкриває множину можливостей для підключення різноманітних пристроїв до Інтернету та сприяє автоматизації процесів у багатьох сферах життя. В індустріальному середовищі IoT впроваджують системи моніторингу, які дозволяють стежити за роботою обладнання, прогнозувати поломки та здійснювати технічне обслуговування заздалегідь, що зменшує витрати на ремонт та утримання. При обробці величезного масиву неструктурованих даних, що надходять з датчиків, їх фільтрація і адекватна інтерпретація стає пріоритетним завданням.

Тому особливого значення набуває подання інформації в зрозумілому користувачеві вигляді. Для цього використовуються передові аналітичні платформи, призначені для збору, зберігання та аналізу даних про технологічні процеси і події, що відбуваються в реальному масштабі часу. Промисловий Інтернет речей дозволяє створювати виробництва, які виявляються більш ощадливими, гнучкими і ефективними, ніж чинні. Яскравим прикладом застосування Промислового Інтернету речей є проект компанії Harley Davidson [5], яка виробляє знамениті мотоцикли. Основною проблемою, з якою зіткнулася компанія, була повільна реакція на запити споживачів в умовах висхідної конкуренції й обмежена можливість кастомізації дилерами п'яти моделей, що випускаються. У період з 2009 по 2011 рік компанія провела масштабну реконструкцію своїх виробничих майданчиків. У результаті був створений єдиний складальний майданчик, що випускає мотоцикли всіх п'яти моделей з можливістю їх кастомізації, при цьому замовнику пропонується вибір з понад 1300 варіантів. У ході всього виробничого процесу використовуються датчики, керовані системою класу MES. Кожен верстат, кожна деталь має радіопозначку, яка однозначно ідентифікує виріб і його виробничий цикл. Дані від датчиків передаються в платформу обробки даних, що виконує роль інтеграційної шини для збору даних з датчиків і різних інформаційних систем, як внутрішніх виробничих і бізнес-систем компанії Harley Davidson, так і інформаційних систем контрагентів компанії. В медицині IoT використовується для розробки розумних медичних пристроїв та відстеження стану пацієнтів. У режимі реального часу можна збирати дані з медичних пристроїв, які призначені для відстеження динаміки сну, серцевого ритму та інших фізіологічних параметрів. У медичній галузі завдяки інтернету речей можна спостерігати за пацієнтами дистанційно, проводити моніторинг серцевого ритму та дихання, контролювати роботу персоналу в лікарні та інших установах тощо. Серед вражаючих відкриттів варто відмітити спільний проект німецької компанії Weinmann Emergency та української N-iX – дефібрилятор MEDUCORE Standard [6], який можна використовувати за 10 секунд після включення. Його можливості: виконання ЕКГ; вимірювання тиску; вимір сатурації. Спочатку пристрій автоматично аналізує стан пацієнта, а після за показниками починає процес дефібриляції.

Не можна не згадати про такий підрозділ інформаційних технологій як блокчейн [7]. Це – децентралізована технологія, розподілена база даних, що зберігає впорядкований ланцюжок записів (так званих блоків), що постійно довшас. Кожен блок містить часову позначку, хеш попереднього блоку та дані транзакцій, подані як хеш-дерево. Інформація про транзакції зазвичай надається відкритою, не шифрованою. Захистом від підробки та спотворення слугує включення хешу всього блоку у наступний блок. Тому внесення змін в один з блоків вимагає відповідних змін в усіх блоках після нього, що, зазвичай, виявляється або дуже складно, або дуже коштовно. Через структуру даної технології забезпечується надійність, безпека та прозорість в обміні даними та створенні записів.

Перше, це криптовалюта [8]. Це – різновид цифрової валюти, емісія та облік якої виконується повністю в автоматичному режимі (без можливості внутрішнього або зовнішнього адміністрування). Принциповою особливістю криптовалют є збереження інформації у блокчейні, де асиметричне шифрування використовується для перевірки повноважень, а інші криптографічні методи — як доказ виконаної роботи. Але технологія блокчейн використовується не тільки у фінансовій сфері. Вона може бути задіяна в логістиці [9] – для прозорості та захисту логістичних процесів. Ключова перевага цієї технології – базу не можна підробити. Наприклад, за допомогою блокчейн технології в логістиці можна відстежити етапи доставки від виробника до кінцевого споживача. Кожен контракт або платіж фіксується та додається в базу як новий фрагмент у вигляді цифрового номера. Дані з цього номера передаються у вигляді ланцюга блоків, кожен з яких містить актуальну інформацію про попередній фрагмент. Для прикладу можна назвати авіадоставку вантажів, де кожен, хто бере участь в ланцюжку поставок, має доступ до необхідних відомостей, до того ж всі бачать одну і ту ж супровідну документацію. Не менш цікавим є факт, що блокчейн дуже корисний для державних структур. Завдяки цій технології скорочуються ризики підробки даних,

зменшуються операційні витрати, а також знижується рівень корупції. Деякі країни вже з 2016 року [10] почали процес впровадження блокчейну до сфери держпослуг. Наприклад, США використовують цю технологію для ведення земельного кадастру, реєстрації нерухомості, в системі охорони здоров'я, а з минулого року й на виборах. На такому ж рівні перебуває впровадження технології в Естонії та ОАЕ. Нідерланди трохи відстають і ще не використовують блокчейн для ведення документообігу та на виборах. Україна потрапила до списку 14 країн-лідерів із впровадження блокчейну. У квітні минулого року уряд уклав угоду з американською компанією BitFury про переведення державних реєстрів на блокчейн-платформу. В жовтні Міністерство аграрної політики та Агентство з питань електронного уряду запустили оновлений Державний земельний кадастр, який працюватиме на технології блокчейн.

Розвиток технологій, таких як блокчейн та штучний інтелект, стане важливим кроком для загального розвитку України, оскільки ці інновації несуть у собі потенціал перетворити сфери економіки, освіти та державного управління. Ці технології не лише відображають майбутнє, а й можуть стати ключовим фундаментом для створення більш ефективних і довірених систем у різних сферах суспільства.

Перелік джерел посилання:

1. ChatGPT: епоха нових загроз чи нових можливостей ? [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.ukrinform.ua/rubric-technology/3672046-chatgpt-epoha-novih-zagroz-ci-novih-mozlivostej.html> – Назва з екрану.
2. Повний автопілот на електромобілях Tesla вже з'явиться вже у 2023 році: Ілон Маск визначив дату [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://autogeek.com.ua/povnyj-avtopilot-na-elektromobiliakh-tesla-vzhe-z-iavytsia-vzhe-u-2023-rotsi-ilon-mask-vyznachyv-datu/> – Назва з екрану.
3. Штучний інтелект у медицині [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://bit.ua/blog_columns/shtuchnyj-intelekt-v-medycyni/ – Назва з екрану.
4. Як розробити розумного помічника за 2 дні ? [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://doc.ua/ua/news/news/kak-razrobotat-umnogo-medicinskogo-pomoshnika-za-2-dnya-rezultaty-hakatonu-ot-docua> – Назва з екрану.
5. Industrial Internet of Things, IoT [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.it.ua/knowledge-base/technology-innovation/promyshlennyj-internet-veshej> – Назва з екрану.
6. IoT у медицині: від теорії до реальних кейсів [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://hub.kyivstar.ua/articles/iot-u-medycyni-vid-teorii-do-realnyh-kejsiv> – Назва з екрану.
7. Блокчейн [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%BB%D0%BE%D0%BA%D1%87%D0%B5%D0%B9%D0%BD> – Назва з екрану.
8. Криптовалюта [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D0%B8%D0%BF%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BB%D1%8E%D1%82%D0%B0> – Назва з екрану.
9. Технологія блокчейн в логістиці [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://dolphincargo.com.ua/ua/tehnologiya-blokchejn-v-logistici/> – Назва з екрану.
10. Блокчейн у держструктурах: які країни вже використовують технологію [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.slovoidilo.ua/2018/04/17/infografika/suspilstvo/blokchejn-derzhstrukturax-yaki-krayiny-vzhe-vykorystovuyut-texnologiyu> – Назва з екрану.

Романюк О. Н., д.т.н., професор кафедри програмного забезпечення ВНТУ

Чехмиструк Р. Ю. к.т.н., доцент кафедри програмного забезпечення ВНТУ

Мазур В.В. студент 3 курсу спеціальності «Інженерія програмного забезпечення», ОПІ «Інженерія програмного забезпечення»

ВИБІР МЕТОДУ ЗАФАРБОВУВАННЯ ДЛЯ ЗАДАЧ РЕНДЕРИНГУ

Вінницький національний технічний університет

Найбільш складні та трудомісткі обчислення на етапі рендерингу мають місце при зафарбовуванні тривимірних графічних об'єктів. При зафарбовуванні для всіх точок поверхонь визначають координати, а також їх інтенсивності кольору, що обумовлює значні обчислювальні витрати. Особливо це проявляється при використанні складних моделей освітлення, зокрема тих, які відтворюють не тільки дифузну, але й спекулярну складову кольору.

Серед методів зафарбовування тривимірних об'єктів найбільшого поширення отримали метод Гуро й Фонга [1-3]. В методі Гуро розраховуються значення інтенсивностей для полігональних вершин, які потім в процесі растеризації лінійно інтерполюються вздовж ребер і рядків сканування. Більш перспективним вважається метод Фонга, в якому замість значень інтенсивності кольору інтерполюються вектори нормалей, які потім використовуються у функції тонування для обчислення інтенсивності кольору кожного елемента зображення. Метод характеризується по відношенню до методу Гуро значно більшими обчислювальними витратами, однак при цьому досягається краща локальна апроксимація кривизни поверхні.

Існуючі підходи до зафарбовування базуються на тому, що більшість поверхонь, включаючи криволінійні, можуть бути представлені полігональними мережами [1].

При зафарбовуванні за методом Фонга у вершинах складових трикутників визначають одиничні вектори нормалей, які задають кривизну поверхні. Якщо кривизна поверхні незначна, то результат зафарбовування її за методом Фонга та Гуро ідентичний за умови, що в межах трикутника відсутній відблиск. Про кривизну поверхні можна судити по значенням $\cos \alpha, \cos \beta, \cos \gamma$, де α, β, γ - кути між векторами нормалей $\vec{N}_A, \vec{N}_B, \vec{N}_C$ до вершин трикутника. Якщо Q - порогове значення для $\cos \alpha, \cos \beta, \cos \gamma$, то при їх значеннях, більших за Q , доцільно використати для зафарбовування метод Гуро, оскільки метод Фонга має значно більшу обчислювальну складність.

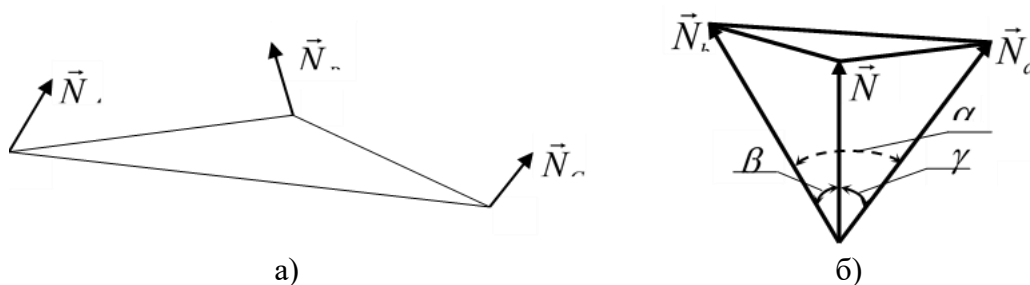


Рис.1 Розташування векторів нормалей

Якщо відблиск зосереджений в межах трикутника, то при будь-якій кривизні поверхні необхідно використати метод Фонга, який враховує спекулярну складову кольору, розрахунок інтенсивності, кольору якої виконують за формулою [1] $I_s = I_l^{ex} \cdot k_s \cdot \cos^n \psi$, де

$\cos \psi = \vec{R} \cdot \vec{V}$, $\vec{R} = 2(\vec{L} \cdot \vec{N})\vec{N} - \vec{L}$, ψ - кут між вектором спостереження $\vec{V}$ та вектором, який визначає напрямок відбитого світла $\vec{R}$, $\vec{L}$ - вектор напрямку джерела світла, n - коефіцієнт спекулярності поверхні, k_s - коефіцієнт спекулярного відбиття, який визначає питому вагу спекулярного світла в загальному відбитому світлі.

Якщо $\cos \psi_A \cos \psi_B \cos \psi_C$ у вершинах трикутника відрізняються несуттєво, то розрахунок спекулярної складової кольору розраховувати недоцільно, оскільки відблиск відсутній взагалі або візуально непомітний.

При адаптивному зафарбовування спочатку визначається факт наявності відблиску в межах трикутника. Якщо відблиск має місце, то використовують метод Фонга. При відсутності відблиску аналізують кривизну поверхні і застосовують для зафарбовування метод Гуро, якщо значення $\cos \alpha$, $\cos \beta$, $\cos \gamma$ більші за порогове значення Q .

Перелік джерел посилання

1. Роджерс Д. Алгоритмические основы машинной графики: Пер. с англ. - М.: Мир, 1989. - 512 с.
2. Романюк О. Н. Комп'ютерна графіка. Навчальний посібник / О. Н. Романюк, О. В. Романюк, Р. Ю. Чехмestрук — Вінниця: ВНТУ, 2023. — 146 с.
3. Романюк О. Н. Високопродуктивні методи та засоби зафарбовування тривимірних графічних об'єктів. Монографія. / О. Н. Романюк, А. В. Чорний.- Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2006. — 190 с.

УДК 004.7

*Скидан Д.К., студент 4 курсу Спеціальності
«Комп'ютерна інженерія»
Дідик О.О., к.т.н, доцент кафедри
інформаційних технологій*

РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ ДІАГНОСТИКИ КЛАВІАТУРИ GENESIS THOR 300 TKL НА ОСНОВІ ARDUINO

Херсонський національний технічний університет, Україна

У сучасному світі використання комп'ютерів та периферійних пристроїв стало невід'ємною

частиною повсякденного життя. Будь-який пристрій може мати несправності. Для діагностики відповідної роботи пристрою існує діагностичне обладнання, яке може бути на базі комп'ютера або автономним, метою якого є виявлення невідповідної роботи пристрою та рекомендацій до виправлення помилок. При роботі з деякими компонентами, такими як USB-клавіатури, можуть виникати проблеми.

Метою даного дослідження є розробка комп'ютерної системи для діагностики USB-клавіатур на базі платформи Arduino. Для тесту обрали клавіатуру Genesis THOR 300 TKL, яка є компактною механічною клавіатурою з безліччю функцій і має 87 клавіш, виконаних на основі синіх механічних перемикачів. Для системи діагностики я обрав Arduino Mega ADK на основі мікроконтролера Atmega2560.

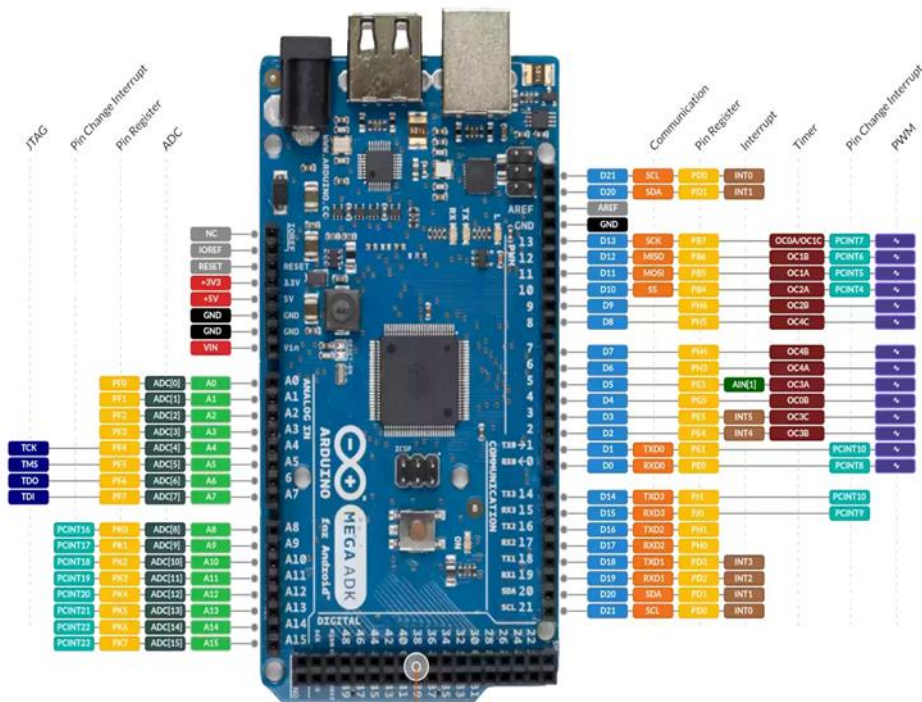


Рис 1. Роз'єми Arduino Mega ADK[1]

Це мікроконтролер на базі AVR RISC, який виконує потужні інструкції за один такт, в якому є чудовий баланс між енергоспоживанням і швидкістю обробки, що дозволить автоматизувати процес виявлення помилок та швидко надавати точну інформацію про стан клавіатури.

На сьогоднішній день існує багато методів діагностики клавіатури, багато з яких потребують спеціального обладнання або складних програмних рішень. Arduino спрощує процес і дозволяє створювати недорогі та ефективні засоби діагностики які можуть працювати без допомоги комп'ютера.

Підключення USB пристроїв до Arduino виконується за допомогою контролера MAX3421E USB. Мікросхема MAX3421E USB являє собою контролер який може працювати в режимах Peripheral і Host та дозволяє контролеру Arduino отримувати дані з USB пристроїв.

Процесор Arduino підключен до контролеру MAX3421E по протоколу SPI.

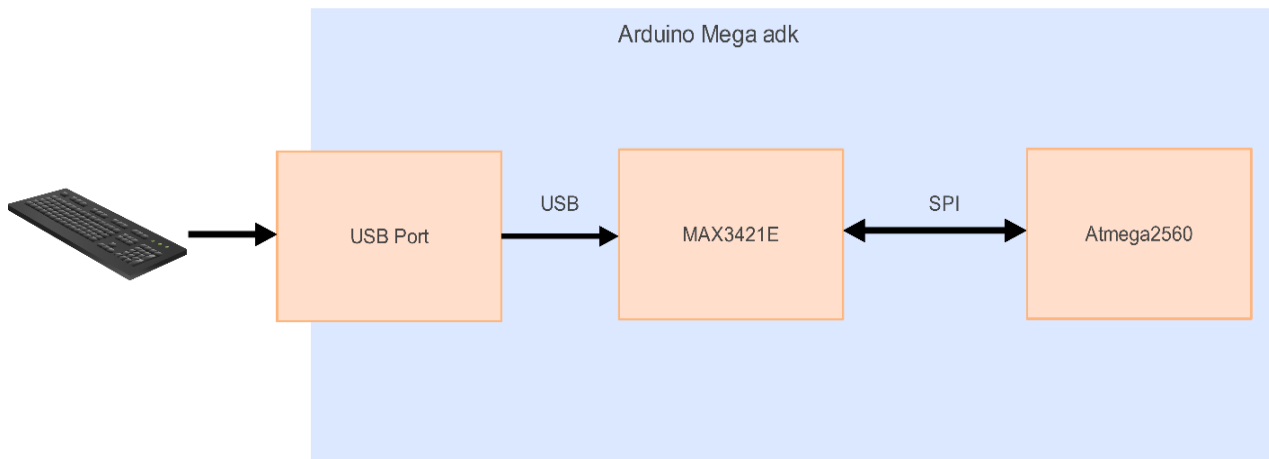


Рис 2. Схема підключення клавіатури до мікроконтролеру Atmega2560

Arduino керується за допомогою програмного забезпечення яке дозволяє зчитувати дані з клавіатури та надає можливість реєструвати події та виявляти аномалії в роботі клавіатури.

Отримані результати дають підстави стверджувати, що така система може бути застосована для покращення процесів обслуговування та ремонту комп'ютерних систем.

Можливі напрямки вдосконалення пов'язані з розширенням підтримки різних USB пристроїв, реалізацією розширених алгоритмів діагностики, а також створенням більш привабливого користувацького меню або інтерфейсу.

Розробка діагностичних пристроїв на базі Arduino є перспективним напрямком в будівництві автономного й економного обладнання для виявлення помилок.

Перелік джерел посилання

1. Arduino Mega ADK Pinout & Specification. URL: <https://devboards.info/boards/arduino-mega-adk-rev3> (дата звернення: 16.11.2023)

УДК 681.5015:007

Складанюк О.О., аспірант 1 курсу спеціальності «Інженерія програмного забезпечення»

Майданюк В.П., канд. техн. наук, доцент кафедри програмного забезпечення

РЕДАГУВАННЯ ТА РОЗРОБКА ВІДЕОІГОР У СУЧАСНІЙ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Вінницький національний технічний університет, Україна

Вступ. Відеоігри стали невіддільною частиною сучасної розваги, а їх успіх значною мірою залежить від якості геймплею та візуального втілення. У цьому контексті важливим аспектом є редагування відеоігор з метою поліпшення гравцівського досвіду. Розглянемо основні методи та програмні засоби, які використовуються для досягнення цієї мети. Основні методи редагування. Редагування відеоігор може включати в себе різноманітні методи, такі як модифікація геймплею, зміна вигляду персонажів, вдосконалення штучного інтелекту та інші. Важливим етапом є аналіз гри для визначення слабких моментів, які можна вдосконалити.[1] Програмні засоби для редагування. Існує багато програмних засобів, спеціально розроблених для редагування відеоігор. До найпопулярніших належать Unreal Engine, Unity, CryEngine та інші. Unreal Engine — інструмент для створення ігор і сцен із використанням 3D-моделей, розроблений компанією Epic Games. Ця програма призначена для створення ігор і симуляцій. Особливості рушія такі: графічна потужність, реалістичний результат, підтримка різних платформ, створення ігор без програмування.[2]

Unity - багатоплатформовий інструмент для розроблення відеоігор і застосунків, і рушій, на якому вони працюють. Застосунки, створені за допомогою Unity, підтримують DirectX та OpenGL.[3]. CryEngine - це безкоштовний рушій для створення якісних відеоігор, які можуть працювати на персональних комп'ютерах, а також ігрових консолях. Рушій володіє значним функціоналом і можливостями, які дозволяють розробникам використовувати сучасну 3D-графіку і масштабовані обчислення. Рушій CryENGINE має величезний набір віртуальних інструментів, за допомогою яких є можливість створювати ігри, не використовуючи при цьому сторонні програми. Ще нікому не вдалося по максимуму використати всі можливості CryENGINE, що робить його ідеальним інструментом для створення ігор нового покоління.[4]

Ці інтегровані середовища надають можливості для модифікації графіки, створення нових рівнів, розробки штучного інтелекту та інших аспектів гри. Методи редагування графіки. Зміни в графіці відеоігор можуть значно підвищити їх візуальні якості. Використання шейдерів, текстур та освітлення дозволяє створити ефектні та реалістичні візуальні елементи. Програми для редагування графіки, такі як Adobe Photoshop чи GIMP, також використовуються для оптимізації текстур та створення нових графічних елементів. Adobe Photoshop - це програмне забезпечення, яке широко використовується для редагування растрових зображень, графічного дизайну та цифрового мистецтва.[5] Gimp – це растровий графічний редактор, із деякою підтримкою векторної графіки.[6]

Висновок. Редагування відеоігор є важливим етапом у процесі їхнього розвитку та поліпшення. Використання різноманітних методів та програмних засобів дозволяє досягти вражаючого геймплею та візуального враження для гравців.

Список використаних джерел

1. Smith, J. Video Game Editing Techniques. Journal of Game Development, 2020, 45(2), 112-130.
2. Game Development Tools: Unreal Engine [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://skvot.io/uk/blog/ne-soromno-zapitati-yak-pracyuye-unreal-engine/> / (дата звернення: 30.10.2023).
3. Unity - Game Development Platform [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Unity_ (дата звернення: 30.10.2023).
4. CryEngine - Powerful Game Development [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://igrodrom.net/ua/files/cryengine-84/> (дата звернення: 30.10.2023).
5. Adobe Photoshop [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://uk.theastrologypage.com/adobe-photoshop> (дата звернення: 30.10.2023).
6. GIMP - GNU Image Manipulation Program [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.gimp.org/> (дата звернення: 30.10.2023).

*Forkert P.P, postgraduate student
Sydorova M.G., candidate of technical sciences,
associate professor*

CHALLENGES OF USING GOLANG AS A FOUNDATION FOR NEW PROGRAMMING LANGUAGES

Oles Honchar Dnipro National University, Ukraine

The Go programming language [1] is a popular language for writing command-line programs or web applications. It has an excellent lightweight and performant runtime and does not require another software to actually run programs, written in Go (compared, for example, to Java). But when people write new programming languages (usually named “guest language”), they choose Golang and its runtime as a basis (usually named “host language”) less often than JVM (Java Virtual Machine) [2] or LLVM (Low-level Virtual Machine) [3]. This work discusses the reasons behind Go being less popular among programming language authors and how to deal with them.

The benefits of choosing Golang and its runtime when building new programming languages are more or less clear: Go programs compile to executable binaries, are small in size, and have good performance characteristics. Golang’s runtime has great support for concurrency, features an excellent low-pause garbage collector, has very good cross-compilation support, etc.

On the other hand, there are challenges that deter programming language authors from using Golang as a host language:

Golang doesn't have a stable API to work with its runtime directly. It was not designed with this use case in mind, so the only stable way to access the runtime is to use the Go language itself. This means that if the new programming language targets Go's runtime – it must compile itself to the Go language. This process is known as transpilation or source-to-source compilation [4]. This differs greatly from the way languages target JVM, where languages like Scala generate JVM bytecode directly [5], bypassing the step of converting to the target language first.

There are no existing tools for transpilation into Go. On the other hand, Go provides stable APIs to parse Go code to AST (abstract syntax tree) [6] and generate Go code from that AST. This means that part of the work of dealing with generating the resulting Go source code is already implemented, so the language author only needs to create Go's AST data structures and then use the existing API to generate source code.

Go is a simple language with not that many features, which means that if the new programming language has some complex concepts – most likely there will be no direct translation of them to Go. However, that is not necessarily a bad thing. From the perspective of being the foundation for other programming languages Go should provide a set of basic features on top of which it is possible to build something else

Golang's generics functionality is very limited, for example, it is not possible to have methods with generic parameters. Still, it is possible to utilize this functionality in some cases, and in others, it's possible to reimplement generics in the guest language itself.

As discussed above – there can be many challenges to using Golang as a foundation for the new programming language, but usually they are not that hard to overcome, and the benefits that Go provides in most cases are much more significant.

References

1. The Go Programming Language. <https://go.dev/>
2. Java Virtual Machine. https://en.wikipedia.org/wiki/Java_virtual_machine
3. The LLVM Compiler Infrastructure. <https://llvm.org/>
4. Source-to-source compiler. https://en.wikipedia.org/wiki/Source-to-source_compiler
5. Scala Compiler Phases. <https://www.iteratorshq.com/blog/scala-compiler-phases-with-pictures/>
6. Abstract syntax tree. https://en.wikipedia.org/wiki/Abstract_syntax_tree

УДК 005.8:004

Чернюк С.В., магістрант 2 курсу спеціальності «Системний аналіз» ОПП «Системний аналіз»
Гайдасенко О.В., к.т.н., доцент кафедри інформаційних систем та технологій

РОЛЬ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ В УПРАВЛІННІ ПРОЄКТАМИ

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова, Україна

Анотація. Інформаційні системи розглянуто як основу ефективного управління проєктами. Зазначено вплив інформаційних систем на ефективність та результативність проєктів, їх роль у зменшенні ризиків та сприянні прийняттю рішень. Наведено приклади сучасних інформаційних систем управління проєктами, виділено їх переваги.

Ключові слова: управління; інформація; проєкт; інформаційні системи; управління проєктами.

Вступна частина. У ХХІ столітті інформаційні системи є невід’ємними елементами в будь-яких сферах життя, особливо в управлінні проєктами. Це зумовлено складністю процесу реалізації проєкту через постійні зміни взаємозалежних елементів. Зазвичай відомо, що для успішної реалізації проєкту важливим є постійне управління різноманітними ресурсами, а саме: людськими, матеріальними та фінансовими, що в свою чергу потребує постійного моніторингу документів для пошуку даних та може сповільнити весь проєкт. Отже, постає необхідність в обробці безліч інформації, яка створюється, передається та зберігається протягом усього життєвого циклу проєкту.

Мета роботи: проаналізувати як інформаційні системи допомагають в забезпеченні кращого контролю над проєктами та оптимізації управлінських рішень.

Основна частина. М. Робсон, Ф. Уллах вважають, що проєкт – одноразовий комплекс взаємопов’язаних заходів, спрямований на задоволення визначеної потреби шляхом досягнення конкретних результатів за встановленого ресурсного забезпечення з чітко визначеними цілями протягом заданого періоду часу [4, с.884].

С.О. Москвін трактує проєкт як комплекс взаємопов’язаних заходів, розроблених для досягнення певних цілей протягом заданого часу за встановлених ресурсних обмежень [4, с. 884].

Сьогодні стандарти управління проєктами визначаються трикутником проєкту, який став популярним завдяки внеску Гарольда Керцнера (рис. 1).

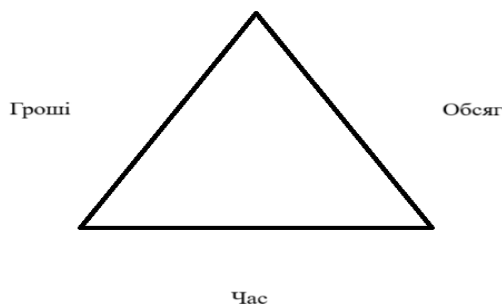


Рис. 1. Трикутник проєкту Гарольда Керцнера

Хочемо зазначити, що в сучасному управлінні проєктами спостерігається зростаюча роль інформаційних технологій. Використання інформаційних систем управління проєктами (ІСУП) призводить до підвищення ефективності управління, зменшення кількості незавершених проєктів. Ці системи дозволяють керувати всіма важливими факторами, які впливають на проєкт. Завдяки інформаційним технологіям, комунікація між учасниками проєкту стає надійною, виявлення та реагування на відхилення від плану стає спрощеним завдяки зручному контролю. Документування всіх етапів проєкту здійснюється без втрати часу, а контроль стає більш оперативним.

Одним із тлумаченням поняття інформаційної системи управління проєктами (ІСУП) є спосіб організації інформації про проєкт. Автори вважають, що основними завданнями ІСУП є збирання та використання інформації про проєкт за допомогою однієї чи кількох програм. Ці програми допомагають керівникам планувати, реалізовувати та завершувати проєкти й дозволяють їм організовувати потік інформації так, щоб вони не були перевантажені даними [2].

Інформаційна система управління проєктами – це інформаційна система, що складається з інструментів і методів для збору, інтеграції та розповсюдження результатів

управлінських процесів проєкту. Вона призначена для підтримки всіх етапів проєкту, від початкового етапу до завершення, і може включати як ручні, так і автоматизовані засоби [3].

Інформаційна система управління проєктами (ІСУП) представляє собою програмне забезпечення, що призначене для планування проєктів, розподілу ресурсів та контролю над змінами. У цій інформаційній системі керівники проєкту, стейкхолдери та учасники мають можливість регулювати витрати, керувати бюджетами, дотримуватися встановлених стандартів якості та вести обіг документів. Крім того, ІСУП використовується для забезпечення взаємодії та комунікації між учасниками проєкту [5].

Отже, можемо зазначити, що ІСУП виступають як комплексні програмні засоби і технології, які призначені для автоматизації та підтримки процесів управління проєктами в організаціях.

У статті від Monday.blog зазначено, що ефективна інформаційна система управління проєктами відстежує все, починаючи від обсягу проєкту, його плану, вартості, управління часом, якістю й ризиками до обробки та зберігання даних про зацікавлених сторін [1].

Проаналізувавши вищевказані компоненти вважаємо доцільним враховувати й інші важливі функції ІСУП, такі як:

ведення графіка та календаря. Тобто, ІСУП можуть допомагати створювати графіки виконання проєкту, визначати календарні події та відстежувати й керувати термінами для виконання завдань.

комунікація. Найголовніше під час реалізації проєкту є обмін інформацією для ефективної роботи команди. Прикладами платформ для спільної роботи можуть бути чати в різноманітних месенджерах (Telegram, Viber, WhatsApp, Signal), через електронну пошту організації, а також спільної документації.

безпека і доступність. Під час управління проєктами важливими аспектами є забезпечення безпеки та доступності даних і функцій інформаційних систем.

моніторинг та звітність. Системи можуть відстежувати прогрес проєкту, виявляти відхилення від плану, аналізувати звіти для стейкхолдерів, що в свою чергу сприяє вчасному оперативному плануванню з мінімізацією ризиків.

аналіз та оптимізація проєкту. Певні ІСУП можуть надавати інструменти для аналізу результатів проєкту, пропонувати альтернативні стратегії та можливості для оптимізації.

Прикладами інформаційних систем управління проєктами є такі системи як:

- Microsoft Enterprise Project Management;
- Primavera Project Planner P3;
- Spider Project;
- Bitrix 24;
- Wrike;
- Asana;
- Active Collob;
- Basecamp;
- Trello.

Звертаємо вашу увагу, що у випадку застосування перших трьох інформаційних систем управління проєктами не витрачається багато часу для навчання персоналу. Перевагами інших вищезазначених інформаційних систем є: гнучкість, оперативність, контроль за змінами.

Висновки. Отже, використання інформаційних систем в управлінні проєктами є критично важливим елементом для досягнення успіху в сучасному бізнесі. Вони допомагають організаціям оптимізувати процеси, знижувати ризики, підвищувати ефективність, вдосконалювати процес управління проєктами, а також забезпечують ефективну комунікацію та створюють умови для прийняття рішень.

Перелік джерел посилання

1. (2021 June 24). What is a Project Management Information System. mondayblog. URL: <https://monday.com/blog/project-management/project-management-information-system/> (дата звернення: 18.11.2023).
2. Megan Keup (2022 April 14). A Complete Guide to PMIS. Project Management. URL: <https://www.projectmanager.com/blog/a-complete-guide-to-pmis> (дата звернення: 18.11.2023).
3. Інформаційна система управління проектами (Project Management Information System, PMIS) Інструмент URL: <https://pmb.com.ua/uk/slovar-terminov/informatsionnaya-sistema-upravleniya-proektami-project-management-information-system-pmis-instrumen/> (дата звернення: 18.11.2023).
4. Кавєріна С., Башинська І. Інформаційні технології в управлінні проектами. Економіка і суспільство. № 10. 2017. С. 883–887. URL: https://economyandsociety.in.ua/journals/10_ukr/150.pdf (дата звернення: 18.11.2023).
5. Що таке Інформаційна система управління проектами (ІСУП)? URL: <http://ukr-vestnik.com/interesting/rezonans/shho-take-informatsiyna-sistema-upravlinnya-proektami-isup.html> (дата звернення: 18.11.2023).

УДК 004.65:577.21

*Шабатін П.Є., магістрант 2 курсу
спеціальності «Комп'ютерні науки»
ОНП «Інформаційна аналітика та впливи»
Пирог М.В., асистент кафедри
прикладних інформаційних систем*

ПРОЕКТУВАННЯ МЕТОДОЛОГІЇ DATA SCIENCE ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ SARS-COV-2 НА СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Україна

Світ зіткнувся з неймовірними викликами під час пандемії COVID-19, спричиненої вірусом SARS-CoV-2. Ця світова криза не тільки суттєво вплинула на здоров'я людей, але й мала серйозний вплив на соціально-економічні показники країн усього світу. У зв'язку з цим, вивчення впливу SARS-CoV-2 на соціально-економічні показники стало актуальною та важливою задачею.

Метою даної роботи є проектування розробка нового підходу до використання технологій Data Science для огляду впливу SARS-CoV-2 на соціально-економічні показники деяких країн світу. За допомогою Data Science у нас є можливість аналізувати великі обсяги даних, виявляти закономірності та залежності, що допомагає у розумінні складних соціально-економічних процесів. Розробка технології Data Science для аналізу впливу SARS-CoV-2 дозволить нам зрозуміти наслідки цієї пандемії на різні сфери життя, такі як економіка, зайнятість, соціальна справедливість та інші аспекти.

Огляд літератури свідчить про значний обсяг досліджень, присвячених впливу пандемії COVID-19 на соціально-економічні показники. Деякі з них використовують традиційні статистичні методи, в той час як інші використовують сучасні техніки Data Science для більш глибокого розуміння взаємозв'язків та передбачення наслідків. Однак, це дослідження все одно є дуже актуальним, адже пандемія SARS-CoV-2 є нещодавнім явищем, і все ще потребує значного аналізу того, як вона вплинула на світ та наше життя. Тому існує необхідність скористатися методами Data Science, які б урахували особливості впливу SARS-CoV-2 на соціально-економічні показники та забезпечували точні та надійні результати.

Для виконання цієї роботи повинні бути виконані наступні завдання:

Обрати декілька соціально-економічних ознак та зібрати про них дані, необхідні для виконання дослідження.

Підготувати зібрані дані до аналізу та звести їх до формату єдиного зразка.

Проаналізувати зібрані дані, скориставшись методами Data Science, спрогнозувати зміну обраних соціально-економічних ознак в умовах відсутності пандемії.

Зробити порівняльну характеристику результатів та підвести висновки на їхній основі

У цій роботі розглянуто різні аспекти впливу SARS-CoV-2 на соціально-економічні показники, такі як безробіття, економічне зростання, людський розвиток та викиди вуглекислого газу в атмосферу. Використано різні методи Data Science, включаючи аналіз даних, машинне навчання та статистичні моделі, для вивчення цих аспектів.

Наукова новизна даного дослідження полягає у розвитку нового підходу до використання технологій Data Science для аналізу соціально-економічних наслідків пандемії COVID-19. Використання методів Data Science дозволяє отримати нові інсайди та виявити взаємозв'язки між показниками економічного розвитку та впливом пандемії. Такий підхід відкриває нові можливості для дослідження та розв'язання проблем, пов'язаних зі здоров'ям населення та соціально-економічним розвитком.

Маючи на увазі практичну цінність даної роботи, можна виділити наступні аспекти:

Надання важливої інформації для прийняття рішень на рівні уряду. Розробка технології Data Science дозволить розробляти та впроваджувати ефективні стратегії боротьби з пандемією, враховуючи соціально-економічні наслідки.

Розуміння впливу SARS-CoV-2 на різні економічні сектори. Це допоможе розробити спеціалізовані стратегії відновлення та забезпечити стійкий розвиток після пандемії.

Покращення планування медичних ресурсів та управління їх розподілом. Результати дослідження можуть бути використані для оптимізації розподілу медичних засобів та ресурсів у контексті пандемічних умов.

Розробка технології Data Science для дослідження впливу SARS-CoV-2 на соціально-економічні показники відкриє можливості для прогнозування майбутніх криз та їх наслідків.

Обмін знаннями та краще розуміння глобального впливу пандемії COVID-19. Результати дослідження можуть бути використані для спільного навчання, обміну досвідом та розробки глобальних стратегій протидії подібним кризам у майбутньому.

Проведено порівняння реальних та прогнозованих даних за допомогою моделі ARIMA, в розрізі ВВП на душу населення (рис. 1) та індексу людського розвитку (рис. 2).

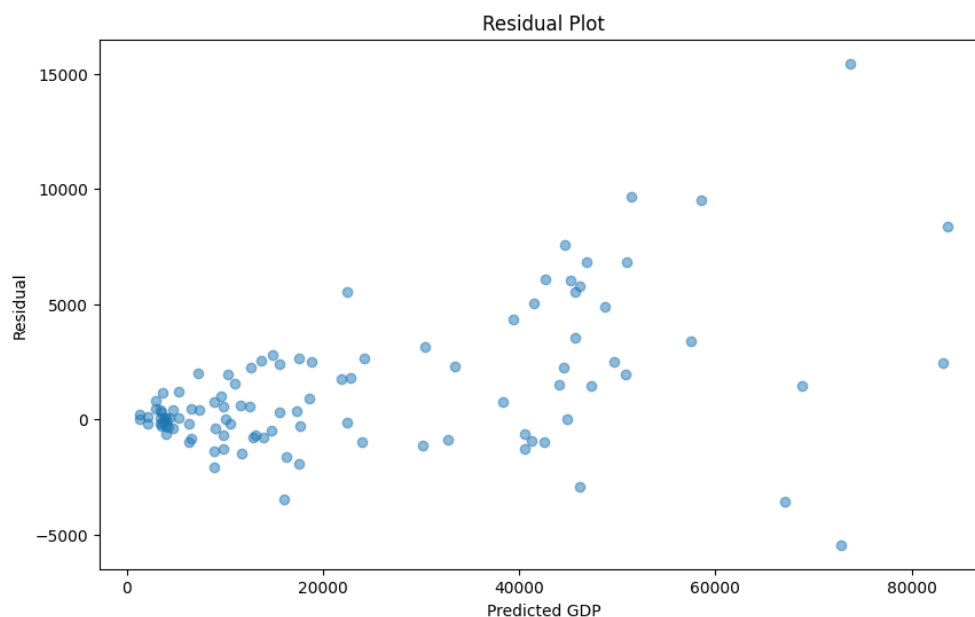


Рисунок 1. Розподіл похибок ВВП на душу населення

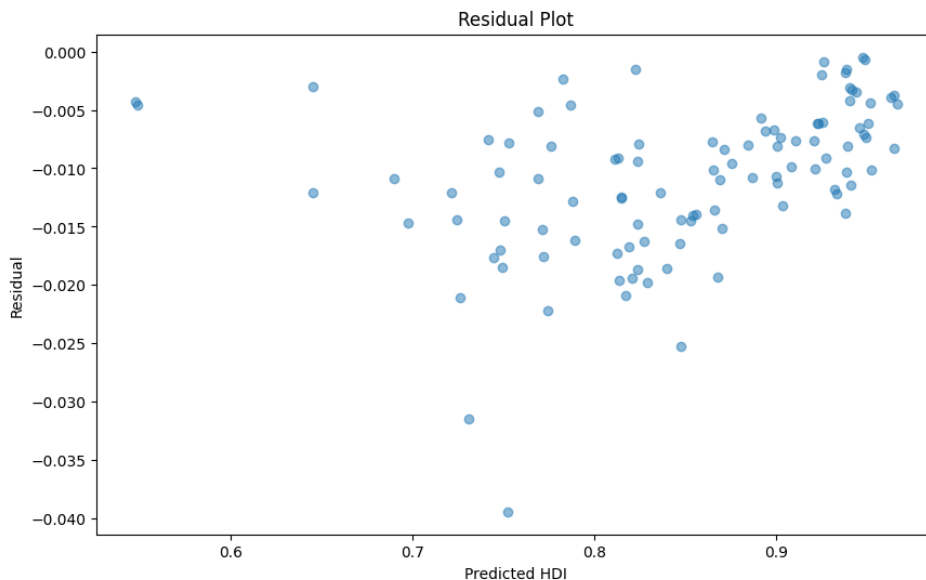


Рисунок 2. Розподіл похибок ІІР

Практичним результатом дослідження буде використання лінійної регресії.

```
Predicted GDP: coefficient = [0.] intercept = 17760.571117628257
Predicted HDI: coefficient = [0.] intercept = 0.7834491542132199
Predicted Unemployment rate: coefficient = [0.] intercept = 8.639934956221403
Predicted CO2 Emissions: coefficient = [0.] intercept = 6.3387391991670645
GDP: coefficient = [7501.92422901] intercept = 17351.242347727275
HDI: coefficient = [0.05788222] intercept = 0.7789447066756574
Unemployment rate: coefficient = [-0.67606501] intercept = 8.763641936065214
CO2 Emissions: coefficient = [-1.05982178] intercept = 6.385149931308158
```

Рисунок 3. Результати лінійної регресії.

Ці результати лінійної регресії означають, як змінюється відгук (у-значення) залежно від змінної (х-значення), коли змінюється х на одиницю.

Коефіцієнт 0 для прогнозованого GDP, HDI, безробіття та CO2 вказує на те, що прогнозовані значення не залежать від значень інших змінних.

Коефіцієнти для фактичних значень GDP, HDI, безробіття та CO2 означають, що існує лінійна залежність між цими змінними і змінною Covid. Кожний коефіцієнт вказує на те, наскільки змінюється відгук при зміні змінної на одиницю.

Окремо був проведений лінійно-регресійний аналіз для встановлення залежності між соціально-економічними показниками і впливом SARS-CoV-2. Аналіз показав, що існує статистично значуща залежність між розглянутими показниками та впливом пандемії. Отримані коефіцієнти регресії підтвердили отримані моделлю ARIMA дані.

Перелік джерел посилання

1. Smith, J., & Johnson, R. (2020). Data Science Applications in Healthcare: A Review. Journal of Healthcare Information Management.
2. Li, S., Feng, B., Liao, W., & Pan, W. (2020). Using Data Science to Combat COVID-19: A Comprehensive Review. IEEE Transactions on Big Data.
3. Wirth R., Hipp J. (2000). CRISP-DM: Towards a Standard Process Model for Data Mining. Proceedings of the 4th International Conference on the Practical Application of Knowledge Discovery and Data Mining.

4. Thompson, A., & Williams, B. (2021). The Socio-Economic Impacts of COVID-19: Evidence from Real-time Data. *Economic Journal*.
5. Davis, C., & Brown, E. (2020). Assessing the Economic Impact of COVID-19 and Policy Responses in Europe. *International Monetary Fund Working Paper*.
6. Johnson, M., et al. (2021). COVID-19 and the Macroeconomic Impacts: Evidence from Global Financial Markets. *Journal of Economic Dynamics and Control*.
7. Garcia, R., & Hidalgo, C. (2020). The Effect of COVID-19 on Global Poverty: An Empirical Analysis. *World Bank Policy Research Working Paper*.
8. Wilson, K., et al. (2021). The Impact of COVID-19 on Unemployment: A Data-driven Study. *Journal of Labor Economics*.
9. Patel, R., & Lee, S. (2020). Forecasting the Impact of COVID-19 on International Trade: A Data-Driven Analysis. *International Journal of Forecasting*.
10. Brown, L., et al. (2021). Analyzing the Impact of COVID-19 on Stock Market: Evidence from Multiple Data Sources. *Journal of Financial Economics*.
11. Hyndman, R. J., & Athanasopoulos, G. (2018). *Forecasting: Principles and Practice*. OTexts.
12. Box, G. E., Jenkins, G. M., Reinsel, G. C., & Ljung, G. M. (2015). *Time Series Analysis: Forecasting and Control*. John Wiley & Sons.

УДК 004.58

*Шаль Є.С., студент 6 курсу
спеціальності 122 Комп'ютерні науки
Вишемирська С.В., к.т.н., доцент кафедри
інформатики і комп'ютерних наук*

ВПРОВАДЖЕННЯ ТА ТЕСТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМИ ТА ОЦІНКА ВПЛИВУ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ УПРАВЛІННЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСАМИ В РЕАЛЬНОМУ СЕРЕДОВИЩІ

Херсонський національний технічний університет, Україна

Вступ. У сучасних умовах висока конкуренція на ринку вимагає від підприємств активно привертати нових клієнтів і забезпечувати утримання вже існуючих, враховуючи їхні інтереси і бажання. Реалізація такого клієнтоорієнтованого підходу стає викликом, особливо при значній клієнтській базі. Ефективним рішенням цієї задачі є впровадження в компанії CRM-системи (Customer Relationship Management) [1], яка визначає модель взаємодії, фокусуючи на клієнті як на центрі бізнес-філософії. Ця система включає в себе збір, зберігання та аналіз інформації про клієнтів, партнерів, постачальників та внутрішні процеси з метою досягнення бізнес-цілей, таких як продажі та маркетинг.

Постановка задач. Дане наукове дослідження націлене на вирішення проблеми впровадження та тестування інформаційної системи з метою оцінки її реального впливу на ефективність управління бізнес-процесами. Для досягнення цієї мети передбачається вирішення комплексу завдань, починаючи від аналізу сучасних підходів до розробки та впровадження інформаційних систем у контексті управління бізнес-процесами. Однією з ключових задач є визначення факторів, що впливають на ефективність управління бізнес-процесами, та їх подальший аналіз для врахування при розробці інформаційної системи. Важливим етапом є розробка самої системи, спрямованої на оптимізацію та поліпшення бізнес-процесів. Загальна мета дослідження полягає в докладному вивченні можливостей та переваг інформаційних систем у контексті управління бізнес-процесами, щоб надати практичні рекомендації для їхнього ефективного використання.

Аналіз останніх досліджень. Сучасні дослідження в області впровадження CRM/ERP-систем на основі мови програмування PHP розкривають ключові аспекти цього процесу [3]. Результати аналізу вказують на те, що PHP, завдяки своїй гнучкості, високій адаптивності та здатності швидко реагувати на зміни в бізнес-середовищі, є ефективним інструментом для реалізації змін та модифікацій. Використання PHP сприяє ефективній інтеграції CRM/ERP-систем з існуючими корпоративними платформами. Важливим аспектом є також високий рівень безпеки PHP, що гарантує конфіденційність та цілісність даних у системах управління відносинами з клієнтами та планування ресурсів підприємства. Зазначено, що несвідоме розв'язання певних проблем залишається важливим завданням, таким як удосконалення систем безпеки та визначення вимог. Дослідження підкреслюють, що інновації та розробка нових стратегій персоналізації можуть бути вирішальними факторами для підвищення ефективності CRM/ERP-систем. Узагальнюючи отримані результати, виявляється, що розробка та впровадження CRM/ERP-систем на основі PHP є перспективною областю для поліпшення управління взаємодією з клієнтами та оптимізації бізнес-процесів в умовах зростаючої конкуренції та змін у бізнес-середовищі.

Постановка проблеми. В контексті сучасного розвитку бізнес-середовища виникає нагальна проблема, пов'язана з ефективністю управління бізнес-процесами в організації [2]. Однією з ключових задач є розробка та критичний аналіз інформаційної системи для підвищення цієї ефективності. Особливу увагу приділяється вирішенню проблем, таких як відсутність зручного інструментарію для ефективного управління та обробки бізнес-процесів. У розробці CRM/ERP-систем визначаються значущі виклики, зокрема, комплексність та нестабільність вимог, проблеми інтеграції з існуючими корпоративними системами, аспекти забезпечення безпеки даних та труднощі пошуку та відбору інформації. Крім того, вирішення цих проблем вимагає високого рівня гнучкості та систематичного аналізу для покращення функціональності системи. Етапи Agile-розробки включають ітерації, під час яких система еволюціонує та адаптується до нових вимог. З планування, розробки, тестування до публікації, цей підхід дозволяє ефективно реагувати на зміни вимог, створювати функціональні інкременти та гнучко управляти проектами. Об'єднуючи всі аспекти, важливо підкреслити, що впровадження інформаційних систем у бізнесі вимагає комплексного підходу та постійного аналізу для забезпечення успішної реалізації та оптимального функціонування.

Обґрунтування отриманих результатів. Впровадження системи управління взаємовідносинами з клієнтами (CRM) та планування ресурсів підприємства (ERP) на основі мови програмування PHP висвітлює низку стратегічних переваг і технічних характеристик, які сприяють ефективному функціонуванню та розвитку сучасних бізнес-систем:

По-перше, PHP визначається своєю високою гнучкістю, що дозволяє системі швидко та ефективно адаптуватися до змін у бізнес-середовищі. Це особливо важливо в умовах постійної динаміки та змін у вимогах та умовах ринку.

Другий ключовий аспект полягає у зручній інтеграції системи з іншими корпоративними інструментами та платформами. Використання PHP сприяє оптимізації бізнес-процесів через ефективний обмін даними між різними компонентами інфраструктури.

Третій аспект стосується забезпечення безпеки та конфіденційності даних. PHP забезпечує високий рівень захисту інформації, особливо важливий для систем управління взаємовідносинами та планування ресурсів підприємства, де обробка конфіденційних даних клієнтів та корпоративних інформаційних потоків є невід'ємною частиною.

Зазначені фактори підкреслюють стратегічне значення впровадження CRM/ERP-системи PHP, яка володіє властивостями адаптивності, інтеграції та захисту даних, сприяючи ефективному управлінню бізнес-процесами в умовах сучасного бізнес-середовища [4].

Висновки. Виявлено, що впровадження систем управління відносинами з клієнтами (CRM) та планування ресурсів підприємства (ERP) на базі мови програмування PHP становить перспективний та результативний стратегічний крок для підприємств у сучасному бізнес-середовищі. Результати проведеного аналізу надають підтвердження високому потенціалу цього підходу у вдосконаленні управління бізнес-процесами та ресурсами організації.

Зазначено, що мова програмування PHP ідеально підходить для створення CRM/ERP-систем високої якості та гнучкості, які успішно взаємодіють з усіма аспектами підприємницької діяльності. Високий рівень продуктивності PHP дозволяє ефективно адаптуватися до змінних умов ринкового середовища та оперативно впроваджувати нові функціональні можливості. Ключовим аспектом є успішна інтеграція з існуючими корпоративними системами, що сприяє неперервному обміну даними та поліпшує внутрішню координацію бізнес-процесів. Це визначає цей підхід як невід'ємну складову для комплексного управління ресурсами та інформацією в епоху сучасного цифрового середовища.

Перелік джерел посилання

1. Chapman R. J. Simple Tools and Techniques for Enterprise Risk Management. – John Wiley & Sons, 2011. 494 p.
2. Lam J. Enterprise Risk Management: From Incentives to Controls.– John Wiley & Sons, 2014. – 476 p.
3. Luke Welling, Laura Thomson. PHP & MySQL Web Development. – fifth edition. – «Addison-Wesley», 2017. – С. 687.
4. Системи електронної контент-комерції : монографія / А. Ю. Берко, В. А. Висоцька, В. В. Пасічник ; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». – Л. : Вид-во Нац. ун-ту «Львів. політехніка», 2009. – 610 с.

УДК 004.83

*Юдін Г.Г., студент 2 курсу другого
(магістерського) рівня спеціальності 126
«Інформаційні системи та технології»
Карамушка М.В., к.т.н., доцент*

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ІННОВАЦІЇ

Херсонський національний технічний університет

Однією з ключових характеристик нашої епохи є стрімкий розвиток сфери інформаційних технологій. Цей сектор визначається нестабільністю та постійними інноваціями, які змінюють його обличчя кожного дня. Використання сучасних технічних засобів забезпечує не лише доступ користувачів до інформаційних ресурсів, але й взаємодію з ними.

Огляд сучасних інформаційних систем та технологій вказує на кілька ключових тенденцій:

Масштабні бази даних: Виділення великої кількості промислових баз даних великого обсягу, що охоплюють інформацію з різних галузей, стає невід'ємною частиною сучасного інформаційного ландшафту.

Інтерактивний доступ: Завдяки розвитку технологій, користувачі можуть взаємодіяти з інформаційними ресурсами за допомогою державних та приватних систем зв'язку та передачі даних, включаючи глобальні мережі.

Розширення функціональності інформаційних систем: Паралельна обробка баз даних різної структури, розробка гіпертекстових баз даних та локальних інформаційних систем розширюють можливості обробки інформації.

Елементи інтелектуалізації інтерфейсу користувача: Інтеграція елементів інтелектуального інтерфейсу, експертних систем та систем машинного перекладу впливає на ефективність використання інформаційних систем.

Ці тенденції сприяють формуванню нових реалій в розвитку інформаційних технологій та систем. Ось кілька ключових аспектів, які вони визначають:

Ускладнення інформаційних продуктів: Значущість інформаційних продуктів, таких як програмне забезпечення та бази даних, зростає, надаючи їм стратегічне значення.

Здатність до взаємодії: Можливість ідеального обміну інформацією між комп'ютерами та людьми чи між інформаційними системами стає пріоритетом, вимагаючи сумісності технічних та програмних засобів.

Ліквідація проміжних ланок: Розвиток взаємодії сприяє удосконаленню обміну інформаційним продуктом та усуненню проміжних ланок.

Глобалізація: Фірми отримують можливість вести ділові справи глобально завдяки інформаційним технологіям та глобалізації ринків.

Конвергенція: Відмінності між продуктами та послугами, а також різні режими роботи, поступово зникають, що відзначається конвергенцією технологій та їхнім використанням у різних сферах.

Інновації у сфері інформаційних технологій (ІТ) не лише полегшують обробку та обмін інформацією, але й визначають нові стандарти для подальшого розвитку та взаємодії у всіх аспектах життя та бізнесу.

Давайте розглянемо деякі з напрямків інновацій в інформаційних технологіях та їх вплив:

Хмарні технології: Розширення хмарних сервісів дозволяє користувачам зберігати та обробляти дані онлайн, що полегшує доступ до інформації з будь-якого пристрою. Це сприяє мобільності та ефективнішому використанню ресурсів.

Інтернет речей (IoT): З'єднання різних пристроїв та об'єктів до Інтернету дозволяє отримувати та обмінюватися даними в реальному часі. Це забезпечує збільшену автоматизацію, віддалений моніторинг та оптимізацію ресурсів.

Штучний інтелект (ШІ): Використання ШІ в інформаційних технологіях дозволяє автоматизувати процеси, покращити аналіз даних, передбачати тенденції та створювати інтелектуальні системи, які можуть навчатися.

Блокчейн: Технологія блокчейн забезпечує безпечні та надійні транзакції шляхом створення розподіленого реєстру. Вона знайшла застосування в фінансах, логістиці, охороні здоров'я та інших галузях.

Кібербезпека: Розвиток нових технологій супроводжується збільшеним попитом на заходи з кібербезпеки. Інновації у цій галузі допомагають удосконалювати методи виявлення, запобігання та відновлення від кібератак.

Розширена реальність (AR) та віртуальна реальність (VR): Ці технології стають все більш популярними у відповідності з розвитком обчислювальної потужності та графічних можливостей. Вони застосовуються в освіті, медицині, розвагах та інших галузях.

Інновації у сфері інформаційних технологій дійсно мають потужний вплив на сучасне суспільство, вдосконалюючи ефективність, зручність та безпеку різних аспектів життя та бізнесу.

Перелік джерел посилання.

1. Грицунов О. В. Інформаційні системи та технології. Навчальний посібник. — Х.: ХНАМГ, 2010.

2. Винничук Р.О. Особливості розвитку ІТ-ринку в Україні: стан та тенденції /Р.О. Винничук, Т.В. Склярчук // Р. О. Винничук, Т. В. Склярчук // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". — 2015. — № 833. — С.3-8. — Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VNULPL_2015_833_3

3. ІТ-ринок в Україні: перспективи і тенденції розвитку- 2018.- Режим доступу: <http://marker.ua/ua/ekonomicheskij-blok/3466-it-rinok-v-ukrayini-perspektivi-i-tendentsiyi-rozvitku>

4. Д. В. Риндюк / В. А. Пешко Інформаційні технології. Конспект лекцій. Навчальний посібник. — 2022. —Режим доступу: [Informatsiini_tekhnolohii_lektsii \(kpi.ua\)](http://Informatsiini_tekhnolohii_lektsii(kpi.ua))

СЕКЦІЯ 2

ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙ ТА СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

*Алексєєва Г.М., к. п. н.,
доцент кафедри комп'ютерних технологій в
управлінні та навчанні й інформатики
Антоненко О.В., к. т. н.,
доцент кафедри комп'ютерних технологій в
управлінні та навчанні й інформатики
Смоліна І.С., к. п. н.,
ст.викладач кафедри комп'ютерних
технологій в управлінні та навчанні й
інформатики*

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ІКТ ДЛЯ ЗДІЙСНЕННЯ ОНЛАЙН ТЕСТУВАННЯ В СУЧАСНОМУ ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ

Бердянський державний педагогічний університет, Україна

Актуальність. Сучасний етап розвитку суспільства, пов'язаний з активною інформатизацією та цифровізацією, яка торкається усіх галузей життя. У сфері освіти це зумовлює пошук нових підходів до організації освітнього процесу, в якому мають бути забезпечені умови для формування особистості, здатної ефективно самореалізуватись й бути конкурентоспроможною.

Вагомим підґрунтям для цього є використання сучасних інформаційно-комунікативних технологій, які дозволяють враховувати можливості й потреби здобувачів освіти й забезпечують швидкий зворотній зв'язок, зокрема в умовах дистанційного навчання. Саме ІКТ у сучасній педагогічній науці розглядаються як важлива ланка оновлення процесу підготовки особистості до життя. Тому важливим сьогодні є готовність і викладачів і здобувачів освіти до застосування сучасних сервісів, за допомогою яких можна і перевірити рівень засвоєння знань і активізувати процес навчання загалом.

Мета роботи: схарактеризувати платформу Kahoot та Google Forms й визначити особливості їх використання в освітньому процесі.

Ступінь досліджуваності проблеми. Проблему використання електронних сервісів у освітньому процесі вивчали В. Биков, М. Жолдак, М. Іконнікова, Т. Касьяненко, О. Комочкова, М. Лещенко, О. Наливайко, О. Савчук, Л. Тимчук та ін. У дослідженнях науковці характеризували шляхи застосування низки сервісів, зокрема таких як: Kahoot та Google Forms. Учені наголошують, що вони дозволяють здійснювати онлайн тестування й забезпечують ефективний зворотній зв'язок. Схарактеризуємо їх особливості.

Kahoot - це платформа, що надає можливість створювати запитання з чотирма або двома варіантами відповідей, лише одна з яких є правильною. Цей застосунок особливий тим, що дозволяє використовувати математичні символи, що робить його ідеальним для перевірки знань з точних наук. Важливим аспектом роботи з цим застосунком є можливість додавати відео та аудіо файли до завдань, що різнообразжує навчальний процес. Також Kahoot сприяє організації командної роботи та впровадженню елементів змагання між учасниками, при цьому вчитель може відстежувати результати кожного. Завдання, створені за допомогою Kahoot, можна використовувати на різних етапах уроку: для активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів та оновлення їх знань; під час вивчення матеріалу, для оцінки ступеня його засвоєння; або як одну з форм домашнього завдання тощо. Робота з цим застосунком сприяє збереженню уваги учнів, робить навчання цікавим, невимушеним та ефективним (рис.1.).

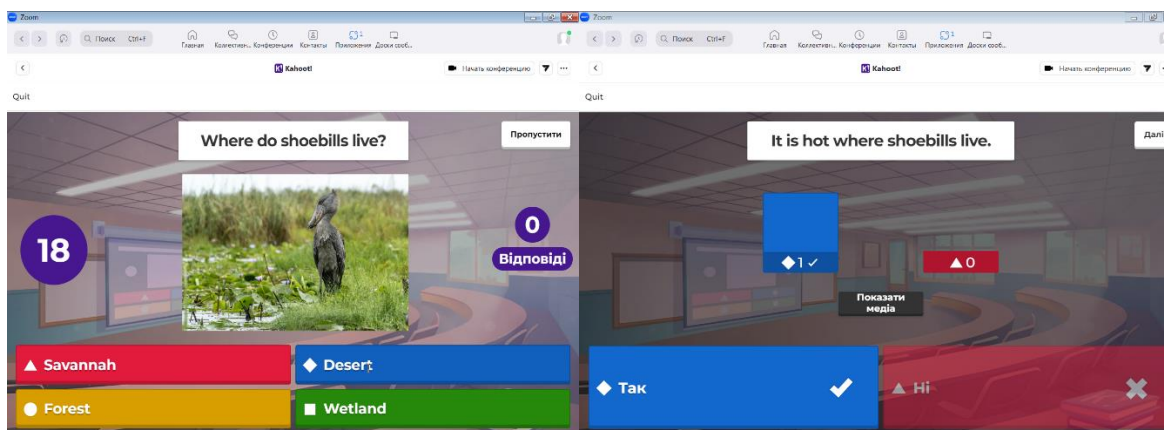


Рис. 1. Завдання та результати учасників тестування в Kahoot

Крім того Kahoot - це інтерактивна платформа, яка надає можливість створювати, спільно редагувати та використовувати онлайн-квізи, опитування та інші типи інтерактивних завдань. Цей інструмент виявляється дуже корисним у навчальних, тренінгових, розважальних та навіть рекреаційних сферах.

Наведемо приклади, як Kahoot може бути використаний в різних контекстах.

Для освітніх цілей: класна кімната (використання Kahoot дозволяє вчителям створювати інтерактивні вправи та тести для уроків, що зробить навчання цікавішим та ефективнішим); тренінги та семінари (впровадження Kahoot у тренінгові програми допомагає залучити учасників, сприяє кращому засвоєнню матеріалу). Для оцінювання: перевірка знань (використання Kahoot для проведення тестування дає можливість оцінити рівень засвоєння матеріалу та виявити слабкі місця); виховна робота (створення тематичних вікторин та конкурсів на загальношкільних заходах). В командній роботі можемо використовувати цю платформу для командних змагань (учасники можуть брати участь у командних турнірах, що створює елемент конкуренції та сприяє підвищенню мотивації). Для розваг та рекреації: сімейні вечори (використання Kahoot для веселих сімейних вікторин та ігор); квіз-вечори (організація загальношкільних квіз-вечорів для розваг та соціалізації). У спорті теж є можливість використання Kahoot - тренування та підготовка: спортивні тренування (впровадження Kahoot для проведення ігрових тренувань та тестування навичок у спорті).

Ці приклади відображають лише частину можливостей Kahoot, що дозволяє використовувати його у найрізноманітніших сферах діяльності.

Начало формы

Google Forms (Форми) є веб-сервісом, який дозволяє проводити опитування, збирати та аналізувати інформацію швидко й ефективно. Цей інструмент дозволяє створювати тестові завдання для швидкого та точного виявлення рівня знань учасників. Під час створення тесту викладач призначає бали для кожного завдання, і система автоматично оцінює правильність відповідей. Результати тесту доступні учасникам негайно, разом із правильними відповідями. Цей інструмент можна використовувати на різних пристроях, таких як смартфони та планшети, просто перейшовши за посиланням або сканувавши QR-код. Google Forms можна впроваджувати як на заняттях, так і вдома. Важливо відзначити, що цей сервіс має зручну інтеграцію з іншими Google-продуктами, що автоматизує процес збереження відповідей. Результати тестування можуть бути відображені в зручних таблицях, діаграмах та графіках (рис.2.).

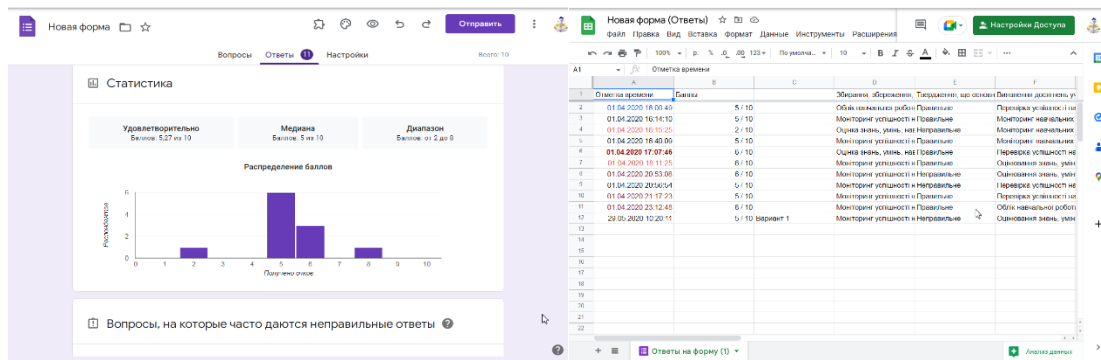


Рис. 2. Графіки та таблиці результатів виконання тесту в Google Forms

Вчені, що досліджують дану проблему, прийшли до висновку, що онлайн тестування є ефективним методом перевірки знань. Важливо розглядати їх як інструмент, що має свої переваги та недоліки. До переваг онлайн тестування можна віднести можливість швидко та ефективно оцінити знання, об'єктивність оцінки та миттєве ознайомлення учасника з результатами. Учні можуть пройти тестування на будь-якому пристрої з доступом до Інтернету. Додатково, можливість вставляти фото та відео робить завдання більш зрозумілими та цікавими для виконавця.

Проте, серед недоліків слід відзначити, що такий підхід більше спрямований на розвиток пам'яті, а не критичного мислення. Також, може виникнути стрес при виконанні завдань безпосередньо під час занять. Урахування цих факторів вимагає від педагога підготовчої роботи та поступового впровадження такого виду оцінювання.

Висновок. Після вивчення характеристик сервісів Kahoot та Google Forms для проведення онлайн тестування, ми прийшли до висновку, що вони є простими у використанні, але потужними та необхідними для забезпечення швидкого зворотнього зв'язку між викладачем та студентами. Це допомагає визначити ступінь засвоєння матеріалу учнями. Важливо пам'ятати, що кожен з цих сервісів має свої унікальні особливості, які відкривають для педагога можливості створення вікторин або опитувань у цікавий і захопливий спосіб. Гнучкий інтерфейс дозволяє створювати унікальні вікторини та тести, що є важливим для самовираження учнів.

Перелік джерел посилання.

1. Алексеева Г. М. Формування готовності майбутніх соціальних педагогів до застосування комп'ютерних технологій у професійній діяльності: монографія. Бердянськ: БДПУ, 2014. 269 с.
2. Биков В. Ю., Лещенко М. П., Тимчук Л. І. Цифрова гуманістична педагогіка. Київ : ІТЗН НАПН України, 2017. 181 с.
3. Мізюк В. Проблеми впровадження технологій дистанційного навчання в заклади загальної середньої освіти під час карантину та шляхи їх вирішення. Актуальні питання гуманітарних наук. 2020. Вип. 31(4). С. 32-38.

Veronika Barabash, Student of 4-year
"Computer Science" specialty
Educational and Vocational Program "Computer
Science and Intelligent Systems"
Natalia Fonta, Ph.D., Associate Professor of the
Department of Software Engineering and
Management Information Technologies

COMPARATIVE CHARACTERISTIC OF STATISTICAL AND MACHINE LEARNING METHODS FOR CREDIT SCORING IN THE EARLY STAGES OF THE LOAN DEAL

National Technical University "Kharkiv Polytechnical Institute"

Introduction. In the early stages of a loan deal, the credit scoring process plays a crucial role in helping lenders assess the creditworthiness of potential borrowers. The initial evaluation is essential for making informed decisions about whether to proceed with the loan application, determining the terms of the loan, and mitigating the risk of default.

Statistical methods have long been used in credit scoring to assess the creditworthiness of individuals and businesses. These methods leverage statistical techniques to analyze historical credit data and identify patterns that can predict the likelihood of default. Here are some commonly used statistical methods in credit scoring:

- Linear Discriminant Analysis (LDA);
- Probit Model;
- Chi-Square Automatic Interaction Detector (CHAID);
- Credit Scoring Models (e.g., FICO Score);
- Categorical Data Analysis;
- Survival Analysis;
- Bayesian Methods;
- Receiver Operating Characteristic (ROC) Analysis;
- Multiple Discriminant Analysis (MDA) [1].

These statistical methods are often part of the traditional credit scoring models used by financial institutions. But machine learning methods offer the advantage of handling complex patterns and large datasets more effectively. Here are some machine learning methods commonly used in credit scoring:

- Logistic Regression;
- Decision Trees;
- Random Forest;
- Gradient Boosting Models;
- Neural Networks;
- Support Vector Machines (SVM);
- K-Nearest Neighbors (KNN);
- Ensemble Methods;
- Feature Engineering;
- Explainable AI (XAI) [2, 3].

The choice of a particular machine learning method depends on the characteristics of the dataset, the specific requirements of the credit scoring task, and the interpretability of the model.

The most used models in credit scoring are Logistic Regression [4] and K-Nearest Neighbors (KNN) [5], that's why they will be compared.

The aim of the research. Compare Logistic Regression and K-Nearest Neighbors (KNN) in the context of credit rating and choose a method to use in upcoming research.

Description of methods. Logistic Regression and K-Nearest Neighbors (KNN) are two different machine learning algorithms used in credit scoring for assessing the creditworthiness of individuals or businesses [6].

Table 1 presents the description Logistic Regression and K-Nearest Neighbors in the context of credit scoring:

Table 1

Description	
Logistic Regression	K-Nearest Neighbors (KNN)
Algorithm Type	
Supervised Learning: Logistic regression is a supervised learning algorithm used for binary classification tasks, making it suitable for credit scoring where the goal is often to predict whether a borrower will default or not.	Instance-Based Learning: KNN is an instance-based learning algorithm that classifies a data point based on the majority class of its k-nearest neighbors. It's a lazy learning algorithm as it doesn't build an explicit model during training.
Model Interpretability	
Interpretability: Logistic regression provides coefficients for each independent variable, offering insights into the impact of each variable on the log-odds of the event. This makes the model relatively interpretable, and coefficients can be used to assess the direction and magnitude of influence.	Interpretability: KNN models are generally less interpretable compared to logistic regression. Understanding the influence of each feature on the prediction is not as straightforward, especially as the dimensionality of the data increases.
Assumptions	
Linearity: Logistic regression assumes a linear relationship between the log-odds of the dependent variable and the independent variables. Non-linear relationships may require additional feature engineering or a more complex model.	Non-Parametric: KNN is a non-parametric algorithm, meaning it makes no assumptions about the underlying distribution of the data. This flexibility can be advantageous in scenarios where the relationship between features and outcomes is not well-defined.
Parameter Tuning	
Hyperparameters: Logistic regression has minimal hyperparameters to tune, making it simpler to implement and less computationally intensive compared to some machine learning algorithms.	Hyperparameters: KNN has hyperparameters, including the number of neighbours (k) and the distance metric. Selecting an appropriate value for k is crucial, and the choice of distance metric can impact the algorithm's performance.

Results. Dataset for research has been used from the Machine Learning Repository of University of California, School of Information and Computer Science. For research also has been used the Google Colab.

The results of comparison between Logistic Regression and K-Nearest Neighbors in the context of credit scoring are present in Table 2:

Table 2

Comparison	
Logistic Regression	K-Nearest Neighbors (KNN)
Interpretability	
More interpretable due to explicit coefficients	Less interpretable, especially as the number of features or dimensions increases.
Computational Complexity	
Generally less computationally intensive.	Can be computationally expensive, especially with large datasets, as it requires computing distances between data points.
Performance with Large Datasets	
Often more efficient with large datasets.	Computationally demanding, and the prediction time can increase with the size of the dataset
Handling Non-Linear Relationships	
Assumes linearity; non-linear relationships may require additional feature engineering.	Can capture non-linear relationships naturally but may be sensitive to irrelevant or noisy features.
Hyperparameter Sensitivity	
Typically less sensitive to hyperparameter choices.	Sensitive to the choice of the number of neighbors (k) and the distance metric.

In credit scoring, the choice between Logistic Regression and KNN depends on factors such as the interpretability of the model, computational resources, and the nature of the data. Logistic Regression is often preferred when interpretability and computational efficiency are crucial, while KNN might be considered when dealing with non-linear relationships or when interpretability is less of a concern. It's common to experiment with multiple algorithms and evaluate their performance on specific datasets before selecting the most suitable model for a credit scoring task [7, 8, 9].

Based on the results of the research was decided to use the Logistic Regression method in future research.

Conclusion and Future Work. In this work, Logistic Regression and K-Nearest Neighbors method were investigated and compared. Logistic Regression was selected as a method to use in upcoming research. In the future, software should be developed for credit scoring in loan deals.

References:

1. Hand, D. J., & Henley, W. E. (1997). Statistical Classification Methods in Consumer Credit Scoring: A Review. *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (Statistics in Society)*, 160(3), 523–541.
2. Thomas, L., Edelman, D. B., & Crook, J. (2017). *Credit Scoring, Response Modeling, and Insurance Rating: A Practical Guide to Forecasting Consumer Behavior*. Springer.
3. Lyn C. Thomas, David B. Edelman, and Jonathan N. Crook (2017) *Credit Scoring, Response Modeling, and Insurance Rating: A Practical Guide to Forecasting Consumer Behavior* Springer
4. Ali Al-Aradi (2014). *Credit Scoring via Logistic Regression*. Department of Statistical Sciences, University of Toronto, Toronto, Canada // <https://utstat.toronto.edu/~ali/papers/creditworthinessProject.pdf>
5. Mukid M. A., Widiarini T., Rusgiyono A., Prahutama A. (2018). Credit scoring analysis using weighted k nearest neighbor. Department of Statistics, Diponegoro University, Semarang, Indonesia. // <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1025/1/012114/pdf>
6. Pawel J. Szerszen (2016) *Machine Learning for Credit Scoring* Packt Publishing
7. Clark R. Abrahams 2017 *Credit Risk Assessment: The New Lending System for Borrowers, Lenders, and Investors* Apress
8. Breiman, L. (1996). Bagging predictors. *Machine Learning*, 24(2), 123–140.

9. Lundberg, S. M., & Lee, S. I. (2017). A Unified Approach to Interpreting Model Predictions. In *Advances in Neural Information Processing Systems* (pp. 4765–4774).

УДК 004.048

Бобко О.Л., студент 2го курсу магістерського рівня спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» ВНТУ «ФІТКІ»
Рейда О.М., к.т.н., доцент кафедри ПЗ

ВИКОРИСТАННЯ ТЕНЗОРІВ У МАШИННОМУ НАВЧАННІ

Вінницький національний технічний університет

Вступ

Машинне навчання знайшло своє застосування у багатьох галузях науки і техніки. Тому що дозволяє автоматизувати процеси, що не піддаються автоматизації за допомогою імперативного або декларативного алгоритмічного програмування [1]. Задля ефективного перевикористання різних програмних продуктів та підходів відбору, підготовки, тренування моделей необхідно мати уніфіковану систему представлення даних. Таке представлення даних забезпечується використанням тензорів, що і зумовило актуальність даного дослідження.

Результати дослідження

Тензор – це математична структура, яка представляє собою генералізацію концепції скалярів, векторів та матриць. Вона може мати будь-яку кількість вимірів (розмірностей). У математиці і фізиці тензори використовуються для опису різних об'єктів, які мають розмірність та напрям, такі як тензор напруженості у фізиці.

У сфері машинного навчання (ML) тензори також є ключовим елементом. Багатовимірні тензори використовуються для представлення даних у великих розмірностях. Наприклад:

Скаляр (тензор 0-го рангу): число

Вектор (тензор 1-го рангу): одновимірний масив

Матриця (тензор 2-го рангу): двовимірний масив

Тензор (тензор більш високого рангу): масив з трьома або більше вимірами. Зображено на рисунку 1 [2].

Важливою особливістю тензорів є їх здатність працювати з різноманітними типами даних. Ось деякі аспекти використання тензорів у машинному навчанні:

Тензори використовуються для представлення типів даних, таких як зображення, звук, текст і числа.

Усі дані, які використовуються для тренування нейронних мереж, подаються у вигляді тензорів. Ваги та зсуви мережі також представлені тензорами. Процес зворотного поширення помилок та оновлення ваг ґрунтується на операціях з тензорами.

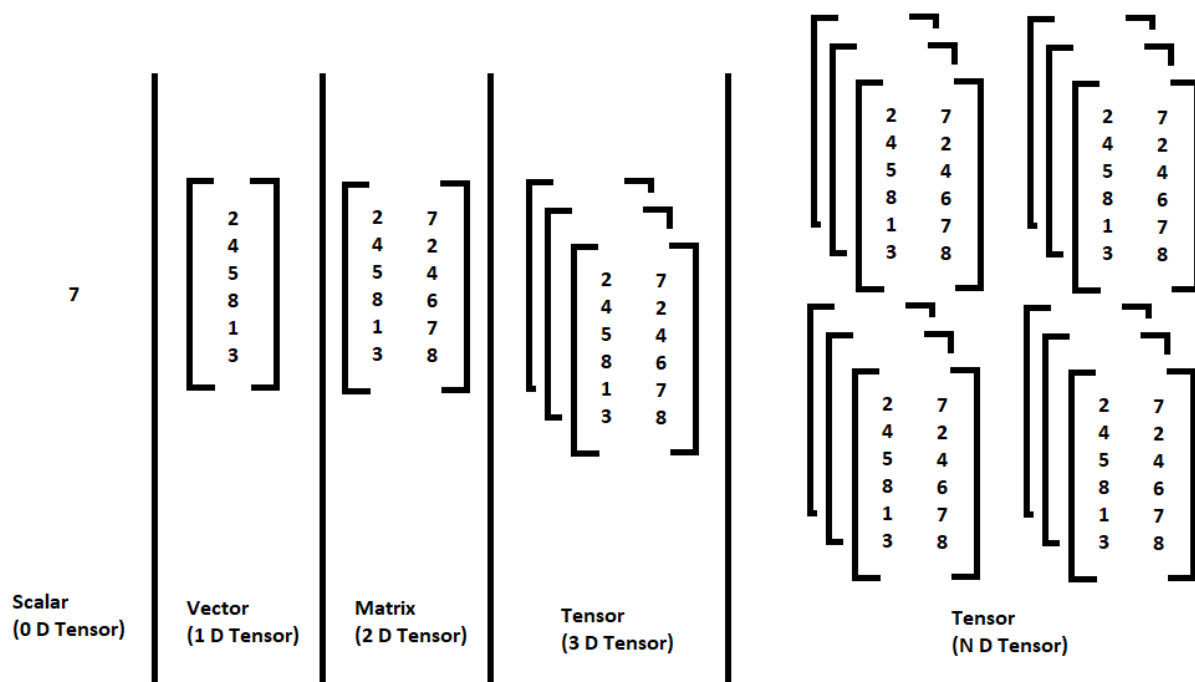


Рисунок 1. Графічне представлення тензорів різних вимірностей

Тензори дозволяють виконувати різні операції та арифметичні дії. Тензори використовуються для представлення та обробки даних у машинному навчанні, і з ними можна виконувати різноманітні операції та арифметичні дії. Операції додавання та віднімання застосовуються поелементно для відповідних елементів тензорів однакового розміру. Можна помножити та поділити тензор на скаляр (одичинне число) поелементно. Для матриць можна використовувати матричне множення (Dot Product). Транспонування змінює розмірність тензора, обмінюючи його рядки та стовпці. Тензори також підтримують багато інших операцій, таких як підняття до ступеня, обчислення кореня, функції $\sin$, $\cos$, $\tan$ і багато інших, залежно від конкретного контексту та використання. Ці операції є лише частиною набору математичних операцій, які можна виконувати з тензорами у машинному навчанні. Важливо враховувати типи операцій, які потрібні для конкретного завдання, і використовувати їх відповідно до контексту. Це стосується не тільки навчальних даних, але й параметрів моделі під час оптимізації.

Фреймворки для глибокого навчання, такі як TensorFlow та PyTorch, надають високо рівневі інтерфейси для роботи з тензорами. Вони спрощують операції тренування моделей та автоматично обробляють градієнти під час зворотного поширення [3] [4].

У великій мірі тензори використовуються для обробки зображень та сигналів, зокрема у випадку зображень, обробки звуку або сигналів часового ряду.

Тензори використовуються для передавання даних між шарами нейронних мереж, функціями втрат та оптимізаторами під час навчання та для векторизації текстових даних та їх використання в нейронних мережах для обробки природної мови (NLP).

Для прикладу представлення зображення у вигляді тензору дозволяє ефективно використовувати зображення як вхідні дані для навчання та використання моделей. Для чорно-білих зображень, де кожен піксель має одне значення яскравості, тензор буде мати два виміри: ширина та висота. Кожен елемент тензору представлятиме яскравість пікселя на певній позиції. Кольорові зображення (RGB) зазвичай мають три канали: червоний (R), зелений (G) та синій (B). Тензор для кольорового зображення буде тривимірним, де третій вимір відповідає каналам кольору. Такий тензор буде мати форму (ширина, висота, канали).

Зазвичай значення пікселів у зображеннях нормалізуються, ділячи їх на 255, щоб привести їх у діапазон від 0 до 1. Це полегшує тренування нейронних мереж та покращує стійкість до особливостей масштабування.

Під час тренування моделей, зображення можуть бути об'єднані в батчі. Тобто, тензор зображення отримає ще один вимір, який відповідає розміру батчу. Результатом буде тензор форми (розмір батчу, ширина, висота, канали).

Зображення може бути представлене з різною глибиною бітів, наприклад, як 8-бітні чи 16-бітні значення на піксель. Це важливо при роботі з великими наборами даних, де ефективність обробки може бути оптимізована.

Цей приклад демонструє загальний підхід, але важливо враховувати конкретні вимоги завдання та те, які функції або шари моделі машинного навчання будуть працювати з представленими даними.

Враховуючи гнучкість роботи з тензорами різної вимірності можна стверджувати, що будь-які дані можна представити у вигляді тензора. Широкий спектр математичних операцій дозволяє застосовувати різноманітні математичні апарати, що значно розширює можливості у обробці даних, навчанні моделей і таке інше. Саме тому тензори є основною будівельною одиницею для представлення та обробки даних у машинному навчанні, і їх використання є ключовим для реалізації різних моделей та завдань.

Висновки

У цьому дослідженні було розглянуто методологію підготовки та використання даних для подальшого використання їх у машинному навчанні за допомогою тензорів. Результати вказують на значущі переваги використання тензорів у сфері машинного навчання. Використання тензорів надає стандартизовану та уніфіковану представленість даних, що сприяє зручності та ефективності у роботі з різноманітними наборами даних. Також тензори забезпечують гнучкість у представленні різноманітних типів даних, від тексту та зображень до аудіо та числових даних. Це робить їх ідеальними для використання у різних завданнях машинного навчання.

Отже, використання тензорів є важливим елементом в сучасних підходах до машинного навчання, що сприяє стандартизації, гнучкості та ефективності в обробці та аналізі різноманітних видів даних.

Перелік джерел посилання

1. Andreas Müller Sarah Guido Introduction to Machine Learning with Python: A Guide for Data Scientists 1st Edition (дата звернення: 11.11.2023)
2. Nazia Aslam. Data Representation in Neural Networks- Tensor. - URL: <https://www.analyticsvidhya.com/blog/2022/07/data-representation-in-neural-networks-tensor/> (дата звернення: 11.11.2023).
3. Eli Stevens, Luca Antiga, and Thomas Viehmann Deep Learning with PyTorch (дата звернення: 11.11.2023)
4. Thushan Ganegedara TensorFlow in Action (дата звернення: 11.11.2023)

*Варган О. І., студент 6 курсу
спеціальності «Комп'ютерна інженерія»
Павловський В. І., доцент кафедри
системного програмування та
спеціалізованих комп'ютерних систем*

ТЕХНОЛОГІЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ТЕСТУВАННЯ ANDROID-ДОДАТКІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ПРОТОКОЛУ WEBDRIVER НА ПЛАТФОРМІ .NET

Національний технічний університет України “Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”

Вступ

Актуальність дослідження. Верифікація (або тестування) програмного забезпечення є важливим, одним із ключових етапів оцінки якості програмного продукту. Верифікація представляє собою процес аналізу програмного об'єкта для виявлення відмінностей між наявним та необхідним станом та оцінювання особливостей програмного об'єкта. При цьому тестування програмного забезпечення є діяльністю, яка сьогодні повинна здійснюватися протягом всього процесу розробки.

Постановка задачі

На початку 21 століття розвиток тестування продовжувався в контексті пошуку нових і нових шляхів, методологій, технік та підходів до забезпечення якості [4, с. 5-10]. Серйозний вплив на розуміння тестування виявило поява гнучких методологій розробки та таких підходів, як «розробка під управлінням тестування».

На даний момент для спрощення процесу тестування та скорочення тимчасових витрат, відділи контролю якості стали часто застосовувати автоматизацію в процесі розробки програмного забезпечення.

Автоматизація тестування сьогодні сприймається як невід'ємна частина більшості проектів із метою скорочення витрат шляхом використання програмних засобів для виконання тестів та перевірки результатів їх виконання.

Основними цілями тестування можна назвати:

- перевірку відповідності вимог до продукту та поточного стану продукту;
- виявлення ситуацій, у яких поведінка програми є неправильною, небажаною або не відповідною до специфікації.

Для спрощення процесу тестування та скорочення тимчасових витрат на етапі контролю якості в процесі розробки програмного забезпечення часто застосовують автоматизоване тестування.

Засоби автоматизації дозволяють:

- збільшити швидкість виконання тест-кейсів;
- знизити вплив людського фактора у процесі їх виконання;
- мінімізувати витрати при багаторазовому виконанні тест-кейсів;
- виконувати тест-кейси, непосильні людині через складність, швидкість та інші причини. [4, с. 5-10].

Викладення основного матеріалу

Selenium був спочатку розроблений Джейсоном Хагінсом в 2004 році як внутрішній інструмент в ThoughtWorks. Пізніше до Хагінса приєдналися інші програмісти та тестувальники у ThoughtWorks. У тому ж році Selenium був опублікований як програмне забезпечення з відкритим вихідним кодом.

У 2007 році Хагінс приєднався до Google. Разом з іншими розробниками, зокрема з Дженніфер Беван, продовжив розробку Selenium. У той же час Саймон Стюарт із ThoughtWorks розробив інструмент автоматизації браузера під назвою WebDriver. У 2009 році, після зустрічі

розробників на конференції Google з автоматизації тестування, було вирішено об'єднати два проекти та назвати новий проект Selenium WebDriver, або Selenium 2.0. З часом Selenium став основним інструментом управління веб-браузерами. У 2012 році Саймон Стюарт, який тоді працював у Google, і Девід Бернс з Mozilla вели переговори з W3C про те, щоб прийняти WebDriver як стандарт. У липні 2012 року була випущена робоча версія документа, а стандарт був прийнятий в червні 2018 року.

WebDriver – це стандарт W3C, що описує API для автоматизації браузерів, та інструмент, який реалізує цей стандарт. Для емуляції дій користувача при роботі з мобільними програмами існує багато інструментів автоматизації, проте є тільки один, який реалізує стандарт W3C WebDriver [5, с. 36-38].

Appium як реалізація стандарту WebDriver для керування мобільними пристроями Appium – це інструмент для автоматизації тестування нативних, мобільних, веб-додатків для iOS, Android та Windows платформ. Важливою його перевагою є кросплатформність: він дозволяє писати тести на різні платформи, використовуючи один і той же API, що дає можливість повторно використовувати один і той же код.

Appium є багатокомпонентним інструментом, що реалізує протокол WebDriver, прийнятий консорціумом W3C як стандарт віддаленого управління інтерфейсами. Таким чином, Appium, наслідуючи велику спільноту розробників, надає інструмент управління мобільними пристроями, принципи роботи якого відомі великому числу розробників.

Ідеологи Appium виходили з наступних принципів:

- 1) розробники не повинні перезбирати чи модифікувати додатки для автоматизації його тестування;
- 2) розробники не повинні бути скуті однією мовою або платформою для розгортання тестів.

Appium має клієнт-серверну архітектуру. Сервер отримує команди, які необхідно виконати та повертає результат виконання.

Клієнт-серверна архітектура дозволяє розробляти сценарії для тестів будь-якою мовою програмування, яка підтримує протокол HTTP. При виконанні команд Appium-сервер переводить стандартні команди на виклики методів ПЗ управління пристроєм.

Для Android використовується UI Automator, для iOS - XCUITest. Таким чином, Appium інкапсулює різні технології управління різними пристроями в єдиний інтерфейс, передбачений стандартом.

Даний інструмент дозволяє налаштовувати сценарії, кроком у якому є натискання на екран або введення тексту в поле так, ніби це зробила людина. Це максимально близький до реальному користувачеві спосіб. Однак із цього випливає головний недолік даного способу автоматизації тестування – велика тривалість кожного кроку та потенційна нестабільність тестів.

Виконання команд завжди відбувається у контексті сеансу. Клієнти ініціюють сеанс із сервером, вказуючи набір про «бажаних властивостей» (Desired capabilities).

Набір «бажаних властивостей» сервера містить у собі вказівки, управління, яким пристроєм потрібно клієнту та яким додатком необхідно управляти. Якщо сервер не може забезпечити сесію з необхідними властивостями, запит створення сесії завершиться з помилкою.

Appium підтримує роботу як з емуляторами, так і реальними пристроями. Для спрощення роботи та мінімізації витрат ми будемо використовувати емулятор Android пристроїв від Google, який постачається разом із пакетом розробки Android-додатків Android Studio.

Після встановлення Android Studio та необхідного Android SDK необхідно створити емулятор необхідної версії та запустити його за допомогою команди "emulator -avd <MyAvdName>". Переконайтеся, що емулятор або пристрій доступний для Appium, запустивши команду "adb devices".

Висновки

Метою роботи був аналіз технологій та підходів до розробки проекту автоматизації тестування Android-програми на рівні графічного інтерфейсу з використанням протоколу WebDriver на платформі .NET.

В результаті були виявлено наступне:

1. Технологія Appium дозволяє реалізовувати автоматизовані тести мобільних додатків під Android з використанням протоколу WebDriver.
2. Шаблони проектування Page Object і Chain of Invocations є найбільш корисними при розробці автоматичних тестів графічного інтерфейсу.
3. Запропонована архітектура проекту, дозволяє просто розробляти надійні та автотести мобільних додатків, що підтримуються на платформі .NET.

Перспективою розвитку даного дослідження є дослідження питання паралельного запуску тест-кейсів та Android-емуляторів, а також інтеграція розробленого додатку у процес CI.

Перелік джерел посилання

1. Автоматизированное тестирование: что это? Краткое учебное пособие. URL: https://logrocon.ru/news/automation_testing (дата звернення: 16.11.2023).
2. Виды тестирования ПО. Смоук-тестирование. URL: <https://qaevolution.ru/testirovanie-po/vidy-testirovaniya-po/smoke-testing> (дата звернення: 16.11.2023).
3. Модульне тестування. URL: <https://qalight.ua/baza-znaniy/modulne-testuvannya> (дата звернення: 16.11.2023).
4. Функціональне тестування. URL: <https://qalight.ua/baza-znaniy/funktsionalne-testuvannya> (дата звернення: 16.11.2023).
5. Інтегроване тестування. URL: <https://qalight.ua/baza-znaniy/integratsijne-testuvannya> (дата звернення: 16.11.2023).
6. White/black/grey box-тестування. URL: <https://qalight.ua/baza-znaniy/white-black-grey-box-testuvannya> (дата звернення: 16.11.2023).
7. Регресійне тестування. URL: <https://qalight.ua/baza-znaniy/regresijne-testuvannya> (дата звернення: 16.11.2023).
8. Покроковий посібник з Jubula - інструмент автоматизованого функціонального тестування з відкритим кодом. URL: <https://uk.myservername.com/step-step-guide-jubula-open-source-automated-functional-testing-tool> (дата звернення: 16.11.2023).
9. Підручник з Testim.io: Прискорення створення та виконання автоматизованих тестів. URL: <https://uk.myservername.com/testim-io-tutorial-speed-up-authoring> (дата звернення: 16.11.2023).

УДК 004.01

***Гончаров О. В., студент 2 курсу
другого (магістерського) рівня
спеціальності 126 «Інформаційні системи та
технології»
Карамушка М.В., к.т.н., доцент***

СТРУКТУРА ТА ФУНКЦІЇ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМИ ДОКУМЕНТООБІГУ

Херсонський національний технічний університет

Документообіг будь-то державна установа чи приватне підприємство являє собою систему процесів збирання, перетворення, зберігання деякої інформації та в той самий час

пропонує користувачу розширені можливості процесів управління, а саме підготовку та прийняття рішень, контроль за їх виконанням, розподіл обов'язків.

Відповідно на рівні установи котра використовує можливості документообігу, служби підтримки відповідають за допомогу адміністрації вирішувати управлінські питання, таким чином забезпечуючи повне та коректне функціонування системи, підготовку, доставку та безпосередньо рух документованої інформації до її виконавця або зацікавлених осіб. Такими службами в підприємницькій та управлінській діяльності можуть виступати: юридичний відділ, бухгалтерія, плановий відділ, канцелярія, відділ кадрів та інші.

В розрізі сьогодення, стрімкому прирості технічних досягнень та обсягів інформації, яка опрацьовується в установах для функціонування та управлінської діяльності, її структурна складність та потреба у швидкому доступі, а разом постійна оновлюваність потребує впровадження інтегрованої системи автоматизації документообігу.

Впровадження технологій АСДО в урядування електронними документами неможливе без налаштування та відповідної роботи технологій електронного цифрового підпису. Виділяючи електронний документ як одиницю роботи системи автоматизованого документообігу, потрібно зазначити, що саме він забезпечує найголовніший технічний елемент системи – електронний документообіг, в свою чергу який забезпечує циркуляцію документів, що складають основу взаємодії держави – суспільства, підприємства – співробітників та клієнтів. Саме звернення за допомогою документованої форми становить необхідну умову надання послуг. Кожин документ повинен відповідати встановленому законодавством набору реквізитів.

Електронний документообіг – процеси як окремо так і їх сукупність: створення, опрацювання, зберігання, знищення, відправлення та отримання ЕК, при тому слід перевірити цілісність та при необхідності підтвердження факту одержання документа.

Ігнорування або запізнile впровадження АСДО може вести за собою проблеми своєчасної взаємодії з клієнтами або її незручності, що як наслідок може критично відбитися на веденні справ, неконкурентноспроможність та суттєві збитки.

Під поняттям «електронний документ» відповідно до закону України «Про електронні документи та електронний документообіг», потрібно розуміти деякий документ інформація в якому зафіксована у вигляді електронних даних, разом з тим обов'язковими є реквізити цього документа.

Правомірним є виклад щодо електронного документа який зазначає, що створення ЕД або сукупності ЕД представляє доказ взаємодії учасника або їх множини, які його створили та містить інформації про зміст дій та взаємодій. Охарактеризувати електронний документ можна його змістом, структурою та контекстом.

Зміст ЕД – становлять такі текстові та/або графічні структури, що складають документ. В свою чергу контекстом являється інформація щодо зв'язків даного документа із іншими документами та фізичними або юридичними особами.

Електронний документ має наступну структуру:

- внутрішня – змістовна частина документа;
- зовнішня – саме структура того середовища, де існує ЕД.

Також електронний документ має відповідні метадані, які визначають його. Метадані є частиною документа, які несуть інформацію про розуміння змісту, соціальну визначеність, контексту та структури. Таким чином метадані є обов'язковим елементом зберігання електронного документа і можуть зберігати дані цілісності, причетності до створення або зміни юридичною чи фізичною особою.

Електронний документ є об'єктом архівного зберігання та характеризується такими ознаками:

- зберігається на фізичних носіях інформації;
- може мати посилання, що не контролюються авторами використання Інтернет-файлів або файлів корпоративних баз даних, які мають короткий діапазон життєвого циклу);
- зміст документа може бути фрагментований;

- може відображати великий спектр інформації (текст, графіка, таблиці, бази даних, різного роду мультимедіа);
- являється програмно-технічним продуктом.

Одним з головних питань є збереження автентичності та цілісності електронного документа, що архівується. Доказом автентичності являється:

- відповідність ЕД зазначеному;
- відповідність зазначеного автора або організації, що надіслала документ;
- відповідність зазначеного часу створення або надсилання ЕД.

В свою чергу доказом цілісності являється те що документ повний за своїм складом та не підлягав неавторизованим змінам.

Можливість реалізації загрози втрати цілісності або автентичності ЕД зумовлена здатністю втручання програмними засобами, збій програм передачі даних або їх збереження. Наступні покоління ПЗ можуть бути несумісними з документованою інформацією, що в свою чергу може повести за собою зміни ЕД, втрату цілісності.

Для збереження відповідних властивосте електронного документу згідно із Законом України «Про електронний цифровий підпис» наявність такого підпису є обов'язковим реквізитом, його правомірність та гарантії забезпечують спеціалізовані сертифіковані центри з відповідними повноваженнями.

Саме накладання ЕЦП і становить завершальний етап створення електронного документу.

Таким чином, електронним документом називається інформація, що представлена у вигляді електронних даних, зберігається на фізичних носіях інформації, володіє деякими реквізитами та є підписаний за допомогою ЕЦП. Рахується одиницею АСДО та обробляючи його, відправляючи і т.п., утворює електронний документообіг.

Автоматизована система електронного документообігу – організаційно-технічна система, що забезпечує розповсюдження ЕД у комп'ютерних мережах відповідної компанії та може надавати контроль над потоками документів в ній, також реалізує процеси створення та управління доступом до документів.

Проблематика традиційного документообігу:

- втрата відомостей про призначення документів, через їх великий потік;
- легкий доступ сторонніх осіб до інформації;
- загублені документи;
- задача систематизації документів потребує затрати великого ресурсу;
- витрати на копії, підготовку та узгодження документів.

Автоматизація електронного документообігу дозволяє уникнути проблем традиційного діловодства або звести їх до мінімуму.

Таким чином, можна виділити наступні пункти, які повинні бути наявні на підприємства для ефективного і доцільного впровадження та автоматизації системи електронного документообігу:

На підприємстві можна спостерігати значний документопотік, а саме вхідна, вихідна та внутрішня документація, при опрацюванні якої сповільнюється робота установи та обслуговування клієнтів.

Збільшення кількості обговорень, зустрічей та нарад серед керівних підрозділів різних рівнів.

Наявність документованої інформації однакової за змістом але різної за формою структуризації.

Періодично виявляються проблеми витоку інформації та потрапляння її до осіб, що не мають доступу.

Проблема порушення трудової дисципліни, недостатня швидкість прийняття управлінських рішень.

Саме алгоритми та засоби створення, ведення документів, їх організації, до того ж ведення електронного архіву, якими володіє автоматизована система документообігу, може

забезпечити стабільність роботи та організованість підприємства. Базуючись на програмно-технічних засобах АСДО у більшості випадках виключає вплив людського фактору на документообіг в компанії, доступ до неї та ін.

Основні принципи автоматизованої системи електронного документообігу:

- разова реєстрація деякого документа, в наслідок чого його можна ідентифікувати в буд-якій підсистемі;
- система контролю якості;
- регламентування доступу, управління даними, накопичення інформації;
- контроль руху документів по процесах обробки представлена розгалуженою системою звітності, що контролює статус та атрибути документів;
- ефективне управління на всіх рівнях урядування та прозорість діяльності;
- розширена система пошуку документів;
- забезпечення паралельності роботи та виконання різних операцій для підвищення результативності та оперативності спрацювання;
- постійний рух документів в системі.

Ставлячи в першочерговість максимальне обмеження осіб, що приймають участь в створенні і подальшому опрацюванні документа АСДО досягає не лише пришвидшення самого руху документів, а і загальної ефективності роботи системи.

Ефективність АСДО описуються наступними факторами:

- за допомогою швидкодіючої електронно технології потрібні документи поступають до одержувача за доволі короткий час;
- заощадження ресурсів на матеріальні копії, реєстрацію, багатоосібну взаємодію при їх передачі;
- єдина система діловодства, встановлення уніфікованих структур документів;
- повний контроль діяльності підприємства, руху документів та збір аналітичних даних установи.

Основу проблеми з автоматизації електронного документообігу на підприємстві чи державній установі становить саме масштабність системи та всі процеси пов'язані з переходом на неї, оскільки це стосується усіх сторін діловодства.

Перелік джерел посилання.

1. Електронне урядування та електронна демократія: навч. посіб.: у 15 ч. / за заг. ред. А.І. Семенченка, В.М. Дрешпака. – К., 2017.
2. Про електронні документи та електронний документообіг: Закон України від 22 трав. 2003 р. № 851-IV; редакція від 30 верес. 2015 р. – Режим доступу: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/851-15>.

УДК 004.4

Горинчук А.А., студент 2 курсу другого (магістерського) рівня спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології»
Карамушка М.В., к.т.н., доцент

РОЗРОБКА МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ: ПОРІВНЯННЯ ПЛАТФОРМ ТА МОВ ПРОГРАМУВАННЯ

Херсонський національний технічний університет

Розробка мобільних додатків - це важлива та широка галузь в індустрії програмного забезпечення. При виборі платформи та мови програмування розробникам доводиться

розглядати різні фактори, такі як продуктивність, швидкість розробки, ефективність витрат ресурсів, підтримка специфічних функцій та спільність коду між різними платформами.

У сучасному світі мобільні додатки стали невід'ємною частиною нашого повсякденного життя. Зростання попиту на мобільні рішення породжує необхідність вивчення та розуміння вибору оптимальних платформ та мов програмування для їх розробки.

За останні десятиліття ми спостерігаємо вибуховий ріст використання смартфонів та планшетів у всьому світі. Мобільні пристрої стали невід'ємною частиною життя багатьох людей.

Мобільні додатки забезпечують користувачів постійним з'єднанням з інформацією, розвагами та послугами, незалежно від їхнього місця перебування.

Додатки для бізнесу та продуктивності дозволяють працювати в будь-якому місці та в будь-який час, поліпшуючи ефективність роботи. Це відкриває нові канали зв'язку з клієнтами, рекламу продуктів та послуг, а також можливість розвивати нові бізнес-моделі.

Мобільні додатки можуть адаптуватися до індивідуальних потреб користувачів, забезпечуючи персоналізовані досвід та взаємодію. Розробка мобільних додатків дозволяє використовувати новітні технології, такі як штучний інтелект, розпізнавання обличчя, доповнена реальність та інші.

У багатьох галузях розробка мобільних додатків стала обов'язковою для збереження та розвитку конкурентоспроможності. Ринок мобільних додатків постійно зростає, надаючи великі можливості для розробників та бізнесів. Розробка мобільних додатків є польотом у космос інновацій, де вчені та розробники можуть реалізовувати свої творчі концепції.

З огляду на велику кількість користувачів як iOS, так і Android, вибір правильної платформи для розробки може суттєво вплинути на досягнення цільової аудиторії.

Обрана мова програмування може вплинути на витрати на розробку. Користуючись ефективними мовами, розробники можуть зменшити час розробки та вартість проекту. Використання мов програмування, які підтримують cross-platform розробку, забезпечує переносимість коду між платформами, що дозволяє економити час та ресурси. Вибір мови та платформи повинен враховувати можливість ефективної взаємодії зі специфічними функціями та API кожної платформи.

Для отримання максимальної продуктивності необхідно обрати мову, яка краще відповідає конкретним вимогам проекту. Використання мов та платформ, які підтримують спільність коду, дозволяє зменшити дублювання та спростити утримання програмного забезпечення. Деякі мови та платформи можуть пропонувати інструменти, які роблять розробку та тестування більш зручними та ефективними. Вибір мови та платформи, які підтримують новітні технології, дозволяє бути на передовій розвитку галузі.

Обрана платформа та мова повинні сприяти розширенню можливостей бізнесу та підтримувати стратегічні цілі компанії. Вибір правильної платформи та мови програмування є стратегічно важливим рішенням, оскільки від нього залежать якість, швидкість та ефективність розробки, а також успіх проекту в цілому.

Узагальнюючи, розробка мобільних додатків є не лише технічним викликом, але й стратегічно важливим елементом для забезпечення зручності, доступності та інноваційного розвитку в сучасному світі.

Перелік джерел посилання.

1. Apple Developer Documentation (для iOS та Swift)
2. Android Developer (для Android та Kotlin/Java)
3. React Native Documentation (для Cross-platform)
4. Ray Wenderlich - ресурс для розробки мобільних додатків, особливо для iOS, та

ін.

*Калініченко С.В., студентка 4 курсу
спеціальності «Середня освіта»*

Українська мова та література. Психологія»

*Єфімов Д.В., к.п.н, доцент кафедри
педагогіки та методики викладання*

ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙ ТА СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС

Горлівський інститут іноземних мов, Україна

Постановка проблеми. Сучасна стратегія розвитку освіти в Україні спрямована на збільшення використання нетрадиційних методів навчання. Природно, що застосування інноваційних технологій дозволяє спростити та прискорити процес здобуття знань. Введення нових стандартів у педагогічну діяльність передбачає зміну методики викладання та самого навчального процесу.

Аналіз останніх досліджень: питанням впровадження інноваційних та сучасних технологій у навчальний процес займалися такі дослідники, як: Т.В. Чорненька, О.А. Брусенцева, О.С. Єгорова, О.Я. Радченко, О.А. Дубасенюк і багато інших.

Цілі дослідження: дослідити проблематику сучасності та інноваційності навчального процесу та його важливості у 21 ст., навести приклади інноваційності та сучасності методів навчання.

Виклад основного матеріалу: У нашому сьогоденні виникає потреба змінювати методи та принципи навчання дітей. За спостереженням Карнафель Н.А. сучасні учні перестають швидко слухати, або роблять вигляд, що вони слухають, якщо матеріал їх не зацікавив. Щоб запобігти цій байдужості, вона пропонує виклад матеріалу підпорядковувати природній дитячій допитливості доповнюючи їх інноваційними методами[1]. Осипчук О.В. у свою чергу стверджує, що головними фігурами у навчальному процесі є учні та викладачі, які повинні самовдосконалюватися, вчитися та творчо мислити. Учителі в свою чергу повинні зробити «перехід особистісно-орієнтованого навчання й виховання, упровадження нових більш ефективних педагогічних технологій, інтерактивних методів навчання»[3].

Олена Юрченко у своїй статті розповіла про деякі нові технології, які почали з'являтися в українських школах, наприклад: інтерактивна панель із завданнями, як наголошує пані Олена, що цю технологію на заході вже активно використовують, а в Україні тільки почали, одною з причин являє собою висока вартість, бо одна панель коштує приблизно 5000\$. Але за прогнозами інтерактивні панелі замінять звичайні дошки. Сильною стороною цього пристрою є те, що учні можуть побачити різні «фізичні процеси, будову хімічного елементу чи тіла людини, історичний експонат або повну частину світу на 3D-відео і прослухати інформацію різними мовами» [2]. А головне, що діти мають змогу самостійно за допомогою дотиків переміщувати тривимірне зображення, яке дає змогу роздивитись та запам'ятати розміщення та вчитель може створювати свій контент і користуватись вже розміщеними там матеріалами. Також є плюсом те, що біля панелі можуть виконувати завдання 3-4 учні. Другим прикладом є 3D принтер та ручки, які можуть стати допомогою на різних предметах, «3D-друк органічно вписується в навчальні процеси майже з будь-якого предмета. На географії учні можуть самі створити ландшафтну карту, на біології — модель черепа, а на математиці — барабан для вивчення таблиці множення... сучасні 3D-принтери дають змогу за допомогою фільтрів обрати для друку конструкцію за рівнем складності та предметом. На принтері можна працювати за комп'ютером з різними операційними системами»[2]. Більш доступними є 3D ручки, з яких можна зробити дво і тривимірну модель. Наступним є електронний щоденник, який є більш популярним в Україні і далі йде його розповсюдження в учбових закладах. Одним з найкращих помічників у навчанні є віртуальна реальність, яка допоможе більш активно проводити

навчання та зацікавити учнів. «на Google Expeditions є понад 600 готових уроків у відкритому доступі. У них і прогулянки музеями, і візуальна база для біології, географії та навіть астрономії. Також контент для доповненої та віртуальної реальності розробляють цілеспрямовано для певних проєктів. Наприклад, у київській лабораторії Sensorama Lab на замовлення Міністерства внутрішніх справ Швейцарії реалізували проєкт з булінгу, кібербулінгу та онлайн-безпеки. Це кілька відеоепізодів, в яких людина опиняється під кіберзагрозою чи стає жертвою булінгу і має впоратися з цим та навчитися себе захищати в таких випадках»[2].

І цифрові книги, які є повноцінними додатками, де вчитель може надсилати завдання для роботи, читати книги, дивитись відео, працювати разом в колективі, наприклад у програмі mozaBook.

З педагогічного боку ми виділили сучасні методи навчання від Карнафель Н.А., яка пропонує такі методи як: «Ажурна пилка» де діти змінюють постійно групу де треба працювати та дозволяє вивчити швидко матеріал і зміцнити комунікативні навички і клімат у класі. «Займи позицію» - метод, який навчить відстоювати свою позицію серед інших, знаходити переконливі аргументи та навченості чути іншу людину. «Навчаючи-вчуся», коли учні пояснюють вивчений матеріал своїм однокласникам, вони вчать іншу людину і самі повторюють, що вивчили на практиці. «INSERT/INCEPT» метод який допоможе працювати з текстом глибше та аналізувати його. Ставляться позначки у тексті по типу: я це знав, мене здивувало, я не знаю, тощо. [1].

Отже, ми розібрали проблему зацікавленості учнів і методи, які можуть покращити сучасний урок, як на матеріальному рівні: 3Д ручки та принтери, панелі, онлайн щоденники, цифрові книги так і на педагогічному рівні де навели декілька прикладів: так як: «Ажурна пилка», «Займи позицію», «Навчаючи-вчуся» та «INSERT/INCEPT».

Перелік джерел посилання

1. Карнафель Н.А., Тези «Використання сучасних інноваційних технологій в природничо-математичній освіті» вчителя географії. НаУрок URL: <https://naurok.com.ua/tezi-vikoristannya-suchasnih-innovacijnih-tehnologiy-v-prirodniccho-materatichnij-osviti-313506.html> (дата звернення: 02.11.2023).
2. Олена Юрченко. 5 технологій майбутнього, які проникають в українські школи вже зараз. Медія Освіторія. URL: <https://osvitoria.media/experience/5-tehnologij-majbutnogo-yaki-pronykayut-v-ukrayinski-shkoly-vzhe-zaraz/> (дата звернення: 02.11.2023).
3. Осипчук О.В., Впровадження інноваційних педагогічних технологій у навчальний процес. Всеосвіта URL: <https://vseosvita.ua/library/vprovadzenna-innovacijnih-pedagogicnih-tehnologij-u-navcalnij-proces-35133.html> (дата звернення: 02.11.2023).

УДК 004

*Килимчук Д.О., студент 4 курсу спеціальності Комп'ютерна інженерія
Дроздова Є.А., старший викладач кафедри комп'ютерних систем та мереж*

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ІНФОРМУВАННЯ НАСЕЛЕННЯ ПРО НЕБЕЗПЕКУ

Херсонський національний технічний університет, Україна

Сьогодні майже в кожного є смарт-пристрої та доступ до глобальної мережі, тому за допомогою Інтернет-технологій можливо швидко та зручно інформувати людей. Під час

воєнного стану життєво важливим є доступ до актуальної та детальної інформації про небезпеку. Наразі, окрім Інтернет-технологій, використовуються радіо-технології, які менш поширені, та сигнали гучномовців, але такі технології є застарілими і не завжди працюють стабільно. Також проблема такого сповіщення є і в тому, що не в усіх місцях вона передбачена чи працює достатньо гучно [1]. Ще одним недоліком є те, що такими методами сповіщення неможливо передати достатню інформацію для забезпечення безпеки населення.

Так, обізнаність громадян щодо дій під час тривоги є важливою частиною безпеки. Відповідно до опитування Служби освітнього омбудсмена України на 10 серпня 2022 року понад 14% дорослих не володіли інформацією про наявність укриттів поблизу, а понад 51% дорослих не мали укриттів поблизу [2]. Але з часом держава адаптувалася до ситуації та створила «пункти незламності» і організувала нові укриття, тому доступ до актуальної інформації, яка змінюється з часом, є дуже важливим.

Тож сучасною альтернативою є сповіщення через веб-додатки та мобільні додатки. До них можна віднести як Telegram-канали чи сторінки місцевих державних органів або їх представників у соцмережах, так і веб-сайти та мобільні додатки з мапою тривоги. Найзручнішим варіантом є мобільні додатки, так як вони працюють у фоновому режимі та автоматично і своєчасно сповіщають про початок і закінчення тривоги. Перевагою таких додатків є й те, що вони містять необхідну інформацію про укриття та посилання на інші корисні ресурси.

Найпоширеніший мобільний додаток - це «Повітряна тривога», розроблена Ajax System за підтримки Міністерства цифрової трансформації України. Застосунок отримує інформацію від оператора обласної державної адміністрації. Для користування потрібно завантажити та обрати потрібну область чи район, після чого додаток буде сповіщати користувача зручним йому способом. Також він має мапу країни з історією тривоги по областях та корисними посиланнями [3].

Крім створення нових спеціалізованих застосунків, необхідну інформацію інтегрують у вже існуючі мобільні додатки. Так, у ДІЯ додали мапу «пунктів незламності», яку можна попередньо завантажити, аби мати доступ без підключення до мережі Інтернет.

Також інформацію про тривоги публікують представники державних адміністрацій на своїх сторінках чи новинних ресурсах. Так, більш повну інформацію про тривогу часто публікують голови ОВА. Крім цього, месенджери і соцмережі є дуже зручним і ефективним методом інформування, який за останні два роки значно набрав популярності та довіри. У 2023 році Telegram продовжує залишатися основною соціальною мережею для спілкування та споживання новин, демонструючи значне зростання в обох сферах. У Facebook, навпаки, спостерігається зниження охоплення аудиторії та скорочення споживання новин. Крім цього, довіра населення до новин у соцмережах вища, ніж до альтернативних джерел [4]. Аналогічну статистику демонструють і українські дослідження [5]. Але з недоліків такого способу інформування можна виділити не завжди своєчасне повідомлення саме про тривоги, порівняно з сигналами сирен чи мобільними додатками. Незважаючи на це, даний спосіб поширення новин швидший за альтернативні варіанти через легкість у використанні і простоту сервісів.

З наявних на цей час веб-додатків можна виділити сайт map.ukrainealarm.com. Це офіційна мапа тривоги з постійним оновленням. Вона також має історію тривоги по областях та можливість доступу до API сторонніх розробників для отримання необхідної інформації з сайту. Ця мапа аналогічна до мобільного додатку «Повітряні тривоги», але у веб-варіанті [6].

Крім інформації щодо початку та закінчення тривоги, веб-додатки мають інформацію і про розташування найближчих укриттів, необхідних речей у «тривожній валізі», інструкції щодо дій у різних критичних ситуаціях [7].

Отже, перехід до сучасного способу сповіщення та розповсюдження інформації за допомогою Інтернет-технологій полегшує та прискорює доступ людей до необхідної інформації, що робить більш зручним та ефективним інформування та реагування населення на сигнали тривоги. Така тенденція стимулює розробку персональних пристроїв та інформаційних додатків для них з можливістю швидкого отримання даних. Тож в рамках

описаної проблеми, прийнято рішення створити інтерактивну мапу, що допоможе інформувати людей про повітряні тривоги по областях.

Перелік джерел посилання

1. У Броварах поскаржились на проблеми з системою оповіщення про повітряну тривогу : веб сайт. URL: <https://kyiv.comments.ua/ua/news/society/developments/13127-u-brovarah-poskarzhilis-na-problemi-z-sistemoyu-opovischennya-pro-povitryanu-trivogu.html> (дата звернення 20.11.2023)
2. Чи обізнані батьки про укриття та як вони реагують на повітряну тривогу – результати опитування батьків, які знаходяться в Україні : веб сайт. URL: <https://eo.gov.ua/chy-obiznani-batky-pro-ukryttia-ta-iak-vony-reahuiut-na-povitriyanu-tryvohu-rezultaty-opytuvannia-batkiv-iaki-znakhodiatsia-v-ukraini/2022/08/10/> (дата звернення: 20.11.2023)
3. Сайт застосунку “Повітряна тривога” : веб сайт. URL: <https://www.ukrainealarm.com/> (дата звернення: 20.11.2023)
4. Опитування USAID-Internews щодо споживання медіа. *Ставлення населення до ЗМІ та споживання різних типів медіа 2022*. Київ 2023. – С.4. – URL: <https://internews.in.ua/wp-content/uploads/2023/10/Ukrainski-media-stavlennia-ta-dovira-2023r.pdf> (дата звернення 20.11.2023)
5. Медіа споживання на звільнених і прифронтових територіях. *AReport_Media_Public*. Київ 2023. – URL: https://www.kiis.com.ua/materials/pr/20231027_m/AReport_Media_Public.docx (дата звернення 20.11.2023)
6. Офіційна карта повітряних тривог України : веб сайт. URL: <https://map.ukrainealarm.com/> (дата звернення: 20.11.2023)
7. Де шукати бомбосховища у вашій місцевості: короткий гайд : веб сайт. URL: <https://dev.ua/news/de-shukaty-bomboskhovyshcha> (дата звернення: 20.11.2023)

УДК 004

*Косован А.І., студент 2 курсу спеціальності
«Комп'ютерна інженерія» ОПП
«Комп'ютерна інженерія»
Козел В.М., к.т.н., доцент кафедри
комп'ютерні системи та мережі*

ВИКОРИСТАННЯ БЕЗДРОВОХ ТЕХНОЛОГІЙ WI-FI MESH

Херсонський національний технічний університет, Україна

Телекомунікаційна галузь стала необхідною для повноцінної функціональності практично будь-якої організації чи підприємства сьогодні. Стан розвитку телекомунікацій та інформаційних технологій прямо впливає на ефективність та благополуччя держави. Важливою є здатність існуючих технологій забезпечувати якісні та доступні послуги.

Останнім часом спостерігається стрімкий ріст кількості мобільних пристроїв серед населення, що призводить до збільшення попиту на швидкий бездротовий доступ до Інтернету. Проте, незважаючи на це, рівень доступності та якості послуг залишаються недостатніми для задоволення потреб всіх зацікавлених сторін. Це ставить завдання перед нами – намагатися долати цю відставку та наближати наш рівень до світових стандартів.

Один із способів вирішення цього завдання – використання мереж із змінною топологією. Технологія бездротового зв'язку Mesh дозволяє створювати недорогі, безпечні та легко встановлювані Wi-Fi мережі поза приміщенням. Розширення зони покриття Wi-Fi за

межами будівель відкриває нові можливості для надання послуг, підвищення продуктивності праці та оперативності у прийнятті рішень.

Особливістю рішення від Cisco є інтелектуальна бездротова маршрутизація, що дозволяє створювати динамічні канали зв'язку між точками доступу в бездротовій мережі. Це усуває необхідність провідного підключення кожної точки доступу та сприяє ефективному використанню ресурсів. Робота за протоколом Adaptive Wireless Path Protocol дозволяє автоматично налаштовувати канали без участі людини, що спрощує розгортання та обслуговування бездротових мереж.

Основними відмінностями рішення Cisco від звичайних внутрішньо офісних Wi-Fi мереж є інтелектуальна бездротова маршрутизація, яка дозволяє створювати динамічні канали зв'язку між точками доступу в бездротовій мережі, що знімає необхідність підключення кожної точки доступу до провідної інфраструктури.

Технологія бездротового доступу вирішує завдання надання послуг абонентам, існуючи у двох перспективних системах на рівні систем - Wi-Fi Mesh і на рівні міського масштабу - WiMAX.

WiMAX представляє собою централізовану систему, що базується на створенні базових станцій, які концентрують трафік в певному секторі в одній точці. Однак при використанні цього методу практично відсутній розподіл абонентів.

Технологія Mesh (IEEE 802.11s) дозволяє повністю децентралізовану архітектуру мережі та розширює покриття. Мета розробки стандарту IEEE 802.11s - автоматична маршрутизація між вузлами мережі Wi-Fi, де кожен вузол може передавати інформацію в сусідні пов'язані вузли за допомогою механізму стрибка (multi-hop) для перерозподілу трафіку. Стандарт IEEE 802.11s визначає протоколи для виявлення, ідентифікації та встановлення з'єднань між сусідніми пристроями, і набір мережних пристроїв у стандарті 802.11s IEEE формує Mesh мережу.

Отже, концепція поступового росту та захоплення нових районів міста реалізується за допомогою розподіленої мережі. Після розширення мережі в одній точці можна легко збільшити її покриття, просто додаючи нові пристрої. Встановлення додаткових комунікацій не є необхідним.

Ніздрюваті мережі володіють високою рухливістю, що дозволяє їм застосовуватися у конкретних ситуаціях, наприклад, для створення системи зв'язку між ключовими об'єктами міської інфраструктури. Переваги цього застосування очевидні: всі мобільні об'єкти можуть взаємодіяти, незалежно від місцезнаходження та швидкості. Швидке підключення до мережі цього типу забезпечує оперативну реакцію і, отже, підвищує рівень безпеки. Приклад використання такої мережі показано на рисунку 1.

Таким чином розвиток телекомунікацій та інформаційних технологій має прямий вплив на ефективність та благополуччя держави.

Рівень доступності та якості послуг потребують покращень для задоволення потреб користувачів. Використання технології Mesh у бездротових мережах, зокрема від Cisco, дозволяє створювати недорогі, безпечні та легко встановлювані Wi-Fi мережі поза приміщенням.

Технологія Mesh може вирішити завдання надання якісних послуг абонентам та покращити продуктивність праці. Використання розподілених мереж володіє високою рухливістю та може бути ефективним рішенням для забезпечення зв'язку між ключовими об'єктами міської інфраструктури.

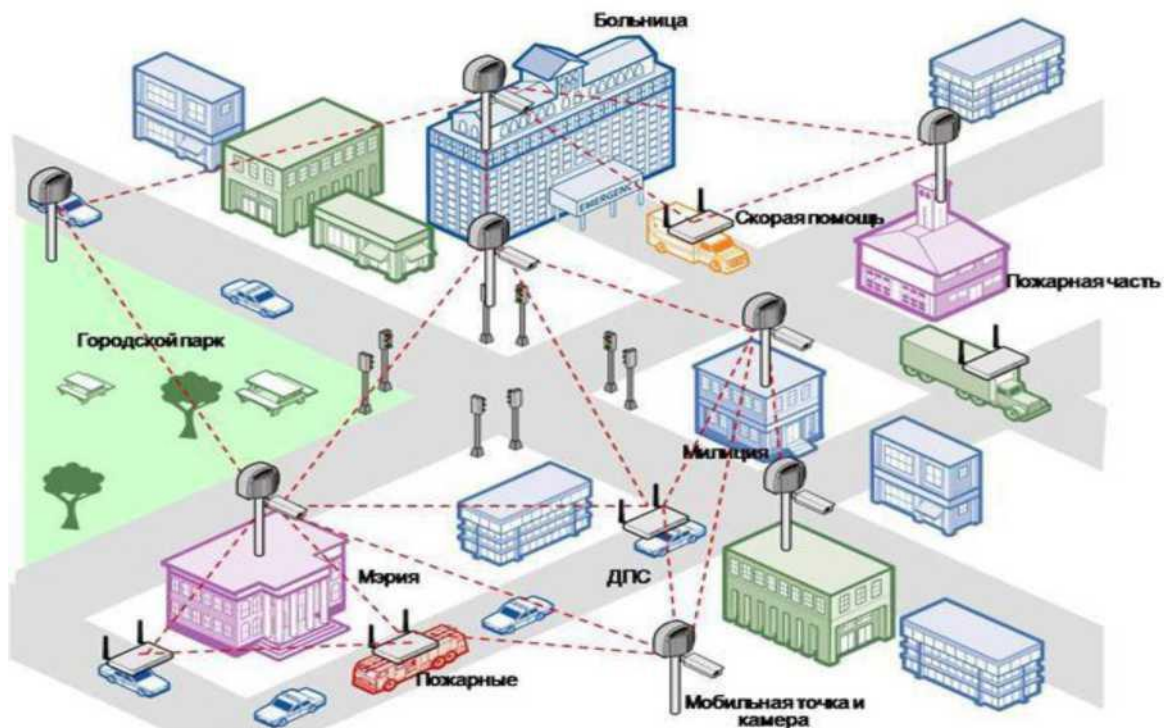


Рисунок 1 - Міська інфраструктура, з'єднана між собою mesh-мережею.

Важливо продовжувати розвивати та впроваджувати нові технології в телекомунікаційній галузі для досягнення світових стандартів та задоволення потреб суспільства.

Список використаних джерел

1. Chehab, J.-P. (1998). *Mesh Generation: Application to Finite Elements*. Springer.
2. Geier, J. (2010). *Designing and Deploying 802.11n Wireless Networks*. O'Reilly Media.
3. Rappaport, T. S. (1996). *Wireless Communications: Principles and Practice*. Prentice Hall.

УДК 510.6

Кравець І.В., студент 2 курсу магістратури спеціальності «Комп'ютерна інженерія» ОПП «Комп'ютерні системи та мережі»
Веселовська Г.В., к.т.н., доц., доцент кафедри комп'ютерних систем та мереж

ДОСЛІДЖЕННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ЗА КРИТЕРІЄМ НАДІЙНОСТІ НА ЗАСАДАХ ЕЛЕМЕНТІВ МЕТОДОЛОГІЇ ЕКСПЕРТНИХ СИСТЕМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Херсонський національний технічний університет, Україна

На сучасному етапі розвитку науково-технічного прогресу, одним із ключових підґрунть успішності діяльності будь-яких підприємств, організацій, установ тощо стає забезпечення максимально можливої продуктивності функціонування їхніх комп'ютерних систем (КС). До найважливіших чинників, дотримання стану котрих на належному рівні

стабільності дозволяє здійснювати успішний внесок до забезпечення необхідної продуктивності КС, є надійність зазначених систем. Важливо відзначити, що надійність є тією характеристикою КС, котра вимагає дотримання численних взаємно пов'язаних чинників, що належать до категорій передумов, вимог, обмежень тощо. До того ж, нерідко на практиці виникає необхідність забезпечувати надійність КС у таких обставинах, котрі характеризує неповнота інформації про систему, певна динаміка змін у системі та її довкіллі тощо. За означеного вище стану справ, стає необхідним посилення уваги до методів і засобів підвищення надійності КС, залучення додаткових підходів до вирішення цієї проблеми. Зокрема, одним із найдоцільніших рішень бачиться залучення елементів методології експертних систем (ЕС) штучного інтелекту (ШІ) [1]. Відповідно, актуальною є задача дослідження КС за критерієм надійності на засадах елементів методології ЕС ШІ.

У межах здійснюваного дослідження, пропонується застосовувати, з метою проведення ефективного аналізу надійності КС, діагностичну експертну систему, засновану на правилах продукції. За доцільний математичний апарат, що надає можливість гнучкого управління прогнозованими оцінками надійності КС, було обране нечітке моделювання, зокрема, теорії нечітких множин і нечіткої логіки. Відповідно, для попередньої підготовки діагностичної діяльності, пропонується формувати опис особливостей станів надійності КС на основі використання лінгвістичних змінних, що дозволяє висловлювати експертні знання та досвід у зручному форматі подання. Виконане дослідження дозволило ввести до процесів діагностики станів надійності КС на засадах застосування ЕС ШІ такий метод, що суттєво знижує рівень проблематики в діагностиці неполадок КС, котрі можуть негативно впливати на її надійність, і наслідків дії цих неполадок. Достатньо буде попередньо занести до ЕС нечіткі знання, що характеризують КС, ознаки потенційних неполадок КС та особливості впливу певних неполадок на надійність КС, і надалі отримати такі можливості: діагностувати віртуальну модель станів надійності КС, засновану на математичному апараті нечітких множин, нечіткої логіки та нечіткої системи виведення; отримувати експертні рекомендації стосовно усунення тих неполадок КС, що можуть знижувати її надійність, і щодо подальшого підвищення надійності КС.

Висновки. Запропоновано концепцію побудови діагностико-рекомендаційної, продукційної експертної системи штучного інтелекту, що дозволяє підвищити якість процесів і результатів досліджень передумов і станів надійності комп'ютерних систем.

Перелік джерел посилання

1. Фратавчан В. Г., Фратавчан Т. М., Лукашів Т. О., Літвінчук Ю. А. Методи та системи штучного інтелекту: навчальний посібник. Чернівці: ЧНУ, 2023. 114 с.

UDK 004.8

Lazarieva N.M., engineer

Lazarieva O.O., student

OVERVIEW OF THE METHODS OF ELIMINATING THE INFLUENCE OF DATA UNCERTAINTY ON THE CONTROL PROCESS

Ukrainian State University of Railway Transport, Ukraine
V.N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine

The quality, quantity and timeliness of information is of great importance in transport systems, being the basis for decision-making. Awareness of uncertainty and research into methods to account for or eliminate its effects are critical.

The author [1] notes that thanks to uncertainty assessment, it is possible to improve process modeling or to consider the possibility of applying another approach to decision-making. There are several approaches to its elimination:

- quantitative;
- statistical;
- probable;
- based on data;
- based on knowledge.

The quantitative approach considers the possibility of accounting for uncertainty through estimation. In order to reduce the influence of uncertainty in measurements [2], it is recommended to calibrate tools and make corrections to compensate for errors. In specific parameters and industries, researchers have tried to quantify uncertainty. To increase awareness, a mathematical approach [1] was applied using available objective information, which can be supplemented with subjective information in the form of an expert assessment..

One approach to the elimination of uncertainty is based on the management of data coming from sensors. A traditional approach is to reduce or limit complexity by dividing a large system into separate parts. To calculate the measurement uncertainty, their sources are determined, the uncertainty from each of them is estimated and combined to obtain a total indicator [2]. At the same time, uncertainty assessment is carried out using statistics, according to calibration certificates or manufacturer's specifications. This method cannot give good results due to the fact that the complexity of systems lies in the interrelationships and mutual influences between the elements of complex systems. The author [1] points out that taking into account some of the uncertainties is better than ignoring them, but this does not solve the problem, since all of them must be taken into account to ensure the right decisions are made. Some data uncertainties can be eliminated using statistical methods. First, it is the uncertainty of measurements, which is estimated using statistical analysis of a set of measurements [2].

Among the probabilistic methods for eliminating uncertainty, a contextual model was proposed [3]. The basis is the degree of confidence based on the theory of Dempster-Shafer and the subjective probability of Bayes. This method is used to combine sensors by combining degrees of trust between sources.

Intellectual approaches based on knowledge have found application in many fields [4]. For linear dynamic systems, a model based on the Kalman filter [5] is widely used to predict the state of the object using previous values. It is capable of removing noise and estimating unknown or unmeasurable parameters and the internal state of the object.

Computing methods based on the fuzzy logic of Lotfi Zadeh [6], which played a significant role in the development of fuzzy systems, were widely used for processing fuzzy data. Operating on fuzzy concepts with fuzzy boundaries, computational fuzzy methods enable the identification and control of objects with high precision. The advantage of this method is the ability to adjust to specific application conditions and formalize logical judgments. Systems based on fuzzy logic can be used to solve problems when mathematical description is impossible due to complexity, uncertainty, inaccuracy or descriptive linguistic data [7].

Taking into account the vague properties of an object in an uncertain environment is typical for complex objects in real time, when making decisions in emergency situations. The ability to work in the same way in different conditions allows the robustness of complex systems. The author [8] notes that models cannot be less complex than the systems they model and cannot simplify the understanding of the systems themselves.

To implement hybrid neuro-fuzzy models, the Adaptive neuro fuzzy inference system (ANFIS) [9] was developed and widely used, which is capable of monitoring and adjusting parameters in accordance with changes in the environment. The advantage of this approach is the ability to predict based on the current situation and past experience. Such systems are close to human behaviour, able to acquire and store knowledge by adapting to operating conditions [10].

The considered methods of assessment, consideration and avoidance of the impact of uncertainty on the control process, which are common to many fields of application. These are methods based on quantitative assessment, statistical analysis, probabilistic estimation, based on data processing and knowledge-based approaches. The advantages of using intelligent uncertainty avoidance methods allow for high accuracy when working with vague, incomplete data and are easy to use.

References

1. Pace, D.K. (2013). Comprehensive consideration of uncertainty in simulation use. The Journal of Defense Modeling and Simulation.10(4):367-380. doi:10.1177/1548512912455471.
2. Bell, S. (2002). A beginner's guide to uncertainty of measurement. Measurement Good Practice Guide No. 11 (Issue 2).
3. Gebhardt, J.& Kruse, R.(1993). The context model: An integrating view of vagueness and uncertainty, International Journal of Approximate Reasoning, Volume 9, Issue 3, 1993, Pages 283-314, ISSN 0888-613X, [https://doi.org/10.1016/0888-613X\(93\)90014-5](https://doi.org/10.1016/0888-613X(93)90014-5).
4. Díaz-Rodríguez, N.; Cadahía, O.L.; Cuéllar, M.P.; Lilius, J.; Calvo-Flores, M.D. (2014). Handling real-world context awareness, Uncertainty and vagueness in real-time human activity tracking and recognition with a fuzzy ontology-based hybrid method. Sensors. 14(10):18131-18171. <https://doi.org/10.3390/s141018131>.
5. Kalman, R. E. (1960). A New Approach to Linear Filtering and Prediction Problems. ASME. J. Basic Eng. 82(1): 35–45. <https://doi.org/10.1115/1.3662552>.
6. Zadeh, L.A. (1965). Fuzzy sets. Information and control, Volume 8, Issue 3, pp. 338-353, ISSN 0019-9958, [https://doi.org/10.1016/S0019-9958\(65\)90241-X](https://doi.org/10.1016/S0019-9958(65)90241-X).
7. Behloulavek R, Klir G. J. Concepts and fuzzy logic. Cambridge, Mass.: MIT Press, 2011.
8. Cilliers, P. (1998). Complexity and postmodernism: Understanding complex systems (1st ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203012253>.
9. Gite, A. V.; Bodade, R. M.; Raut, B. M. (2013). ANFIS controller and its application. International Journal of Engineering Research and Technology, Vol. 2 Issue 2. ISSN: 2278-0181.
10. Kasabov, N. (1998). Introduction: Hybrid intelligent adaptive systems. International Journal of Intelligent Systems. 13 (6): 453–454. doi:10.1002/(SICI)1098-111X(199806)13:6<453::AID-INT1>3.0.CO;2-K. S2CID 120318478.

УДК 004.8

*Нечволода Л.В., к.т.н., доцент кафедри інтелектуальних систем прийняття рішень,
Крикуненко К.М., асистент кафедри інтелектуальних систем прийняття рішень,
Макаров С.І., студент 6 курсу спеціальності ІСТ ООП «Інформаційні системи та технології»*

ПРОГНОЗУВАННЯ ТРЕНДІВ ІГРОВИХ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ ЗА ДОПОМОГОЮ НЕЙРОМЕРЕЖІ

Донбаська державна машинобудівна академія, Україна

Для прогнозування динаміки часових рядів застосовують різні класи методів, до яких відносяться регресійні, авторегресійні і дистрибутивно-лагові моделі, методи ковзної середньої та експоненційного згладжування [1]. Порівняно новим математичним апаратом прогнозування є апарат нейронних мереж, що дає змогу відтворювати досить складні

залежності між характеристиками досліджуваних об'єктів [2]. Процес оцінювання трендів називають трендвотчінгом.

Трендвотчінг – це цілеспрямований процес спостереження за трендами. Тренди можуть надихати команду, розширювати горизонти та давати новий кут бачення, а також мотивувати людей до змін та можуть показати можливості для розвитку, а також залучити до розробки нового.



Рисунок 1 – Трендвотчінг у дифузії трендів

Трендвотчінг можна представити в якості моделі дифузії інновацій. Ця модель представлена Е. Роджерсом. Вона показує, як користувачі взаємодіють з тими чи іншими змінами (трендами, інноваціями, ідеями), які виникають у навколишньому середовищі. Як правило, проникнення трендів підпорядковується цій логіці.

Якщо є інформація про трендсеттерів, це дозволить швидко орієнтуватися на початку дифузії інновацій. Корисно при визначенні «персона моделі» визначати, яке вона має відношення до трендів. Зазвичай бізнесу більш цікаві групи: рання та пізня більшість, оскільки це найбільша група.

В якості обробки великих масивів та прогнозу трендів для розробників комп'ютерних ігор пропонується розглянути середній онлайн комп'ютерних ігор за допомогою Steam.

Steam – онлайн-сервіс цифрового розповсюдження комп'ютерних ігор та програм, розроблений та підтримуваний компанією Valve. Steam виконує роль засобу технічного захисту авторських прав, платформи для багатокористувацьких ігор і потокового мовлення, а також соціальної мережі для гравців.

Для прогнозу онлайн у іграх на наступний місяць пропонується використовувати статистичні методи та штучні нейронні мережі. Маючи дані про середню кількість гравців, зростання кількості гравців, зростання у відсотках та пік онлайн за кілька місяців, можна спробуємо передбачити майбутній онлайн. Це дозволяє створити інструмент для вдосконалення прийняття рішень у галузі розробки комп'ютерних ігор.

Слід зазначити, що нейронну мережу, яка буде працювати в стаціонарному середовищі, можна навчити статистичним характеристикам середовища за допомогою учителя. Наприклад, синаптичні ваги можна налаштувати під час навчання на основі набору даних, які відображають середовище. Отже, для отримання і використання набутого досвіду, система спирається на певну форму пам'яті. Однак зазвичай навколишнє середовище є нестаціонарним, а отже, статистичні параметри вхідних сигналів, які генерує середовище, змінюються з часом. У таких випадках методи навчання з учителем непридатні, оскільки мережа не має змоги відстежувати варіації середовища.

Отже, варто постійно адаптувати параметри мережі до варіацій вхідних даних у режимі реальності, а процес навчання в адаптивній системі не завершується, допоки надходять нові дані для оброблення. Такий процес називають безперервним навчанням [3].

Авторами пропонується використання двошарової нейронної мережі з нормалізацією даних і підготовкою навчальних пар для подальшого навчання мережі. Мережа має два входи і один вихід. Для підготовки даних перед навчанням проводиться нормалізація вхідних даних. Це означає, що дані шкалюються таким чином, що всі значення знаходяться в діапазоні від 0 до 1, використовуючи формулу:

$$X_i = \frac{X_I - X_{min}}{X_{max} - X_{min}}, \quad (1)$$

де X_i – нормалізоване значення;

X_I – оригінальне значення;

X_{max} – максимальне значення;

X_{min} – мінімальне значення.

Також відбувається видалення викидів з даних для формування навчальних пар. Це допомагає уникнути впливу надлишкових аномальних даних під час навчання мережі. Така модель допомагає підготувати та нормалізувати вхідні дані для подальшого використання в нейронній мережі, а також видаляє викиди з даних для формування навчальних пар для навчання мережі.

Таким чином, застосування апарату нейронних мереж може дати змогу здійснити прогнозування трендів та зацікавленості користувачів комп'ютерних ігор, що дасть можливість розробникам програмних продуктів отримати рекомендації щодо вдосконалення існуючих розробок та планування майбутніх проєктів.

Перелік джерел посилань

1. Ситник В. Ф. Інтелектуальний аналіз даних (дейтамайнінг): навч. посібник / В. Ф. Ситник, М. Т. Краснюк. – К: КНЕУ, 2007. – 376 с.
2. Ямпольський Л. С. Нейротехнології та нейросистеми : [монографія] / Л. С. Ямпольський. - Київ : Дорадо-Друк, 2015. - 506 с.
3. Нейромережеві засоби прогнозування споживання енергоресурсів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://nv.nltu.edu.ua/Archive/2018/28_5/31.pdf

*Ольховська О.Л., доцент кафедри ІСПР
ДДМА*

Гудкова К.Ю., асистент кафедри ІСПР ДДМА

Попова В.С., студентка кафедри ІСПР ДДМА

ПРОГРАМНИЙ МОДУЛЬ ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ НА ОСНОВІ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ

Донбаська державна машинобудівна академія, кафедра інтелектуальних систем прийняття рішень, Україна

Збільшення кількості цифрової інформації з кожним днем, вимагає рішення питання якісної та швидкої її обробки, каталогізації, структуризації. Однією з фундаментальних задач штучного інтелекту – є швидка обробка інформації, та прийняття подальших рішень без постійної участі оператора. Найбільш розповсюджене рішення, що приймає штучний інтелект відноситься до задач класифікації – надання експертної оцінки про належність предмету до

конкретного класу за ознаками. Якщо в ранніх своїх поколіннях штучний інтелект працював з текстовими файлами, то наразі штучний інтелект спроможний аналізувати зображення, аудіо- та відеофайли, і робити цю класифікацію. Подібні питання суцільно актуальні в наукових дослідженнях.

Незважаючи на багаторічну історію розвитку алгоритмів розпізнавання і існування великої кількості алгоритмів, задача розпізнавання в більш складних випадках, зокрема ідентифікації об'єкту за зображенням, далека від вирішення.

Відповідно розробка програмного модуля для розпізнавання зображень на основі нейронної мережі є актуальною задачею (далі – програмний модуль) .

В якості інструментарію для проектування програмного модуля використано уніфіковану мову моделювання – Unified Modeling Language (UML) [1].

Фізична структура програмного модуля у вигляді діаграми класів представлена на рисунку 1.

Можливі послідовності станів і переходів, що характеризують поведінку всього програмного продукту загалом, описано за допомогою діаграми станів – рисунок 2.

Головні дані, що використовуються в розробленому програмному модулі – це зображення. Програма не може «побачити» картинку в тому виді, що бачить людина. Але кожне зображення складається з пікселів, що вже можливо транслювати до обробки нейронної мережі. Кожен піксель має колір, насиченість або відтінок. Обробляти таку різноманітність пікселів не має сенсу, тому у випадку нормалізації зображень застосовується процес, який змінює діапазон значень інтенсивності пікселів. Нормалізацію іноді називають контрастним розтягуванням або розтягуванням гістограми [2]. Нормалізація зображень у програмному модулі виконується із застосуванням методу максимальної та мінімальної нормалізації.

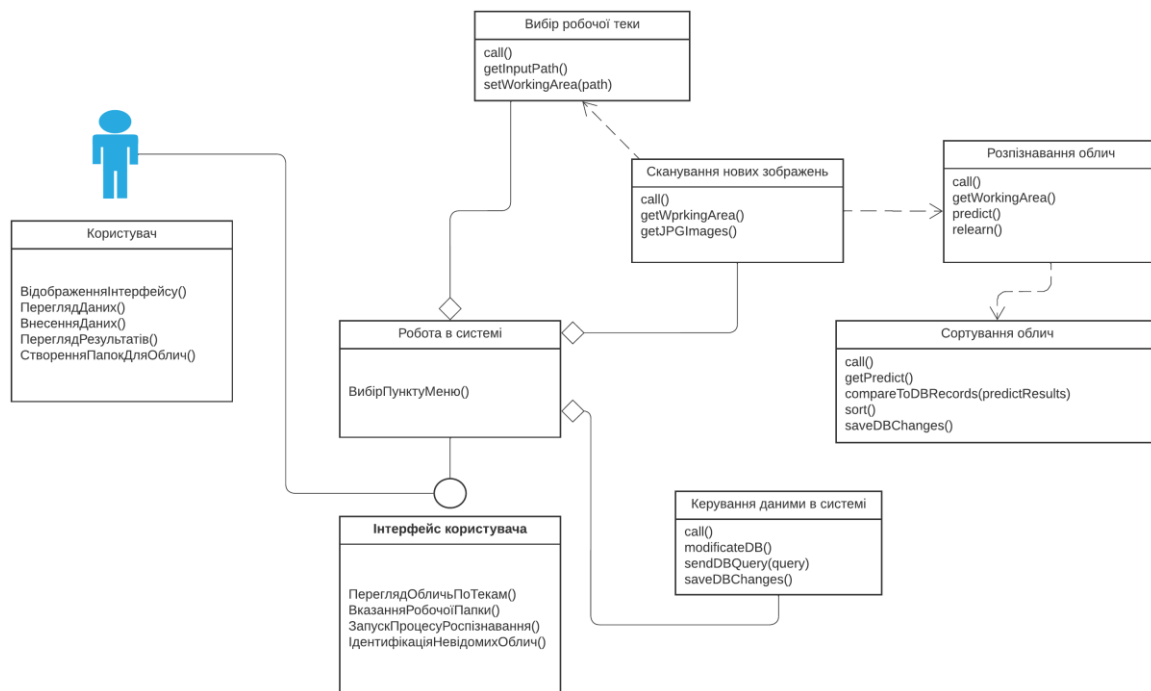


Рисунок 1 – Діаграма класів програмного модуля

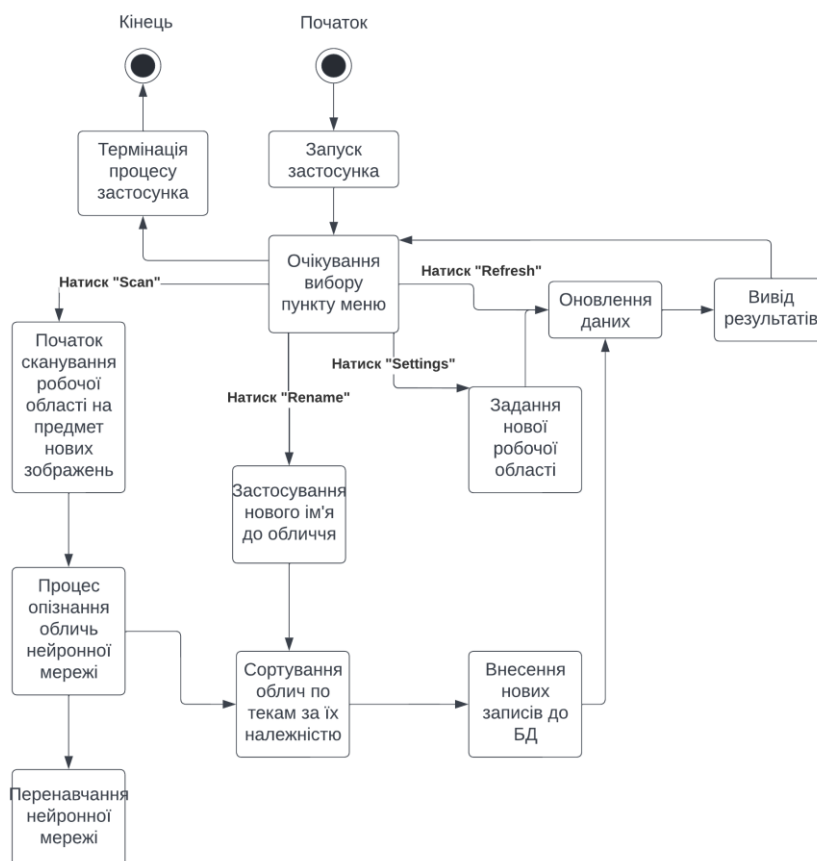


Рисунок 2 – Діаграма станів програмного модуля

Кожна нейронна мережа, або аналітичний штучний інтелект має свою припустиму межу помилки – допустимий відсоток вірогідності, за котрої вважається що результат вірний. Цей відсоток відображає розбіжність між очікуваною та отриманою відповідями під час тестування нейронної мережі. Під час розробки нейронної мережі програмного продукту використано технологію MSE, через найменшу вірогідність помилки при навчанні нейронної мережі.

Програмний модуль ґрунтується на базі даних. Для простоти, швидкодії та ефективності, в якості методології записів до бази даних, використовувалась технологія міграцій.

Таким чином розроблено програмний продукт, що здатен виконувати функцію ідентифікації та класифікації зображень (обличч) за вхідним зображенням.

Перелік джерел посилання

1. Проектування інформаційних систем [Електронний ресурс]. – URL: https://moodle.znu.edu.ua/pluginfile.php/612847/mod_resource/content/1/pro.pdf.
2. Глибовець М. М. Штучний інтелект / М. М. Глибовець, О. В. Олецкий. – Київ: «Києво-Могилянська академія», 2002. – 364 с.

*Попова В.О., студент 2 курсу спеціальності
«Комп'ютерна інженерія» ОПП
«Комп'ютерна інженерія»
Козел В.М., к.т.н., доцент кафедри
комп'ютерні системи та мережі*

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ VOIP

Херсонський національний технічний університет, Україна

Комп'ютерні мережі, телефонія та телекомунікаційні системи на сьогоднішній день мають велике значення в нашому сучасному суспільстві. Останнім часом спостерігається тенденція об'єднання різних видів мереж, таких як Інтернет та локальні мережі, телекомунікаційні мережі та інші мережі зв'язку, як телефонні, так і радіомережі. Технологічне об'єднання різновидних мереж обумовлено передачею цифрової інформації по мережах різного типу.

VoIP, або голос через IP, є системою зв'язку, яка забезпечує передачу голосового трафіку через Інтернет та інші IP-мережі. Голос у комунікаційному каналі перетворюється в цифрову форму та стискається перед трансляцією для зменшення обсягу даних.

Голосовий та відеозв'язок через комп'ютерні мережі стали популярними як серед приватних користувачів, так і в корпоративному секторі. Використання IP-телефонії операторами зв'язку значно зменшує вартість дзвінків, зокрема міжнародних, об'єднує телефонію з послугами Інтернету та надає інтелектуальні сервіси.

Технології VoIP розв'язують завдання, які були б суттєво складні за використання традиційних телефонних мереж. Наприклад, можливість передачі більше одного дзвінка через високошвидкісне підключення, забезпечення безпечних дзвінків за допомогою протоколів, таких як SRTP, і робота з будь-якого місця з доступом до Інтернету.

Використання IP-телефонії також включає в себе об'єднання з іншими абонентами через Інтернет, включаючи відеодзвінки, обмін повідомленнями та даними під час розмови. Телефонні функції, такі як маршрутизація дзвінків, GSM-роумінг і IVR, також доступні завдяки технології VoIP.

Голос, переданий по IP-мережі, цифрується, стискається і розбивається на пакети для передачі. Затримки виникають через буферизацію та обчислювальні операції. Важливим є оптимізація затримок та розробка алгоритмів для компресії мови, які були б стійкими до втрат пакетів.

Для кодування голосу використовуються різні кодеки, як відкриті (GSM, G.711, G.722, тощо), так і пропріетарні (G.729, G.723). Вони визначають якість передачі та вимагають ліцензій для використання.

Висновок. Технологія мереж VoIP є швидко зростаючою та дуже популярною новою технологією, яка у майбутньому може повністю витіснити традиційну телефонну технологію.

Список використаних джерел

1. Studying the Architecture and Signaling Flow of SIP. [Електронний ресурс]. Режимдоступу:<https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/496236/Studying%20SIP.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
2. IP-ТЕЛЕФОНІЯ ДЛЯ ЛОКАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ ОФІСУ НА 72 ХОСТИ. [Електроннийресурс].Режимдоступу:https://biblio.onat.edu.ua/bitstream/handle/123456789/1553/Sekciyi3_2013.PDF?sequence=1&isAllowed=y#page=49
3. New Installation. [Електронний ресурс]. Режимдоступу: <https://doc.astlinux-project.org/userdoc:new-install> 58

4. 1AstLinux Project. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.astlinux-project.org/about.html>

УДК 004.41:004.7

*Прачов В.С., студент 6 курсу
спеціальності «Комп'ютерні науки»
ОПП «Цифрові технології в енергетиці»
Кублій Л.І., к.т.н., доцент кафедри цифрових
технологій в енергетиці*

МІНІМІЗАЦІЯ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ РЕСУРСІВ ПРИ РЕАЛІЗАЦІЇ КОРИСТУВАЦЬКИХ ІНТЕРФЕЙСІВ

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря
Сікорського», Україна

Постановка проблеми. У сучасному світі, де високотехнологічні рішення переплітаються із щоденними аспектами життя, необхідністю є розробка ефективних і ресурсозберігаючих програмних продуктів. Спрощення рутинних процесів в умовах швидко змінюваного світу вимагає створення програм, які не тільки відповідають вимогам користувачів, але й ефективно використовують обчислювальні ресурси.

Проблематика в поганому користувацькому досвіді на різноманітних веб-сайтах стала дуже актуальною на сьогоднішній день. Вона стосується не лише дизайну та інтерактивності сайтів, але й впливає на сприйняття інформації, швидкість завантаження сторінок, зручність навігації, а також загалом впливає на задоволення та ефективність взаємодії користувачів з веб-ресурсами.

Аналіз останніх досліджень.

Основні аспекти проблематики користувацького досвіду включають таке:

незручна навігація — складні або непередбачувані шляхи навігації можуть призвести до втрати уваги користувача. Відсутність чіткої структури може створювати конфузію та ускладнювати пошук необхідної інформації;

повільне завантаження — тривалість завантаження сторінок впливає на терпіння користувачів. Довгий час очікування може призвести до втрати інтересу або навіть відмови від відвідування веб-сайту;

неякісний дизайн — некоректний або нецільовий вигляд веб-сайту може вразити візуальне сприйняття користувача. Реклама, поганий вибір кольорів чи незручний шрифт можуть зменшити залученість сайту;

поганий мобільний досвід — більшість користувачів переглядають сайти з мобільних пристроїв. Сайти, які не оптимізовані під це, можуть бути важкодоступними і незручними у використанні.

Отже, для розв'язання проблеми, пов'язаної з користувацьким досвідом, потрібно розглянути методи, спрямовані на покращення користувацького досвіду при взаємодії користувачів з програмними продуктами. Методи і підходи повинні бути напрямлені на оптимізацію і використання обчислювальних ресурсів лише за потребою.

Виклад основного матеріалу. Метод SPA (Single Page Application) — це підхід, при якому веб-застосунок, який взаємодіє з користувачем, без повного перезавантаження змінює лише деяку частину сторінки. Це дає можливість зменшити час завантаження даних, зробити плавні переходи між сторінками, використовувати асинхронні операції та зменшити серверні навантаження [1]. Цей метод можна застосувати на базі бібліотеки React з використанням мови програмування JavaScript [2]. Зручне керування станом за допомогою React розв'язує

проблеми, пов'язані з динамічними змінами в інтерфейсі, а також полегшує розробнику можливість створювати код більш організованим і підтримуваним, що напряму впливає на якість програмного продукту. Бібліотека React є одним з популярних методів реалізації SPA у світі. Вона також має широкую екосистему інших бібліотек і дизайн систем, які можуть легко інтегруватися з нею.

Застосування простого та чистого дизайну, який полегшує сприйняття інформації також є одним із методів з покращенням користувацького досвіду. Для цього можна скористатися створеною на базі бібліотеки React бібліотекою компонентів Ant Design, яка допомагає розробнику застосовувати найкращі практики з візуального враження користувачів, використовуючи при цьому заготовлені компоненти які потребують мінімальних обчислювальних ресурсів [3]. Бібліотека Ant Design, надає можливість з мінімальними налаштуваннями отримати адаптивний дизайн, який забезпечує коректне й ефективне відображення контенту на різних типах пристроїв.

Використання технології Service Worker є також потужним інструментом, який допомагає покращити користувацький досвід, зменшуючи час завантаження сторінки та поліпшуючи доступність веб-застосунку [4]. Технологія Service Worker дає можливість кешувати статичні ресурси, такі як HTML, CSS, JavaScript, зображення та інші [5]. За рахунок цього покращується доступність і зменшується час завантаження в користувача. Також ця технологія дає можливість використовувати веб-застосунок в офлайн-режимі. Таким чином користувач з нестійким Інтернет-з'єднанням або навіть при повній відсутності Інтернету зможе продовжувати користуватися застосунком. Разом з цим Service Worker налаштовується під різні стратегії оптимізації передачі даних, наприклад, обрізання зображення або видалення непотрібного контенту, що зменшує обсяг передачі даних і покращує користувацький досвід.

Метод PWA (Progress Web Application) є інноваційною стратегією з покращенням користувацького досвіду, оскільки він поєднує у собі веб-застосунок разом із можливостями нативних аплікацій [6]. Технологія PWA надає можливість, використовуючи веб-сайт, завантажити його як застосунок на телефон, а також використовувати нативний API пристрою [7]. Прикладом такого API може бути нотифікація, тобто пуш-сповіщення для відправки різних повідомлень користувачеві, коли він не взаємодіє з додатком. Це дає можливість забезпечити актуальною інформацією та залишити його інформованим. Збереження на головному екрані також надає користувачеві можливість отримати швидкий доступ до застосунку, маючи вигляд, ніби нативний додаток, розроблений під систему користувача.

Суттю методу CDN (Content Delivery Network) є використання мережі серверів, розташованих у різних точках світу і призначених для ефективної доставки даних різним користувачам [8]. Основним завданням CDN є покращення швидкості завантаження даних для кінцевих користувачів і зниження навантаження на основний сервер. Це забезпечується за допомогою зберігання копій різних даних, таких як зображення, стилі або скрипти на серверах, розташованих ближче до кінцевих користувачів, що дає змогу зменшити час, потрібний для завантаження контенту. Також CDN перенаправляє на себе частину всього трафіку, зменшуючи цим навантаження на центральний сервер, що позитивно впливає на роботу системи при великих обсягах даних і запитів. Таким чином, CDN дає можливість швидко масштабувати трафік і ресурси. Ще однією перевагою даної технології є вбудовані механізми захисту від розподілених DDoS-атак, що дає можливість дотримуватися стабільної роботи системи навіть під їхньою дією [9]. Існує багато варіантів для використання цієї технології:

- зберігання на різних серверах копій зображень і медіа-файлів, що дає можливість швидко завантажити їх для кінцевого користувача;

- зберігання статичного контенту такого, як стилі, скрипти, шрифти та інші ресурси, дає можливість покращити швидкодію їхнього використання;

- використання DNS для автоматичного направлення запитів користувачів на найближчі сервери CDN [10].

Метод локального сховища (Local Storage) базується на використанні механізму веб-браузера, що дає можливість зберігати невеликі обсяги даних таких, як налаштування, стан

сесії та інші фрагменти всієї інформації на боці користувача, тобто безпосередньо на його комп'ютері [11]. Перевагами даного сховища є проста взаємодія, тобто збереження та отримання даних, з цим механізмом, що забезпечується за допомогою використання ключів і значень. Доступ до даних відбувається безпосереднім використанням JavaScript, їх можна отримувати і змінювати навіть без необхідності взаємодії з центральним сервером, тому дані, які зберігаються на локальному сховищі, залишаються доступними навіть після закриття вкладки або перезавантаження сторінки, що дає можливість зберігати стан поточної сесії. Також однією з переваг цього методу є безпека даних тому, що вони залишаються доступними тільки для того домену, який їх створив, і не можуть бути використані кимось іншим через застосування політики однорідності.

Висновки та рекомендації. Отже, програмні продукти в сучасному світі мають особливо велике значення, оскільки високотехнологічні рішення стають неодмінною частиною повсякденного життя. Проблематика поганого користувацького досвіду на веб-сайтах виходить за межі простого дизайну і впливає на різні аспекти взаємодії з інформацією. Розв'язання цієї проблеми вимагає не лише відповіді на потреби користувачів, але й раціонального використання обчислювальних ресурсів. Зокрема, використання методу SPA на основі бібліотеки React дає можливість ефективно оптимізувати завантаження сторінок і забезпечує плавні переходи, використовуючи асинхронні операції. Бібліотеку Ant Design використовують для полегшення створення простого та ефективного дизайну, забезпечуючи мінімальне використання обчислювальних ресурсів. Використання Service Worker впливає на час завантаження сторінок і дає можливість працювати веб-застосункам в офлайн-режимі, покращуючи доступність і зменшуючи обсяг передачі даних. Підхід PWA є інноваційним підходом, об'єднуючи в собі переваги веб-застосунків і можливості нативних додатків, що сприяє збільшенню зручності і швидкості взаємодії. Такий підхід не лише забезпечує користувачам швидкий доступ до застосунку, але й використовує нативні API пристрою для покращення функціональності, наприклад, нотифікацій.

У загальному, використання зазначених технологій і методів при розробці користувацьких інтерфейсів дає можливість не лише відповідати вимогам користувачів, але й раціонально використовувати обчислювальні ресурси, сприяючи створенню продуктів, які є ефективними, швидкими і доступним. Такий підхід сприяє покращенню якості програмних продуктів і задоволенню користувачів у вимогливому цифровому середовищі.

Перелік джерел посилання

1. SPA (single-page application) — MDN web docs glossary | MDN. MDN Web Docs. URL: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Glossary/SPA>
2. React. React. URL: <https://react.dev/>
3. Ant Design — The world's second most popular React UI framework. Ant Design - The world's second most popular React UI framework. URL: <https://ant.design/>
4. Service workers. web.dev. URL: <https://web.dev/learn/pwa/service-workers>
5. HTML і CSS довідник. Html CSS довідник. URL: <https://html-css.co.ua/>
6. Progressive web apps | MDN. MDN Web Docs. URL: https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/Progressive_web_apps
7. Native APIs | Android NDK. Android Developers. URL: https://developer.android.com/ndk/guides/stable_apis
8. What is a CDN? Amazon Web Services, Inc. URL: <https://aws.amazon.com/what-is/cdn/>
9. Kiner E., April T. Google cloud ddos attack | google cloud blog. Google Cloud Blog. URL: <https://cloud.google.com/blog/products/identity-security/google-cloud-mitigated-largest-ddos-attack-peaking-above-398-million-rps>
10. DNS extensions. IETF Datatracker. URL: <https://datatracker.ietf.org/wg/dnsext/about/>
11. LocalStorage — Web APIs | MDN. MDN Web Docs. URL: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/Window/localStorage>

*Романюк О.Н.¹ д.т.н., професор кафедри програмного забезпечення ВНТУ
Джаман М.В.¹ студент I курсу спеціальності «Інженерія програмного забезпечення»
ОПП «Інженерія програмного забезпечення»
Ціхановська О.М.², к.е.н., доцент кафедра економіки, обліку та оподаткування ВННІЕ*

АНАЛІЗ РИНКУ ВІДЕОІГОР

¹Вінницький національний технічний університет, Україна

²Вінницький навчально-науковий інститут економіки ЗУНУ

Ринок відеоігор продовжував зростати в 2021 році. За даними [1], розмір ринку відеоігор у 2021 році становив \$189,3 мільярдів. Основними факторами, які сприяють зростанню ринку, є збільшення кількості гравців, розвиток технологій та підвищення доступності ігрових платформ. Популярні ігрові платформи та жанри також впливають на розмір ринку відеоігор. За даними [2], найбільш популярними ігровими платформами є PlayStation, Xbox та Nintendo, а найбільш популярними жанрами є екшн та спортивні ігри. Однак зростання популярності мобільних ігор також впливає на розмір ринку відеоігор [3]. За останні роки мобільні ігри стають все більш популярними, завдяки зростанню кількості користувачів смартфонів і планшетів. Вплив COVID-19 на індустрію відеоігор був помітним у 2021 році. Багато подій та турнірів, пов'язаних з відеоіграми, були скасовані або перенесені через пандемію COVID-19. За даними [4], відеоігрова індустрія збільшила свій дохід на 13,3% внаслідок пандемії COVID-19. Крім того, деякі компанії, такі як Ubisoft Entertainment SA, пропонують пандемію як можливість для розвитку інтерактивних та онлайн-ігор [5][6].

Найкасовішою грою стала FIFA 2022. Було продано більше 9 мільйонів копій, це близько \$630 мільйонів. Грою з найбільшою кількістю гравців, яка вийшла у 2022 році стала Valheim, її онлайн становив близько 502 тисячі одночасних гравців [7].

Загальне зростання ринку відеоігор у 2022 році свідчило про те, що цей ринок розвивався та займав все більше місць в економіці. За даними дослідження, відеоігри стали одними з найпопулярніших форм розваг серед молоді та дорослих, що сприяє зростанню попиту на цей продукт [8]. За даними досліджень, у 2022 році досягнуто збільшення обсягу відеоігор на 7,2% [9]. Популярні жанри ігор, які були актуальними у 2022 році, включають: екшн, стратегії, шутери та рольові ігри [10]. У 2022 році було зростання популярності мультиплеєрних ігор, які дозволяють гравцям грати з іншими користувачами з усього світу [11]. Головними гравцями та конкурентами на ринку відеоігор у 2022 році були такі компанії, як Sony, Microsoft, Nintendo, Electronic Arts, Activision Blizzard, Ubisoft та інші [12]. Конкуренція на ринку відеоігор є високою, що спонукає до подальшого розвитку та вдосконалення своїх продуктів [13]. Крім того, розвиток технологій, таких як віртуальна реальність та штучний інтелект, відкриває нові можливості для розвитку відеоігрового ринку [8].

Лідером продаж у Великобританії стала - FIFA 23, в Японії – Splatoon 3, а в США – Call of Duty Modern Warfare 2. Грою року стала Elden Ring, також ця гра мала найвищу кількість одночасних гравців у 2022 році, вона становить 953 тисячі [7].

Так як 2023 рік ще не скінчився, то можна припустити, що Starfield, стане грою року, а The Legend of Zelda: Tears of the Kingdom, стане найкасовішою грою року. Гра з найбільшою кількістю одночасних гравців у 2023 році (на момент написання статті), стала Hogwarts Legacy з 879 тисячами гравців [7].

Згідно з Statista, до 2027 року кількість мобільних геймерів зросте від 2,22 до 2,32 млрд. Для порівняння, ця кількість перевищує населення Китаю, яке становить 1,43 млрд. У 2022 році користувачі завантажили близько 89,74 млрд мобільних ігор і витрачали в середньому 5,3 години на мобільні застосунки. Але, як стверджує дослідження AppLovin 85% людей, які грають у мобільні ігри, все одно не вважають себе мобільними геймерами. Наразі понад 70% провідних стартапів з розробки ігор в країні зосереджені переважно на розробці мобільних ігор. Всупереч війні, ігрова індустрія України продовжує зростати. Дохід української мобільної індустрії склав приблизно \$200 млн на 2022 рік. Прогнозується, що до 2025 року дохід індустрії досягне \$500 млн.[14] Спеціалісти розповідають, що вподобання геймерів неоднакові і залежать від віку: покоління Z (10-15 років) - мобільним іграм надають перевагу 77% користувачів і частіше за все вибирають жанри МОБА, королівська битва, пісочниця (Roblox, Among Us, Fortnite та ін.); покоління Y (від 16 до 42 років) - грають на смартфонах 73% та більше люблять пригодницькі історії, стратегії, RPG; покоління X (люди віком 44-58 років) - 54% грають часто, надаючи перевагу шутерам, головоломкам, спортивним іграм; бебі-бумери (62-79 років) - лише 34% з них завантажують розваги і найчастіше це настільні ігри, головоломки на кшталт Candy Crush Saga. Розвиток технологій, таких як блокчейн та штучний інтелект, стане важливим кроком для загального розвитку України, оскільки ці інновації несуть у собі потенціал перетворити сфери економіки, освіти та державного управління. Ці технології не лише відображають майбутнє, а й можуть стати ключовим фундаментом для створення більш ефективних і довірених систем у різних сферах суспільства [15].

Перелік джерел посилання:

1. Ігрові підсумки тижня: \$1,6 млрд на мобільні ігри. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://dev.ua/blogs/posts/ihrovi-pidsumky-tyzhnia-1680345403>– Назва з екрану.
2. Ігрова індустрія проти інших галузей розваг. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://raiseyourskillz.com/uk/gaming-industry-vs-other-entertainment-industries-2021/> – Назва з екрану.
3. III, бізнес, медіа: головне з Global E&M Outlook. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://mediamaker.me/golovne-zi-zvitu-global-entertainment-media-outlook-2023-2027-3660/>– Назва з екрану.
4. Відеогра. [Електронний ресурс] – Режим доступу:<https://uk.wikipedia.org/wiki/Відеогра>– Назва з екрану.
5. ТРАНСФОРМАЦІЯ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПОТОКІВ В УМОВАХ ТУРБУЛЕНТНОСТІ [Електронний ресурс] – Режим доступу:
6. <http://ei-journal.in.ua/index.php/journal/article/view/445>– Назва з екрану.
7. Study of the state of the world digital leisure market during... [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://surl.li/nibza>– Назва з екрану.
8. Статистика по кількості гравців [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://steamdb.info>– Назва з екрану.
9. Ринок відеоігор 2022[Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://itc.ua/ua/articles/1125628/>– Назва з екрану.
10. АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ НАЦІОНАЛЬНИХ РИНКІВ [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://surl.li/niccj>– Назва з екрану.
11. Світовий ринок гемблінгу зростає втричі швидше [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://surl.li/nicdw>– Назва з екрану.
12. Як заробляти на створенні комп'ютерних ігор. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://surl.li/nicem>– Назва з екрану.
13. Відеоігри захоплюють світ: ринок геймінгу росте [Електронний ресурс] – Режим доступу:www.epravda.com.ua/publications/2023/05/18/700238/– Назва з екрану.
14. Успіх ігор в Steam — вплив цін, оцінок гравців [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://surl.li/nicfl>– Назва з екрану.

15. У 2027 році 2,32 млрд людей будуть грати в мобільні ігри. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://surl.li/nicgz> – Назва з екрану.
16. Спеціалісти про ринок мобільних ігор: розширення демографії та зміни в поведінці геймерів. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://surl.li/nicga> – Назва з екрану.

*Смагіна А.С., студент 4 курсу
спеціальності 073 «Менеджмент»
Факультет менеджменту та маркетингу
Смоляр Л.Г., Кандидат економічних наук,
професор
професор кафедри менеджменту підприємств*

ЧОМУ ВАЖЛИВО ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙ ТА СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ В БІЗНЕС?

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ «КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Важливість технологій у бізнесі не можна недооцінювати. Компанії в усьому світі покладаються на нові технології, щоб покращити свою конкурентну перевагу та стимулювати стратегію та зростання. Сьогодні ми навіть не можемо уявити ведення бізнесу без Інтернету, відеоконференцій, програмного забезпечення для управління проєктами тощо. Фактично, роль технологій у бізнесі тільки зростає.

Інноваційні технології — радикально нові чи вдосконалені технології, які істотно поліпшують умови виробництва або самі виступають товаром [1].

Інновації та креативність часто взаємозамінні. Хоча вони схожі, вони не однакові. Використання креативності в бізнесі є важливим, оскільки це сприяє появі унікальних ідей. Ця новинка є ключовою складовою інновацій. Загалом, щоб ідея була інноваційною, вона має бути не лише новою, але й приносити реальну користь. Креативні концепції не завжди призводять до інновацій, бо не обов'язково пропонують ефективні рішення для певних проблем.

Простіше кажучи, інновація – це новий і корисний продукт, послуга, бізнес-модель або стратегія. Інновації не обов'язково повинні бути великими проривами в технологіях або нових бізнес-моделях; вони можуть бути такими ж простими, як оновлення служби обслуговування клієнтів компанії або додавання функцій до існуючих продуктів.

У сфері бізнесу не існує повністю передбачуваних обставин. Інновації допомагають не просто адаптуватися, але і завжди лишатися на передовій, активно розвиваючи вашу компанію в цьому процесі. Ось три важливі причини, чому інновації мають критичне значення для підприємства:

Підтримка адаптації: Недавня пандемія COVID-19 спричинила серйозні зміни в бізнес-середовищі, а звичайні підходи втратили актуальність вже протягом кількох місяців. Багато компаній і досі відчувають наслідки цих трансформацій через збереження старих підходів. Інновації стають незамінними для того, щоб адаптуватися та вирішувати виклики, що ставлять перед нами зміни в світі.

Заохочення зростання: Зупинка на місці може завдати значних збитків бізнесу. Пошук інноваційних способів досягнення організаційного та фінансового росту є ключовим для того, щоб вижити і просуватися в сучасному висококонкурентному світі.

Створення конкурентної переваги: В більшості сфер існує велика кількість конкурентів, що пропонують схожі продукти чи послуги. Інновації допомагають відокремити компанію від інших, надаючи вам перевагу на ринку.

Інновації в бізнесі можна класифікувати на два типи: підтримуючі та руйнівні.

Підтримуючі інновації: цей вид інновацій спрямований на оптимізацію процесів та технологій в організації з метою покращення існуючого асортименту продуктів для наявної клієнтської бази. Зазвичай такими інноваціями займаються стійкі компанії, які прагнуть залишитися лідерами на своєму ринку.

Руйнівні інновації: цей вид інновацій народжується, коли невеликі компанії висувають виклик великим корпораціям. Їх можна поділити на дві категорії в залежності від ринків, на яких ці компанії конкурують.

Руйнівні інновації, які зорієнтовані *на нижні сектори існуючого ринку* і пропонують недорогий і порівняльно простий продукт. З'являються тоді, коли існуючі продукти чи послуги мають високу якість і реалізуються за високими цінами, які не можуть собі дозволити значна кількість споживачів.

Другий тип «руйнівних» інновацій – інновації зорієнтовані *на нові ринки*, - виникають на противагу продуктам, які в силу своїх характеристик доступні обмеженому колу споживачів, або споживання було у відповідних місцях або у відповідних умовах.

Найбільш успішні компанії включають обидва типи інновацій у свою стратегію. Всупереч тому, що важливо зберігати свою позицію на ринку, прагнення до росту є необхідним для збереження конкурентоспроможності. Це також сприяє захисту бізнесу від інших компаній, які можуть вплинути на його репутацію [2].

Незважаючи на те, що це не повний перелік інновацій, проте можна впевнено стверджувати, що інновації можуть розширювати нові можливості для бізнесу. Переваги інновацій, як для вже існуючих, так і для нових бізнес-моделей, наступні:

1. Забезпечення конкурентної переваги: Інновації дозволяють розробляти унікальні продукти та послуги. Понад 80% цифрових компаній визнають інновації однією зі своїх головних переваг.

2. Задовольняти потреби клієнтів: Більшість швидкозростаючих компаній співпрацюють зі своїми клієнтами для розробки потенційних інновацій. Це допомагає краще зрозуміти потреби клієнтів та відповідати на них завдяки постійним інноваціям, що сприяє привабленню нових клієнтів і утриманню старих.

3. Збільшення бізнес-зростання: Інновації допомагають визначити та використовувати нові можливості. Вони також сприяють диверсифікації джерел доходу та виходу на нові ринки.

4. Підвищення продуктивності і ефективності: Шукаючи шляхи вдосконалення існуючих процесів, оптимізації операцій і впровадження нових технологій, інновації можуть підвищити продуктивність.

5. Готовність до змін: Замість реагування на неочікувані зміни, інноваційні компанії краще підготовлені до визначення нових тенденцій та передбачень змін на ринку заздалегідь.

6. залучення та утримання талантів: Створення середовища, яке приваблює працівників і сприяє більш високому рівню задоволеності роботою та утриманню співробітників.

7. Забезпечення стійкості і стабільності: Готовність подолати економічні спади та зміни у споживчому підході [3].

Навіть якщо впроваджені інновації не викликають всі перераховані потенційні результати, отримання двох-трьох з цих переваг може забезпечити зростання бізнесу.

Для того, щоб бізнес мав змогу зростати в сучасному світі, доцільно компаніям періодично оцінювати свою діяльність і методи її виконання. Пропонуючи новаторські підходи та постійно шукаючи можливості для впровадження інновацій, підприємства можуть здійснити значні покращення у своїх товарах/послугах, збільшити обсяги продажів, скоротити витрати та покращити ефективність операцій та бізнес-процесів. Отже, інновації є критичним фактором для збільшення прибутку.

Існує кілька способів, якими компанія може проявити інноваційний підхід до своїх товарів та послуг. Виділимо чотири з них.

8. Використання передових технологій для поліпшення виробів/послуг.

9. Впровадження новітніх технологій. Незважаючи на вражаючі можливості цих технологічних інновацій, необхідно пам'ятати, що використовувати їх слід тільки в тому випадку, якщо вони дійсно сприяють поліпшенню товарів/послуг і приносять вигоду клієнтам.

10. Відгук на запити клієнтів шляхом зміни асортименту.

11. Слухаючи сигнали від клієнтів, можна легко виявити їхні думки щодо нової-та існуючої продукції, дізнатися, що їх цікавить. Фірми повинні бути готові відповідати на зміни в потребах клієнтів та відстежувати тенденції.

12. Запропонування нового продукту або послуги для привертання нових клієнтів. Це передбачає створення нового продукту або послуги, спрямованої на інший ринок.

13. Зміна способу надання послуг. Враховуючи зміни в способі життя та потребах клієнтів потрібно шукати нові можливості для вирішення проблем клієнтів.. Наприклад, клієнти, які мають обмежений час, можуть бажати отримувати доставку їжі або товарів до дому, або здійснювати банківські операції в Інтернеті, не відвідуючи фізичний банк.

Не всі інновації гарантовано призведуть до успіху, проте вони завжди дають компаніям нову можливість розвиватися та краще розуміти болючі проблеми клієнтів, їх бажаність та прагнення [4].

Висновок. Для того, щоб підтримувати зростання бізнесу, залишитися актуальними в умовах постійних змін та унікальними серед конкурентів, лідерам в сфері бізнесу важливо володіти навичками творчого мислення та вміти інтегрувати інновації в свої бізнес-моделі. Проте це не означає, що лише готовність до інновацій становить собою основну складову успіху: ефективні лідери повинні також чітко розуміти, як впроваджувати інновації на практиці.

Один із способів досягти цього — набути досвіду, працюючи над захопливими, важкими та інноваційними проектами, оскільки це допомагає розвивати необхідні навички для того, щоб стати каталізатором інновацій в рамках організації. Отримання магістерського ступеня з інновацій не лише допомагає вам розвинути ці конкретні навички, але також надає реальний практичний досвід, що робить вас ефективним інноватором.

Список використаних джерел:

1. Вікіпедія, Інноваційні технології URL: <http://surl.li/fcjav>
2. Ділова інформації. Інновації в бізнесі: що це таке та чому це так важливо URL: <https://online.hbs.edu/blog/post/importance-of-innovation-in-business>
3. Інновація. Інновації в бізнесі: важливість, переваги та приклади Опубліковано: липень 2023 р. URL: <https://www.imd.org/reflections/innovation-in-business-importance-benefits-examples/>
4. Інновації в бізнесі URL: <https://learnenglish.britishcouncil.org/skills/reading/b1-reading/innovation-business>
5. Вілл Перселл. Важливість інновацій у бізнесі. 31 жовтня 2019 р. URL: <https://graduate.northeastern.edu/resources/importance-of-innovation/>
6. Тенденції бізнесу. Школа ЄС. Що таке бізнес-інновації та чому вони важливі? URL: <https://www.euruni.edu/blog/what-is-business-innovation-and-why-is-it-important/>

***Shanaiev I.E.**, graduate student of the 3rd year of the specialty "Architecture and Urban Planning", National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic»*

***Shapoval D.B.**, graduate student of the 2nd year of the specialty "Architecture and Urban Planning", National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic»*

INFORMATION TECHNOLOGY IN ARCHITECTURE AND BIM DESIGN

National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic», Ukraine

Many studies by scientists have been carried out on the study of information on the basics of using computer technologies and their application in the activities of an architect and builder. Researchers and future specialists consider theoretical and practical materials about technical means and methods of collecting, accumulating, processing and using information of various types (textual, numerical, tabular, graphical, spatially distributed) and their application in architecture. Various methods for developing and creating databases are analyzed, and the capabilities of the most common software packages for computer graphics, computer-aided drawing and design are considered, which is a response to the needs of the development of modern architecture.

Now there is a great need to master software and hardware design tools in architecture, on the basis of which we can draw a conclusion about the prospects for these professions, which are becoming most in demand in the labor market, new and promising professions, which indicates the need to master modern information and communication technologies. For students and other future specialists in the field of architecture to improve their professional level, studying in the specialties "Architecture", "Construction", it is necessary to have the skills to use modern software[1,2].

Typically, professional interior designers use programs such as 3ds Max, SketchUp, ArchiCAD and AutoCAD. Professional interior designers use programs such as 3ds Max, SketchUp, ArchiCAD and AutoCAD. Studying them and polishing all skills in reality requires a comprehensive study of this issue. As a result, they receive a full-fledged design project, with exclusive and complex finishing solutions and 3D visualization of photorealistic quality. Application programs help a professional create a design project for an apartment in simpler and more understandable, as well as free design programs. Moreover, in almost all cases you don't even need to download the program - they work online. But not all modern programs have the full range of necessary tools for every case. It is necessary to study the capabilities of each program, and in this article we reviewed a list of currently relevant programs, the development of which does not require much time and technical means. Let's analyze the list of interior design programs that contain all the necessary information to select the interface you need. It is worth considering that all 3D design programs that we review in our article have paid and free versions. Since the cost of a paid service is low, and all tariffs are similar, a specialist can choose based on functionality, and not on price.

We cannot limit our work to just a few programs. In this article we review current software for architects: why learn, main purpose, level of difficulty of use and mastery, download links. Conventionally, the most popular programs in the industry can be divided into the following categories: 2D drawing; 3D modeling; parametric design and visual programming; 3D visualization (rendering); presentation design, graphics and layout; video, sound editing and animation. BIM (Building Information Model) is an object-oriented model of a construction project or a complex of construction projects, usually in three-dimensional form, the elements of which are associated with data on the geometric, physical and functional characteristics of the construction project. The development of IT technologies has accelerated the pace at which the world is changing. Innovations are entering our lives rapidly, leaving no room for outdated drawing boards, calipers and rulers.

Modern tools for the work of architects and designers in construction are specialized software systems. The development vector is directed towards the widespread implementation of BIM design, automated processes, and the creation of a digital model in dynamics, taking into account the entire life cycle of the building. The most common are several software packages, including Civil 3D, ArchiCAD, Renga, Revit, the BIM WIZARD family, and SmetaWIZARD. PlanWIZARD. Some of them are freely available. Design using BIM technologies is carried out not in the plane of the sheet, but immediately in three-dimensional execution. Moreover, the developers claim five-dimensional design. This means taking into account the time scale to control construction work and cost indicators to account for cash flows.

The designer can work with views in axonometric, plan or 3D. Shared access allows you to simultaneously open a project on different computers and work in different applications (for example, creating floor plans, calculating engineering structures, generating estimates). In this case, all actions will be promptly reflected in the model for all team members. There are effects of sunlight, shadows, date and latitude, and texture of materials. Realistic visualization of interiors is carried out. The specification of materials indicates all the necessary parameters (manufacturer, price, number of items, volume, labor costs for installation). The received information is exported to Excel, dBase, Word files. With the help of the Layout Book, project documentation is prepared for printing in pdf format. An animated video is created to present the project. A virtual tour is available inside, above and around the building. Realistic textures, lighting sources, shadows are shown. Most programs have built-in virtual reality tools. These technologies make it possible to identify possible errors in construction at the design and documentation stage, before transfer to the construction stage. All programs are adapted to BIM technology. Team work and access through remote servers are supported[3,4].

The architect's finished project can be immediately shown to the customer, since it is made in 3D projection. Visualization allows you to imagine what an object will look like in reality. BIM modeling allows specialists of different profiles to work on a project simultaneously. As a result, you can add many elements to your presentation - landscaping, small architectural forms, decorative details. In multi-user versions of programs, settings are possible in which changes made by one specialist are immediately visible to everyone else. This significantly speeds up reconciliation, drawing up estimates, and creating a package of documents. Subsequently, the digital model passes into the hands of the management company, helping to control operating processes throughout the entire life cycle of the facility. It takes into account not only the initial data, calculations, materials and construction solutions, but also climatic conditions, purpose, and intensity of operation of the building. BIM design represents a new approach to construction in general. If earlier the architect, designer and builder were responsible for the object only until it was handed over to the customer, now the possibilities have expanded. The 3D model continues to be in demand throughout the life of the building. It will also be required for maintenance of communications, and then will be used in the process of reconstruction or demolition.

This approach allows us to achieve significant savings in labor costs, materials, and reduce energy consumption. BIM technologies fully fit into the concept of "green" construction, which has been actively developing in Europe and the USA since the beginning of the thist century. This is a responsible attitude towards our common future, ecology, and urban planning as a general set of works. Programs for architects are a whole world of software products that allow you to design houses, develop engineering structures, as well as interior and exterior design of premises.

Refreneces

1. BIM technologies in construction URL: <https://geopro.com.ua/service/3dmesh-bim/bim-technology.html>
2. BIM technologies in construction URL: <https://dedalsoft.com.ua/ru/blog/bim-tekhnologii-v-budivnitstvi>
3. Building Information Modeling URL: <https://www.magicad.com/>
4. BIM technologies are a tool for builders URL: <https://pgasa.dp.ua/news/bim-tehnologiyi-instrument-budivelnikyiv>

СЕКЦІЯ 3

МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ

Акімов В.І., студент 2 курсу спеціальності
«Інформаційні системи та технології», ОПП
«Інформаційні системи та технології»
Сидорук М.В., к.т.н., доцент кафедри
комп'ютерних систем та мереж

МОДЕЛЮВАННЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ ДІЯЛЬНОСТІ МАЛОГО ПІДПРИЄМСТВА

Херсонський національний технічний університет, Україна

В сучасному бізнес-середовищі моделювання бізнес-процесів стає ключовим інструментом для розвитку та оптимізації діяльності малих підприємств. Використання моделей може впливати на стратегічне планування та ефективність управління на рівні невеликих компаній.

Бізнес-процес - це логічна послідовність подій, які призводять до певного результату, актуального для вашої організації. Процес включає всі дії або завдання в ланцюжку подій, які досягають чогось [1].

Моделювання бізнес-процесів - це практика бек-інжинірингу кожного процесу у вашому бізнесі, щоб зрозуміти різні компоненти, необхідні для досягнення мети, і знайти потенційні покращення для кожного компонента. Це предмет бізнес-аналізу та постійного вдосконалення, яка допомагає максимізувати будь-який процес шляхом критичного аналізу [1].

Наприклад, типова модель бізнес-процесу може виглядати приблизно так, як показано на рис.1.

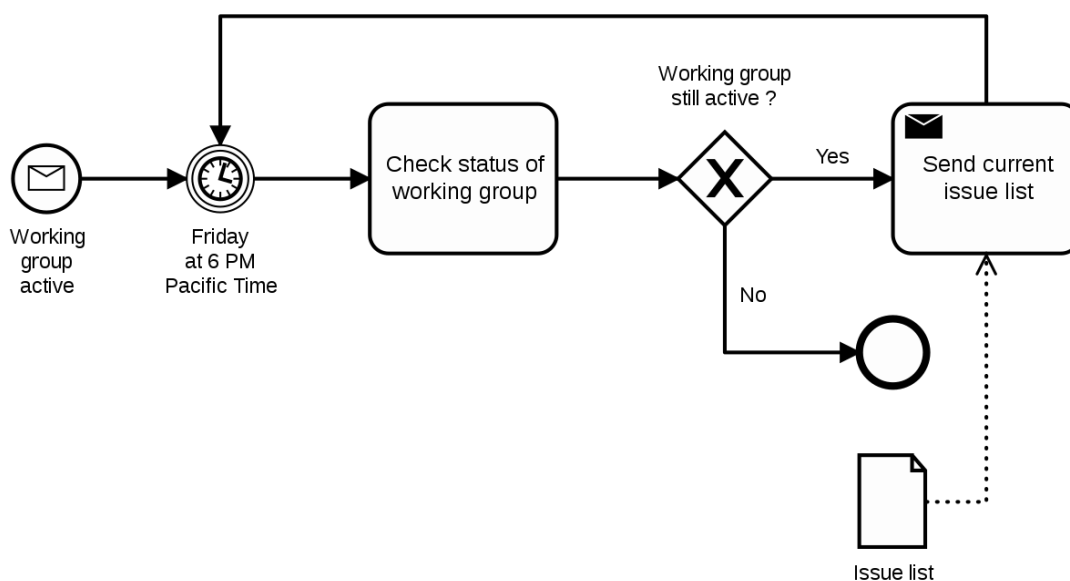


Рис. 1. Наприклад типової моделі бізнес-процесу [1]

Хоча наведене вище лише один приклад, існують інші популярні методи моделювання бізнес-процесів.

Основні етапи моделювання бізнес-процесів:

Етап 1. Ідентифікація процесів. Початковий етап включає визначення та ідентифікацію ключових бізнес-процесів на малих підприємствах. Ідентифікація процесів включає в себе докладний аналіз діяльності підприємства для визначення його основних бізнес-процесів. Це охоплює розгляд організаційної структури, визначення ключових процесів, збір даних через інтерв'ю та аудит, і створення початкових карт процесів. Такий підхід дозволяє встановити

основу для подальшого моделювання та аналізу, визначаючи ключові аспекти діяльності підприємства.

Етап 2. Аналіз процесів. Після ідентифікації процесів наступний крок – аналіз, де докладно розглядається кожен окремий етап виявлених процесів. Це включає в себе детальний розбір кроків, взаємодії між учасниками та визначення ефективності кожного етапу. Під час цього етапу також виявляються можливості для оптимізації, що стає основою для подальших заходів на етапі оптимізації бізнес-процесів. Цей детальний аналіз дозволяє враховувати всі аспекти функціонування процесів та виявляти можливості для покращення їхньої ефективності.

Етап 3. Апробація моделей. Етап включає в себе створення візуальних моделей бізнес-процесів (діаграми потоків роботи, UML-діаграми, BPMN-моделі тощо) за допомогою інструментів, таких як Bizagi, Microsoft Visio чи Lucidchart. Тобто створюються моделі бізнес-процесів, що відображають структуру та взаємодію процесів. На цьому етапі ключові учасники, такі як команда відділу чи керівники, залучаються до процесу апробації. Збираються замітки та відгуки для врахування різноманітних перспектив.

Важливо апробувати моделі в реальних або схожих на реальні умовах. Це дозволяє визначити ефективність моделей та виявити можливі недоліки, які можуть вплинути на реальне виконання бізнес-процесів. Всі виявлені проблеми розглядаються та вирішуються, а після цього проводиться фінальна верифікація для переконання, що створені моделі правильно відображають бізнес-процеси та готові до подальших етапів вдосконалення.

Етап 4. Оптимізація процесів. Оптимізація процесів включає в себе вивчення результатів моделювання з метою виявлення слабких місць та можливостей для поліпшення. На основі цього аналізу розробляються конкретні заходи для впровадження поліпшень, таких як впровадження нових технологій, перегляд процесів або навчання персоналу. Ці заходи активно впроваджуються з активною участю керівництва та персоналу. Після впровадження нововведень систематично слідкують за їхніми результатами з використанням ключових показників ефективності. Оптимізація процесів є неперервним ітеративним процесом, спрямованим на постійне покращення ефективності та відповідь на зміни в бізнес-середовищі.

Існує багато програмних засобів для моделювання бізнес-процесів, які допомагають організаціям аналізувати, оптимізувати та управляти своєю діяльністю:

- Bizagi - це інструмент BPMN (Business Process Model and Notation), який дозволяє створювати детальні діаграми бізнес-процесів, надає можливості аналізу та впровадження процесів, спрощуючи співпрацю між командами;

- Microsoft Visio - популярний інструментом, який надає різноманітні шаблони для створення діаграм бізнес-процесів, він інтегрований з іншими продуктами Microsoft та дозволяє легко візуалізувати та редагувати процеси;

- Lucidchart - це хмарний сервіс для створення діаграм, включаючи ті, що стосуються бізнес-процесів, надає можливості спільної роботи та інтеграції з іншими інструментами;

- Camunda - відкрите програмне забезпечення для автоматизації бізнес-процесів, дозволяє моделювати, виконувати та вдосконалювати бізнес-процеси, забезпечуючи гнучкість у конфігурації.

- Blueworks Live - інструмент від IBM, який дозволяє командам легко створювати та спільно працювати над діаграмами бізнес-процесів, аналізувати та вдосконалювати їх.

Можна зробити наступний висновок: моделювання бізнес-процесів стає ключовим елементом для ефективного управління та оптимізації діяльності малих підприємств, а програмні засоби для моделювання бізнес-процесів надають різноманітні інструменти для створення діаграм, аналізу та впровадження оптимізованих процесів.

Перелік джерел посилання

1. The complete guide to business process modeling (BPM) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://monday.com/blog/project-management/business-process-modeling/>

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ПРОБЛЕМ УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, Україна

Проблемний стан менеджменту в Україні охарактеризований в дослідженнях багатьох учених. Він зумовлений як внутрішніми, так зовнішніми чинниками, що діють на різних рівнях суспільства. Підприємства не можуть не реагувати на суттєві зміни в макросистемі суспільства на позитивні та негативні тенденції в таких її підсистемах, як економіка, політика і культура, оскільки вони є органічною складовою великої системи, через обмінні процеси з якою підтримують свою життєдіяльність. Однією із найважливіших складових, яку слід формувати в суспільстві заново, зберігаючи традиції народу, є культура. Втрата головних факторів соціальної стабільності, військові дії, зміна головних ціннісних орієнтирів сприяли посиленню соціальної напруженості в суспільстві.

Охарактеризовані процеси зумовлюють якісно нові вимоги до менеджерів, інтенсифікують їх працю, вимагають посилити увагу до управління поведінкою підлеглих, прискорити прийняття оптимальних управлінських рішень, оволодіти комплексом організаційних та психологічних знань і навичок. Зростає елемент творчості в їх праці, причому не індивідуальної, а колективної. Ігнорування цих проблем негативно позначається на ефективності використання ключового економічного фактора – людських ресурсів.

Аналіз сучасних проблем управління підприємством включає оцінку та вивчення різних аспектів діяльності підприємства, які можуть впливати на його успішне функціонування. Основні проблеми можуть включати:

1. Складна конкурентна середа: В сучасних умовах підприємства стикаються зі зростаючою конкуренцією на ринку. Це вимагає від управління постійного моніторингу та аналізу конкурентного середовища, а також розробки стратегій, що дозволяють підприємству вибратися на передній план і зберегти свою конкурентоспроможність.

2. Зміни в законодавстві: Законодавчі акти, що стосуються сфери бізнесу, постійно змінюються. Це створює нестабільність управління підприємствами, оскільки менеджмент повинен постійно налаштовуватися на нові правила та вимоги.

3. Низька ефективність управління ресурсами: Несправність або недосконалість управління ресурсами (фінансовими, людськими, матеріальними) може призвести до неефективної роботи підприємства. Недостатня оптимізація процесів, недосконалість системи поставок або управління персоналом можуть спричинити зростання витрат та зниження прибутку.

4. Ризики і невпевненість: Управління підприємством повинно бути готовим до непередбачуваних змін і нести ризики. Світові кризи, політичні нестабільності та інші зовнішні фактори можуть становити значні виклики для підприємства. Недостатнє планування та стратегічне управління може спричинити збитки для підприємства.

5. Швидкі зміни технологій: Сучасні технології швидко розвиваються, що може створювати виклики для управління підприємством. Необхідність впровадження нових технологій та систем у виробничі процеси може вимагати великих витрат та часу, а також спричиняти зміну у процесі взаємодії з клієнтами та споживачами.

6. Глобалізація ринків: З розвитком глобалізації підприємства стикаються з новими викликами, пов'язаними зі збільшенням конкуренції та розширенням ринків. Управління підприємствами має бути готовим до впровадження нових стратегій та партнерств для збереження своєї позиції на глобальних ринках.

7. Недостатній розвиток інновацій: Успіх підприємства також залежить від його інноваційної активності. Недостатній розвиток інновацій може призвести до відставання від конкурентів та втрати ринкової позиції [1; 2].

Аналіз цих проблем дозволяє управлінню підприємством розробити ефективні стратегії та рішення для успішного функціонування та розвитку.

Опановуючи нову концепцію управління підприємствами в Україні, менеджери у першу чергу повинні звернути увагу на збагачення переліку факторів виробництва. Ринкові умови господарювання вимагають опанування в управлінні такими чинниками, як підприємливість, компетентність, попит, позитивний імідж. Поєднання протилежно скерованих інтересів неможливе засобами тільки адміністративного чи економічного впливу.

Однією з нових концепцій управління підприємствами в Україні є *концепція сталого розвитку*. Вона передбачає, що підприємства повинні не тільки забезпечувати своє прибуткове функціонування, але й враховувати соціальні, екологічні та етичні аспекти своєї діяльності. Ця концепція викликає необхідність створення управлінських стратегій, спрямованих на досягнення балансу між фінансовою ефективністю, соціальною відповідальністю та екологічними аспектами [2].

Ще одна нова концепція – це *концепція управління з позицій цифрової економіки*. Враховуючи технологічний розвиток та поширення інтернету, підприємства повинні активно використовувати цифрові інструменти для підвищення ефективності своєї діяльності. Ця концепція передбачає використання штучного інтелекту, інтернету речей, блокчейн технологій та інших інноваційних рішень для оптимізації процесів управління, забезпечення якості продукції та послуг, а також взаємодії зі споживачами [3].

Також в Україні активно розвивається *концепція корпоративної соціальної відповідальності*. Це означає, що підприємства взяли на себе зобов'язання здійснювати свою діяльність так, щоб сприяти благополуччю суспільства та дотримуватися високих стандартів етики. Ця концепція передбачає активну участь підприємств у вирішенні соціальних проблем, охороні навколишнього середовища, підтримці освіти та культури, а також інших аспектів, які впливають на якість життя людей.

Однак, все активніше поширюється і *концепція «спільного корпоративного володіння»*, коли працівники залучаються до управління підприємством та отримують певну частку прибутку. Це сприяє залученню працівників до вирішення стратегічних питань, підвищенню їх мотивації та покращенню результатів підприємства. Усі ці концепції впливають на зміну підходів до управління підприємствами в Україні, що сприяє підвищенню їх конкурентоспроможності.

Таким чином до менеджерів висуваються якісно нові вимоги, інтенсифікується їх праця, посилюється увага до управління поведінкою підлеглих, прискорюється прийняття управлінських рішень. В управлінській діяльності важливим стає творчість, причому не індивідуальна, а колективна. Ігнорування цих проблем негативно позначається на ефективності використання ключового економічного фактора – людських ресурсів.

Перелік джерел посилання

1. Іванова Ю. М., Ушакова І. М., Радько О. В. Оцінка особистісних якостей менеджерів як фактору підвищення ефективності роботи компанії. *Дніпровський науковий часопис публічного управління психології, права*. 2021. №1. С. 65–70.

2. Менеджмент організації : навчальний посібник ; уклад. Богашко О. Л., Кірдан О. Л., Кірдан О. П. Умань : ВПЦ «Візаві», 2019. 201 с.

3. Bogashko A. The Nation's Human Capital is a Major Resource of the State's Innovation Potential. *INTEGRATION. EDUCATION. Proceedings of the International Scientific Conference. Volume VI. Public Health and Sport. Researches in Economics and Management for Sustainable Education*. May 22 th – 23 th, 2020. Rezekne, Rezekne Academy of Technologies, 2020. P. 544–553. DOI : <https://doi.org/10.17770/sie2020vol6.5056>

*Ваеремчук А.А., студент 1 курсу
магістратури спеціальності «Інформаційні
системи та технології» ОНП «Програмне
забезпечення інформаційних систем»*

*Копп А.М., Ph.D., доцент, доцент кафедри
програмної інженерії та інтелектуальних
технологій управління*

МЕТОДОЛОГІЯ МОДЕЛЮВАННЯ БІЗНЕС-СИСТЕМ ARIS

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Україна

Вступ. Аналіз діяльності підприємств та реорганізація бізнес-процесів – складне завдання, яке потребує методичної підтримки та інструментів. Останнім часом серед бізнес-аналітиків все більшою популярністю користується ARIS Toolset [1].

ARIS – це архітектура інтегрованих інформаційних систем, методологія та програмний продукт для моделювання бізнес-процесів організацій. ARIS є векторним редактором для моделювання бізнес-процесів та створення функціональних і поведінкових моделей інформаційних систем [2].

Методологія ARIS Августа-Вільгельма Шеєра спрямована на те, щоб інформаційна система підприємства повністю відповідала своїм вимогам. Така структура базується на розподілі моделі на пояснювальні види та рівні, що дозволяє пояснювати окремі елементи за допомогою спеціально розроблених методів без необхідності включати всю модель. Дана методологія служить життєвим циклом розробки системи для відображення та вдосконалення бізнес-процесів. Ці процеси відображаються за допомогою описових представлень, починаючи від питань управління бізнесом і закінчуючи впровадженням рівня обробки даних [2].

Основною перевагою ARIS перед іншими інструментами є графічні засоби візуалізації моделей. ARIS дозволяє створювати звіти з будь-якою інформацією з бази даних проекту та отримувати аналітичну звітність, структуровану за рядом ознак. Методологія ARIS придатна для великих та/або тривалих проектів, особливо на підприємствах з достатніми фінансовими ресурсами. Для менших за обсягом та тривалістю проектів раціонально використовувати CASE-середовища [2].

Головною перевагою методології ARIS є її зручність та висока ступінь візуалізації бізнес-моделей, що робить її зручною для всіх користувачів у організації. Методологія ARIS є багатофункціональною, але потребує часу для освоєння, оскільки містить понад 80 різних моделей опису підприємства [2].

Постановка задачі. Дослідити методологію ARIS, розглянути її концепції та інструменти для аналізу бізнес-систем. Визначити можливості застосування методології ARIS в управлінні бізнес-процесами та прийнятті стратегічних рішень. Оцінити переваги та недоліки методології ARIS щодо її використання в сучасному бізнесі.

Мета дослідження. Мета даної роботи полягає у аналізі основних аспектів та характеристик фреймворку ARIS. Щоб досягти цієї мети, необхідно розглянути наступні кроки:

1. Описати основні принципи та підходи до використання ARIS як інструменту для моделювання бізнес-процесів.
2. Проаналізувати можливості застосування ARIS у сфері управління бізнесом та покращення продуктивності.
3. Виявити і проаналізувати переваги та недоліки фреймворку ARIS, зосереджуючись на його ефективності, функціональності та можливостях інтеграції.
4. Визначити напрямки подальшого вдосконалення ARIS, включаючи можливості інтеграції з передовими технологіями, розширення функціоналу для кращого задоволення потреб сучасного бізнесу.

Аналіз методології моделювання бізнес-систем ARIS. Методологія ARIS спрямована на те, щоб інформаційна система підприємства повністю відповідала своїм вимогам. Цей фреймворк базується на поділі моделі на перегляди та рівні опису, що дозволяє описувати окремі елементи за допомогою спеціально розроблених методів без необхідності включати всю модель. Методологія служить життєвим циклом розробки системи для відображення та вдосконалення бізнес-процесів. Ці процеси відображаються для кожного подання опису, починаючи з питання управління бізнесом і закінчуючи впровадженням на рівні обробки даних.

Методологія ARIS націлена на створення інформаційної системи підприємства, що повністю відповідає бізнес-інтересам та економічним вимогам організації.

Ця методологія базується на моделі представлення та рівнів опису, що дозволяє деталізувати окремі елементи за допомогою спеціальних методів. ARIS є перспективним напрямком розвитку систем для вдосконалення діяльності, відображаючи аспекти обробки даних, починаючи з управлінських питань і закінчуючи реалізацією продуктів і послуг [3].

ARIS ґрунтується на власній архітектурі з п'ятьма видами [3]:

- організаційна модель;
- управлінська модель;
- модель даних;
- функціональна модель;
- продуктова (сервісна) модель.

Кожен тип моделі служить для розбиття складності на п'ять аспектів і спрощує процес моделювання. На рисунку 1 наведено діаграму, на якій показані види моделей процесу ARIS [3].

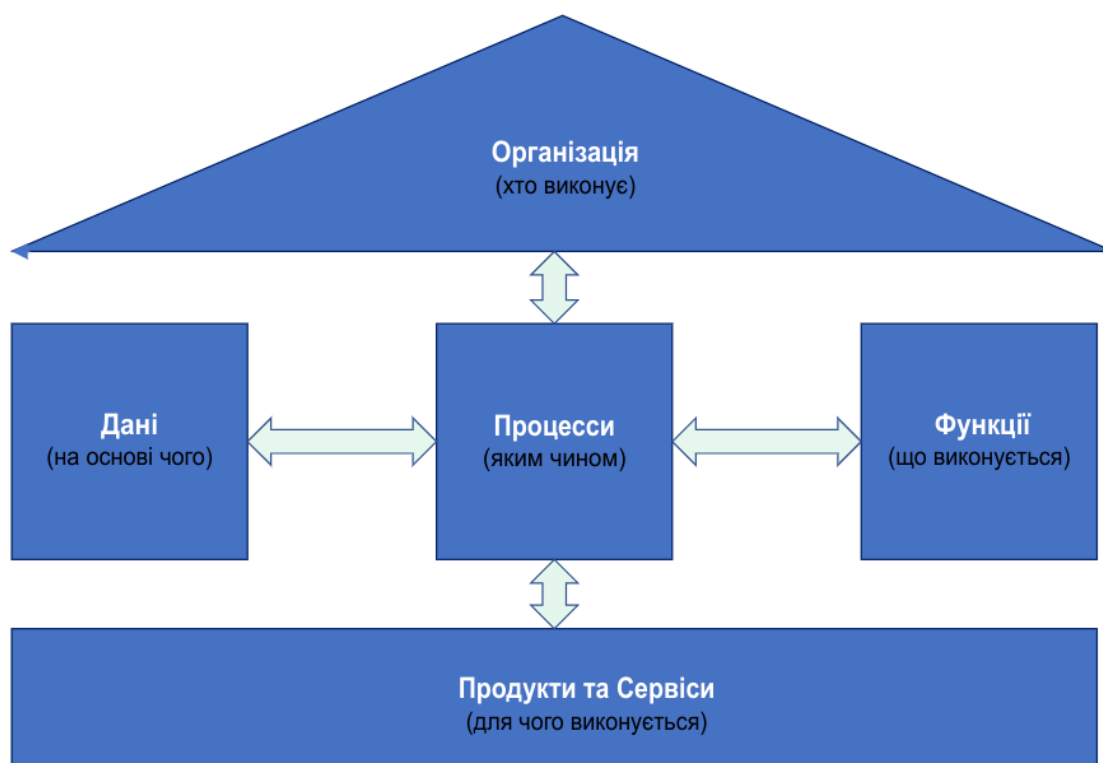


Рисунок 1 – Види бізнес-моделей методології ARIS

Кожне відображення методології ARIS демонструє модель бізнес-процесу в певному аспекті [3]:

– функціональний – дії, їх групування та ієрархічні зв'язки відображені у функціональному представленні, наприклад, у дереві функцій;

- організаційний – надає огляд структури компанії, включаючи людські ресурси, машини, обладнання та їх взаємозв'язок;
- інформаційний (модель даних) – всі події, які генерують дані про навколишнє середовище, такі як кореспонденція, документи та інше;
- сервісний – відображення портфеля продуктів і послуг, включаючи послуги, продукти, фінанси;
- управлінський – процес, який об'єднує всі інші відображення в послідовність, наприклад, у вигляді EPC (Event-driven Process Chain) або BPMN (Business Process Model and Notation).

Недоліки методології ARIS [4]:

- неможливість візуального відображення тривалості виконання процедур;
- відсутність обліку управляючих впливів;
- необхідність розробки угод про моделювання.

Переваги методології ARIS [4]:

- ергономічність і висока ступінь візуалізації бізнес-моделей;
- відображення розгалужень і злиттів бізнес-процесу за допомогою використовуваних при побудові моделі символів логіки;
- розгляд об'єкта з різних точок зору;
- різноманіття рівнів опису, що забезпечують підтримку концепції життєвого циклу систем;
- різноманіття методів моделювання, що відображають різні аспекти досліджуваної предметної області, що дозволяє моделювати широкий спектр систем.

Висновки та напрямки подальшої роботи. Підводячи підсумок цієї роботи, можна підкреслити значущість методології ARIS у вдосконаленні бізнес-систем не дивлячись на значну кількість конкуруючих методологій, таких як TOGAF та інші. Використання ARIS дозволяє ефективно моделювати, аналізувати та вдосконалювати бізнес-процеси, що сприяє покращенню продуктивності та конкурентоспроможності підприємств.

Наступним важливим кроком є подальше дослідження можливостей інтеграції ARIS з передовими технологіями, такими як штучний інтелект та аналітика даних, для ще більшої автоматизації та точності аналізу процесів. Подальші напрямки роботи також можуть охоплювати аналіз використання ARIS у різних галузях та розширення можливостей для адаптації методології до змінних потреб сучасного бізнесу.

Перелік джерел посилання

1. ARIS Community // URL: <https://ariscommunity.com/>, 19.11.2023.
2. Architecture of Integrated Information Systems // URL: <https://academic-accelerator.com/encyclopedia/architecture-of-integrated-information-systems/>, 18.11.2023.
3. Architecture of Integrated Information Systems // URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-97389-5>, 18.11.2023.
4. ARIS method manual // URL: https://documentation.softwareag.com/aris/Designer/10-0sr6/yad10-0sr6e/10-0sr6_Method_Manual.pdf/, 19.11.2023.

*Галушка М.О., курсант 4-го курсу
факультету пожежної безпеки
Антошкін О.А., к.т.н., доцент, викладач
кафедри автоматичних систем безпеки та
інформаційних технологій факультету
пожежної безпеки*

ЗАСОБИ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРИ РОЗВ'ЯЗАННІ ЗАДАЧ СЕНСОРНОГО ПОКРИТТЯ ОБ'ЄКТІВ КОНТРОЛЮ

Національний університет цивільного захисту України, м. Харків

Проектування та впровадження систем автоматичної пожежної сигналізації є одним з шляхів формування загальнооб'єктової системи управління безпекою. В роботі [1] було показано, що для розв'язання такого типу задач можливо використання методів геометричного проектування за умови представлення їх у вигляді задачі покриття заданої області покривними колами. Найбільш розповсюдженою просторовою формою приміщень, які захищаються системами пожежної сигналізації, є прямокутна. І для таких випадків задача визначення місць розміщення пожежних сповіщувачів суттєво спрощується – оптимальний варіант дає решітчасте покриття [2]. Але в умовах сучасного будівництва спостерігається чітка тенденція збільшення різноманіття форм приміщень. Відповідно задача пошуку оптимальної схеми розміщення пожежних сповіщувачів ускладнюється. Проектувальники змушені переходити від регулярних покриттів до нерегулярних.

Один з шляхів розв'язання задачі покриття області неправильної форми – використання діаграм Вороного [3]. Але в цьому разі можна «працювати» лише з колами, що мають однаковий радіус, що суттєво зменшує універсальність методу. Об'єкти зі змінними метричними характеристиками розглядались у роботі [4]. Але при цьому не враховувались дискретні елементи у відповідній області. У роботі [5] показано можливість розв'язання задачі оптимального покриття довільної області колами, запропоновано методи генерації простору розв'язків та функції цілі за стартовою точкою для основних реалізацій узагальненої математичної моделі задачі покриття ідентичними колами довільної області і приведено детальну схему пошуку локального мінімуму для практичних задач.

Інструментом для розв'язання згаданої вище задачі може бути пакет нелінійної оптимізації з відкритим вихідним кодом IPOPT (Interior Point OPTimizer). IPOPT написаний на C++ і випущений з відкритим вихідним кодом під ліцензією EPL (Eclipse Public License) у рамках проекту COIN-OR (COmputational INfrastructure for Operations Research). Проект COIN-OR являє собою ініціативу, покликану стимулювати розвиток програмного забезпечення з відкритим вихідним кодом для співтовариства дослідження операцій. У програмному продукті IPOPT реалізований метод внутрішньої точки.

Саме його можна використати для розв'язання оптимізаційної задачі формування шлейфів систем автоматичної пожежної сигналізації для приміщень довільної просторової форми, яка може бути сформульована у вигляді задачі математичного програмування наступного вигляду

$$f(x) \rightarrow \min, F(x) = 0, G(x) \leq 0,$$

де $f: IR^n \rightarrow IR$ – гладка функція, а $F: IR^n \rightarrow IR^l$ й $G: IR^n \rightarrow IR^m$ – гладкі відображення.

На цей час створений великий парк програмного забезпечення для розв'язання оптимізаційних задач за допомогою високорівневих засобів оптимізаційного моделювання на основі трансляторів алгебраїчних мов оптимізаційного моделювання, основними з яких є GAMS (аббревіатура утворена від англ. «General Algebraic Modeling System» – «загальна

система алгебраїчного моделювання») і AMPL (аббревіатура утворена від англ. «A Modeling Language for Mathematical Programming» – «мова моделювання для математичного програмування»).

GAMS – високорівнева система моделювання для математичної оптимізації. GAMS розроблена для моделювання й розв’язання лінійних, нелінійних і змішано-цілочислових оптимізаційних задач. GAMS був першою мовою алгебраїчного моделювання й формально схожий на мови програмування четвертого покоління, які часто використовуються.

AMPL – мова програмування високого рівня, спочатку розроблена в Bell Laboratories для того, щоб описувати й розв’язувати складні задачі оптимізації й теорії розкладів. Як і GAMS, AMPL використовує декларативно-алгебраїчний стиль подання моделей математичного програмування, що є близьким до традиційної математичної термінології. Разом з тим AMPL дає можливість описати й складні моделі оптимізації з різними логічними умовами, з використанням складних систем індексації змінних і обмежень.

Обидві системи пов’язані із групою сторонніх оптимізаційних рахувальників. До найбільш відомих можна віднести BARON, COIN, CONOPT, CPLEX, DICOPT, GUROBI, MOSEK, SNOPT, XPRESS, IPOPT.

Вони полегшують користувачам реалізацію різних гібридних алгоритмів, допускаючи спільне застосування різних рахувальників. Моделі описані короткими алгебраїчними операторами, які легко читаються людьми й машинами. Застосування зазначених трансляторів значно скорочує трудомісткість етапів підготовки вихідних даних (для їхнього введення в пакети оптимізації) і обробки результатів розв’язання.

Якщо для формулювання задачі використовувати мову програмування AMPL або GAMS, то вони надають функції під час одержання $f(x)$ і $g(x)$. Але GAMS і AMPL є платними і досить дорогими для комерційного використання. Некомерційні, у тому числі демонстраційні або «студентські» версії рахувальників, містять обмеження на розмірність і кількість обмежень задачі. Тому для розв’язання поставленої задачі був розроблений і реалізований програмний інтерфейс для роботи із солвером Iport безпосередньо, без використання AMPL або GAMS. Були написані відповідні callback-функції, згадані вище, для вузького спеціалізованого класу обмежень.

Таким чином, сучасний рівень розвитку програмних продуктів для реалізації процесів моделювання процесів розміщення покривних об’єктів та зв’язуючої їх мережі, дозволяє розв’язати важливі з практичної точки зору задачі, у тому числі коригування недопустимих покриттів, мінімізацію радіуса покривних кіл, оптимізацію якості покриттів та багато інших підзадач.

Перелік джерел посилання

1. Антошкин А. А., Комяк В. М., Романова Т. Е. Особенности построения математической модели задачи покрытия в системах автоматической противопожарной защиты // Радиоэлектроника и информатика. Харьков : ХНУРЭ. 2001. № 1. С. 75–78.
2. Антошкин А.А., Панкратов А.В., Пацук В.Н., Романова Т.Е., Шеховцов С. Б. Задача покрытия прямоугольной области кругами заданного радиуса // Радиоэлектроника и информатика. Харьков : ХНУРЭ. 2001. № 3. С. 31–35.
3. Стоян Ю.Г. Покрытие многоугольной области минимальным количеством одинаковых кругов заданного радиуса / Ю.Г. Стоян, В.Н. Пацук // Доп. НАН України. – 2006. – Вип. 3. – С. 74-77.
4. Yakovlev S., Kartashov O., Podzeha D. Mathematical Models and Nonlinear Optimization in Continuous Maximum Coverage Location Problem. MDPI Computation. 2022. Vol. 10(7). P. 119–134. <https://doi.org/10.3390/computation10070119>
5. Антошкін О. А., Панкратов О.В. Узагальнена математична модель задачі покриття області ідентичними колами та її основні реалізації / Системи обробки інформації. 2019. № 1(156). С. 44–49.

Kairov A.S., Dr. Sci. (Tech.), professor of thermal energy and mechanical engineering technology department

Yarenko K.Yu., 3 year student of specialty «Applied mechanics» OPP «Computer designing in mechanical engineering»

MATHEMATICAL MODELING OF DYNAMIC DEFORMATION OF A MULTILAYER ORTHOTROPIC CONICAL SHELL WITH HOLES UNDER HARMONIC LOADS

National University of Shipbuilding, Ukraine

The problem of forced vibrations and stress-strain state of multilayer orthotropic truncated conical shells with holes is considered. A normally distributed load, varying in time according to the harmonic law, is applied to the surface of the shell. The problem is solved by the finite element method [2]. The mathematical model of the dynamic behavior of the structurally inhomogeneous shell with holes under consideration is based on the linear theory of thin elastic shells within the framework of the Kirchhoff-Love hypotheses [1].

The equation of forced oscillations of the considered inhomogeneous shell system in the coordinate system associated with it when excited by the harmonic of the disturbing force can be represented in matrix form:

$$[M]\{\ddot{q}\} + [C]\{\dot{q}\} + [K]\{q\} = \{F\}, \quad (1)$$

where $\{\ddot{q}\}$, $\{\dot{q}\}$, $\{q\}$ – matrices-vectors of accelerations, velocities and amplitudes of generalized displacements of nodes of a finite element shell model; $[K]$, $[M]$ – stiffness and mass matrices, respectively; $[C] = 2\mu[M]$ – a damping matrix that takes into account the energy dissipation associated with the internal friction of the material; μ – damping coefficient; $\{F\}$ – vector of disturbing external forces.

An efficient numerical algorithm and software have been developed. Various variants of boundary conditions and design features are taken into account. The issues of numerical implementation of the algorithm, stability and convergence of the solutions obtained are considered.

The modal analysis problem uses the Householder algorithm in combination with reverse iterations to determine the eigenvalues and vectors of system (1).

Harmonic analysis of forced oscillations of the shell structure is performed using the method of mode superposition [2]. The oscillation amplitudes of the shell excited by the k -th harmonic of the disturbing force are determined by the method of direct solution of the equations of its forced oscillations obtained from system (1), based on the expansion of displacements according to the main forms of free oscillations previously calculated in modal analysis. Using the obtained values of the amplitudes of forced vibrations of the shell, the Cauchy relations and Hooke's law, its deformations and stresses are determined. Numerical studies were performed for a three-layer orthotropic shell weakened by rectangular holes with a free contour.

Conclusions. A calculation method based on FEM has been developed and numerical results of a study of the dynamic characteristics of multilayer orthotropic truncated conical shells with holes under harmonic loading have been obtained.

References

1. Ambarcumyan S.A. General theory of anisotropic shells. Moscow: Nauka, 1974. 446 p.
2. Bathe K.J. Numerical methods in finite element analysis. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 2006. 564 p.

Коломієць В.В., студент 5 курсу спеціальності «Інженерія програмного забезпечення»

Вакалюк Т.А., д.пед.н., професор, завідувач кафедри «Інженерія програмного забезпечення»

НОТАЦІЯ BPMN В АНАЛІТИЧНО-ІНФОРМАЦІЙНІЙ СИСТЕМІ

Державний університет «Житомирська політехніка», Україна

BPMN (business process model and notation) – це стандартизований метод побудови блок-схем, що дає змогу створювати зрозумілі схеми й надавати до них доступ. Такі схеми візуально моделюють кроки бізнес-процесу від початку до кінця [1]. Це доволі коротке та узагальнене визначення нотації.

Нотація BPMN визначає спеціальні символи та правила для позначення різних складових бізнес-процесу, таких як завдання (tasks), події (events), потоки (flows), шлюзи (gateways) та інші. Діаграми, створені за допомогою BPMN, зазвичай використовують для уточнення і документування робочих процесів, виявлення можливих покращень та підтримки автоматизації бізнес-процесів. Нотація може бути використана як для внутрішнього аналізу та оптимізації бізнес-процесів, так і для комунікації між різними стейкхолдерами у процесі розробки та впровадження систем управління бізнес-процесами (BPM).

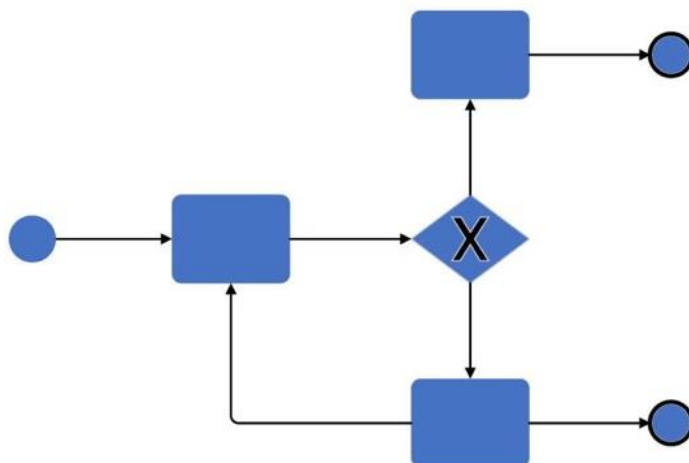


Рис.1. Приклад схеми процесу нотації BPMN зі шлюзом

Важливість нотації BPMN в побудові аналітично-інформаційної системи доволі вагома і про це говорять результати опитування компаній у 2018 році. 79% респондентів використовують спеціальне програмне забезпечення, щоб моделювати процеси, які вони аналізують і планують змінити. 37% опитаних повідомили, що в їхніх компаніях тривають кілька проектів, пов'язаних із високорівневими бізнес-процесами. 93% організацій з опитаних, беруть участь у кількох проектах щодо покращення процесів. Також 65% опитаних організацій погоджуються або повністю погоджуються, що процеси й технології керування продуктивністю бізнесу допомогли їхнім організаціям стати ефективнішими й гнучкішими та підвищити рівень задоволеності клієнтів. Проте варто зазначити, що більшість респондентів (52%) заявили, що лише інколи моделюють або документують процеси своїх компаній [1].

Однією із переваг застосування нотації BPMN версії 2.0 є можливість перенесення і читання діаграм бізнес-процесів між різними графічними редакторами і інструментальними засобами бізнес-моделювання, які підтримують саме версію BPMN 2.0. Такі можливості майже

не впроваджуються за допомогою інших нотацій моделювання бізнес-процесів, таких як IDEF або ARIS. По цій причині ключові розробники програмних засобів моделювання в своїх програмних рішеннях пропонують інструменти для побудови діаграм бізнес-процесів відповідно до методології BPMN [2].

Звісно нотація BPMN не бездоганна і має свої недоліки. До таких можна віднести наявність лише нотації для опису бізнес-процесів, але не передбачені нотації для опису інформаційної моделі, організаційної структури, дерева цілей та ін. Цей недолік суттєво скорочує області застосування даної методології.

Ще одним вагомим недоліком BPMN-нотації є наявність великої кількості символів (більше 100). Це призводить до того, що доволі часто BPM-модель важко прочитати навіть експертам в області бізнес-моделювання, що вже казати про звичайних працівників компаній.

Серед бізнес-аналітиків є віддані прихильники методології BPMN, але є і запеклі противники, які вказують на її перевантаження і незрозумілість для великої кількості користувачів.

Незважаючи на суттєві недоліки нотація BPMN продовжує залишатися важливим інструментом для управління бізнес-процесами, і має кілька перспектив у своєму розвитку. Вона стає все більш універсальним стандартом для моделювання бізнес-процесів завдяки своїй стандартизації та універсальності. Її стандартизована графічна нотація дозволяє різним стейкхолдерам легко розуміти та спілкуватися щодо бізнес-процесів, що сприяє їхній ефективній розробці та вдосконаленню. Інтеграція з технологіями BPM дозволяє автоматизувати та вдосконалювати бізнес-процеси.

BPMN надає можливість проводити аналіз бізнес-процесів, виявляти можливість оптимізації та вдосконалення. Це особливо корисно в умовах постійних змін у бізнес-середовищі.

Познайомившись ближче з нотацією BPMN стає очевидним її важливість в побудові інформаційно-аналітичної системи. Завдяки своїм можливостям вона дає змогу візуально побачити бізнес-процес. На діаграмах BPMN можна побачити де саме виникають складнощі з реалізацією або постачання товарів та засобів. Проаналізувати чому це стається та який вплив несе в подальшому. На візуальних нотаціях BPMN можна провести емуляцію варіантів покращення бізнес-процесів, оцінити як вплинуть ті або інші зміни та рішення на процес в подальшому.

На діаграмах BPMN можна виявити, які етапи є складними в процесі продажів товарів та послуг, провести аналіз наскільки це негативно впливає на покупця та попит загалом. Проаналізувати наскільки це сповільнює продажі товарів та послуг загалом.

Хоча BPMN не є інструментом для прогнозування попиту на товари та послуги, вона може допомогти визначити і оптимізувати різні бізнес-процеси, надати додаткову інформацію для аналізу даних та маркетингових досліджень тощо. Вона дозволяє візуально представити та аналізувати різні етапи та кроки в бізнес-процесах, що допомагає удосконалити їх ефективність та розуміння. Всі ці можливості будуть ефективними в процесі аналізу даних для побудови ефективної інформаційно-аналітичної систем.

Список використаних джерел

1. Посібник для початківців із використання нотації BPMN у повсякденній роботі. Microsoft 365 Team жовтня 1, 2019 [Електронний ресурс] – Режим доступу до <https://www.microsoft.com/uk-ua/microsoft-365/business-insights-ideas/resources/the-guide-to-using-bpmn-in-your-business>
2. Долганова О. В. Моделювання бізнес процесів – К, 2017

*Куліков Р.Р., студент 2 курсу магістратури спеціальності «Комп'ютерна інженерія» ОПП «Комп'ютерні системи та мережі»
Веселовська Г.В., к.т.н., доц., доцент кафедри комп'ютерних систем та мереж*

АНАЛІЗ ПЕРЕДУМОВ ЗРОСТАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МЕРЕЖНИХ КОМПОНЕНТІВ СКЛАДНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ В УПРАВЛІННІ

Херсонський національний технічний університет, Україна

Для сучасного світового соціально-економічного середовища є властивим те, що застосування комп'ютерних систем (КС) в управлінні стали вважатися невід'ємними складовими ланками та каталізаторами розвитку для практично всіх галузей діяльності. Тенденції безперервного вдосконалювання апаратних і програмних засобів, інформаційних і телекомунікаційних технологій, прикладних предметних областей діяльності людини, інтелектуального потенціалу сприяють постійному збільшенню спектру функціональних можливостей та зростанню ефективності використання КС в управлінні. З іншого боку, в численних випадках, стається об'єктивно обумовлене підвищення складності зазначених КС, що тягне за собою необхідність вирішення проблемних питань, викликаних цією складністю. Виходячи з вище сказаного, всі аспекти (передумови, процеси, результати тощо) інтеграції мережних компонентів до вказаних складних КС вимагають підсиленої уваги протягом усіх етапів життєвого циклу цих систем. Зазначене обумовлює високу актуальність задачі аналізу передумов зростання ефективності мережних компонентів складних КС в управлінні.

Першочергово відзначимо, що основні передумови забезпечення належного рівня та подальшого зростання ефективності мережних компонентів складних КС в управлінні доцільно створювати ще на етапі проєктування цих систем, із можливістю подальшої корекції застосованих рішень під час етапів модернізації. У перебігу проведеного авторами дослідження, було виокремлено низку чинників, що потенційно можуть стати потужними передумовами підвищення ефективності мережних компонентів проєктованих і модернізованих складних КС в управлінні. А саме, мова йде першочергово про поліпшення якості таких характеристичних мережних рішень: архітектури; топологій (фізичних / логічних); середовищ передавання даних; обладнання для комутації (активного / пасивного); вузлів; стандартів передавання даних; програмного забезпечення (системного / прикладного); засобів кібербезпеки та захисту інформації. Дослідження означених вище передумов удосконалювання мережних компонентів, що приймають участь у формуванні складних КС в управлінні, дозволило визначити їхню спільну властивість, а саме: через специфічні особливості, переваги та недоліки, що мають місце за кожним із чинників, є оптимальним застосування тих конкретних реалізацій мережних рішень по кожному з них, що гнучко відповідали би типу поставлених завдань і КС, призначених для вирішення цих завдань. Значне число чинників, що можуть стати каталізаторами зростання ефективності мережних компонентів складних КС в управлінні, а також можливих варіацій значень відповідних наборів параметрів, методів і засобів вибору оптимальних варіантів рішень, обумовлює високу актуальність для вирішення поставленої проблеми акумуляції експертних знань і створення рекомендаційної експертної системи штучного інтелекту.

Висновки. Виявлено потенційні передумови зростання ефективності мережних компонентів складних КС в управлінні та запропоновано підходи до їхнього забезпечення.

Перелік джерел посилання

1. Грицюк П. М., Джоші О. І., Гладка О. М. Основи теорії систем і управління: навчальний посібник. Рівне: НУВГП, 2021. 272 с.

Панасюк А.В., студент 1 курсу магістратури спеціальності «Інформаційні системи та технології»

ОНП «Програмне забезпечення інформаційних систем»

Копп А.М., Ph.D., доцент, доцент кафедри програмної інженерії та інтелектуальних технологій управління

АНАЛІЗ ПОПУЛЯРНОСТІ ТА ОСНОВНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ МОДЕЛІ УПРАВЛІННЯ АРХІТЕКТУРОЮ ПІДПРИЄМСТВА ZACHMAN FRAMEWORK

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Україна

Вступ. В сучасному світі динамічних змін у сфері бізнесу важливо мати ефективні стратегії управління та архітектури підприємства. У цьому контексті велику увагу приділяється розробці та впровадженню архітектурних моделей.

Дослідники запропонували різні визначення та пояснення архітектури. У статті “An Introduction To Software Architecture,” [1] автори припускають, що архітектура стосується питань, що виходять за межі алгоритмів і структур обчислення даних. Автори Perry та Wolf в своїй праці [2] відрізняють архітектуру від дизайну, вважаючи, що дизайн пов’язаний з модульністю і деталізованими інтерфейсами елементів дизайну, а архітектура пов’язана з вибором архітектурних елементів, їх взаємодією та їх обмеженнями.

В принципі архітектура підприємства – це інструмент, який використовується для досягнення узгодженості між інформаційними технологіями та бізнесом, яким керує організація. Такого узгодження можна досягти лише, якщо організація всебічно визначає свої потреби. Цей процес починається з визначення бізнес-архітектури організації, архітектури даних, яка буде використовуватись, архітектури додатків, які будуть розроблені і технологічної архітектури, яка підтримуватиме роботу цих додатків.

Більшість дослідників сходяться на думці, що архітектура почалась з Zachman та її фреймворк опису архітектури підприємства Zachman Framework. Цей фреймворк показує, як інформаційні системи вписуються в організацію, шляхом аналізу відповідей на шість питань – що, як, де, хто, коли і чому [3].

Аналіз для вибору фреймворку для дослідження проводився шляхом пошуку популярних фреймворків, що використовується по всьому світу, використано запит «архітектура підприємства» для пошуку в Google і перевірено 75 перших сторінок. Найбільш широко використовуваним виявився Zachman Framework. Популярність використання фреймворків опису архітектури підприємства наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Популярність фреймворків архітектури підприємства	
Фреймворк опису архітектури підприємства	Популярність, %
Zachman Framework	25%
The Open Group Architecture Framework	11%
Department of Defense Architecture Framework	11%
Federal Enterprise Architecture Framework	9%
Treasury Enterprise Architecture Framework	1%
Gartner Enterprise Architecture Framework	3%

Відповідно до праці “A Comparison of Enterprise Architecture Frameworks,” [4], фреймворк Захмана є найповнішою структурою серед досліджуваних. Він використовує декілька точок зору, пов’язаних з різними аспектами.

Крім того, Zachman Framework – це теорія та модель корпоративної архітектури, яка служить інструментом для категоризації результатів, що використовуються для комплексного опису корпоративної архітектури. Ця структура була широко прийнята компаніями по всьому світу. Концепція Zachman Framework також забезпечує структурований підхід до мислення про підприємство, особливо в контексті інформаційних систем. За допомогою даного фреймворку інформаційні системи можна описати більш детально, а вимоги можна визначити з багатьох різних точок зору. Це дозволяє розробляти інформаційні системи, які відповідають потребам організації чи установи.

Постановка задачі. Одна з задач цього дослідження полягає в систематичному аналізі фреймворку опису архітектури підприємства Zachman Framework. В ході аналізу структури архітектури виявити переваги та недоліки.

Мета дослідження. Метою даної роботи є детальний аналіз основних особливостей, переваг та недоліків фреймворку Zachman Framework. Отже, для досягнення поставленої мети в даному дослідженні необхідно вирішити наступні завдання:

- сформулювати основні принципи використання схеми Zachman Framework;
- проаналізувати можливості при використанні даного фреймворку;
- виявити переваги та недоліки;
- визначити напрямки подальшої роботи.

Аналіз рамкової моделі управління архітектурою підприємства. Основна ідея схеми Zachman Framework полягає в тому, щоб забезпечити можливість послідовного опису кожного окремого аспекту підприємства в координації з іншими. Метод переслідує дві основні мети: з одного боку, логічно розбити всі опис архітектури на окремі розділи, з іншого – забезпечити можливість розгляду цілісної архітектури на декількох рівнях абстракції. Для цього застосовується матриця 6×6 , в якій кожна клітинка задає свій тип опису (моделей) властивостей підприємства. Вся сукупність комірок розділена на шість стовпців матриці – шість аспектів діяльності підприємства:

- «ЩО робиться» («WHAT») – або об’єкти, дані;
- «ЯК робиться» («HOW») – або функції, процеси;
- «ДЕ робиться» («WHERE») – розміщення або інфраструктура;
- «ХТО робить» («WHO») – люди, організаційні одиниці;
- «КОЛИ робиться» («WHEN») – графіки подій і робіт;
- «НАВІЩО робиться» («WHY») – стимули, мотиви та стратегії діяльності.

Ці аспекти пропонується описувати в шести різних, пов’язаних між собою рівнях, згрупованих в рядки матриці: від рівня вищого керівництва («планувальника забудови») до технічного фахівця (рисунок 1). Для рядків застосовані аналогією з класичним архітектурним справою і будівництвом.

Концептуальні ідеї даного фреймворку є наступними [5]:

– рекурсивність логіки формування моделей і метамodelей на основі однієї узагальненої схеми;

- управління архітектурою і змінами підприємства на основі загального сховища;
- використання сховища для роботи з різними моделями і їх станами.

Рамкова модель Zachman Framework дозволяє [5]:

– використовувати одну концептуальну основу, єдину і зрозумілу як для бізнес-фахівців, так і для ІТ-фахівців;

– фокусуватися на окремих аспектах підприємства (аж до конкретної системи), не втрачаючи погляду на ціле;

- забезпечувати узгодженість бізнесу та ІТ за рахунок відповідності описів в комірках;
- зберігати незалежність від будь-якого програмного продукту (інструменту).

Основні принципи використання схеми Zachman Framework [5]:

- стовпці рівнозначні за статусом і порядку;

- кожен стовпець – проста базова модель підприємства;
- базова модель для кожного стовпця унікальна;
- кожен рядок – обмежений унікальний рівень або перспектива;
- кожна клітинка унікальна;
- сукупність всіх комірок одного рядка задає повну модель одного рівня підприємства.

	WHAT	HOW	WHERE	WHO	WHEN	WHY	
SCOPE CONTEXTS	Inventory Identification  Inventory Types	Process Identification  Process Types	Network Identification  Network Types	Organization Identification  Organization Types	Timing Identification  Timing Types	Motivation Identification  Motivation Types	STRATEGISTS AS THEORISTS
BUSINESS CONCEPTS	Inventory Definition  Business Entity Business Relationship	Process Definition  Business Transform Business Input	Network Definition  Business Location Business Connection	Organization Definition  Business Role Business Work	Timing Definition  Business Cycle Business Moment	Motivation Definition  Business End Business Means	EXECUTIVE LEADERS AS OWNERS
SYSTEM LOGIC	Inventory Representation  System Entity System Relationship	Process Representation  System Transform System Input	Network Representation  System Location System Connection	Organization Representation  System Role System Work	Timing Representation  System Cycle System Moment	Motivation Representation  System End System Means	ARCHITECTS AS DESIGNERS
TECHNOLOGY PHYSICS	Inventory Specification  Technology Entity Technology Relationship	Process Specification  Technology Transform Technology Input	Network Specification  Technology Location Technology Connection	Organization Specification  Technology Role Technology Work	Timing Specification  Technology Cycle Technology Moment	Motivation Specification  Technology End Technology Means	ENGINEERS AS BUILDERS
COMPONENT ASSEMBLIES	Inventory Configuration  Component Entity Component Relationship	Process Configuration  Component Transform Component Input	Network Configuration  Component Location Component Connection	Organization Configuration  Component Role Component Work	Timing Configuration  Component Cycle Component Moment	Motivation Configuration  Component End Component Means	TECHNICIANS AS IMPLEMENTERS
OPERATIONS CLASSES	Inventory Instantiation  Operations Entity Operations Relationship	Process Instantiation  Operations Transform Operations Input	Network Instantiation  Operations Location Operations Connection	Organization Instantiation  Operations Role Operations Work	Timing Instantiation  Operations Cycle Operations Moment	Motivation Instantiation  Operations End Operations Means	WORKERS AS PARTICIPANTS
	INVENTORY SETS	PROCESS TRANSFORMATIONS	NETWORK NODES	ORGANIZATION GROUPS	TIMING PERIODS	MOTIVATION REASONS	

Рисунок 1 – Схема The Zachman Framework [3]

Недоліки Zachman Framework [5]:

- відсутні специфікації і опису процесів (інструкцій) щодо створення архітектури;
- є статичним описом, не містить «динаміки»;
- немає механізмів оцінки якості побудови архітектури;
- не дозволяє визначити, чи потрібно вдосконалювати поточну архітектуру;
- в стовпчиках об'єднані рівні, що народжуються на різних етапах життєвого циклу проектування підприємства.

Ключові переваги Zachman Framework [5]:

- універсальність, незалежність від методів і засобів;
- повнота таксономії.

Висновки та напрямки подальшої роботи. У даній роботі було проведено дослідження популярних фреймворків опису архітектури підприємства, що використовується по всьому світу. Сформовано основні принципи використання схеми Zachman Framework, проаналізовано можливості при використанні даного фреймворку та виявлено його переваги та недоліки. У майбутньому має бути знайдено шляхи вирішення виявлених недоліків.

Перелік джерел посилання

1. D. GARLAN and M. SHAW, “An Introduction To Software Architecture,” Adv. Softw. Eng. Knowl. Eng., vol. 2, pp. 1–39, 1993, doi: 10.1142/9789812798039_0001.
2. D. E. Perry and A. L. Wolf, “Foundations for the study of software architecture,” ACM SIGSOFT Softw. Eng. Notes, vol. 17, no. 4, pp. 40–52, 1992, doi: 10.1145/141874.141884.
3. J. A. Zachman, “John Zachman’s Concise Definition of the Zachman Framework,” The SIM Guide to Enterprise Architecture. pp. 61–65, 2017, doi: 10.1201/9781439811146-9

4. L. Urbaczewski and S. Mrdalj, "a Comparison of Enterprise Architecture Frameworks," Issues in Information Systems, vol. 7, no. 2. pp. 18–23, 2006.
5. J. A. Zachman "A Framework for Information Systems Architecture." IBM Systems Journal 26, 276-292

УДК 004.9

*Рогожніков О.М., студент 1 курсу
магістратури спеціальності «Інформаційні
системи і технології» ОПП «Програмне
забезпечення інформаційних систем»*

*Слепушков М.В., студент 1 курсу
магістратури спеціальності «Інформаційні
системи і технології» ОНП «Програмне
забезпечення інформаційних систем»*

*Копп А.М., Ph.D., доцент, доцент кафедри
програмної інженерії та інтелектуальних
технологій управління*

ЗАСТОСУВАННЯ МОВИ МОДЕЛЮВАННЯ ARCHIMATE ДЛЯ ПРОЄКТУВАННЯ АРХІТЕКТУРИ МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ SMART SCHEDULE FOR KIDS

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Україна

Вступ. Сучасні умови бізнесу вимагають від підприємств швидкого реагування на зміни в середовищі, а також ефективного управління ресурсами та процесами. Архітектура підприємства стає ключовим інструментом для досягнення цих цілей. Однак для успішного впровадження та управління архітектурою підприємства необхідна відповідна мова моделювання. ArchiMate – це техніка моделювання («мова») для опису корпоративних архітектур. Він представляє чіткий набір концепцій у межах доменів архітектури та зв'язків між ними, а також пропонує просту й уніфіковану структуру для опису вмісту цих доменів [1], розроблена The Open Group.

Існують кілька альтернативних рішень для моделювання, які також використовуються для визначення та аналізу структури, процесів і компонентів організації. Деякі з найбільш відомих альтернатив ArchiMate:

1. BPMN (Business Process Model and Notation), є стандартом графічної нотації для моделювання бізнес-процесів в області інформаційних технологій та бізнес-аналізу [2]. Якщо ж ваші потреби включають також моделювання архітектури підприємства з фокусом на структурах, компонентах та взаємодіях, то ArchiMate може бути більш відповідним вибором.

2. UML (Unified Modeling Language) – це стандартна мова моделювання, призначена для визначення, візуалізації, конструювання та документування програмних систем. Вона широко використовується для моделювання структур та процесів програмного забезпечення. Недоліки UML в порівнянні з ArchiMate можуть виникати в контексті моделювання архітектури підприємства, оскільки UML, в основному, був розроблений для моделювання програмних систем [3].

3. Zachman Framework – це фреймворк для управління архітектурою підприємства, розроблений Джоном Захманом. Zachman Framework спеціалізується на управлінні архітектурою підприємства, але може бути менш універсальним порівняно з ArchiMate [4].

4. TOGAF (The Open Group Architecture Framework) – це фреймворк управління архітектурою підприємства, який надає високорівневий методологічний підхід для розробки та управління архітектурою підприємства. TOGAF розроблений для підтримки управлінських рішень та стратегічного планування, а також для вдосконалення ефективності використання

ІТ-ресурсів та зниження загальних витрат. ArchiMate і TOGAF часто використовуються разом, доповнюючи один одного в рамках процесів розробки архітектури та управління архітектурою підприємства [5].

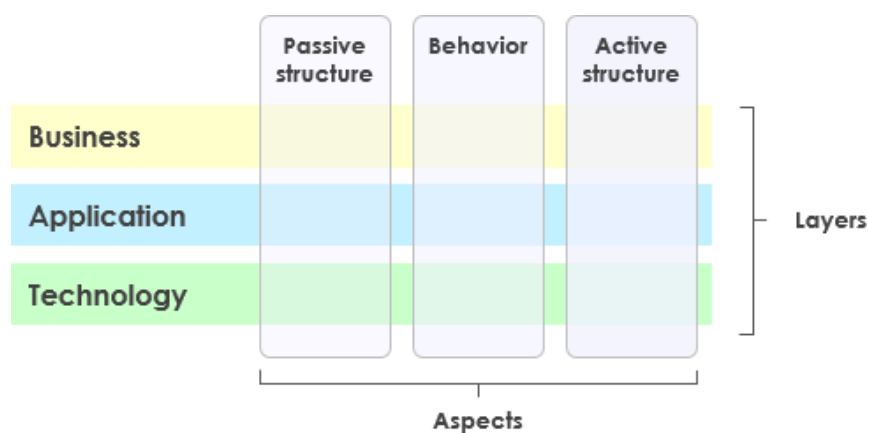
Після проведеного аналізу існуючих рішень для моделювання можна зробити висновок, що кожна з цих альтернатив має свої переваги та специфікації, і вибір конкретної залежить від потреб та особливостей конкретного проекту чи організації.

Об'єктом дослідження є процес створення архітектури підприємства.

Предметом дослідження є проектування архітектури мобільного додатку «Smart schedule for kids» з використанням мови моделювання ArchiMate.

Метою дослідження є вивчення того, як забезпечується моделювання архітектури підприємства засобами мови ArchiMate.

Створення архітектури підприємства. Багаторівневе подання забезпечує природний спосіб перегляду сервіс-орієнтованих моделей. Вищі рівні використовують послуги, які надають нижчі рівні. Мова ArchiMate виділяє три основні шари, які наведені на рисунку 1.



Рисунк 1 – Шари архітектури підприємства в ArchiMate [6]

Бізнес шар пропонує зовнішнім клієнтам продукти та послуги, які реалізуються в організації за допомогою бізнес-процесів, які виконують бізнес-учасники через ролі.

Шар застосунків підтримує бізнес-рівень із прикладними послугами, які реалізуються (програмними) прикладними компонентами.

Технологічний шар пропонує інфраструктурні послуги (наприклад, послуги обробки, зберігання та зв'язку), необхідні для запуску програм, реалізованих за допомогою системного програмного забезпечення, комп'ютерного та комунікаційного обладнання [6].

Існує дві категорії рівнів, а саме: виділені та службові. Порядок, кількість або характер цих шарів не є фіксованими, але загалом повне та природне шарування моделі ArchiMate має містити послідовність шарів, зображених у наведеному нижче прикладі.

На рисунку 2 продемонстровано модель архітектури мобільного додатку, який допомагає батькам контролювати виконання завдань їхніми дітьми, «Smart schedule for kids» за допомогою ArchiMate. Це зображення кількох рівнів архітектури підприємства на одній діаграмі. На бізнес рівні (жовтим) зображено клієнта його ролі та дії, які він виконує. На рівні застосунку (блакитним) зображено функції програмного рішення та взаємозв'язки між ними. На технологічному рівні (зеленим) зображено фізичні пристрої, які задіяні в роботі програмного рішення. Таким чином за допомогою моделі ArchiMate ми можемо проаналізувати архітектуру мобільного додатку «Smart schedule for kids» на різних рівнях, тим самим виявити невідповідності та усунути їх.

Основна мета багатошарової точки зору – надати комплексний огляд на одній діаграмі. Крім того, цю точку зору можна використовувати як підтримку для аналізу впливу змін, аналізу продуктивності або розширення портфолію послуг.

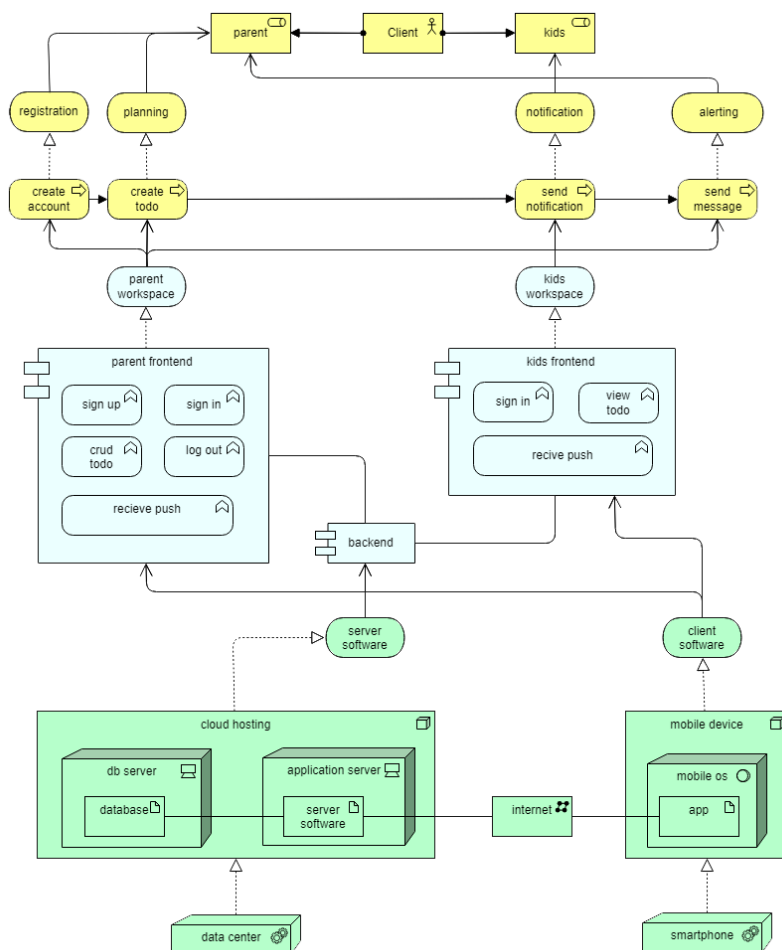


Рисунок 2 – Модель архітектури підприємства на прикладі мобільного додатку «Smart schedule for kids»

Висновки та напрямки подальшої роботи. У цій роботі було проведено дослідження та аналіз етапів, методів та інструментів, які використовуються при створенні архітектури підприємства. В результаті було створено архітектуру підприємства. Моделювання бізнес та технічної архітектури є ефективним інструментом для візуалізації та розуміння бізнес-процесів та їх взаємодій. Оцінка та оптимізація архітектурних рішень є необхідними для забезпечення їх відповідності стратегічним цілям та підтримки ефективного розвитку бізнесу.

Перелік джерел посилання

1. What is ArchiMate? // URL: <https://www.visual-paradigm.com/guide/archimate/what-is-archimate/>
2. An experimental investigation of BPMN-based corporate communications modeling // URL: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/BPMJ-08-2022-0362/full/html#sec001>, 18.01.2023.
3. ArchiMate vs UML: Key Differences // URL: <https://www.theknowledgeacademy.com/blog/archimate-vs-uml/>, 25.09.2023.
4. Zachman Framework // URL: <https://medium.com/datacrat/zachman-framework-73cbb960a4eb>, 04.01.2019.
5. TOGAF and ArchiMate: A Future Together // URL: https://www.researchgate.net/profile/Henderik-Proper/publication/259783887_TOGAF_and_ArchiMate_A_Future_Together/links/6087c3a7907dcf667bc7382a/TOGAF-and-ArchiMate-A-Future-Together.pdf, 08.11.2009.
6. Aspects and Layers in ArchiMate Core Framework // URL: <https://archimate.visual-paradigm.com/what-is-layers-and-aspects-in-archimate-core-framework/>

СЕКЦІЯ 4

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В НАУЦІ, ОСВІТІ, ЕКОНОМІЦІ, ЛОГІСТИЦІ, ТУРИСТИЧНІЙ СФЕРІ, ТРАНСПОРТІ

РОЗВИТОК ЛЮДСЬКОГО ПОТЕНЦІАЛУ В УМОВАХ ВИМУШЕНОЇ МІГРАЦІЇ: ПІДХОДИ ДО ТРАКТУВАННЯ ТА ОЦІНЮВАННЯ

ДУ «Інститут регіональних досліджень ім. М.І. Долішнього НАН України»

Збереження і розвиток людського потенціалу виступає однією із необхідних передумов планомірного соціально-економічного поступу будь-якої держави. Разом із тим погіршення безпекової ситуації деформує традиційне середовище розвитку людського потенціалу, що поруч із активізацією процесів вимушеної міграції призводить до вимивання людських ресурсів, погіршення його кваліметричних параметрів. Це актуалізує потребу у розробці методичних підходів до оцінювання впливу інтенсивних міграційних потоків на розвиток людського потенціалу та стан демографічної безпеки територій, залучених до переселенських рухів.

У науковому дискурсі існують різні підходи до сутнісно-змістового трактування поняття «людський потенціал». Більшість дослідників у процесі теоретичного осмислення виділяють ресурсну (кількісну) та кваліметричну (якісну) складову даної категорії. За першим підходом людський потенціал великою мірою ототожнюється із людськими ресурсами та детермінується в площині таких кількісних параметрів демографічного характеру як чисельність населення, його статевовіковий розподіл, особливості природного відтворення, економічної активності та старіння, які на наш погляд, слід розглядати як безумовний базис та першочергову передумову у забезпеченні формування потенціалу розвитку людських ресурсів. Однак поняття «людський потенціал» за своєю суттю більше ширше та багатогранніше, ніж категорія «людські ресурси», оскільки включає окрім демографічних соціально-економічні, культурно-просвітницькі, інтелектуально-кадрові та інші аспекти особистісного розвитку людини.

Відтак у контексті впливу розвитку людського потенціалу на макроекономічне зростання, Близнюк В. під людським потенціалом розуміє сукупність особистісних професійних компетенцій, народження та реалізація яких у підсумку підвищує (знижує) ефективність суспільного виробництва [1]. Відтак ключовими компонентами людського потенціалу, на думку автора, є потенціал здоров'я нації, а також освітньо-культурний, інтелектуально-кадровий та соціальний.

З іншого боку, у більш широкому значенні колектив авторів на чолі Е. Лібанової [2, с. 35-36] у структурі людського потенціалу виділяють соціально-демографічну, соціально-економічну, діяльнісну та соціокультурну складові, які у сукупності та взаємодії забезпечують гармонійний розвиток людських ресурсів. Таким чином, дослідники додатково зосереджують увагу на важливості розвитку науки, освіти й культури, формування мотиваційних нахилів у населення до інноваційної діяльності, народженні творчих та креативних здібностей та практичних можливостей їх реалізації. Не менш прикладне значення мають параметри соціально-демографічної компоненти, до яких автори відносять чисельність населення, гендерну та міжпоколінну збалансованість, рівень освіти, а також соціально-економічної складової, де вирішальну роль відіграє здатність населення примножувати матеріальні блага у результаті працевлаштування на місцевих ринках праці, ефективного використання наявного інтелектуально-кадрового потенціалу та здобуття нових знань, досвіду, навичок та вмінь у результаті безперервного особистісного розвитку.

Високу наукову цінність мають дослідження науковців львівської школи регіоналістики під керівництвом М. Біль [3, с. 27], у якій вчені, на основі синтезу підходів провідних демографів та міграціологів, обґрунтовують доцільність в контексті високої міграційної

мобільності населення виділяти фізіологічну, соціальну, освітньо-кваліфікаційну, психологічну, культурну та інтелектуальну компоненти розвитку людського потенціалу.

Відтак, на нашу думку, людський потенціал це – сукупність можливостей, здібностей, навичок та досвіду постійного населення до самовдосконалення та розвитку, що сприяє посиленню капіталізації фінансово-матеріального добробуту населення та забезпеченню соціально-економічного поступу території їх проживання.

В умовах вимушеної міграції, спричиненої збройними конфліктами, при оцінюванні наслідків вимушеної міграції для розвитку людського потенціалу насамперед необхідно брати до уваги зміну значень соціально-демографічних, професійно-кваліфікаційних параметрів населення, враховувати рівень деформації екістико-поселенської структури його розселення. Додатково доцільно враховувати інфраструктурно-безпековий чинник. Адже руйнування освітньої та соціально-економічної інфраструктури розвитку людського потенціалу на територіях колишнього проживання населення (шкіл, садочків, офісних приміщень та промислових хабів, торгових центрів, помешкань вимушених мігрантів), у результаті тривалих активних бойових зіткнень, підвищує ризики безповоротної міграції людських ресурсів та інгібує процеси соціально-економічної відбудови територій уражених бойовими діями у поствоєнному періоді.

Вочевидь, що розвиток людського потенціалу учасників міграційних процесів в умовах посилення вимушеної міграції суттєво уповільнюється. В соціально-демографічному вимірі внаслідок вимивання значної частки населення у працездатному та допрацездатному віці погіршуються значення як кількісних, так і якісних детермінант відтворення населення, серед яких зниження показників народжуваності, тривалості життя та зростання смертності у результаті активних бойових дій та втрат серед мирного населення та військових. Також ускладнюється доступ населення до медичних послуг та падіння їх якості, що знаходить своє відображення в погіршенні стану здоров'я, в тому числі у зв'язку з психологічними травмами та стресами отриманими у результаті погіршення безпекової ситуації, під час евакуації до нових місць проживання та у процесі подолання труднощів соціально-економічної адаптації у приймаючому соціумі. Водночас спостерігається соціально-економічна та професійно-кадрова дезорієнтації населення у зв'язку з втратою можливості здобувати та примножувати економічні блага. Оскільки вимушена міграція за своєю суттю процес непрогнозований, особи, які залучені у процеси переселення водночас втрачають як місце праці й джерело економічних доходів, так і доступ до набутих матеріальних благ (нерухомість та інші речі, які фізично неможливо вивезти із собою). Таким чином, підвищується ризик втрати майнових цінностей через їх фізичне знищення (ракетний обстріл, крадіжку, мародерство). Разом із тим в умовах погіршення безпекової ситуації питання розвитку особистих знань та вмінь відступає на задній план, позаяк усі зусилля зосереджуються на задоволенні базової потреби людини у збереженні життя та пошуку безпечного місця тимчасового проживання.

Очевидно, що масове переміщення населення у результаті погіршення безпекової ситуації дозволяє детермінувати поточні (фактичні) втрати людських ресурсів, що реально відбулися у статевіковому, інтелектуально-кадровому, екістико-поселенському зрізах. Однак у довгостроковому горизонті доцільно також говорити про високу ймовірність виникнення вторинних втрат. У випадку успішної адаптації та інтеграція першої хвилі вимушених мігрантів на нових територіях проживання та нестабільної ситуації в регіонах походження мігрантів у процеси переміщення можуть залучатися родичі, друзі та широке коло знайомих, особливо висококваліфіковані кадри здатні швидко знайти роботу та адаптуватися до нових умов. В свою чергу інтенсифікація міграційних процесів до місць з високими соціально-економічними стандартами життя та їх інтелектуалізація може деструктивно впливати на розвиток людського потенціалу територій-донорів.

З точки зору демовідтворення, зумовлена міграціями диспропорція статей ускладнює укладання шлюбів, що, у свою чергу, негативно впливає на інтенсивність процесу народжуваності як у місцях вибуття, так і у місцях тимчасового проживання мігрантів. Упущена через невикористання демографічних ресурсів вигода призводить до виникнення

вторинних демографічних втрат. Цими втратами виступають діти, які могли бути б народжені, якби демографічний потенціал був би використаний сповна на початковому етапі розвитку демографічних процесів. Вторинні демографічні втрати у результаті вимушеної міграції можна розраховувати як суму добутку сальдо вимушеної міграції жінок у репродуктивному віці в певній віковій категорії на коефіцієнт народжуваності в даній віковій групі.

Складність моніторингу, а відтак оцінювання впливу процесів вимушеної міграції на розвиток людського потенціалу полягає у тому, що саме по собі переміщення населення у результаті воєнних конфліктів, природних чи техногенних катаклізмів, як правило непередбачуване та слабо прогнозоване. Це безпосередньо впливає на інституційну спроможність органів державної влади якісно та оперативно здійснювати належний облік вимушеного переміщення населення. Тому країни, які стикаються з вимушеною міграцією збирають дані шляхом поєднання переписів населення, опитувань домогосподарств, підрахунків на кордонах, адміністративних записів, а також та міграційних реєстрів держав-бенефіціарів людських ресурсів.

На міжнародному рівні інформація та статистичні відомості про вимушену міграцію збираються та поширюються міжурядовими організаціями, до яких належить Управління Верховного комісара ООН у справах біженців (УВКБ ООН), Міжнародна організація з міграції (МОМ), Дитячий фонд ООН (UNICEF), Євростат, а також неурядові організації як Центр моніторингу внутрішнього переміщення [4].

Не менш прикладне значення можуть мати регулярні соціологічні обстеження вимушених мігрантів з питань зайнятості, проблем соціально-економічної інтеграції та інших питань, які проводяться на базі потужностей аналітичних центрів, академічних спільнот, статистичних відомств держав-реципієнтів вимушеної міграції. Інформація отримана з даних обстежень не забезпечує завжди високу якість та достовірність даних, але може стати підґрунтям для подальших оцінок, в тому числі при формуванні плану заходів з реєміграції переселенців до території їх постійного проживання.

Зважаючи на те, що демографічна складова відіграє роль відправної точки у забезпеченні процесів відтворення людського потенціалу, у подальших дослідженнях насамперед доцільно приділяти увагу детермінації впливу вимушеної міграції на основні параметри демографічної безпеки у зрізі територій-донорів та реципієнтів людських ресурсів.

Перелік джерел посилання.

1. Близнюк В. Оцінка людського потенціалу економічного зростання України: теорія та практика. Україна: аспекти праці. 2006. №5. С. 30-34.
2. Людський розвиток регіонів України: аналіз та прогноз (колективна монографія) / За ред. Е.М. Лібанової. К.: Ін-т демографії та соціальних досліджень НАН України, 2007. 367 с., С. 35-36.
3. Біль М. М., Мульська О. П., Бараняк І. Є., Махонюк О. В., Карп'як М. О. Міграційна мобільність молоді: можливості та виклики розвитку людського потенціалу Карпатського регіону України / ДУ «Інститут регіональних досліджень імені М. І. Долишнього НАН України»; наук. ред. М.М. Біль. Львів, 2022. 252 с., С. 27.
4. Migration Data Portal. URL: <https://www.migrationdataportal.org/themes/forced-migration-or-displacement>

УДК 004.41:778.5

***Білозерова О.В.,** студентка 2 курсу спеціальності «Системний аналіз»*

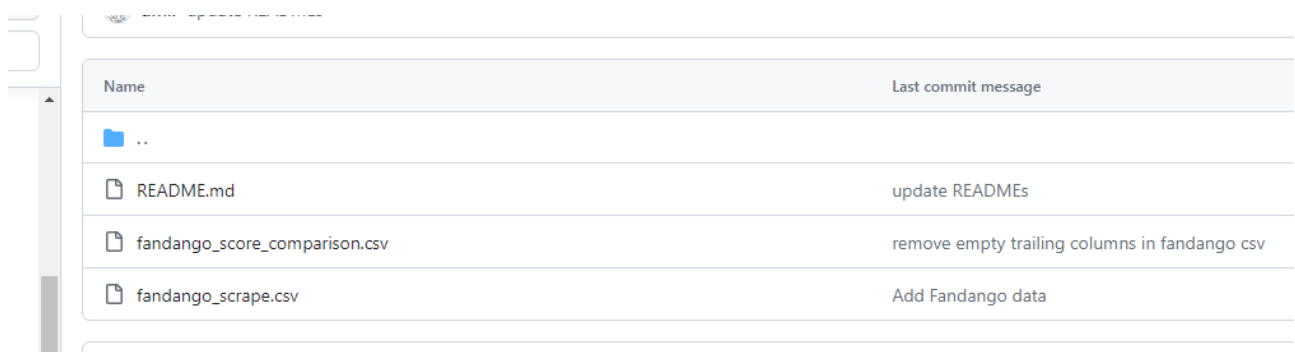
***Мельников О.Ю.,** к.т.н., доцент кафедри інтелектуальних систем прийняття рішень*

ПРОЄКТУВАННЯ ДОДАТКА ДЛЯ АНАЛІЗУ ОНЛАЙН-РЕЙТИНГІВ ТА ВІДГУКІВ ФІЛЬМІВ

Донбаська державна машинобудівна академія, Краматорськ, Україна

Сучасність характеризується надзвичайною важливістю кінематографії та її впливом на суспільну культуру і масову розвагу. Реалізація вибору фільму для перегляду, яким користуються сучасні глядачі, часто пов'язана з онлайн-рейтингами та відгуками, доступними в різних джерелах Інтернету. Однак, питання стосовно об'єктивності та правдивості цієї інформації стає все більш актуальним, особливо у випадку, коли компанія, яка забезпечує цю інформацію, є одночасно власником платформи для продажу квитків на фільми. У такому контексті може виникати конфлікт інтересів, де фінансовий успіх компанії залежить від вибору глядачів певних фільмів, що може мати вплив на об'єктивність та надійність рейтингів і відгуків.

Постає завдання проведення аналізу правдивості онлайн-рейтингів та відгуків про фільми, з фокусом на можливому впливі комерційних інтересів на оцінку фільмів. Для цього доцільно створити спеціалізований додаток. Дані можна взяти від компанії Fandango [1], яка займається наданням рейтингів та відгуків про фільми та одночасно продає квитки на ці фільми. Вони зберігаються на репозиторії GitHub [2], таблиці "fandango_scrape" та "all_sites_scores" (рис. 1).



Name	Last commit message
..	
README.md	update READMEs
fandango_score_comparison.csv	remove empty trailing columns in fandango csv
fandango_scrape.csv	Add Fandango data

Рис. 1. Дані з сайту про фільми

В наявних таблицях відсутня інформація щодо жанру фільму, прізвища режисера та дещо інше. Однак ця додаткова інформація, хоча й важлива для загального розуміння фільмів, не є обов'язковою для нашого дослідження, оскільки ціль полягає у вивченні впливу рейтингів на комерційний успіх.

Було побудовано ER-модель (сутність-зв'язок), яка містить дві сутності – "fandango_scrape" та "all_sites_scores" (рис. 2).

Перша сутність "fandango_scrape" містить дані про рейтинги фільмів, включаючи "STARS" "RATING" та "VOTES". Поле "Movie_title" є первинним ключем для ідентифікації кожного фільму у цій таблиці. Друга сутність "all_sites_scores" містить рейтинги з різних джерел, таких як RottenTomatoes, Metacritic, та IMDB, а також інші атрибути, включаючи кількість голосів користувачів. Ця таблиця також використовує поле "Movie_title" як первинний ключ для ідентифікації кожного фільму у ній.

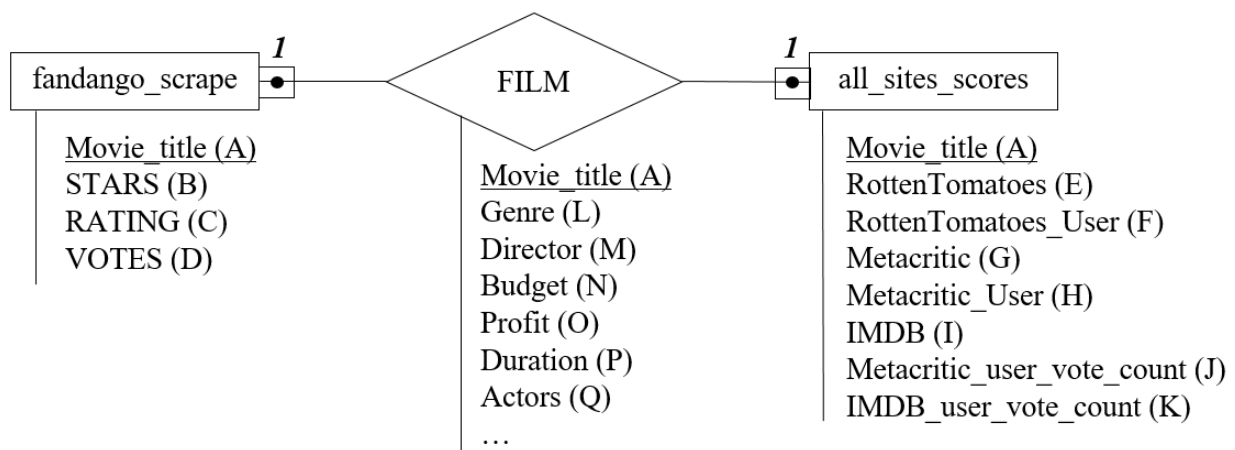


Рис. 2. Діаграма ER-примірників даних про фільми

Структуру проєктованого додатка – діаграму класів [3] – наведено на рис. 3. Ця обмежена діаграма надає загальний огляд архітектури без зайвого деталізування ідентичних компонентів.

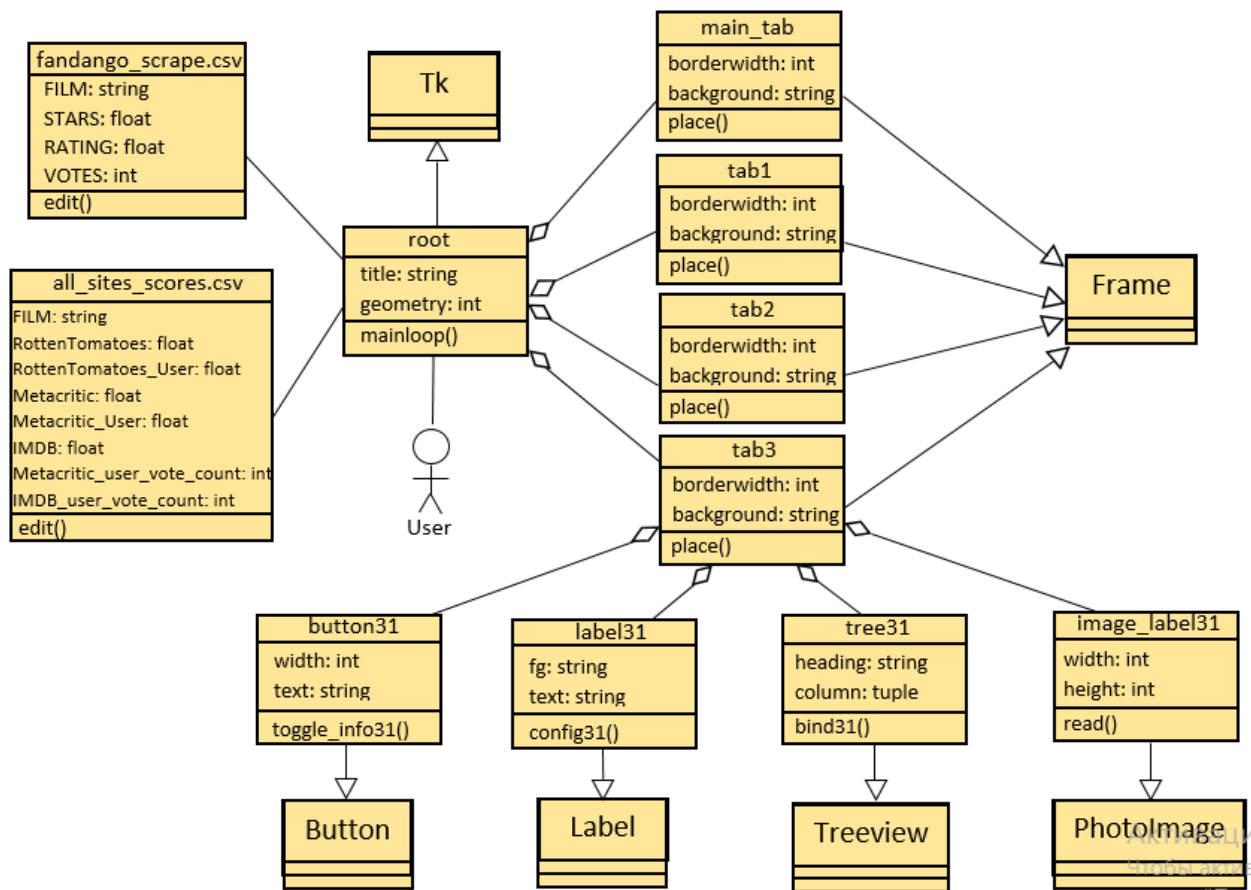


Рис. 3. Структура програми – діаграма класів

Клас "root" (наслідує Tk) – центральний вузол, що символізує головне вікно програми, відповідає за управління основними характеристиками інтерфейсу, такими як назва вікна та його розмір.

Класи-вкладки "main_tab", "tab1", "tab2", "tab3" (наслідують Frame, агрегація в "root") – окремі вузли, що символізують вкладки інтерфейсу. Кожен клас-вкладка агрегується в "root" та відповідає за представлення різних функціональних частин програми.

Класи "button1", "button2", "button3"... (наслідують Button, агрегація в "tab n") – відповідають за взаємодію з користувачем. Кожен з цих класів агрегований в "tab n", що вказує на те, що вони є частинами вкладки "tab n".

Класи "label1", "label2", "label3"... (наслідують Label, агрегація в "tab n") – використовуються для відображення текстової інформації.

Класи "tree1", "tree2", "tree3"... (наслідують Treeview, агрегація в "tab n") – відповідають за відображення та оновлення табличних даних.

Класи зображення-графіки (наслідують PhotoImage, агрегація в "tab n") – відповідають за роботу з графічними ресурсами у програмі.

Клас "fandango_scrape" (асоційований із "root") – окремий вузол, що представляє обробку даних з файлу "fandango_scrape.csv". Відповідає за збереження та редагування інформації про фільми з цього джерела. Він асоційований із класом "root", вказуючи на те, що він взаємодіє з головним вікном програми. Властивості цього класу містять:

- FILM: рядок, назва фільму;
- STARS: дійсне число, рейтинг фільму;
- RATING: дійсне число, рейтинг фільму;
- VOTES: ціле число, кількість голосів за фільм.

Метод edit() дозволяє редагувати дані файлу "fandango_scrape.csv".

Клас "all_sites_scores" (асоційований із "root") – окремий вузол, що відображає обробку даних з файлу "all_sites_scores.csv". Відповідає за збереження та редагування інформації про рейтинги фільмів з різних джерел. Він також асоційований із класом "root", вказуючи на те, що він взаємодіє з головним вікном програми. Властивості цього класу містять:

- FILM: рядок, назва фільму;
- RottenTomatoes: дійсне число, рейтинг критиків фільму на Rotten Tomatoes;
- RottenTomatoes_User: дійсне число, користувацький рейтинг на Rotten Tomatoes;
- Metacritic: дійсне число, рейтинг критиків фільму на Metacritic;
- Metacritic_User: дійсне число, користувацький рейтинг на Metacritic;
- IMDB: дійсне число, рейтинг критиків фільму на IMDB;
- Metacritic_user_vote_count: ціле число, кількість голосів користувачів на Metacritic;
- IMDB_user_vote_count: ціле число, кількість голосів користувачів на IMDB.

Метод edit() дозволяє редагувати дані файлу "all_sites_scores.csv".

Клас "Користувач" відображений як окремий вузол, що відображає взаємодію користувача з програмою. Це підкреслює важливість ролі користувача у взаємодії з головним вікном програми, яке втілено у класі "root" і зв'язане з ним відношенням асоціації.

Створюваний додаток може бути корисним для будь-якої аудиторії, яка цікавиться фільмами та рейтингами. Це можуть бути звичайні кіноглядачі, кінокритики, а також компанії, які створюють та розповсюджують фільми. Визначення аудиторії допомагає зорієнтувати розробку на потреби користувачів та врахувати їхні очікування.

Перелік джерел посилання.

1. Be Suspicious Of Online Movie Ratings, Especially Fandango's [Електронний ресурс]. – URL: <https://fivethirtyeight.com/features/fandango-movies-ratings/>. – Дата звернення: 13.11.2023.

2. Dataset by @fivethirtyeight/data/fandango on GitHub [Електронний ресурс]. – URL: <https://github.com/fivethirtyeight/data/tree/master/fandango>. – Дата звернення: 13.11.2023.

3. Мельников О. Ю. Об'єктно-орієнтований аналіз і проєктування інформаційних систем : посібник для студентів спеціальностей «Системний аналіз» та «Інформаційні системи та технології» / О. Ю. Мельников. – Вид. 3-є, перероб. та доп. – Краматорськ : ДДМА, 2020. – 208 с.

*Білятинський Б.С., студент 1 курсу другого рівня вищої освіти спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології» ОПП «Інформаційні системи та технології»
Сидорук М.В., к.т.н., доцент кафедри комп'ютерних систем та мереж*

WEB-ОРІЄНТОВАНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ З ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНОЇ МОВИ

Херсонський національний технічний університет, Україна

В сучасному світі, зростаюча важливість володіння англійською мовою визначає необхідність ефективних методів її навчання. програмні Додатки для вивчення мов, виконують ключову роль у забезпеченні доступу до якісного та доступного навчання.

Одним із важливих аспектів вивчення англійської мови є використання таких додатків, як Duolingo, Babbel і Memrise. Ці інтерактивні платформи не лише надають можливість зануритися в мовне середовище, але також використовують сучасні технології для підтримки навчального процесу. Їхня роль полягає у забезпеченні структурованого та динамічного навчання, що враховує індивідуальні особливості користувачів.

Ці додатки використовують методику гейміфікації та інші інтерактивні підходи, що робить процес вивчення мови цікавим і мотивуючим. Окрім того, вони використовують технології штучного інтелекту для персоналізації уроків, адаптації до рівня знань та потреб кожного користувача:

Гейміфікація.

Duolingo - додаток інтегрує елементи гри в процес вивчення. Користувачі отримують бали та нагороди за успішне виконання завдань, що стимулює їх до активності та регулярного навчання.

Завдання в Babbel структуровані у вигляді викликів та ігор, що робить процес вивчення цікавим та мотивуючим.

Персоналізація та адаптація.

Babbel та Memrise використовують технології штучного інтелекту для адаптації до індивідуальних потреб користувачів. Після кожного уроку система аналізує відповіді та пропонує персоналізовані завдання, спрямовані на конкретні проблемні питання.

Інтерактивність.

Duolingo включає в себе вправи на вимову, переклад, розпізнавання зображень та інші інтерактивні завдання, що розвивають різні мовні навички.

Memrise використовує карточки та вправи, орієнтовані на асоціації та візуальне запам'ятовування слів.

Метод повторення.

Duolingo та memrise: Використовують метод повторення, де слова та фрази регулярно повторюються в різних контекстах, щоб закріпити їх в пам'яті користувача.

Контекстуальне навчання.

Babbel: Надає вправи та діалоги, що враховують реальні ситуації використання мови, що допомагає користувачам навчатися мові в контексті.

Ці методи взаємодіють, щоб створити комплексний та ефективний підхід до вивчення англійської мови, роблячи навчання цікавим, гнучким та доступним для різних категорій користувачів.

Перелік джерел посилання.

1. Apps for Learning Language: How to Success? [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://triare.net/insights/language-learning-apps/>

Божаткін С.М., старший викладач кафедри комп'ютерної техніки та інформаційної безпеки

Богаченко Є.В., аспірант кафедри програмного забезпечення автоматизованих систем

СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ПАСАЖИРОПОТОКІВ У МІСТІ

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова, Україна

Вступна частина. Незважаючи на військовий стан в Україні міською владою необхідно постійно контролювати стан громадського транспорту та планувати його подальший розвиток. В сучасних умовах розвиток міста вимагає постійної модернізації сталої міської мобільності, одним із компонентів якої є ефективна робота громадського транспорту. Місту для підтримки безперервного і стійкого розвитку та відновлення потрібні якісні рішення на основі використання інформаційних технологій, які забезпечують економічне й екологічне використання міських систем життєдіяльності [1].

Серед українських науковців, які займаються проблемою контролю пасажиропотоків у місті, можливо вказати Борейко О.Ю., Теслюк В.М., Зелінського А.Я. та інших. Дослідження параметрів пасажиропотоку в громадському транспорті дає початкові дані та інформацію зворотного зв'язку для процесів оптимізації транспортної мережі, створення ефективного розкладу руху транспорту, реалізації заходів оптимізації швидкості руху транспорту за маршрутом для підвищення безпеки та комфорту пасажирів [2].

Метою дослідження є аналіз мережі громадського транспорту м. Миколаєва та моделей автоматизованого опрацювання параметрів пасажиропотоків.

Основна частина. Відомі світові та українські виробники пропонують використовувати різного роду інтелектуальні пристрої, камери, датчики для цілей дослідження пасажиропотоків у місті. В Україні запропоновано систему “електронного квитка” громадського транспорту.

Аналіз існуючих систем обробки параметрів пасажиропотоків у місті показав, що основними недоліками є відсутність можливості фіксувати кількість пільговиків, неможливість автономного живлення контрольного обладнання, монополія компаній на виробництво комплектуючих обладнання. Для міської влади та перевізників важливі дані про кількість пільговиків і пасажирів, які повністю оплачують проїзд.

Мережа громадського транспорту м. Миколаєва є щільною і пропонує високий рівень транспортного сполучення для жителів міста. Особливістю м. Миколаєва є високий рівень автономності районів, які характеризуються значною різницею за площею, щільністю та чисельністю проживаючого населення, дорожньо-транспортною інфраструктурою.

Наприклад, понад 65% поїздок з Корабельного не спрямовані в основну частину міста, тож можна стверджувати, що район частково функціонує як автономний населений пункт і потребує, крім сполучення з містом, внутрішньої маршрутної мережі. Попри поширену думку, проблема міського планування в Миколаєві виходить далеко за межі недостатньої кількості та пропускної здатності мостів через Бузький лиман та р. Інгул: здебільше розрив сполучень між районами спричинено маршрутами залізниці, територіями промислових підприємств і приватним сектором. Не лише Корабельний район є надмірно замкненим, подібне явище спостерігається в Інгульському районі, а найбільша кількість маршрутів, які перекривають один одного, спостерігається по Центральному проспекту, де проходять майже всі маршрути

громадського транспорту міста. На рисунку 1 зображена щільність маршрутів громадського транспорту вулично-дорожньої мережі м. Миколаєва.

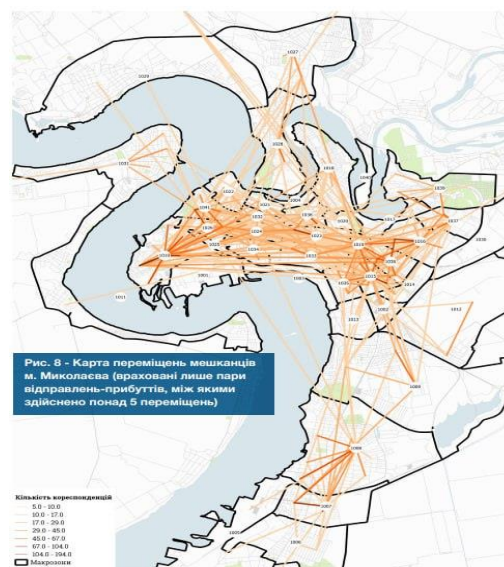


Рисунок 1 – Концентрація основних потоків макрозон [4]

Основною складністю під час планування оптимальної маршрутної мережі, яка б збалансовано обслуговувала внутрішні вулиці, не перевантажуючи водночас основні напрями, що забезпечують міжрайонний зв'язок є відокремленість районів Миколаєва та мала кількість міжрайонних сполучень [5].

Після проведеного дослідження, на нашу думку слід розробити систему контролю пасажиропотоків у м. Миколаєві за допомогою аналізу відеозаписів потоків пасажирів у громадському транспорті та інтеграції з переміщень транспорту за допомогою GPS модулів.

Висновки. Здійснено аналіз існуючих моделей автоматизованого опрацювання параметрів пасажиропотоків. Визначено технічні характеристики і недоліки існуючих автоматизованих систем опрацювання параметрів пасажиропотоків громадського транспорту міста. Проведено аналіз рухомого складу громадського транспорту м. Миколаєва. Запропонована система контролю за допомогою аналізу пасажиропотоків може в автоматичному режимі формувати матриці міжрайонних та внутрішніх кореспонденцій що має значно покращити якість транспортного моделювання.

Список джерел посилання

1. Божаткін С. М., Гусева-Божаткіна В.А, Резников В. Проблеми автоматизації ефективної роботи громадського транспорту загального користування Матеріали XXVI міжнародна науково-практична онлайн-конференція до 29 річчя Європейського університету Інформаційні технології в економіці, менеджменті і бізнесі. Проблеми науки, практики та освіти м. Київ, ПВНЗ «Європейський університет», 26 листопада 2020 р.
2. Борецько О. Ю. Модель автоматизованої системи опрацювання параметрів пасажиропотоку громадського транспорту "розумного" міста на основі кольорових мереж Петрі. Науковий вісник НЛТУ України. 2017. Вип. 27(6). С. 154–159.
3. Борецько О.Ю., Теслюк В.М., Зелінський А.Я., Коваль В.Я. Метод опрацювання параметрів пасажиропотоку громадського транспорту "розумного" міста. Моделювання та інформаційні технології: Збірник наукових праць. Інститут проблем моделювання в енергетиці ім. Г. Є. Пухова НАН України. 2017. Вип. 81. С. 123-129.
4. Генеральний план м. Миколаїв <https://mkrada.gov.ua/content/generalniy-plan.html>

УДК 004

*Ващенко А. В., студент 4 курсу спеціальності
«Комп'ютерна інженерія»*

*Дроздова Є. А., старший викладач кафедри
комп'ютерних систем та мереж*

РОЗРОБКА СИСТЕМИ РОЗУМНОГО ОСВІТЛЕННЯ

Херсонський національний технічний університет, Україна

Сьогодні перед українцями, як ніколи, стоїть завдання заощадливо використовувати електроенергію. Системи розумного освітлення є однією з передових інноваційних технологій. Ці системи використовують сенсори, мережі зв'язку та програмне забезпечення для керування освітленням з метою забезпечення оптимального споживання енергії та зручності для користувачів.[1]

Однією з важливих переваг є ефективне використання енергії. Системи розумного освітлення можуть автоматично регулювати яскравість світла в залежності від природного освітлення, оптимізуючи споживання електроенергії.

Крім того, такі системи можуть надавати індивідуальний комфорт користувачам. Наприклад, вони можуть регулювати тепловий колір світла залежно від часу доби, що сприяє біологічному ритму сну та пробудження.[2]

Незважаючи на значний прогрес у розробці систем розумного освітлення, суттєвою трудностю стає перенасиченість ринку продукцією китайського виробництва. Це створює актуальну проблему для галузі, оскільки деякі компанії стають залежними від зовнішніх постачальників, порушуючи таким чином економічний суверенітет та забезпечуючи обмежені можливості в управлінні власними технологічними рішеннями.

З огляду на важливість забезпечення незалежності у розробці та виробництві систем розумного освітлення, нинішні дослідження і розробка спрямовані на створення ефективних та конкурентоспроможних технологічних рішень.

Розроблена система розумного освітлення інтегрує передові технології для забезпечення ефективного та зручного управління освітленням в приміщеннях. Система складається з трьох ключових компонентів, які взаємодіють для оптимального функціонування:

- керуючий пристрій;
- керований прилад освітлення;
- додаткові датчики.

Після увімкнення пристрою керування та налаштування, передбачається його робота у локальній комп'ютерній мережі. Завдяки технології NAT, яку забезпечують сучасні домашні маршрутизатори, зловмисник, не маючи доступу до комп'ютерної мережі, не матиме доступу до пристрою керування.[3] При роботі у локальній мережі, керуючий пристрій переходить у режим веб-сервера, який буде приймати керуючі команди від користувачів та можливих додаткових датчиків. Запропоноване рішення дозволяє однаково зручно керувати системою з різних пристроїв, які мають мережевий інтерфейс. Крім того, виконання веб-сервера на керуючому пристрої дозволяє заощаджувати пам'ять на комп'ютерному обладнанні, яке використовують власники розумної системи освітлення, тому що їм немає необхідності встановлювати додаткове ПЗ.

Керуючий пристрій складається з мікроконтролера, двох Wi-Fi модулів та модулю реального часу. Таке технічне рішення обґрунтоване тим, що мікроконтролер буде виконувати основні розрахунки, два Wi-Fi модулі необхідні для коректної роботи веб-сервера, підтримки підключених пристроїв і додавання нових керованих пристроїв освітлення, а модуль реального часу дозволить планувати майбутні дії у часових проміжках, використання яких не передбачено мікроконтролером.

Принципова схема керуючого пристрою наведена на рисунку 1.

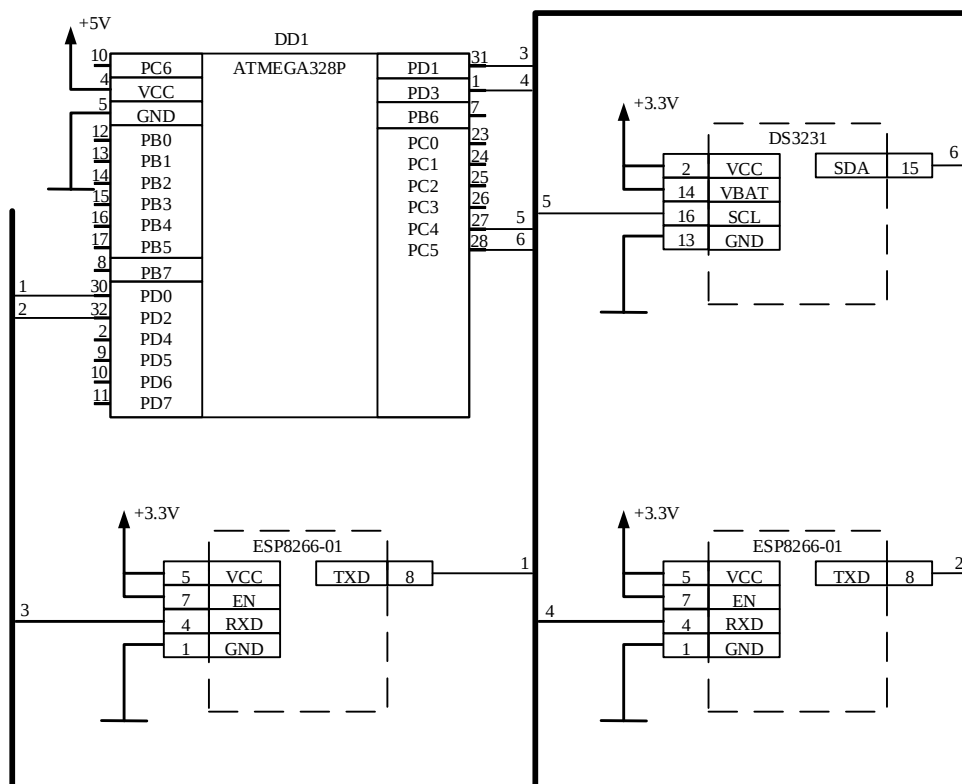


Рис.1. Принципова схема пристрою керування

Керований прилад освітлення приймає сигнали від пристрою керування та виконує їх, повертаючи код результату виконання.

Керований прилад освітлення складається з мікроконтролера, транзисторів, Wi-Fi модуля та з трьох світлодіодів різних кольорів: червоного, зеленого та синього, адитивне поєднання яких здатне утворювати великий спектр різних кольорів, обмеженням є лише крок аналогових виходів мікроконтролера, напруга яких керує світлодіодами за допомогою польових транзисторів.[4]

Принципова схема керованого приладу освітлення наведена на рисунку 2.

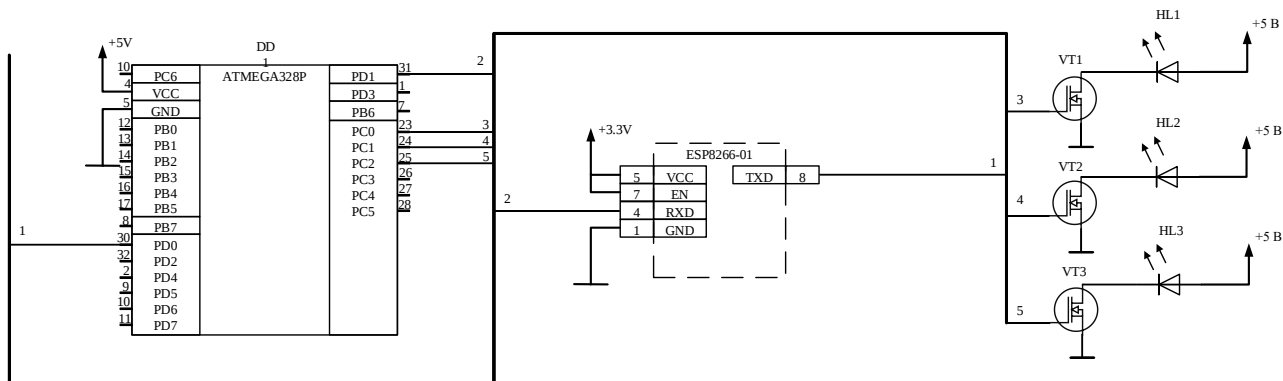


Рис. 2. Принципова схема керованого приладу освітлення

Додаткові датчики є опціональними, їх будова буде залежати від типу та призначення датчика. Загальна будова є наступною: датчик необхідного призначення, мікроконтролер та Wi-Fi модуль.

Пристрій керування живиться 5 В та не потребує високого значення струму, тому це дозволяє використовувати навіть звичайний USB порт комп'ютера для живлення.

Керований прилад освітлення використовує потужні світлодіоди, кожен з яких вимагає до 1 амперу постійного струму, тому є потреба в окремому пристрої живлення, принципова схема якого наведена на рисунку 3.

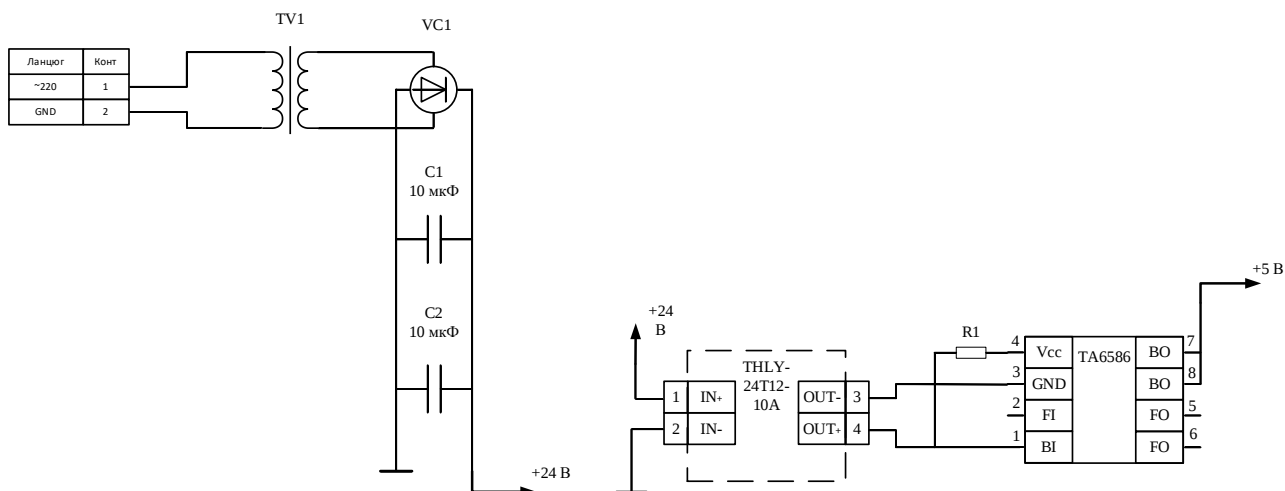


Рис. 3. Принципова схема пристрою живлення до керованого приладу освітлення

Схема пристрою живлення передбачає пониження напруги у 3 етапи і побудована на якісних елементах, які розраховані на більший струм задля того, щоб використовувати систему розумного освітлення в умовах, коли напруга в електромережі може перевищувати нормативне значення.

Отже, розроблена система розумного освітлення є рішенням, яке забезпечує зручне керування освітленням з різних пристроїв без встановлення додаткового ПЗ і дозволяє оптимально використовувати електроенергію для економії грошей за її споживання і зменшення навантаження на електромережу, що є особливо актуальним, коли енергетична інфраструктура України зазнає атак.

Також, розглянута система передбачає можливість використання у електромережах, значення напруги у яких може перевищувати нормативні показники.

Пристрій освітлення, який є частиною розглянутої системи, дозволяє в залежності від потреб користувача змінювати яскравість та колір світла.

Оскільки система керується пристроями через локальну мережу, це означає, що система здатна працювати без підключення до мережі Інтернет, а пристрій керування є невеликим за розмірами і може живитися від USB порта комп'ютера, зарядного пристрою або блоку живлення, які мають виходи +5 В та землю.

Перелік джерел посилання.

1. Diaconu E. M. Smart Lighting System / E. M. Diaconu // The Scientific Bulletin of Electrical Engineering Faculty. – 2021. – Т. 21, № 1. – С. 6–9.
2. Thaman R. G. Synchronize Your Biological Rhythm / Richa Ghay Thaman // AMEI's Current Trends in Diagnosis & Treatment. – 2017. – Т. 1, № 2. – С. 0.
3. Network Address Translation/Port Address Translation / Eric Knipp [та ін.] // Managing Cisco Network Security. – [Б. м.], 2002. – С. 233–272.
4. Misener G. C. Additive Color Scenetester / Garland C. Misener // Journal of the SMPTE. – 1967. – Т. 76, № 1. – С. 8–13.

Вороненко М.О., к.т.н, доцент кафедри інформатики і комп'ютерних наук
Жданов Є.Є., студент 2-го курсу спеціальності «Консолідована інформація» ОПІ «Комп'ютерні науки»
Фролова М.Е., ст. викладач кафедри загальноосвітніх гуманітарних та природничих дисциплін

ОПРАЦЮВАННЯ ДАНИХ КОНСОЛІДОВАНОГО ІНФОРМАЦІЙНОГО РЕСУРСУ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОГО РОСТУ

Херсонський національний технічний університет, Україна,

Вступ. Теорія економічного зростання є однією з найскладніших в економічній науці. Останнім часом особливого значення набув аналіз економічного зростання. Виснаження традиційних ресурсів, збільшення людських потреб, збільшення чисельності населення вимагає збільшення ефективності економіки.

Економічне зростання як індикатор економічного розвитку є основною траєкторією розвитку суспільства. Разом із соціальними, демографічними, політичними та іншими характеристиками воно визначає характер суспільного розвитку в цілому. Це пріоритетний напрямок реалізації державної кредитно-грошової, бюджетної, фінансової та структурної політики і один з головних факторів процвітання та добробуту країни. Широке використання технологій, впровадження індустріалізації та підтримка різного роду інновацій допомагають скоротити розрив між розвиненими країнами та країнами, що розвиваються. Головною потребою національної економіки на сьогодні є інноваційний розвиток бізнесу.

Постановка задачі. Моделювання економічного розвитку країни з урахуванням усіх відповідних змінних є досить складним з теоретичної точки зору, оскільки воно характеризується складними структурами залежності. ІТ-проблеми також очевидні, оскільки аналіз великих баз даних потребує тривалого часу обробки і може бути досягнутий лише за наявності належної ІТ-інфраструктури. Коли ресурси обмежені, а дослідження проводяться на основі відкритих даних, необхідно мати моделі, які за своєю суттю можуть ідентифікувати залежності на основі мінливості різних функцій і можуть додатково використовувати знання експертів для підвищення передбачуваності моделей. Байєсівські мережі являють собою найбільш підходящий комп'ютерний інструмент для цього. Хоча байєсівська теорія не вирішує всіх задач імовірнісного мислення, вона дала вченим міцну основу для прагматичного представлення та аналізу невизначеності. Розглядаючи системи з ймовірнісної точки зору, побудовані моделі чітко відображають невизначеність основної системи.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. В економічній літературі виділяють кілька основних точок зору на типи економічного зростання. Перша точка зору обумовлена потребами і можливостями суспільства, а також темпами зростання населення. Суть цього підходу викладається в роботах британського вченого-економіста Р.Харрода, який прийшов до поняття природного, гарантованого і фактичного темпів економічного зростання [1]. Шотландський економіст Адам Сміт визначає, що економічне зростання пов'язане з інвестиціями, збільшенням населення та розширенням земельної площі [2]. На думку вченого, обсяг національного продукту залежить від: праці, капіталу і земельних ресурсів.

Розглядаючи економічне зростання різних країн, Йозеф Шумпетер звертався до аналізу чинників пропозицій і формував образ підприємця, який може прискорити процес зростання через ефективне об'єднання ресурсів і впровадження нових технологій [3]. Вчений вважав, що основним джерелом економічного зростання є підприємець, а технічний прогрес пов'язаний з прибутковістю в діяльності підприємств.

Ціль роботи – розширення байєсівських мереж для встановлення тенденцій економічного зростання країни.

Основний матеріал. Існують певні проблеми при аналізі економічних даних, це:

- завдання аналізу економічних даних важко формалізувати або погано структуровано;
- економічні дані характеризуються неповнотою, неоднозначністю, невизначеністю як вхідних даних, так і умов їх перетворення;
- важко визначити єдиний формальний критерій вирішення проблеми економічних даних;
- результати аналізу можуть бути як кількісними, так і якісними;
- немає чітких рекомендацій які методи краще працюють для конкретних завдань;
- традиційні підходи в умовах динамічних змін навколишнього середовища неефективні.

Перш за все, необхідно проаналізувати дані, які дозволять розробити стратегію дій і концепцію вирішення поставлених перед нами завдань. У своїй роботі ми використовуємо взаємопов'язаний набір статистичних даних, що складається з 14 показників за період 2007-2020 рр.

Матриця показників поділена на чотири блоки, які найкраще характеризують фінансово-господарську та комерційну діяльність підприємств, а також перебіг економічних процесів у країні (табл. 1). Отриманий показник Y є інтегральним показником рівня економічного зростання України. За вихідні дані ми взяли: рівень інноваційного розвитку, рівень фінансового розвитку, зовнішній та внутрішній потенціал країни, які, на нашу думку, могли б слугувати критеріями нашого дослідження.

Таблиця 1

Вихідні дані для дослідження

Позначення вузла в моделі	Опис економічного показника
X1	Рівень інноваційного розвитку країни
X11	Частка підприємств, що займаються інноваціями
X12	Частка виручки від інноваційних підприємств
X13	Рентабельність операційної діяльності промислових підприємств, %
X2	Рівень фінансового розвитку країни
X21	Позики в національній валюті терміном на 5 років резидентам (без урахування депозитних корпорацій), середня вартість, млн. грн
X22	Позики резидентам в іноземній валюті (крім депозитних корпорацій) строком на 5 років, середня вартість, млн. грн
X3	Зовнішні інвестиції в економіку
X31	Прямі іноземні інвестиції в Україну
X32	Процентні ставки за строковими депозитами, %
X4	Внутрішній економічний потенціал
X41	Середня схильність населення до економії
X42	Середньорічний курс долара, грн
Y	Рівень економічного зростання (номінальний ВВП у фактичних цінах)

Динаміка зміни вихідних показників за спостережуваний період представлена в таблиці 2. Слід зазначити, що через специфіку роботи БМ усі висновки даної моделі щодо шуканої інформації мають імовірнісний характер і є представлені у вигляді ранжованого списку (за значеннями ймовірності істинності того чи іншого висновку). Вибір відповідного алгоритму для використання в конкретній економічній задачі може бути досить складним. Незважаючи на те, що різні алгоритми можна використовувати для виконання того самого завдання, кожен

алгоритм дає різний результат, а деякі алгоритми можуть давати більше одного типу результату.

Таблиця 2

Динаміка змін вихідних показників за спостережуваний період

Y	Номинальний ВВП (у факт. Цінах)	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
X1	Рівень технологічності (інноваційності)	0.253	0.355	0.440	0.390	0.260	0.308	0.352	0.307	0.295	0.210	0.154	0.188	0.218	0.399
X11	питома вага підприємств, що здійснюють інновації	0.082	0.1	0.115	0.108	0.107	0.115	0.128	0.136	0.136	0.121	0.152	0.166	0.143	0.166
X12	питома вага витрату підприємств, що здійснюють інновації до загальної величини витрату	0.065	0.067	0.067	0.059	0.048	0.038	0.038	0.033	0.033	0.025	0.014	0.005	0.007	0.059
X13	Рентабельність операційної діяльності промислових підприємств, %	0.016	0.035	0.058	0.049	0.018	0.035	0.047	0.034	0.03	0.016	0.009	0.042	0.066	0.034
X2	Рівень фінансової забезпеченості (фінансового розвитку)	0.335	0.365	0.180	0.280	0.414	0.338	0.273	0.222	0.197	0.215	0.196	0.163	0.143	0.168
X21	Кредити в національній валюті строком від 5 років, надані резидентам (крім депозитних корпорацій), середньорічне значення, мільярд грн.	41802	51979	13590	34691	41311	47002	53498	62168	68997	72530	72763	90300	116728	146944
X22	Кредити в іноземній валюті строком від 5 років, надані резидентам (крім депозитних корпорацій), середньорічне значення, мільярд грн.	46798	67256	64037	124453	185337	171670	159721	125079	104503	132053	161182	142275	139388	252627
X3	Рівень забезпечення зовнішніми інвестиційними ресурсами (зовнішнє інвестування)	0.995	1.000	1.000	0.998	0.760	0.978	0.940	0.978	0.592	0.175	0.513	0.669	0.529	0.487
X31	Прямі іноземні інвестиції в Україну (потік)	7808	5604	9891	10913	4816	6495	7207	8401	4499	410	2961	3284	2202	1526
X32	Процентні ставки за залученими строковими депозитами у національній валюті, %	0.147	0.197	0.1	0.116	0.159	0.158	0.147	0.184	0.18	0.197	0.215	0.182	0.149	0.18
X4	Рівень забезпечення внутрішніми інвестиційними ресурсами	0.512	0.445	0.567	0.587	0.586	0.578	0.616	0.543	0.516	0.305	0.279	0.330	0.335	0.305
X41	Середня схильність до заощадження	0.2028	0.2003	0.243	0.1951	0.1184	0.1479	0.1209	0.1177	0.1039	-0.0749	-0.0801	-0.0194	0.0362	0.0362
X42	Середньорічний курс доллара, грн.	5.12	5.05	5.05	5.27	7.79	7.94	7.97	7.99	7.99	11.89	21.84	25.55	26.6	27.2

При максимальному рівні іноземних інвестицій рівень інновацій зростає на 4% (з 14% до 23%), прямі інвестиції в Україну зростають на 28% (з 19% до 47%), схильність населення до заощадження зростає на 14% (з 28% до 42%). Усе це разом створить необхідні умови для збільшення економічного зростання країни, яке зростає на 42% (з 24% до 66%), як показано на рисунках 1 та 2.

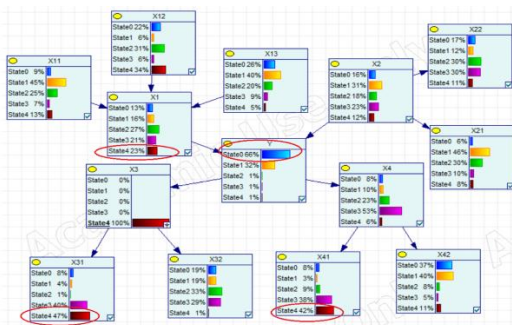


Рис. 1. Байєсівська модель економічної стабільності країни.

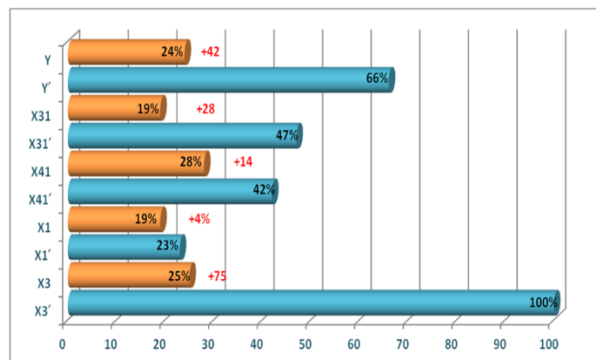


Рис.2. Умови економічної стабільності країни.

Висновки.

Проведене дослідження дозволяють оцінити ступень економічного розвитку України та пропонує необхідні умови для збільшення економічного зростання країни.

Отримана байєсовська модель тестувалась на різних наборах даних. Враховуючи те, що БМ є імовірнісним підходом за наявності різних типів невизначеностей, отримана модель є адекватною досліджуваному процесам.

Перелік джерел посилання

1. Antoniuk L. (2013) Innovatsii: teoriia, mekhanizm rozrobky ta komertsializatsii : monohrafiia. K.: KNEU, p. 399 (in Ukrainian).

2. M. Kayaalp, G. F. Cooper, A Bayesian Network Scoring Metric That Is Based on Globally Uniform Parameter Priors, 2002, p.251-258
3. G.F. Cooper and E.Herskovits A Bayesian method for the induction of probabilistic networks from data, Machine Learning 9 (1992) 309-347.

УДК 004.94

Вороненко М.О., к.т.н, доцент кафедри інформатики і комп'ютерних наук
Ковшар О.І., студент 2-го курсу спеціальності «Консолідована інформація»
ОПП «Комп'ютерні науки»
Фролова М.Е., ст. викладач кафедри загальноосвітніх гуманітарних та природничих дисциплін

КОНСОЛІДОВАНА РЕКОМЕНДАЦІЙНА СИСТЕМИ ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ НАСЛІДКІВ ЕКОНОМІЧНОЇ КРИЗИ

Херсонський національний технічний університет, Україна,

Вступ. Освіта як стратегічна складова розвитку держави та інтеграції у світове співтовариство розв'язує такі завдання, як підготовка кадрів та політична стабільність [1,2]. Світова економічна криза безпосередньо впливає на всі сфери соціально-економічного життя. Це також негативно впливає на освіту. І це видно по зменшенню фінансування, зменшенню кількості учасників.

В Україні існує значний дисбаланс між розвитком освіти та макроекономічною динамікою, що підтверджується наявним розривом між валового внутрішнього продукту (ВВП) на душу населення та високим рівнем освіти населення [3].

Традиційна модель освіти не відповідає вимогам сучасного інформаційного суспільства, тому в самій освіті спостерігається криза, яка проявляється у зниженні якості освіти та її форм [4,5].

Постановка задачі. Формування стратегії антикризового управління для подолання негативного впливу на освіту слід розглядати, виходячи з найбільш проблемних напрямів: фінансування, кількості учасників та установ, якості та форм навчання [6].

У роботі запропоновано метод розробки байєсівської мережі (БМ) для вимірювання впливу факторів, що характеризують стан закладів освіти, на ВВП.

Розроблена модель дає змогу ідентифікувати комбінації найбільш суттєвих чинників та розробити стратегії пом'якшення наслідків економічної кризи у сфері освіти.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Дослідження нежиттєздатності системи освіти в Україні здійснив С. Кахконен [3] для Світового банку. Наукові праці, пов'язані з кризою освіти, подають у всьому світі Д.Е. Пурпель, В.М. Махлауєн, Р. Пурпел [4] і G. Badley [5]. Л.В. Фрідман [6], Д. Банерджі [7] і Р. Раджа, П. С. Нагасубрамані [8]. Методологію застосування імовірнісних методів для розв'язання задачі прогнозування рівня ВВП залежно від стану науки та освіти в країні досліджено в [9,10].

Ціль роботи –розширення байєсівських мереж для вимірювання рівня факторів, що характеризують кризовий стан освіти, на ВВП.

Основний матеріал. Вихідні дані дослідження складаються з 17 показників, згрупованих у п'ять ключових блоків: дослідницька діяльність; кількість задіяних у сфері

освіти і науки; кількість осіб, які навчаються в навчальних закладах, загальна вартість навчання, загальна кількість навчальних закладів.

Усі показники взяті за 10 років (з 2011 по 2021 рр.) і представлені в таблиці 1. На нашу думку, вони найкраще відображають стан освіти за цей період (табл. 1). Бажаний вузол Y є узагальнюючим фактором валового внутрішнього продукту країни.

Таблиця 1

Матриця вхідних показників

№	Ключові вузли	Опис показників
1.	Наукова діяльність X1	X1.1. Бюджетне фінансування Досліджень і Розробок (ДіР) та Науково-Технічних Робіт (НТР), млн. грн. (бюджет)
2.		X1.2. Витрати на виконання Науково Дослідних Робіт (НДР), всього млн. грн
3.		X1.3. Кількість організацій, які здійснювали наукові дослідження
4.	Кількість працівників сфери освіти X2	X2.1. Кількість осіб, що зайняті у сфері освіти, у віці 15-70 років
5.		X2.2. Динаміка чисельності працівників, які здійснювали ДіР
6.	Кількість осіб у навчальних закладах X3	X3.1. Кількість студентів у вищих навчальних закладах, тис. осіб
7.		X3.2. Кількість учнів професійно-технічних закладів, тис. осіб
8.		X3.3. Кількість учнів загальноосвітніх закладів, тис. осіб
9.		X3.4. Кількість дітей у дошкільних закладах, тис. осіб
10.	Видатки на освіту X4	X4.1. Зведені видатки на вищу освіту - всього, млн. грн.
11.		X4.2. Зведені видатки на професійно-технічну освіту - всього млн. грн.
12.		X4.3. Зведені видатки на загальну середню освіту - всього, млн. грн.
13.		X4.4. Зведені видатки на дошкільну освіту - всього, млн. грн.
14.	Кількість закладів освіти X5	X5.1. Кількість вищих навчальних закладів, од.
15.		X5.2. Кількість професійно-технічних навчальних закладів, одиниць
16.		X5.3. Кількість загальноосвітніх закладів, тис. од.
17.		X5.4. Кількість дошкільних навчальних закладів, тис. од.

Для реалізації БМ ми використовуємо програмне середовище GeNie. Мережа включає п'ять ключових вершин: X1, X2, X3, X4 і X5. Усі піки мають чотири стани: s1, s2, s3 і s4. Пік Y має дві форми. Перед використанням вхідних даних їх необхідно заздалегідь підготувати. Для цього ми проведемо процеси нормалізації та дискретизації даних.

Потім умовні розподіли ймовірностей дискретизуються [11], в результаті чого дискретна модель набагато простіша у використанні. Ми дискретизуємо змінні за допомогою функції дискретизації в програмному середовищі GeNie2.4 і визначаємо інтервали для ключових змінних. Для наявних у нас даних найбільш підходящим був ієрархічний метод дискретизації з інтервалами для ключових змінних.

Після параметричного навчання та повторного тестування точність результату склала 85,4%. Розроблений БМ показаний на рисунку 1.

Сценарне дослідження розробленої байєсівської моделі дозволило виявити деякі тенденції взаємовпливу показників. Для досягнення максимального рівня валового внутрішнього продукту необхідно виконати такі умови:

збільшити бюджетне фінансування наукової діяльності (X11) на 10% (з 13% до 29%).

збільшити інвестиції в наукову роботу (X12) на 15% (з 36% до 51%), як показано на рис.

2.

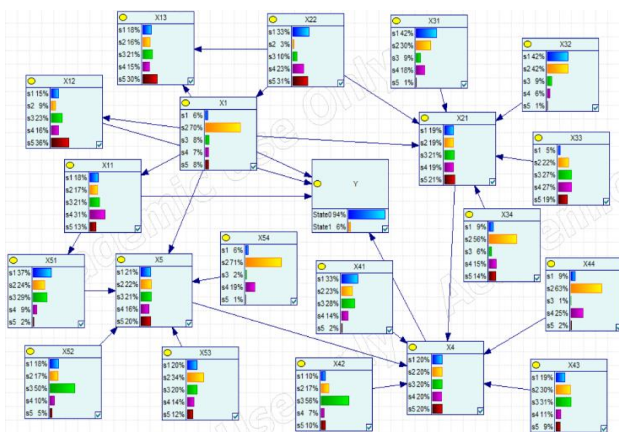


Рис. 1. Статична БМ консолідованої рекомендаційної системи в програмному середовищі GeNie 2.4.

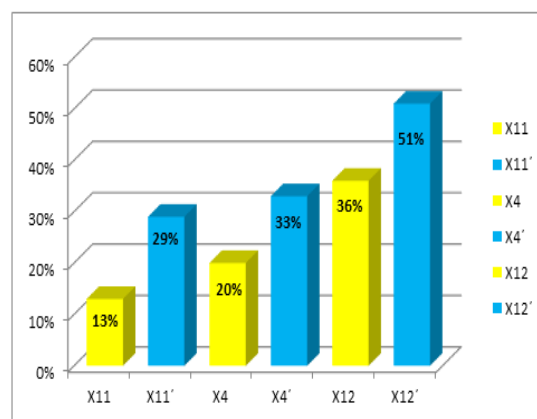


Рис.2. Умови, за яких рівень ВВП максимально високий.

Висновки. У роботі продемонстровано побудову імовірнісної моделі впливу соціально-економічних факторів на ВВП країни. У ході експериментів встановлено, що скорочення кількості наукових установ і кількості вищих навчальних закладів посилює кризу в освітній сфері.

Результати моделювання ще раз підтвердили, що для реалізації антикризових заходів бажано збільшити інвестиції в дослідження та розробки, що в кінцевому результаті призведе до зростання рівня ВВП.

Перелік джерел посилання

1. U. Ye. Huzar. Transformatsiia trudovoi diialnosti v umovakh perekhodu do ekonomiky znan [Transformation of labor activity in the transition to the knowledge economy] (PhD Thesis) Lviv: National Academy of Sciences of Ukraine, 2011.
2. O.A. Hrishnova. Formuvannia liudskoho kapitalu v systemi osvity i profesiinoi pidhotovky [Formation of human capital in the system of education and training] (Doctoral Thesis) Kyiv: Taras Shevchenko national University of Kyiv, 2002.
3. S. Kahkonen. Why Ukraine's Education System is Not Sustainable. The World Bank. URL:
4. <https://www.worldbank.org/en/news/opinion/2018/09/12/why-ukraines-education-system-is-not-sustainable>.
5. D.E. Purple, etc. Reflections on The Moral & Spiritual Crisis in Education. Peter Lang, 2004, 298 p.
6. G. Badley. The Crisis in Educational Research: a pragmatic approach. European Educational Research Journal, 20036 V. 2, No 2. URL: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.2304/eeerj.2003.2.2.7>.
7. H. H. Friedman, etc. The Crisis in Education: Practical, Cost-Effective Solutions, 26 P. Last Revised: 29 Nov 2013.
8. B Keswani., etc. Role of technology in education: A 21st-century approach, 2014. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/260342317>.
9. R. Raja, etc. Impact of modern technology in education. Journal of Applied and Advanced Research, 2018: 3(Suppl. 1) 833-835. <https://dx.doi.org/10.21839/jaar.2018.v3S1.165>
10. N. Savina, etc. Development, Validation and Testing of the Bayesian Network of Educational Institutions Financing./10th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications, 2019. Vol. 1, pp. 412–418. URL: <https://publications.hse.ru/en/books/272491000>.
11. P. Leray. Réseaux bayésiens: Apprentissage et diagnostic de systemes complexes. Accreditation to supervise research, Université de Rouen, 2006.

Гашко Д.А., студент 2 курсу освітнього ступеню магістр спеціальності «Інженерія програмного забезпечення»

Макарова Л.М., к.т.н., доцент кафедри програмного забезпечення автоматизованих систем

ТРЬОХФАКТОРНА НЕЛІНІЙНА РЕГРЕСІЙНА МОДЕЛЬ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ РОЗМІРУ ВЕБ-ЗАСТОСУНКІВ, ЩО СТВОРЮЮТЬСЯ ЗА ДОПОМОГОЮ ФРЕЙМВОРКУ REACT

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова, Україна

Розробка програмного забезпечення є однією з найактуальніших областей у сучасному світі, оскільки вона відіграє ключову роль у технологічному прогресі людства, забезпечуючи інноваціями усі сфери діяльності: від освіти та медицини до економіки та розваг. Програмне забезпечення є фундаментом для нових винаходів, відкриває шляхи для автоматизації, надає безмежні можливості для обробки великих обсягів інформації, оптимізації різноманітних технологічних процесів та цифрової трансформації суспільства в цілому.

У цьому контексті веб-розробка виокремлюється як одна з найперспективніших напрямків розробки програмного забезпечення, що швидко розвивається та дозволяє розробляти програмне забезпечення швидко та ефективно, а користувачам отримувати доступ до нього з будь-якої точки світу та практичного з будь-якого пристрою - від телефону або комп'ютера до годинника або телевізора. Завдяки чому у деяких випадках також вдається значно знизити й витрати, необхідні на планування та розробку програмного забезпечення, адже немає нагальної необхідності у Android чи IOS застосунках.

Але через швидкий розвиток веб-додатки стають все більш і більш складними та функціональними і тому потребують від розробників використання ефективних інструментів та технологій для їх розробки. Наприклад, фреймворків, таких як React, який є одним з найпопулярніших JavaScript фреймворків для створення інтерактивних веб-інтерфейсів [1]. Завдяки його компонентному підходу та використанню віртуального DOM, React дозволяє створювати швидкі та ефективні веб-додатки за мінімальний час і таким чином, що додаток відносно легко розширювати та підтримувати. Крім того, завдяки його популярності та великій кількості розробників, що його використовують, є безліч різноманітних бібліотек, а також величезна база найчастіших проблем та способів їх вирішення.

Важливо відзначити, що розробка будь-якого програмного забезпечення неможлива без ретельного попереднього планування. Оцінювання трудомісткості проекту є одним з важливих етапів планування для адекватного розподілу часу та ресурсів, необхідних для його виконання. Це, в свою чергу, значно полегшує процес управління розробкою, забезпечуючи більш злагоджене та передбачуване виконання проекту, що дозволяє уникнути зайвих витрат та помилок.

Існує декілька способів оцінювання трудомісткості. Деякі з них розраховуються на основі розміру програмного забезпечення (кількості рядків коду), тому щоб оцінити трудомісткість розробки програмного забезпечення спочатку треба оцінити його розмір і, очевидно, це треба робити ще до написання коду на основі артефактів планування розробки, наприклад, на основі діаграми класів або інших UML-діаграм.

Для оцінювання розміру програмного забезпечення також існує декілька способів. Після аналізу вже існуючих моделей для оцінювання розміру веб-додатків, а також специфіки додатків з використанням фреймворку React, було вирішено побудувати трьохфакторну нелінійну регресійну модель.

Для побудови моделі було відібрано більше 50 веб-застосунків, створених за допомогою фреймворку React. Для досягнення більшої універсальності моделі були відібрані застосунки різної складності та масштабу: від простих, невеликих додатків до великих веб-сервісів.

Наступним кроком необхідно вибрати метрики, за допомогою яких буде розраховуватись залежна величина - розмір програмного забезпечення. Від вибору метрик залежить якість, точність та простота використання моделі, тому це також досить важливий етап, який може суттєво впливати на якість побудованої моделі. Після аналізу програмного коду відібраних проектів та існуючих моделей було вирішено використовувати такі метрики:

- кількість компонентів;
- кількість методів;
- частота використання компонентів.

Для вимірювання обраних метрик була написана проста програма з використанням NodeJs та один з найпопулярніших JavaScript парсерів – Babel [2], що використовується при розробці значної частини з усіх сучасних веб-додатків у якості додаткового інструменту (зазвичай для того, щоб під час розробки можна було використовувати найсучасніші можливості JavaScript, які підтримуються ще не всіма браузерами). Дана програма отримує список відібраних застосунків, аналізує кожен з них та формує CSV файл з вказаними метриками та кількістю рядків коду у якості залежної змінної.

При цьому слід зазначити, що у багатьох існуючих моделях часто обирають таку метрику, як глибина наслідування класів, але виходячи з аналізу коду відібраних проектів стає зрозуміло, що така метрика не є репрезентативною у контексті застосунків, створених за допомогою фреймворку React, оскільки наслідування у таких застосунках розробники використовують не часто, навіть навпаки, намагаються його уникнути. Тому й було вирішено використовувати таку метрику як частота використання компонентів, яка значно краще підходить до специфіки React-проектів. Крім того, її досить легко розрахувати під час планування проекту, тому, що її можна порахувати на основі діаграми класів.

Також іноді використовують метрики, базовані на складності методів, але таку метрику під час планування програмного забезпечення порахувати важче, а тому моделі з такими метриками важчі у використанні і можуть бути менш якісними через неправильну оцінку складності.

Далі для побудови моделі зібрані метрики були перевірені на викиди, їх було нормалізовано за допомогою логарифмічного перетворення, побудована лінійна регресійна модель, яка була перетворена на нелінійну регресійну модель шляхом застосування відповідного зворотного перетворення [3].

Таким чином, була побудована модель для оцінювання розміру веб-застосунків, що створюються за допомогою фреймворку React, яка краще відображає специфіку таких застосунків та, відповідно, показує точніші результати.

Перелік джерел посилання

1. Learn React > Quick Start. URL: <https://react.dev/learn> (дата звернення: 07.11.2023).
2. Guides > What is Babel? URL: <https://babeljs.io/docs> (дата звернення: 07.11.2023).
3. Prykhodko S., Prykhodko N., Makarova L. Estimating the Software Size of Open-Source PHP-Based Systems Using Non-Linear Regression Analysis. Proceedings of International Conference “Advanced Computer Information Technologies” (ACIT-2018), (Ceske Budejovice, Czech Republic). CEUR Workshop Proceedings. 2019. Vol. 2300. CEUR-WS.org P.199-202. ISSN 1613-0073.

*Гітис В.Б., к.т.н., доцент кафедри
інтелектуальні системи прийняття рішень
Вареник В.В., магістрант
спеціальності «Системний аналіз»*

ЗАСТОСУВАННЯ ЗГОРТКОВИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ ПНЕВМОНІЇ

Донбаська державна машинобудівна академія, Україна

Глобальна пандемія COVID-19 справила величезний вплив на охорону здоров'я та економіку багатьох країн. У зв'язку зі швидким поширенням COVID-19, перед світовою системою охорони здоров'я була поставлена задача розробити швидкі і ефективні методи діагностики та лікування цього захворювання. Рентгенівські знімки є одним із найпоширеніших методів діагностики ураження легень COVID-19 та пневмонії. Однак, інтерпретація рентгенівських знімків є складним завданням і може бути схильна до помилок.

Значне поширення захворюваності на COVID-19 та викликаним ним пневмонію визвало велике навантаження на вітчизняну медичну систему. Дуже важливо діагностувати COVID-19 та пневмонію якомога швидше для визначення правильного лікування. Є дослідження, в яких повідомляється про деякі зміни на рентгенограмах органів грудної клітини дітей та людей похилого віку без симптомів в ранні періоди захворювання. На жаль не завжди є доступ до систем тестування, або результати можуть бути помилковими. В цьому випадку метод діагностування ураження легень COVID-19 та пневмонії за рентген знімками може бути зручним та легкодоступним методом, також ці захворювання можуть бути виявлені при звичайних медоглядах автоматично.

Вирішення даної проблеми вимагає застосування сучасних інформаційних технологій у поєднанні із новітнім математичним інструментарієм, що забезпечить вчасне діагностування захворювань на ранніх стадіях без додаткового навантаження на працівників.

Зазначене визначає необхідність розробки технологічного інструментарію для лікарень та рентген-кабінетів де не вистачає лікарів-спеціалістів і радіологів. Це дозволить робити попередню діагностику захворювання на рентгенівських знімках, а також давати інструкції та вказівки щодо лікування або направлення пацієнтів до спеціалізованих медичних центрів.

Метою роботи є дослідження методів та моделей оцінки рентгенівських знімків для виявлення ураження легень COVID-19 або пневмонії із застосуванням нейронних мереж.

Для вирішення зазначеної проблеми доцільним є застосування нейромереж типу Deep CNN (глибокі згорткові нейронні мережі), таких як VGG16, VGG19, що найбільш придатні для рішення задач класифікації графічної інформації [1]. Такі мережі зможуть автоматично встановлювати діагноз за рентгенівським знімком легень і зменшити таким чином навантаження на медичних працівників при спалахах захворюваності COVID-19 або пневмонії.

На рисунку 2 представлена структура скринінгу пневмонії на основі глибокого навчання.

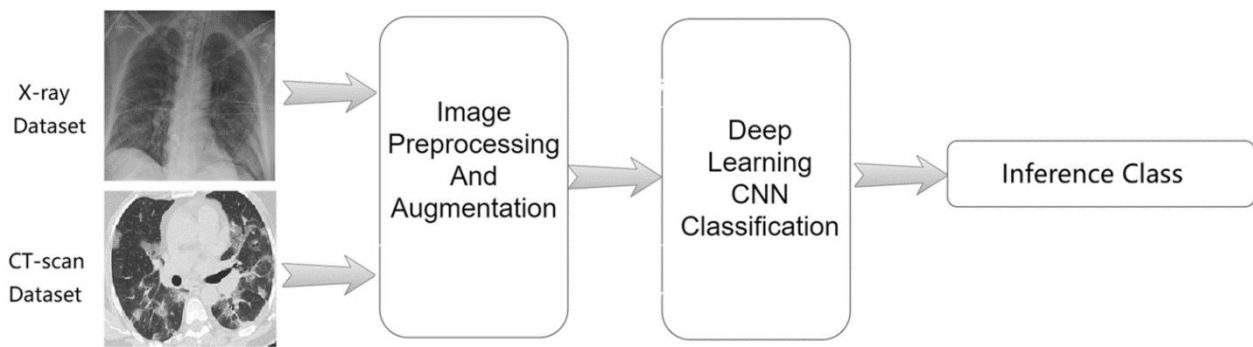


Рисунок 1 – Структура скринінгу пневмонії на основі глибокого навчання.

На рисунку 2 представлена схема роботи мережі VGG-16.

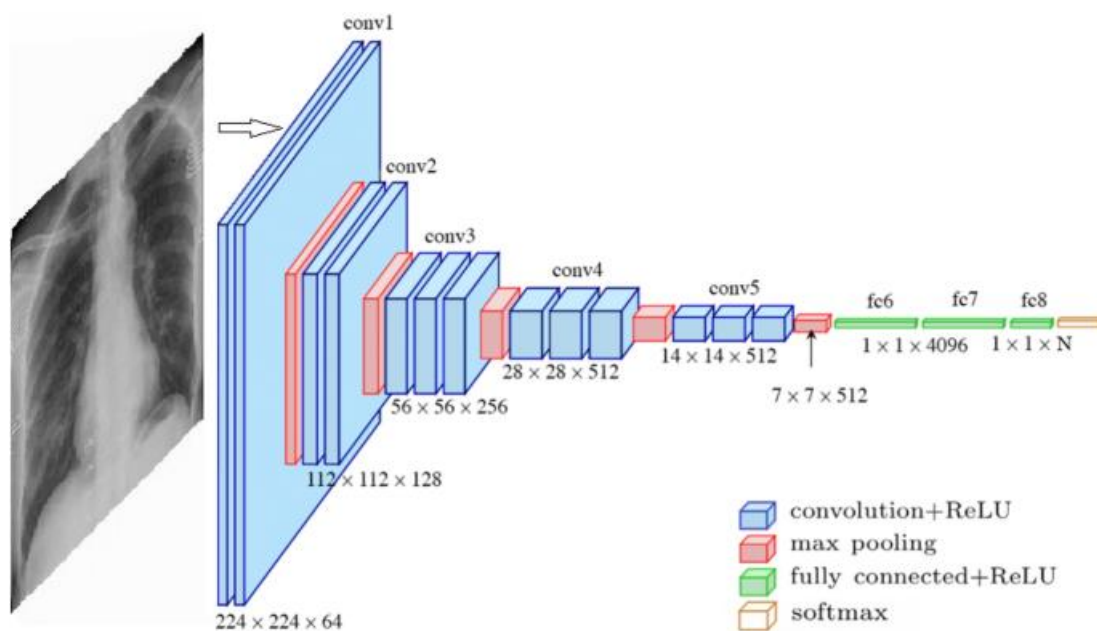


Рисунок 2 – Схема роботи мережі VGG-16.

Згортковий шар можна розглядати як «очі» CNN. Нейрони в згортковому шарі шукають специфічні особливості. На самому базовому рівні вхід до згорткового шару – це двовимірний масив, який може бути вхідним зображенням у мережу або виходом із попереднього рівня в мережі. Вхідним елементом для самого першого згорткового шару є вхідне зображення. Вхідне зображення зазвичай є зображенням у градаціях сірого (один канал) або кольоровим (3 канали).

У випадку VGG-16 вхідним сигналом є кольорове зображення форми 224x224x3. Згорткові шари використовують фільтри для обробки вхідних даних. Фільтр переміщується по вхідних даних, і в кожному місці фільтра виконується операція згортання, яка створює одне число. Потім це значення передається через функцію активації, і вихідні дані функції активації заповнюють відповідний запис у виводі, також відомий як карта активації (224x224x1).

Можна розглядати карту активації як таку, що містить підсумок функцій, введених через процес згортання [2].

Результат згортки має менший просторовий розмір, ніж вхідний фрагмент. Це пов'язано з тим, як фільтр розміщено над входом, щоб він не виходив за межі входу. Однак методи заповнення часто використовуються для заповнення вхідного зображення таким чином, щоб вихід був такого ж розміру, як і вхід. Використання кроку, більшого за одиницю, також зменшить розмір результату операції згортання. Однак для спрощення припустимо

конфігурацію заповнення, яка підтримує просторовий розмір даних у згорткових шарах (рис. 3).

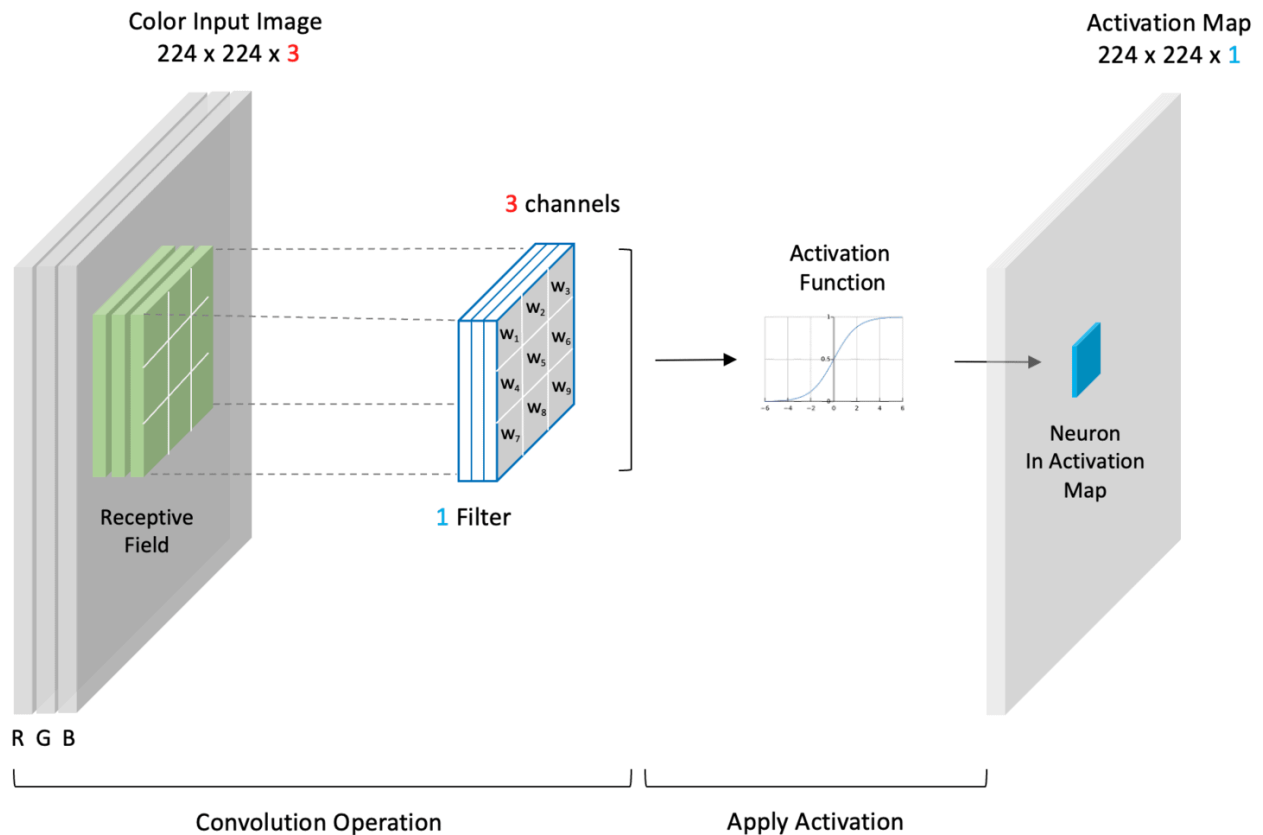


Рисунок 3 – Згорткові шари

Висновки

Таким чином, використання нейронних мереж для оцінки рентгенівських знімків при діагностиці COVID-19 та пневмонії може значно покращити точність діагностики, зняти навантаження з медичного співробітника та зменшити кількість помилок. Також можливе використання нейронних мереж у поєднанні з іншими методами діагностики для підвищення точності діагностики.

Перелік джерел посилання

1. The Detection of COVID-19 in Chest X-Rays Using Ensemble CNN Techniques. – 2022. – Режим доступу: <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2022.11.29.22282856v1.full>.
2. Understanding Convolutional Neural Network (CNN). – Режим доступу: <https://learnopencv.com/understanding-convolutional-neural-networks-cnn/>

Гнут О.С., студент 2 курсу другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології», ОПП «Інформаційні системи та технології»

Сидорук М.В., к.т.н., доцент кафедри комп'ютерних систем та мереж

Фролова М.Е., старший викладач кафедри загальноосвітніх, гуманітарних та природничих дисциплін

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В РОБОТІ СУЧАСНИХ БІБЛІОТЕК

Херсонський національний технічний університет, Україна

Електронні бібліотеки є сучасними цифровими ресурсами, які забезпечують доступ до різноманітної інформації, включаючи книги, наукові статті, аудіо та відео матеріали, електронні бази даних та інше. Завдяки розвитку інформаційних технологій та Інтернету, електронні бібліотеки стали невід'ємною частиною інформаційного простору у всьому світі.

Значення електронних бібліотек для України важко переоцінити:

- доступ до знань та освіта. Електронні бібліотеки роблять доступ до навчальних матеріалів, наукових робіт та актуальної інформації більш доступним та зручним для українців у всіх регіонах країни. Це сприяє підвищенню рівня освіти та самоосвіти в Україні

- наукові дослідження. Для учених та дослідників електронні бібліотеки надають великий обсяг дослідницьких матеріалів та інструментів для роботи з ними. Це сприяє розвитку науки та інновацій в Україні;

- зберігання культурних цінностей. Електронні бібліотеки можуть зберігати електронні копії культурних цінностей, таких як літературні шедеври, історичні документи та мистецькі твори, забезпечуючи їх доступність для поточних і майбутніх поколінь;

- зменшення географічних обмежень. Електронні бібліотеки дозволяють користувачам у віддалених та сільських районах України отримувати доступ до інформації та культурних ресурсів, які можуть бути недоступні через фізичні відстані.

- ефективне управління знаннями. Для бізнесу та урядових установ електронні бібліотеки допомагають зберігати, організовувати та аналізувати велику кількість даних та інформації, що сприяє ухваленню більш обґрунтованих рішень.

Забезпечення доступу до цифрових ресурсів є однією з основних функцій електронних бібліотек. Цей процес включає в себе кілька важливих аспектів:

- аутентифікація та авторизація користувачів;
- управління ліцензіями та авторськими правами;
- забезпечення безпеки та конфіденційності;
- моніторинг і відстеження використання;
- резервне копіювання та відновлення.

Забезпечення доступу до цифрових ресурсів вимагає ретельного планування, розробки відповідних інфраструктурних рішень та використання сучасних технологій для забезпечення зручності та безпеки користувачів.

Як показано на рис. 1, організацію цифрової бібліотеки можна поділити на чотири відділи:

- редакційний відділ;
- технологічний відділ;
- відділ обслуговування читачів;
- особистий кабінет.

Серед них редакційний відділ відповідає за співбесіду, закупівлю, оформлення бібліографічної бази даних, обмін інформацією; технологічний відділ відповідає за створення веб-сайту цифрової бібліотеки, ведення та оновлення даних кіберресурсу; відділ обслуговування читачів відповідає за забезпечення пошук і запозичення послуг для читачів, а також допомогти читачам отримати кращий доступ до ресурсів; офіс відповідає за управління бізнесом електронної бібліотеки та інформації персоналу, наукові дослідження, логістична діяльність [1].

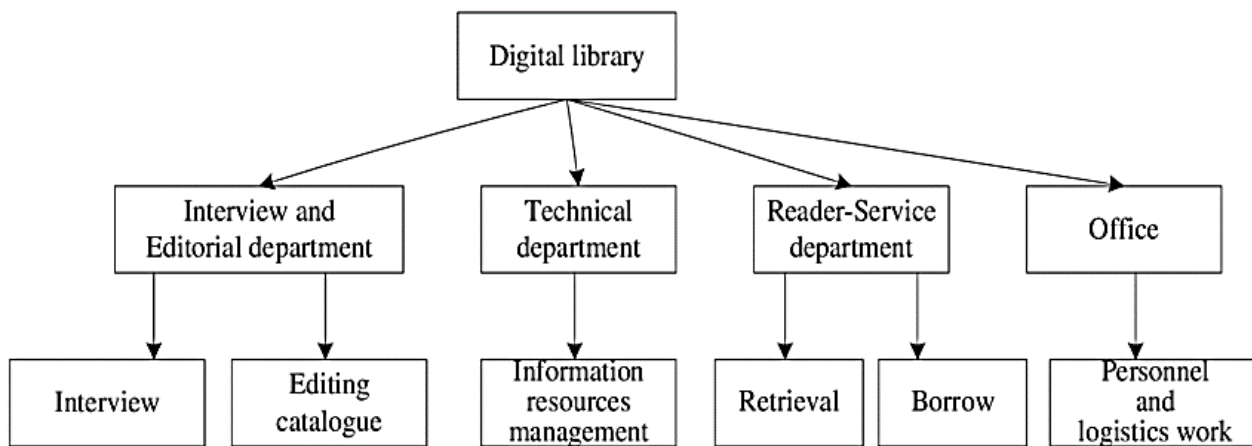


Рис. 1. Організаційна структура електронної бібліотеки [1]

Ефективна технічна інфраструктура є необхідною складовою роботи електронних бібліотек та забезпечення доступності для користувачів.

Електронні бібліотеки повинні мати надійну серверну інфраструктуру, яка забезпечує стабільну роботу та доступність сервісів. Це може включати в себе використання хмарних рішень або локальних серверів. Забезпечення безпеки від кіберзагроз є важливим аспектом технічної інфраструктури. Електронні бібліотеки повинні мати механізми захисту від вірусів, хакерських атак та інших загроз.

Технічна інфраструктура повинна бути масштабованою, щоб забезпечити приріст кількості користувачів та обсягу цифрових ресурсів. Забезпечення резервного копіювання та відновлення: Резервне копіювання та можливість відновлення даних у разі аварій чи втрати є важливим аспектом забезпечення доступності ресурсів. Швидкість доступу до цифрових ресурсів та продуктивність системи важливі для задоволення потреб користувачів та забезпечення комфортного користування. Розробка зручних та інтуїтивно зрозумілих користувацьких інтерфейсів є важливою для полегшення доступу до ресурсів та навігації в системі.

Забезпечення технічної інфраструктури та доступності - це основний компонент успішної роботи електронних бібліотек. Сучасні технології та методи управління інфраструктурою дозволяють створити стабільну та доступну платформу для користувачів.

Можна зробити наступні висновки: інформатизація бібліотек в Україні - це процес, який сприяє підвищенню якості обслуговування користувачів та доступності інформаційних ресурсів та є важливим кроком у розвитку освіти, культури та доступу до знань. Вона допомагає зробити бібліотеки більш доступними та ефективними для громади і сприяє інтеграції України у глобальний інформаційний простір.

Перелік джерел посилання

1. Y Wang, Qingjie, et al. "Research on Management of Digital Library Based on Information Platform." Journal of Physics: Conference Series 1575.1(2020):012053 (9pp).

ВДОСКОНАЛЕНИЙ АЛГОРИТМ ДЕЙКСТРИ

Вступ

Сучасний світ вимагає постійного вдосконалення технологій та методів управління транспортними засобами, зокрема в умовах програмних систем позиціювання в режимі реального часу. Тема «Методи оптимізації траєкторії руху транспортних засобів у програмній системі позиціювання в режимі реального часу» стає дедалі більш актуальною у зв'язку з розширенням сфери застосування транспортних систем, що вимагають точного і ефективного планування маршрутів. Системи автопілоту, моніторингу та управління транспортними засобами, системи геолокації та навігації стають невід'ємною частиною нашого повсякденного життя. Подолання трафіку, зниження викидів, підвищення безпеки та швидкості переміщення це лише декілька аспектів, для яких оптимізація траєкторії руху транспортних засобів у режимі реального часу стає критично важливою.

Мета даної роботи - проаналізувати методи оптимізації траєкторії руху транспортних засобів у програмних системах позиціювання, які дозволять досягти вищого рівня точності та ефективності в реальному часі.

Результати дослідження

Двонаправлений алгоритм Дейкстри є модифікацією стандартного алгоритму пошуку найкоротшого шляху в зваженому неорієнтованому графі [1]. Основна ідея полягає в одночасному виконанні двох алгоритмів Дейкстри, які починаються з двох різних вершин, припускаючи, що ці вершини є початковою і кінцевою точками шляху. Алгоритм працює наступним чином:

1. Ініціалізація:
 - Визначення початкової та кінцевої вершин.
 - Створення двох множин для фіксації відвіданих вершин з обох напрямків.
 - Ініціалізація двох карт ваг, які відображають вагу найкоротшого шляху від початкової та кінцевої вершин до кожної іншої вершини в графі.
 - Присвоєння нульової ваги початковій та кінцевій вершинам у відповідних картах ваг.
2. Алгоритмічний цикл:
 - Вибір вершини з мінімальною вагою шляху, яка ще не була відвідана, для кожного напрямку.
 - Додавання цієї вершини до відповідної множини відвіданих вершин.
 - Оновлення ваг сусідніх вершин на основі поточної ваги та ваги ребра, що з'єднує їх з розглянутою вершиною.
3. Перевірка на зустріч:
 - Після кожного оновлення ваги, перевірка на наявність вершини, яка була відвідана з обох напрямків.
 - Якщо така вершина знайдена, виконується перевірка на те, чи є сума ваг найкоротших шляхів до цієї вершини з обох напрямків меншою за відому мінімальну суму.
4. Завершення:
 - При знаходженні зустрічної вершини, алгоритм припиняється.
 - Відновлення найкоротшого шляху шляхом об'єднання шляхів з обох напрямків до зустрічної вершини.

Концепція ваги ребра не є статичною та може адаптуватися до різноманітних параметрів, що відображають специфічні потреби та обмеження маршрутизації[2]. Вага ребра

може бути визначена не лише як фізична відстань, але й як метрика, що інтегрує багатоаспектні характеристики шляху, такі як витрати пального, якість дорожнього покриття, максимально допустима швидкість, а також наявність регулюючих дорожніх знаків. Ці характеристики можна отримати під час побудови графу[3].

Використання витрат пального як параметра ваги дозволяє оптимізувати маршрут з точки зору економічності, враховуючи не лише довжину шляху, але й його енергетичну витратність.

Тип дорожнього покриття може впливати на швидкість руху транспортних засобів та на комфорт подорожі, тому його інтеграція як вагового параметра дозволяє формувати маршрути, оптимальні з точки зору водійського досвіду та безпеки.

Максимально допустима швидкість є важливим параметром для визначення часу подорожі, і її включення до ваги ребра дозволяє враховувати можливість швидкісного руху на певних ділянках шляху, що є критичним для дотримання графіків доставки.

Наявність дорожніх знаків, зокрема знаків "СТОП", впливає на плинність руху та може збільшувати загальний час подорожі. Врахування цього параметра у вагу ребра дозволяє уникнути маршрутів з високою кількістю таких знаків, сприяючи більш плавному руху.

Таким чином, двонаправлений алгоритм Дейкстри забезпечує не тільки більш ефективні обчислення але і гнучкість у виборі критеріїв для визначення ваги ребер, дозволяючи формувати маршрути, які оптимізовані не лише за відстанню, але й за іншими важливими факторами.

Висновки

Досліджена модифікація алгоритму значно покращила швидкодію пошуку. Програмна система, яка базується на цьому алгоритмі, надає можливість визначати оптимальні маршрути, враховуючи різні фактори. Застосування цього алгоритму допомагає досягти вищої ефективності та точності при визначенні маршрутів транспортних засобів, особливо в галузях, де важлива швидкість та точність маршрутизації.

Перелік джерел посилання

1. Sivakumar S., Dr. Chandrasekar C. Modified Dijkstra's Shortest Path Algorithm. Vol. 2, Issue 11, November 2014.
2. Shortest Path with Dynamic Weight Implementation using Dijkstra's Algorithm. URL: https://www.researchgate.net/publication/320201529_Shortest_Path_with_Dynamic_Weight_Implementation_using_Dijkstra%27s_Algorithm (дата звернення: 11.11.2023).
3. OpenStreetMap Data in Layered GIS Format. URL: <https://download.geofabrik.de/osm-data-in-gis-formats-free.pdf> (дата звернення: 11.11.2023).

УДК 004.42:612.845

*Гришук Д.В., студент 2 курсу спеціальності
«Інформаційні системи та технології»
Мельников О.Ю., к.т.н., доцент кафедри
інтелектуальних систем прийняття рішень*

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ДЛЯ ПОПЕРЕДНЬОЇ ДІАГНОСТИКИ ДИСЛЕКСІЇ У ДІТЕЙ

Донбаська державна машинобудівна академія, Краматорськ, Україна

Дислексія визначається як стійка нездатність опанувати навичку читання при нормальному рівні інтелекту в оптимальних умовах навчання [1]. За даними Міжнародної асоціації дислексії [2], 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 більшає, що свідчить про надзвичайну актуальність даної проблеми.

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

Існує 5 типів дислексії у дітей: фонематична, семантична, оптична, аграматична, мнестична. Фонематична – діти плутають літери подібні за звучанням, пропускають склади та слова (часто супроводжує мовленнєві розлади); семантична – техніка читання на достатньому рівні, але дитина не запам'ятовує сенс прочитаного, не може переказати; оптична – слабкість зорового сприйняття (діти плутають літери через низький рівень зорової пам'яті); аграматична – проблеми узгодження слів за відмінками, родами, числами; мнестична – недостатньо засвоєно зв'язок між буквами та звуками, що вони позначають [3].

Тестування на виявлення цієї хвороби проводиться двома шляхами: зі спеціалістом; за допомогою інтернет-тестів. Обидва методи мають суттєві недоліки. В Україні спеціалісти, які достатньо обізнані та можуть провести якісну діагностику, мешкають тільки у великих містах (Київ або Львів) і знайти їх досить важко. Недоліком другого методу є те, що усі наявні тести побудовані на принципі анкетування дорослого [4]. Тобто дорослий відповідає на питання тесту. Він може не помітити закономірності або відповісти невірно. Відповідно отримані результати будуть неправдивими. Окрім цього, тести видають результат у вигляді загальної фрази на кшталт: дислексія не виявлена, є імовірність дислексії тощо (рис. 1).

Якщо програма буде показувати результати у вигляді імовірності (в %) для кожного виду дислексії, то спеціалісту, що буде проводити остаточну діагностику, буде зрозуміло, як саме краще протестувати дитину.

Саме ці недоліки другого методу і повинен виправити новий додаток. Програма буде побудована на аналізі помилок, яких припустилась дитина під час тестування.

У програмі буде текст, який повинна прочитати дитина. Дорослий має ввести текст саме так, як прочитала дитина, з усіма наявними помилками. Програма проаналізує помилки та видасть один або декілька уточнювальних текстів, з якими потрібно повторити ті самі дії. Тобто дитина читає, дорослий вводить те, як дитина цей текст відтворила. Крім цього, дорослий має перевірити, чи зрозуміла дитина прочитане та обрати один з запропонованих варіантів (повністю розуміє, розуміє частково, розуміє деякі слова, взагалі не розуміє). Ще на екрані будуть малюнки, які дитина повинна перемалювати.



Дислексія Укр-Прокат Пройдіть тест Факівців Проєктив



1. Вашій дитині важко переходити від читання букв та/або складів до читання цілих слів

- ☒ скоріше за все так
☐ скоріш за все, ні

2. Під час читання дитина може «загубити» рядки, пропустити їх

- ☐ скоріше за все так
☒ скоріш за все, ні

3. Під час читання дитина вимовляє один і той самий рядок кілька разів

- ☐ скоріше за все так
☒ скоріш за все, ні

4. Під час читання дитина неправильно вимовляє літери, схожі за стилем. Наприклад, він може прочитати «кофова» замість «корова», «пож» замість «ніж»

- ☒ скоріше за все так
☐ скоріш за все, ні

Рис. 1. Приклад наявного тестування

На підставі помилок проводиться аналіз та видається імовірність наявності кожного з видів дислексії та рекомендації про звернення до спеціалістів для уточнення діагностики.

Структуру проєктованого додатка – діаграму класів [5] – представлено на рис. 2.

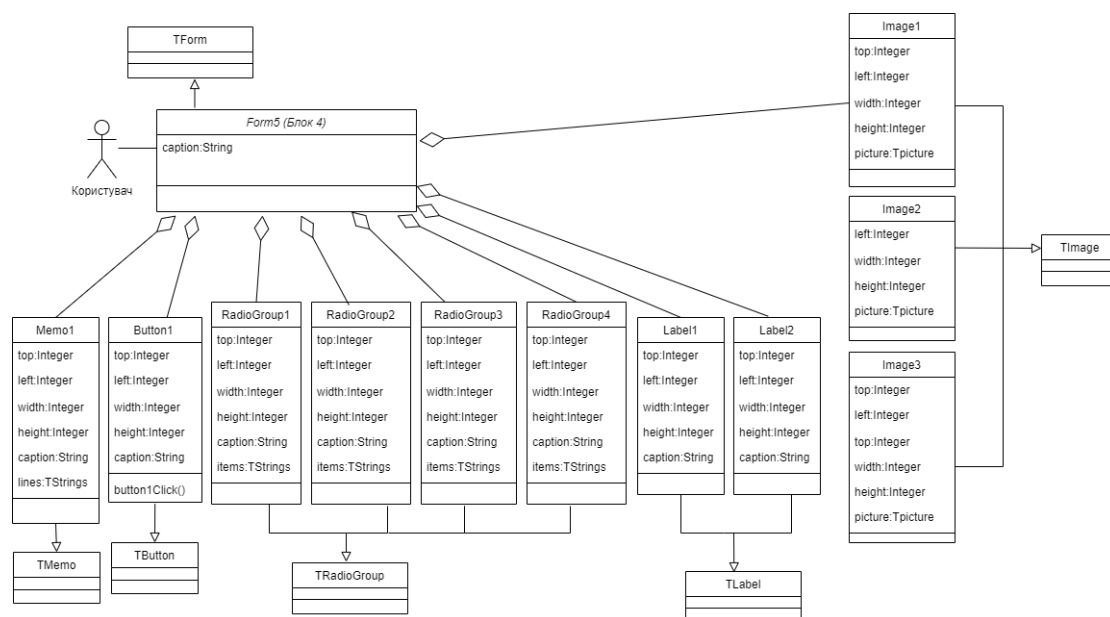


Рис. 2. Структура програми – діаграма класів

Перелік джерел посилання

1. 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_royasnennya_shcho_z_tsym_robyty_407073.html. – Дата звернення: 9.11.2023.
2. International Dyslexia Association [Електронний ресурс]. – URL: <http://www.dyslexiaida.org>. – Дата звернення: 9.11.2023.
3. Логопсихологія – Конопляста С.Ю. – Порушення писемного мовлення [Електронний ресурс]. – URL: <https://www.westudents.com.ua/glavy/78360-porushennya-pisemnogo-movlennya.html>. – Дата звернення: 14.11.2023.
4. Тест на дислексію для дітей онлайн [Електронний ресурс]. – URL: https://dslxcommunity.com/test_kids. – Дата звернення: 9.11.2023.
5. Мельников О. Ю. Об'єктно-орієнтований аналіз і проєктування інформаційних систем : посібник для студентів спеціальностей «Системний аналіз» та «Інформаційні системи та технології» / О. Ю. Мельников. – Вид. 3-є, перероб. та доп. – Краматорськ : ДДМА, 2020. – 208 с.

*Гріша Д.Т., студент 4 курсу спеціальності
«Системне програмування»*

*Березюк О.В., д.т.н., професор кафедри
безпеки життєдіяльності та педагогіки
безпеки*

ПОЛІПШЕННЯ УМОВ ПРАЦІ В СФЕРІ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Вінницький національний технічний університет, Україна

Невід’ємною частиною людського життя вже відносно давно стали інформаційні технології. Вони використовуються майже не тільки у всіх сферах діяльності, а й особистому просторі, що має ще більший вплив на життєдіяльність.

Інтенсивна інформатизація більшості сфер людського життя та діяльності є сьогодні одним з визначальних глобальних чинників для подальшого соціально-економічного та інтелектуально-духовного розвитку людства. Залежність підприємств від повноти, вірогідності, надійності й оперативності використовуваної інформації змушує розглядати її як об’єктивний ресурс забезпечення життєдіяльності суспільства. І тут, безумовно, необхідно дотримуватись положення про інформованість і впорядкованість. Це означає, що будь-яке підприємство здатне стабільно працювати тільки в тому випадку, якщо воно забезпечене вчасно повною, достовірною і впорядкованою інформацією.

Якщо проаналізувати вплив інформаційних технологій на життя людини, незалежно від сфери, можна сказати що це цілком позитивне явище, яке полегшує та автоматизує певні етапи та області відповідної діяльності. Дані технології значно можуть підвищити продуктивність роботи, що матиме позитивні результати.

Тим не менш, у інформаційних технологій є свої недоліки. Одним із найважливіших є вплив на здоров’я людини. В даному випадку мова йде про роботу саме з засобами даного виду технологій (комп’ютери, телефони і так далі), оскільки, інформаційні технології охоплюють дуже широкий спектр роботи, з якими звичайна людина у повсякденному житті не стикається. Дана проблема є дуже суттєвою, але, нажаль, мало хто до цього відноситься серйозно. Тривала робота з засобами інформаційних технологій може призвести до проблем з слухом, зором, ендокринною системою та іншими важливими частинами людського організму, про що буде детальніше описано нижче.

Мова піде про покращення умов роботи з інформаційними технологіями, які відповідатимуть усім критеріям відповідно до закону та основам охорони праці.

В роботі буде детально розглянуто вплив інформаційних технологій на здоров’я людини [1-3].

Нижче приведені дослідження різних американських інститутів, які доводять негативний вплив інформаційних технологій [4-8] при надмірному використанні та за відсутності профілактичних заходів на здоров’я людини.

За даними Американської оптометричної асоціації (АОА), тривале використання комп’ютерів, планшетів і мобільних телефонів може призвести до цифрового напруження очей. Симптоми напруги очей можуть включати: розмитість зору, сухість очей, головний біль, біль у шії та плечах. Факторами, що сприяють цьому, є відблиски екрана, погане освітлення та неправильна відстань для перегляду [9].

Національний інститут глухоти та інших розладів спілкування повідомляє, що близько 15 відсотків (26 мільйонів) американців у віці від 20 до 69 років мають знижену здатність чути високочастотні звуки через вплив гучних звуків [10].

Дослідження 2005–2006 років, опубліковане в Journal of American Medicine у 2010 році, показало, що 19,5% американських підлітків віком від 12 до 19 років страждали від втрати

слуху. Це на третину більше, ніж у 1988–1994 роках. Частково це збільшення може бути пов'язане з використанням навушників [11].

Невелике дослідження 2017 року виявило чіткий зв'язок між залежністю від використання смартфонів, про яку повідомляють люди, і проблемами з шиєю [12].

Попереднє дослідження показало, що серед підлітків біль у шиї та плечах і біль у попереку зростає в 1990-х роках у той самий час, коли використання інформаційних і комунікаційних технологій зростало. Надмірне використання технологій також може призвести до повторних травм пальців, великих пальців і зап'ястя [13].

Занадто багато сидіння тягне за собою свої ризики. Навіть люди, які регулярно тренуються, все ще піддаються підвищеному ризику виникнення жахливого переліку захворювань, включаючи ожиріння, діабет, серцевий напад, високий рівень холестерину, високий кров'яний тиск і навіть рак, коли вони проводять більшу частину свого дня сидячи. Дослідники Університету Південної Кароліни виявили на 64% більшу ймовірність смертності від серцево-судинних захворювань протягом 21 року для чоловіків, які сиділи 23 години або більше за кермом або екраном телевізора, порівняно з чоловіками, які витрачали лише 11 годин на тиждень на такі дії сидячи [14].

За даними Національного фонду сну, 90 відсотків людей у Сполучених Штатах Америки кажуть, що вони використовують технічні пристрої за годину до сну, що може бути достатньо фізіологічно та психологічно стимулюючим, щоб вплинути на сон [15]. Дослідження 2015 року показало, що вплив синього світла, яке випромінюють пристрої, може пригнічувати мелатонін і переривати ваш циркадний годинник. Обидва ці ефекти можуть ускладнити засинання та призвести до того, що ви будете менш пиливими вранці [16].

Є різні комплекси покращення умов роботи з інформаційними технологіями [17-22], які можуть знизити ризики появи різних фізичних та психічних захворювань. Дотримання їх є дуже важливим, а ще більш важливим є створення відповідних умов, які можуть цілком ефективно підвищити продуктивність та забезпечити зниження проблем зі здоров'ям.

Отже, було проведено огляд впливу на здоров'я людини та профілактичних заходів щодо поліпшення умов роботи з інформаційними технологіями. Визначено поняття, що стосуються таких дисциплін, як охорона праці та безпека життєдіяльності. Обговорення сучасних проблем роботи з інформаційними технологіями та вплив цих самих технологій на осіб, що працюють з ними.

Перелік джерел посилання

1. Березюк О. В. Безпека життєдіяльності : практикум / О. В. Березюк, М. С. Лемешев, І. В. Заюков, С. В. Королевська. – Вінниця : ВНТУ, 2017. – 99 с.
2. Палагнюк Д. М. Принципи забезпечення інформаційної безпеки / Д. М. Палагнюк, Д. С. Тищук, О. В. Березюк // Якість і безпека. Сучасні реалії. Матеріали Науково-практичної конференції 14-15 березня 2018 року : збірник тез доповідей. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – С. 19-22.
3. Березюк О. В. Безпека життєдіяльності : навчальний посібник / О. В. Березюк, М. С. Лемешев. – Вінниця : ВНТУ, 2011. – 204 с.
4. Березюк О. В. Застосування комп'ютерних технологій під час вивчення студентами дисциплін циклу безпеки життєдіяльності / О. В. Березюк // Педагогіка безпеки : міжнародний науковий журнал. – 2016. – № 1 (1). – С. 6-10.
5. Березюк О. В. Комп'ютерна програма для тестової перевірки рівня знань студентів / О. В. Березюк, М. С. Лемешев, І. В. Віштак // Тезиси науково-технічної конференції студентів, магістрів та аспірантів «Інформатика, управління та штучний інтелект», 26-27 листопада 2014 р. – Харків : НТУ «ХПІ», 2014. – С. 7.
6. Березюк О. В. Міжпредметні зв'язки у процесі вивчення дисциплін циклу безпеки життєдіяльності майбутніми фахівцями радіотехнічного профілю / О. В. Березюк // Педагогіка безпеки. – 2017. – № 2. – С. 21-26.

7. Березюк О. В. Перспективи тестової комп'ютерної перевірки знань студентів із дисципліни "Безпека життєдіяльності" / О. В. Березюк, М. С. Лемешев, М. А. Томчук // Матеріали дев'ятої міжнародної науково-методичної конференції "Безпека життя і діяльності людини – освіта, наука, практика". – Львів : ЛНУ, 2010. – С. 217-218.
8. Березюк Л. Л. Тестова комп'ютерна перевірка знань студентів із дисципліни «Медична підготовка» / Л. Л. Березюк, О. В. Березюк // Науково-методичні орієнтири професійного розвитку особистості : тези доповідей учасників IV Всеукраїнської науково-методичної конференції, 20.04.2016. – Вінниця, 2016. – С. 96-98.
9. Computer vision syndrome. American Optometric Association (AOA). [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.aoa.org/healthy-eyes/eye-and-vision-conditions/computer-vision-syndrome?sso=y>
10. U.S. adults aged 20 to 69 years show signs of noise-induced hearing loss. The National Institute on Deafness and Other Communication Disorders [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.nidcd.nih.gov/news/2017/us-adults-aged-20-69-years-show-signs-noise-induced-hearing-loss>
11. Prevalence of Hearing Loss in US Children and Adolescents. The National Institute on Deafness and Other Communication Disorders [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5710291/>
12. Smartphone addiction and its association with upper body musculoskeletal symptoms among university students classified by age and gender. National Library of Medicine [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5710291/>
13. Frequent computer-related activities increase the risk of neck–shoulder and low back pain in adolescents. European Journal of Public Health [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://academic.oup.com/eurpub/article/16/5/536/590429?login=false>
14. Sitting Too Much. DIGITAL RESPONSIBILITY [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.digitalresponsibility.org/technology-and-sitting-too-much>
15. How Electronics Affect Sleep. Sleep Foundation [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.sleepfoundation.org/how-sleep-works/how-electronics-affect-sleep>
16. Evening use of light-emitting eReaders negatively affects sleep, circadian timing, and next-morning alertness. PNAS [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.pnas.org/doi/full/10.1073/pnas.1418490112>.
17. Bereziuk O. V. Means for measuring relative humidity of municipal solid wastes based on the microcontroller Arduino UNO R3 / O. V. Bereziuk, M. S. Lemeshev, V. V. Bohachuk, M. Duk // Proceedings of SPIE, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High Energy Physics Experiments 2018. – 2018. – Vol. 10808, No. 108083G. – <http://dx.doi.org/10.1117/12.2501557>
18. Wójcik W. et al. Mechatronic Systems I. Applications in Transport, Logistics, Diagnostics and Control. – Taylor & Francis Group. – London, New York, 2021. – 306 p.
19. Boiko T. Theoretical foundations of engineering. Tasks and problems / T. Boiko. – Vol. 3. – International Science Group. – 2021. – 485 p.
20. Wójcik W. et al. Biomass as Raw Material for the Production of Biofuels and Chemicals. – Routledge, 2021. 240 p.
21. Bereziuk O. Ultrasonic microcontroller device for distance measuring between dustcart and container of municipal solid wastes / O. Bereziuk, M. Lemeshev, V. Bogachuk, W. Wójcik, K. Nurseitova, A. Bugubayeva // Przegląd Elektrotechniczny. – Warszawa, Poland, 2019. – No. 4. – P. 146-150. – <http://dx.doi.org/10.15199/48.2019.04.26>
22. Hnes L. Theoretical aspects of modern engineering / L. Hnes, S. Kunytskyi, S. Medvid. – International Science Group. – 2020. – 356 p.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗБІЛЬШЕННЯ ВИРУБКИ ЛІСУ НА ТЕРИТОРІЇ ПРИДОНЕЦЬКОГО ЛІСНИЦТВА

Донбаська державна машинобудівна академія, Краматорськ, Україна

В Україні питання збереження лісів регулюється низкою законодавчих актів [1]. Створення та використання спеціалізованого програмного забезпечення для оцінювання лісистості, оброблення інформації про лісові насадження може стати значним помічником для розвитку цього 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 містить дані про номер гектара, вид насаджень, стан вирубки на ньому (дати останньої та запланованої вирубок) та бригаду, що здійснює вирубку. Користувач мав можливість отримати інформацію про відсоткове співвідношення вирубки до загальної кількості насаджень, а також висновки від системи, чи перевищує відсоток вирубки зазначену норму. А також було розроблено інформаційну систему розрахунку лісистості та іншого оброблення інформації про лісові насадження [5–6].

Далі було поставлено за мету порівняти лісистість за минулі роки та дослідити тенденцію вирубки лісу та зменшення лісистості. В перспективі додати функцію визначення відсотка вирубки на території.

Для виконання поставленої мети буде використовуватись онлайн-ресурс Global Forest Watch [7] – рис. 1.

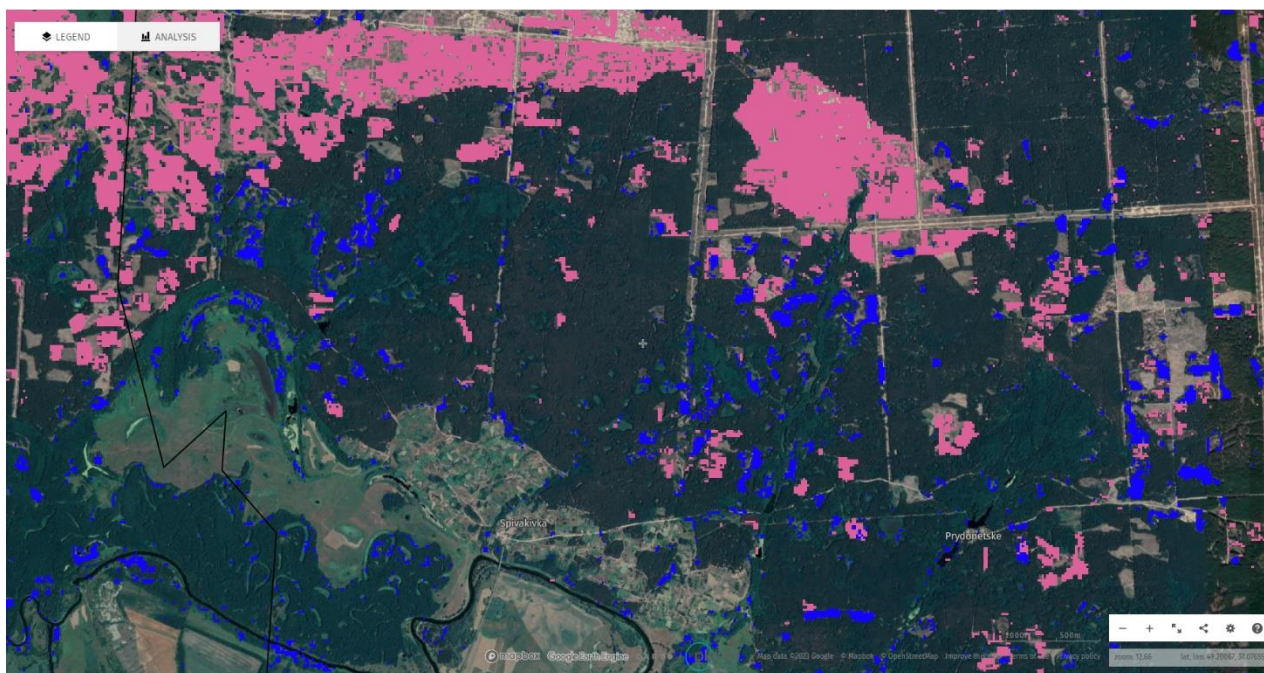


Рис. 1. Зображення Придонецького лісництва з позначеннями вирубки та нових насаджень

Всесвітня лісова варта (англ. Global Forest Watch) – це веб-додаток для моніторингу лісового покриття планети в реальному масштабі часу. На сайті опубліковано фотографії із супутників НАСА.

З даного ресурсу були взяті зображення Придонецького лісництва з нанесеними умовними позначеннями: синім кольором зображені території, де відбувається висадка нових лісових насаджень. А рожевим кольором зображені території, де відбувається вирубка.

Для проведення дослідження потрібно взяти з ресурсу знімки з нанесеними точками вирубки та нових насаджень за роки 2011–2021.

Щоб визначити вирубки, необхідно порахувати в відсотковому співвідношенні кількість рожевого кольору відносно інших [8].

Дана процедура дала наступні результати.

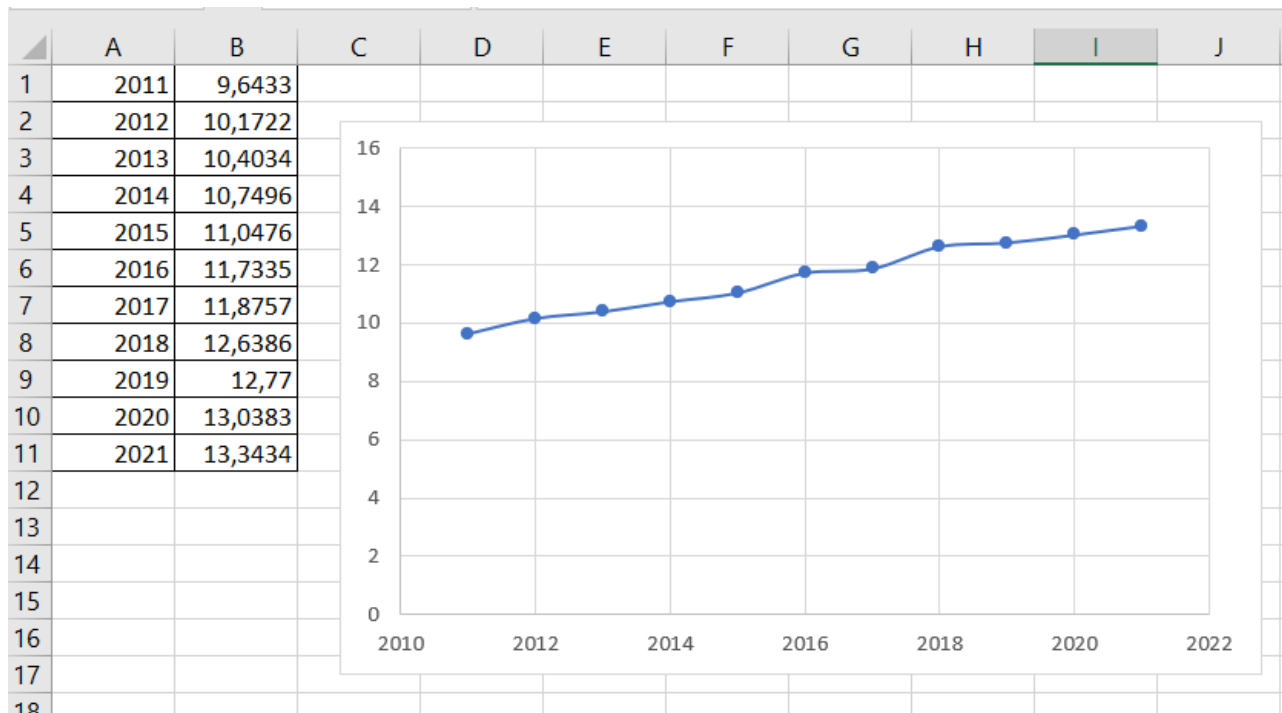


Рис. 2. Графік вирубки лісу з 2011 по 2021

Можна зробити наступні висновки, що з 2011 року по 2021 відсоток вирубки на території Придонецького лісництва значно збільшився. А саме: з 9,6433% виріс до 13,3434. Тож відсоток вирубки виріс на 3,7001%.

Перелік джерел посилання

1. Знищення лісів: причини і наслідки [Електронний ресурс]. – URL: <https://tvr.biographiya.com/znishhennya-lisiv-prichini-i-naslidki/>. – Дата звернення: 14.11.2023.
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]. – URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Співаківка_\(Ізюмський_район\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/Співаківка_(Ізюмський_район)). – Дата звернення: 14.11.2023.

5. Мельников О. Ю., Денисенко В. О. Постановка задачі розробки програмного забезпечення для оцінювання лісистості та оброблення інформації про лісові насадження // 2022 International Conference on Innovative Solutions in Software Engineering (ICISSE), Mykola Kuz and Mykola Kozlenko Eds., Ivano-Frankivsk, Ukraine: Vasyl Stefanyk Precarpathian National University, 2022. – Р. 67-70. – DOI: 10.5281/zenodo.7502536

6. 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.

7. Global Forest Watch. [Електронний ресурс]. – URL: <https://www.globalforestwatch.org/>. – Дата звернення: 14.11.2023.

8. Набор цветов изображения. [Електронний ресурс]. – URL: <https://planetcalc.ru/10185/> – Дата звернення: 14.11.2023.

УДК 37.011

*Дзюба Е.О., студентка 4 курсу спеціальності
«Середня освіта (Історія).Психологія»
Єфімов Д.В., к.п.н., доцент кафедри педагогіки
та методики викладання*

РЕАЛІЗАЦІЯ ПРИНЦИПУ ДИТИНОЦЕНТРИЗМУ В НОВІЙ УКРАЇНСЬКІЙ ШКОЛІ

Горлівський інститут іноземних мов

Поданий нижче матеріал містить спробу розглянути, за наявними в публікаціях у вітчизняній періодиці на цю тему, основні параметри реалізації принципу дитиноцентризму в новій українській школі (НУШ). Слід вважати обидва зазначені інститути взаємопов'язаними: з одного боку, основою дитиноцентризму (якщо його розуміти не як заохочення егоїзму [5, с. 126]) є гуманістична парадигма у вигляді орієнтації на учня (на його потреби та запити), чим передбачається не тільки врахування індивідуальності кожної дитини, а й неупереджене та справедливе ставлення вчителя до всіх учнів [2, с. 12]; водночас концепція НУШ прямо передбачає дитиноцентризм як один із дев'яти компонентів цієї концепції [3, с. 7]. Отже, проблема полягає в оптимальній реалізації кожного із компонентів та концепції взагалі.

За оцінкою В. Кременя, яка наводиться у викладі концепції НУШ, принцип дитиноцентризму в площині освіти означає максимальне наближення навчання і виховання кожної дитини до її сутності, конкретних здібностей, «майбутньої життєвої траєкторії людини» [3, с. 17].

Безумовно, сама по собі така ідея чи навряд може зустрічати незгоду, проте її реалізація має бути окреслена досить чітко і конкретно (що й буде відповідати пропозиціям А. Кирилук перетворити концепцію дитиноцентризму на щось єдине [1, с. 160].

За підсумками аналізу концепції НУШ можна припустити, що така реалізація зазначеного принципу має передбачати:

- акцент на роботі учня за індивідуальним планом;
- організацію освітньої діяльності відповідно до індивідуальних стилів, темпів та навчальних траєкторій учнів. Це зокрема передбачає як формування комунікативних типів завдань («знайти спільну мову з друзями, учителями, однокласниками, батьками, незнайомими людьми»), так і акцент на завданнях творчих (креативно-інноваційних), – з тим обґрунтуванням, що саме цього вимагають реалії поточного століття;

– врахування під час навчання вікової специфіки фізичного, психічного і та розумового розвитку учнів із завданням розкриття потенціалу кожної дитини. Задля цього пропонується двоциклова організація освітнього процесу (тобто на рівнях початкової та базової загальної середньої освіти);

– акцент на необхідності для дитини подолати стрес та напругу (слід позначити, що саме з принципом дитиноцентризму як засобом забезпечити дитині морально-психологічний комфорт [4, с. 122] таке завдання і необхідність його розв’язання узгоджується посередньо. Навчитися подолати стрес неможливо в тепличній атмосфері; оптимальною методикою вирішення цього завдання слід визнати щоденне створення для учня атмосфери напруги, що поєднується з кваліфікованими (без перебільшення ювелірними) діями на допомогу з боку педагога. Якщо це можливо в елітних закладах, то уявити окреслену ситуацію в сучасній масовій школі неможливо: вона успішно створює щодня атмосферу стресу як для учнів, так і для педагогів, проте оптимальних засобів нейтралізувати таку атмосферу поки ще не пропонує);

– неупереджене та справедливе ставлення до кожного учня з подоланням дискримінації, відзначенням зусиль та успіхів всіх учнів;

– окрему підготовку педагогів стосовно виховання в собі та в учнів гідності, оптимізму, сильних рис характеру та чесноти [3, с. 18].

Слід констатувати, що більшість питань, позначених в концепції НУШ як засіб додержання під час навчання принципу дитиноцентризму, не створює заперечень. Водночас реальне (не на папері) втілення цих питань в тканину щоденного освітнього та виховного процесу в школі потребує відповідної щоденної концентрації на цих питаннях як керівництва, так і кожного педагога.

Перелік джерел посилання

1. Кирилюк А.В. Концептуальне осмислення ідеї «дитиноцентризму» на основі її міждисциплінарного розроблення // Наук. зап. Сер.: Пед. науки. 2019. Вип. 180. С. 159–162.
2. Котяш І.М. Принцип дитиноцентризму у початковій школі // Інновації в початковій освіті: проблеми, перспективи, відповіді на виклики сьогодення: Матеріали III Всеукр. наук.-практ. конф. (Полтава, 4-5 берез. 2020 р.). Полтава: ПНПУ ім. В.Г. Короленка, 2020. С. 10–14.
3. Нова українська школа: концептуальні засади реформування середньої школи / Упоряд. Л. Гриневич та ін.; За заг. ред. М. Гриценка. К., 2016. 34 с.
4. Сидоренко В.В. Концептуальні засади Нової української школи: ціннісносвітоглядний аспект / Професійний розвиток фахівців у системі освіти дорослих: історія, теорія, технології: Зб. матеріалів III Всеукр. Інтернет-конф. (18 квіт. 2018 р., м. Київ): У 2 ч.: Ч. 1 / Наукова ред., упорядк.: В.В. Сидоренко, Я.Л. Швень. К.: Агроосвіта, 2018. С. 121–128.
5. Чепелева Н. Дитиноцентризм у суспільстві: психологічний стан та установки батьків // Вісник Львів. ун-ту. Сер. психологічні науки. 2022. Вип. 12. С. 123–129.

*Попович Б.Р., студент 6 курс
Спеціальність «Комп'ютерні науки»
Заволодько Г.Е., к.т.н., доцент НТУ «ХПІ»,
кафедра «Системи інформації ім. В.О.
Кравця»*

ОГЛЯД ПЛАТФОРМ СТВОРЕННЯ І ПРОХОДЖЕННЯ ТЕСТІВ

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Україна

В тезах ми розглянемо три популярні платформи для створення та проходження тестів у навчанні та освітніх проектах EasyTestMaker, Google Forms, Quizlet

EasyTestMaker

EasyTestMaker - це онлайн-платформа для створення, керування та проведення тестів та опитувань в освітньому середовищі. Платформа спрощує процес створення та оцінювання тестів для викладачів і надає студентам зручний спосіб проходження тестів та аналізу результатів [1,2].

Викладачі та організатори: можуть створювати нові тести, додавати питання різних типів (множинний вибір, заповнення пропусків, відкриті питання тощо); додавати, редагувати та видаляти питання, а також визначати вагу питань; генерувати тести з питань в базі даних або вибирати питання вручну, визначати час, доступність тесту, обмеження по спробам, підказки та інші параметри; оцінювати відповіді та надавати зворотний зв'язок.

Студенти та учасники: можуть входити в свої облікові записи, вибирати доступні тести і проходити їх; відповідати на питання, використовуючи різні типи відповідей, в залежності від налаштувань тесту; переглядати свої бали та аналізи, які можуть включати правильні та неправильні відповіді.

Методи тестування в EasyTestMaker:

Short Answer (Коротка відповідь): Цей метод дозволяє студентам надавати короткі текстові відповіді на питання. Викладачі можуть оцінювати відповіді на основі правильності і якості відповідей.

Multiple Choice (Множинний вибір): Викладачі можуть створювати питання, до яких студентам потрібно вибрати правильний варіант відповіді із списку варіантів.

Fill in the blank (Заповнення пропуску): Цей метод передбачає питання, у яких студенти мають заповнити пропуски в реченнях або тексті, вставляючи відсутні слова.

Section Heading (Заголовок розділу): Викладачі можуть використовувати цей метод для створення заголовків розділів у своїх тестах, що допомагає організувати матеріал і полегшує навігацію студентів.

Copy Question (Копіювання питання): Завдяки цьому методу викладачі можуть копіювати питання або завдання, щоб швидко створювати подібні питання в одному тесті чи різних тестах.

Google Forms

Google Forms - це безкоштовний інструмент від Google для створення опитувань та анкет. Ця платформа може використовуватися як для навчання, так і для збору відгуків, опитувань і різних інтерактивних форм [3,4].

Викладачі та організатори: створювати анкети та тести з різними типами питань, включаючи питання з вибором однієї або кількох відповідей, текстові відповіді, шкали; визначати дату завершення, обмеження на кількість відповідей, створювати обов'язкові питання; після завершення анкети/тесту вони можуть переглядати та аналізувати зібрані дані, включаючи відповіді та статистику.

Студенти та учасники: можуть відповідати на питання анкети/тесту та надсилати їх для обробки; переглядати та зберігати копії своїх відповідей.

Інтерфейс Google Forms є простим і інтуїтивно зрозумілим, що полегшує створення опитувань, тестів і анкет, який широко використовується в освіті та інших сферах для збору даних і звітності.

Quizlet

Quizlet - це освітня платформа, яка надає можливості для створення, навчання та тестування з використанням навчальних карток (флеш-карток). Ця платформа допомагає студентам та викладачам вивчати матеріал, використовуючи інтерактивні методи [5,6].

Викладачі та освітній персонал: можуть створювати навчальні набори флеш-карток для своїх студентів з питаннями і відповідями, а також прикріплювати зображення та аудіофайли; групувати флеш-картки в набори для певних тем або предметів; публікувати свої набори флеш-карток і ділитися ними зі своїми студентами за допомогою посилань або інтеграції з платформами для навчання.; можуть створювати тести і ігри на основі своїх флеш-карток для перевірки знань студентів.

Студенти та учні: використовують флеш-картки для вивчення і повторення матеріалу, а також можуть проходити тести та ігри на платформі; можуть переглядати та вивчати флеш-картки, перевіряти свої знання та повторювати матеріал; проходити тести, ігри та інші віджети, створені на основі флеш-карток; відслідковувати прогрес навчання.

Quizlet - це популярний інструмент для навчання та тестування, який полегшує процес вивчення і допомагає студентам підготуватися до іспитів та тестів.

Таблиця 1 надає огляд різних аспектів платформ для створення та проходження тестів: EasyTestMaker, Google Forms і Quizlet за типами запитань, напрямками знань; складністю запитань; методиці оцінювання тестування.

Таблиця 1

Порівняння платформ			
Платформа	EasyTestMaker	Google Forms	Quizlet
Типи запитань			
Відкрите запитання	Так	Так	Ні
Закрите запитання	Так	Так	Так
Так-ні питання	Так	Так	Так
Одновибірні питання	Так	Так	Так
Багатовибірні питання	Так	Так	Так
Напрямки знань			
Теги	Ні	Ні	Так
Навички	Так	Ні	Ні
Теми	Так	Так	Так
Складність запитання			
Простий	Так	Так	Так
Середньої складності	Так	Так	Так
Складний	Так	Так	Так
Методика оцінювання тестування			
Шкала балів	Так	Так	Так
Правильність відповідей	Так	Так	Так
Зворотний зв'язок	Ні	Так	Так
Наявність III помічника	Ні	Ні	Ні

Ця таблиця вказує на різницю між можливостями платформ для створення та проходження тестів: EasyTestMaker, Google Forms та Quizlet. Всі три платформи підтримують створення різних типів запитань, включаючи відкриті, закриті, так-ні, одновибірні та багатовибірні питання. Quizlet є єдиною платформою, яка дозволяє визначати теми для групування питань. В EasyTestMaker та Google Forms ви можете використовувати теги (в

EasyTestMaker) та вказувати навички (в EasyTestMaker) для організації питань. У всіх трьох платформах можна вказати складність запитань: простий, середньої складності та складний та вони підтримують встановлення шкали балів для оцінювання та відобразити правильні відповіді на питання. Google Forms та Quizlet дозволяють надавати зворотний зв'язок студентам після проходження тесту. На жаль, на платформі не має вбудованого "інтелектуального помічника" (ШІ).

Вибір платформи повинен враховувати специфіку освітнього завдання та потреби в оцінці студентів.

В даному огляді ми проаналізували та порівняли три популярні платформи для створення та проходження тестів: EasyTestMaker, Google Forms та Quizlet. Кожна з цих платформ має свої унікальні особливості та можливості, що роблять їх корисними для використання в освітньому середовищі.

Перелік джерел посилання

1. EasyTestMaker [Електронний ресурс]. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.easytestmaker.com/>.
2. УСТИМЕНКО, О. М. Використання сервісів онлайн тестування для контролю чеськомовної комунікативної компетентності. Науково-методичний журнал "Іноземні мови", 2019, 2: 47-59.
3. Швидко отримуйте дані завдяки Google Forms [Електронний ресурс]. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: https://www.google.com/intl/uk_ua/forms/about/.
4. FERRAN, Fritz M. Extended Technology Acceptance Model to Examine the Use of Google Forms-based Lesson Playlist in Online Distance Learning. *Recoletos Multidisciplinary Research Journal*, 2021, 9.1: 1-1.
5. Making every student unstoppable [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://quizlet.com/mission>.
6. PURWANTORO, Aris; ASARI, Slamet; MARUF, Nirwanto. The effectiveness of E-Learning madrasah in English teaching and learning. *Budapest International Research and Critics Institute (BIRCI-Journal): Humanities and Social Sciences*, 2021, 4.3: 5234-5244.

УДК 004.42:628.1

*Закабула О.Ю., магістрант 1 курсу
спеціальності «Інформаційні системи та
технології»*

*Мельников О.Ю., к.т.н., доцент кафедри
інтелектуальних систем прийняття рішень*

СТВОРЕННЯ ІНТЕГРАЛЬНОЇ МОДЕЛІ ПРОГНОЗУВАННЯ БЕЗПЕРЕБІЙНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА УВЕДЕННЯ ЇЇ ДО НАЯВНОЇ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Донбаська державна машинобудівна академія, Краматорськ, Україна

Безперебійність функціонування водопостачання є однією з найважливіших характеристик системи водопостачання. Від неї залежить забезпечення населення питною водою, а також безперебійність роботи промислових підприємств і інших споживачів [1–4].

Для забезпечення безперебійності функціонування водопостачання необхідно проводити регулярний моніторинг стану водопровідних мереж і прогнозування можливих збоїв. Прогнозування дозволяє своєчасно виявити потенційні проблеми та вжити заходів щодо їх усунення.

Запропонована інтегральна модель прогнозування безперебійності функціонування водопостачання включає такі фактори:

- технічний стан водопровідних мереж (враховує такі показники, як вік мереж, матеріал, з якого вони виготовлені, стан зварних швів, наявність дефектів тощо);
- навантаження на водопровідні мережі (враховує такі показники, як обсяг споживання води, тиск у мережах, температурний режим тощо);
- кліматичні умови (враховує такі показники, як температура повітря, випадання опадів, рівень ґрунтових вод тощо).

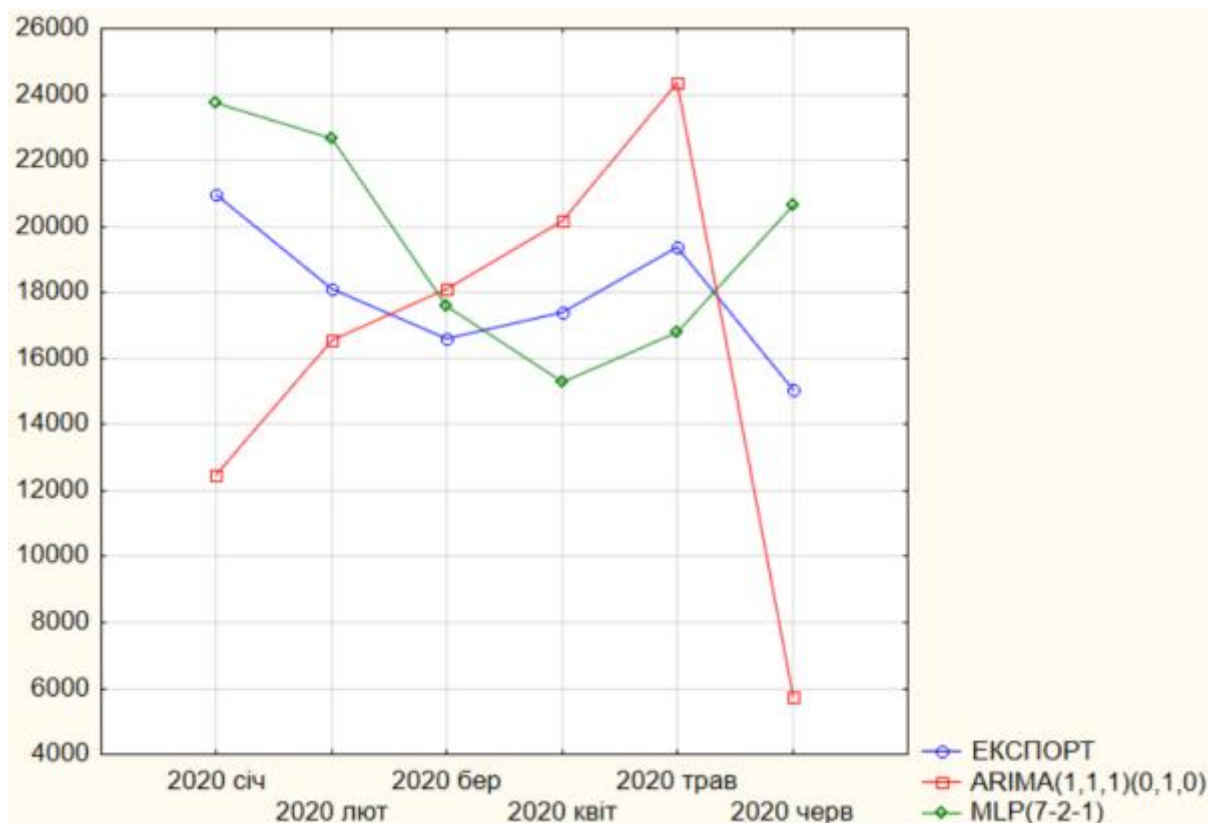


Рис. 1. Графік фактичних даних із прогнозами моделей [5]

Модель має бути реалізована у вигляді доповнення до наявної системи підтримки прийняття рішень [6–7]. Нова система дозволить користувачам отримувати інформацію про стан водопровідних мереж, аналізувати цю інформацію і приймати рішення щодо усунення виявлених проблем [8].

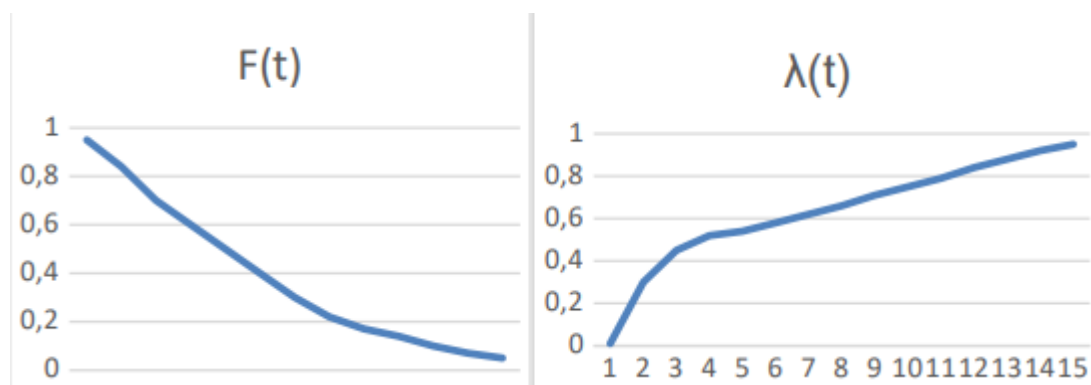


Рис. 2. Приклад зміни показників ймовірності безвідмовної роботи та інтенсивності відмов систем водопостачання

Запропонована інтегральна модель прогнозування безперебійності функціонування водопостачання дозволяє підвищити ефективність управління системою водопостачання. Модель дозволить своєчасно виявити потенційні проблеми та вжити заходів щодо їх усунення, що сприяє забезпеченню безперебійності водопостачання.

Перелік джерел посилання

1. Анализ долговечности и надежности трубопроводов подземной прокладки в условиях города. [Електронний ресурс]. – URL: <http://eprints.kname.edu.ua/31391/1/61.pdf>. – Дата звернення: 14.11.2023.
2. Проектирование автоматизированной системы обнаружения аварий. [Електронний ресурс]. – URL: <https://www.europe-science.com/wp-content/uploads/2021/11/VOL-1-No-65-2021.pdf>. – Дата звернення: 14.11.2023.
3. Разработка моделей, алгоритмов и программ прогнозирования показателей качества питьевой воды в системе водоочистки. [Електронний ресурс]. – URL: <https://www.dissercat.com/content/razrabotka-modelei-algoritmov-i-programm-prognozirovaniya-pokazatelei-kachestva-pitevoi-vody>. – Дата звернення: 14.11.2023.
4. Вероятностно-статистический метод прогнозирования технического состояния трубопроводов. [Електронний ресурс]. – URL: <http://prognoz.org/lib/veroyatnostno-statisticheskii-metod-prognozirovaniya-tekhnicheskogo-sostoyaniya-truboprovodov>. – Дата звернення: 14.11.2023.
5. Прогнозування зовнішньоекономічної діяльності підприємства. [Електронний ресурс]. – URL: <https://theses.oa.edu.ua/DATA/131/Гунькіна%20Євгенія%20магістерська%20робота.pdf>. – Дата звернення: 14.11.2023.
6. Olexij Zakabula, Oleksandr Melnykov. Decision Support System for calculating the Optimal Provision of Residents of Small Towns with Drinking Water in Extreme Cases // Central European Researchers Journal. – CERES, 2021. – Volume 7. Issue 1. – С.89–94. – URL: http://ceres-journal.eu/download.php?file=2021_01_10.pdf
7. Мельников О. Ю., Закабула О. Ю. Моделирование уровня недовольства потреб жителей малых мест в системе поддержки принятия решений для водопостачання в экстремальных случаях // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Системний аналіз, управління та інформаційні технології : зб. наук. пр. / Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». – Харків : НТУ «ХПІ», 2023. – № 1 (9). – С.49–53. – DOI: <https://doi.org/10.20998/2079-0023.2023.01.07>
8. Закабула О.Ю., Мельников О.Ю. Аналіз моделей і методів прогнозування можливості аварій в системі водопостачання // Збірник наукових праць за матеріалами XV Всеукраїнської науково-практичної конференції «Актуальні проблеми комп'ютерних наук АПКН-2023». – Хмельницький, 2023. – С. 99–101

Ziemptsova V.V., bachelor student of Physical Chemistry Department Educational program "Chemical technologies of cosmetic and food additives"

Bondarenko S.G., Ph.D., associate professor department of technology of inorganic substances, water treatment and general chemical technology

Shakhnovsky A.M., Ph.D., associate professor department of technology of inorganic substances, water treatment and general chemical technology

SOFTWARE-BASED DETERMINATION OF THE ORDER OF A CHEMICAL REACTION BY EXPERIMENTAL DATA IN THE VBA ENVIRONMENT

National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"

Chemical reactions are recognized to occur at varying rates, with some concluding within a fraction of a second while others extend for minutes or hours. Furthermore, under different conditions, the same reaction may manifest in distinct manners. For instance, elevated temperatures can markedly accelerate a reaction, whereas cooling tends to decelerate it.

The rate of a chemical reaction refers to the change in the amount of a substance per unit of time in a unit of volume for homogeneous reactions or per unit of surface area for heterogeneous reactions. The rate of the reaction depends on the nature of the substances, their concentration, temperature, and the presence of catalysts that are not part of the final products, but have an impact on the course of the reaction [1].

In the realm of chemical kinetics, one of the key objectives is to ascertain the composition of the reaction mixture, specifically the concentrations of all reactants, at any given moment. This entails understanding the relationship between the reaction rate and the concentrations of the involved substances [2].

The primary data of kinetic experiments are usually represented by a set of concentrations of the chemical components of the reacting system (or some values proportional to them) at different values of the duration of the reaction. Based on these data, it is possible to construct a curve of dependence of concentration on time. By obtaining a series of such experimental curves with different initial concentrations of the reactants, one can obtain a differential rate equation (which gives the reaction rate as a function of concentration) or an integral rate equation (which gives the concentration of a component as a function of time). The approach to the experimental rate equation depends on what the goal is: modeling/simulation and optimization of chemical-technological processes or elucidation of the reaction mechanism [3].

As commonly understood, the cumulative degree index in the kinetic equation, considering all initial components, signifies the overall (total) order of the reaction. This factor dictates how the reaction rate is influenced by the concentration of reactants. In the case of multistage chemical reactions, the orders for specific reagents can be expressed as fractional numbers. The order of complex reactions ranges between 0 and 3.

Common methods of determining the reaction rate and order of reactions are discussed in [1]. One of the most intuitive and visual approaches to determining the order of a reaction is the graphical method; this method consists in constructing a graph of the dependence of the concentration of the reagent on time in different coordinates.

The article introduces software created by the authors within the Visual Basic for Applications environment. This software is designed to ascertain the order of reactions using data from kinetic experiments, presented as the relationship between the concentration of (C) and time (t). The software

employs a method for assessing the reaction order that entails plotting the concentration against time in the appropriate coordinate system (Fig. 1).

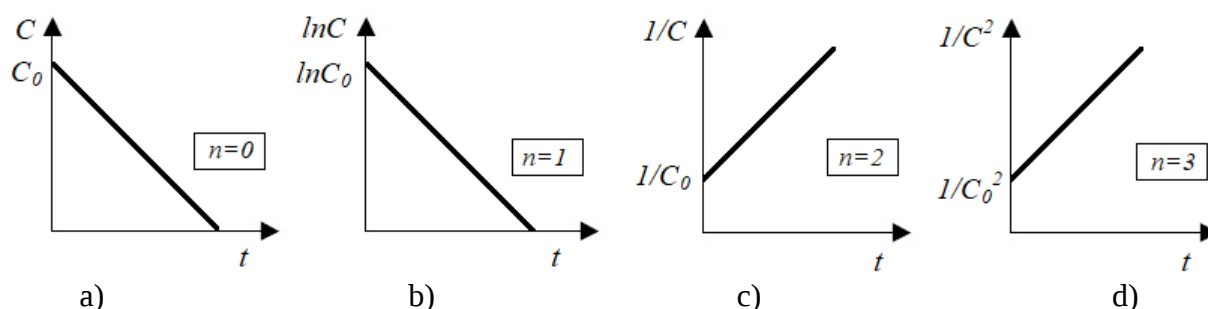


Fig. 1 – Change in concentration over time for zero (a), first (b), second (c) and third (d) order reactions

If a dependency constructed in coordinates $C - t$ represents a straight line, then a zero-order reaction takes place $n=0$ (fig. 1-a). Next, if such a straight line formed by $\ln C - t$ dependency, then a first-order reaction takes place $n=1$ (fig. 1-b). Similarly, if a straight line formed by $1/C - t$ dependency, then a second-order reaction takes place $n=2$ (fig. 1-c). And, finally, if a straight-line dependence is formed by a curve constructed in $1/C^2 - t$ coordinates, then a the third-order reaction was investigated $n=3$ (fig. 1-d).

To determine the order of a chemical reaction based on the results of a kinetic experiment (that is, with a tabular dependence of the concentration of C on time t as input data), the software was developed that performs the necessary calculations and constructions to evaluate of the reaction order based on the given data. The software provides data input both from the keyboard and from a data file or from a MS Excel sheet. To construct charts in the presented software, the Chart object was used, which defines a chart located on a sheet of a workbook or on a separate chart sheet. Objects of the ChartObject class are containers that hold the Chart object and are used to define a chart [4].

Figure 2 displays a snippet of program code dedicated to generating a diagram, specifically for constructing the graph in $\ln C - t$ coordinates.

```
' creating a graph
Dim chartObj As ChartObject
Set chartObj = ActiveSheet.ChartObjects.Add(Left:=200, Width:=400, Top:=50, Height:=300)
With chartObj.chart
    .ChartType = xlXYScatterSmooth ' setting the graph type
    .HasTitle = True
    .ChartTitle.Text = "Залежність C(t)"
' adding a data series
    .SeriesCollection.NewSeries
    .SeriesCollection(1).Name = "C(t)"
    .SeriesCollection(1).XValues = ActiveSheet.Range("Лист1!$B$2:$B$14")
    .SeriesCollection(1).Values = ActiveSheet.Range("Лист1!$C$2:$C$14")
' axis settings
    With .Axes(xlCategory)
        .HasTitle = True
        .AxisTitle.Text = "t (min)"
    End With
    With .Axes(xlValue)
        .HasTitle = True
        .AxisTitle.Text = "C (mol/l)"
    End With
' graph markers
    .SeriesCollection(1).MarkerStyle = xlMarkerStyleCircle
    .SeriesCollection(1).MarkerSize = 8
    .SeriesCollection(1).Format.Fill.ForeColor.RGB = RGB(0, 0, 255)
' displaying the graph on the sheet
    chartObj.Left = Range("G2").Left
    chartObj.Top = Range("G2").Top
```

Fig. 2. A snippet of the application program code

The methods and properties of the Chart and ChartObject objects make it possible to customize and change the type of the chart and its elements.

Fig. 3 shows a fragment of the program's functioning, namely the plotted dependences of the change in concentration in the corresponding coordinates, as shown in Fig. 1

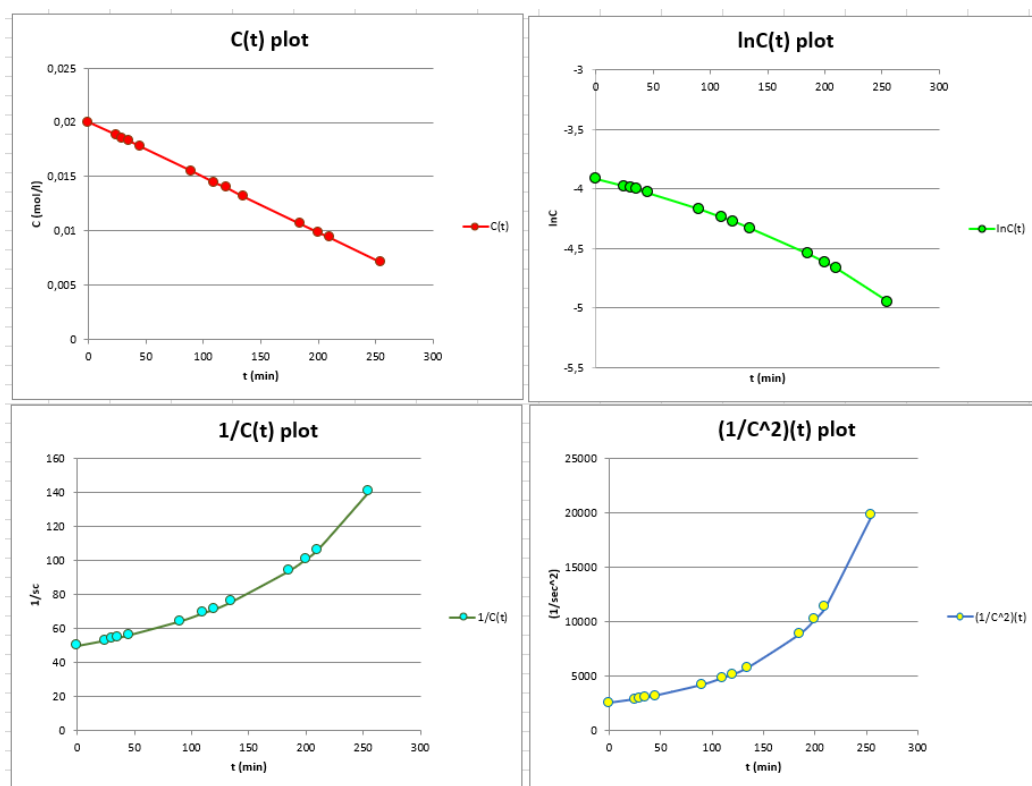


Fig. 3. Change in concentration over time in coordinates: $C - t$; $\ln C - t$; $1/C - t$; $1/C^2 - t$

Based on the findings presented above, the researcher in chemical reaction kinetics gains the capability to identify the order of the chemical reaction for subsequent investigations. As illustrated in Figure 3, the linear relationship is evident only in the C vs. t coordinates, signaling a zero order of the reaction ($n=0$).

Consequently, the developed software can be used to calculate the results of research into the kinetics of chemical reactions.

The utilization of the developed software leads to a considerably expedited processing of experimental results.

References

1. Chemical kinetics and mass transfer / V. V. Kalinchak, O. S. Chernenko. Odesa: Ilya Mechnikov Odesa National University, 2017. 185 p. (in Ukrainian).
2. Kinetic regularities of the course of chemical reactions / A. G. Kaplaushenko, Y. G. Samelyuk, Yu. S. Frolova. Zaporizhzhia: Zaporizhzhia State Medical and Pharmaceutical University, 2023. 106 p. (in Ukrainian).
3. Synopsis of lectures on the discipline "Theoretical foundations of technology of inorganic substances", part 2 / compiled by O. R. Belyanska. Kamyansk: Dnipro State Technical University, 2022. 97 p. (in Ukrainian).
4. Alexander M., Kusleika D. Excel 2019 Power Programming with VBA. NY: Wiley, 2019. – 789 p.

*Зоря Р.І., студент 6 курсу спеціальності
«Комп'ютерна інженерія»*

*Іванчук О.В., аспірант кафедри
комп'ютерних систем та мереж*

*Козел В.М., к.т.н., доцент кафедри
комп'ютерних систем та мереж*

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОТОКОЛІВ ТА СТАНДАРТІВ ІОТ

Херсонський національний технічний університет, Україна

Internet of Things (IoT) або Інтернет речей – це глобальна мережа взаємопов'язаних обчислювальних, сенсорних і мережевих пристроїв, які можуть обмінюватися даними та інформацією за допомогою різних мережевих протоколів. Завдяки останнім досягненням у дротових, бездротових і гібридних технологіях він може підключати численні розумні пристрої. Полегшені протоколи IoT можуть компенсувати IoT-пристрої з обмеженими апаратними характеристиками з точки зору пам'яті, центрального процесора (ЦП), енергії тощо. Через велике різноманіття протоколів виникає проблема розуміння можливостей протоколів та стандартів. Мета цієї роботи провести огляд актуальних протоколів та стандартів інтернету речей.

Першим стандартом являється Wi-Fi. Він отримав своє поширення за рахунок використання у мобільних гаджетах, ноутбуках та т.п., але зараз він активно використовується для мереж інтернету речей, оскільки має високі показники швидкості (до 46 Гбіт/с у Wi-Fi 7) та достатній радіус дії (до 150 метрів). В залежності від версії стандарт може працювати на частотах 900 МГц, 2.4 ГГц, 5 та 6 ГГц. Основна топологія мережі це зірка, де центральний вузол являється маршрутизатор, який виконує підключення до глобальної мережі та адресацію інших вузлів. Для адресації вузлів використовує стандарти IPv4 та IPv6, що дозволяє легко інтегрувати пристрої до мережі Інтернет. За необхідності вузли мережі можна сховати за NAT мережею, що сховає вузли за маршрутизатором [1,2].

Наступний протокол це ZigBee. ZigBee – це технологія бездротового зв'язку, яку можна використовувати для мереж на коротких відстанях, невеликої складності, низької потужності, споживання та низької швидкості. Протокол ZigBee розроблено за стандартом IEEE802.15.4. Мережа може бути побудована за топологією зірка, дерево або сітка. Мережа працює на частотах 868 МГц, 915МГц або 2.4ГГц, що дозволяє виконувати обмін даними на швидкості 20/40/250 кбіт/с на відстані до 100 м. Для адресації використовується 16-бітні, або 64-бітні адреси, що дозволяє адресувати більше 65000 пристроїв. Оскільки у протоколі власна адресація, то для з'єднання з мережею інтернет необхідний маршрутизатор, що транслюватиме запити між мережами [3].

Протокол 6LoWPAN також побудовано на основі стандарту IEEE802.15.4. Головною відмінністю від ZigBee являється адресація за стандартом IPv6, що дозволяє легко інтегрувати вузли до мережі інтернет. Мереж будується за двома варіантами топології: зірка та сітка. Мережа також працює на трьох частотах 868 МГц, 915МГц або 2.4ГГц та має швидкість передачі до 250 кбіт/с. Невелика відстань передачі у 15 метрів нівелюється сітчастою мережею, що працює як ретранслятор даних [4].

Протокол WirelessHART є розвитком промислового протоколу HART для енергоефективних пристроїв. На відміну від HART, новий протокол спроектований для роботи у бездротових мережах. Мережа працює на частоті у 2.4ГГц з топологією зірка або сітка. Відстань передачі складає до 250 метрів зі швидкістю до 250 кбіт/с. Для адресації вузлів наявна 4-бітна або 38-бітна адреса. Через це необхідно використовувати додатковий маршрутизатор, що транслюватиме пакети даних між мережами WirelessHART та інтернет [5].

Стандарт NB-IoT є розвитком LTE для енергоефективних пристроїв. Його перевага у використанні стільникової мережі, що може покрити місто за допомогою базових станцій. Мережа працює на частоті 180кГц з топологією зірка. Максимальна швидкість передачі складає 200 кбіт/с. Для адресації вузлів використовується стандарт IP [6].

Стандарт Bluetooth розроблявся для малопотужних пристроїв малого радіусу дії. З переходом на енергоефективну версію Bluetooth LE з'явилась можливість побудови систем інтернету речей. Обмін даними може виконуватися на відстані 10 або 100 метрів зі швидкістю до 54 Мбіт/с. Топологія мережі – зірка. Стандарт має власну адресацію довжиною 48 біт. Через це необхідно використовувати додатковий маршрутизатор для інтеграції у мережу інтернет [7].

Протокол Matter – це новий стандарт підключення з відкритим кодом для пристроїв IoT, офіційно випущений у жовтні 2022 року. Протокол дозволяє об'єднувати пристрої інших протоколів, таких як Wi-Fi, Bluetooth та ZigBee з чого отримує їх переваги та недоліки. Але він вирішує проблему адресації за рахунок стандарту IPv6. Важливим недоліком є сповільнення розвитку протоколу, через що сповільнилось розповсюдження його у нових системах [8].

Протокол Thread схожий Matter тим, що працює поверх інших протоколів. Для своєї роботи він використовує протокол Wi-Fi. Але також він може побудувати власну сітчасту мережу. При побудові власної мережі використовує стандарт IEEE802.15.4 та IPv6 адресацію. При цьому швидкість обмежена у 250 кбіт/с на відстані у 30 метрів при частоті 250 кбіт/с [9].

Висновки. У роботі було розглянуто основні протоколи та стандарти, що використовуються для побудов систем інтернету речей. Для кожного з них було розглянуто їх характеристики, переваги та недоліки. Кожен з протоколів має унікальні характеристики, через що вибір протоколу залежить від вимог до системи.

Перелік джерел посилання

1. Rohit Sonawane, Sachin Doge, Rambabu Vatti. International Journal of Research Study of Wi-Fi Signal Strength Measurement and it's Optimization. International Journal of Research. 2017. Vol. 04.
2. Dr.A.Shaji George, A.S.Hovan George, & Dr.T.Baskar. Wi-Fi 7: The Next Frontier in Wireless Connectivity. Partners Universal International Innovation Journal (PUIJ). 2023 №01(04), P. 133–145. DOI:10.5281/zenodo.8266217
3. HongLiang Yuan, Jun Wang, Jun Liu, ShiLiang Li. Research of Zigbee and Big Data Analysis Based Pulse Monitoring System for Efficient Physical Training. Procedia Computer Science. 2016. P. 2357-2361. DOI: 10.1016/j.procs.2016.05.442
4. James Agajo, Jonathan Gana Kolo, Mutiu A. Adegboye, Bello Kontagora Nuhu. Experimental Performance Evaluation and Feasibility Study of 6LoWPAN Based Internet of Things. Acta Electrotechnica et Informatica. 2017. Vol. 17(2). DOI: 10.15546/aei-2017-0011
5. M. Kostadinovic, M.K. Stojčev, Zlatko Bundalo, Dusanka Bundalo. Design, implementation and simulation of wireless network. Telecommunication in Modern Satellite, Cable, and Broadcasting Services. 2009. DOI:10.1109/TELSEKS.2009.5339447
6. E. M. Migabo, K. D. Djouani and A. M. Kurien, The Narrowband Internet of Things (NB-IoT) Resources Management Performance State of Art, Challenges, and Opportunities. IEEE Access. 2020, Vol. 8. P. 97658-97675. DOI: 10.1109/ACCESS.2020.2995938
7. Сергій Матвієнко. BLE протокол. URL: <https://itmaster.biz.ua/directory/standards/ble.html> (дата звернення: 27.11.2023 р.)
8. Pavlo Matiieshyn. Matter Smart Home Standard: What's It All About? 2023. URL: <https://lebergssolutions.com/blog/matter-protocol-smart-home-industry> (дата звернення: 27.11.2023 р.)
9. Jennifer Pattison Tuohy. Thread is Matter's secret sauce for a better smart home. 2023. URL: <https://www.theverge.com/23165855/thread-smart-home-protocol-matter-apple-google-interview> (дата звернення: 27.11.2023 р.)

*Івакіна О.О., студентка 4 курсу спеціальності
«Мова і література (німецька, англійська)»
Єфімов Д.В., к.п.н, доцент кафедри педагогіки
та методики викладання*

ЦИФРОВА ТВОРЧІСТЬ НА УРОКАХ ІНОЗЕМНОЇ МОВИ В ЗЗСО

Горлівський інститут іноземних мов

Розвиток сучасного цифрового освітнього середовища, має сьогодні величезні можливості як для підвищення якості навчання учнів так і для підвищення кваліфікації учителя, для реалізації метапредметних і предметних результатів навчання.

У школу прийшов час цифрових технологій, і вчителі, повинні давати знання не тільки зі свого предмета, а й навчати дітей жити у світі, що швидко змінюється, думати про технічні та соціальні інновації. Однією з таких інновацій – використання цифрових інструментів в освітньому процесі. Формування цифрового освітнього середовища в школах – необхідність, тому що завдання школи – підготувати всебічно розвинутого випускника, що володіє необхідним набором компетенцій і компетентностей, готового до продовження своєї освіти у високорозвинутому інформаційному суспільстві.

Мета розвитку цифрового освітнього середовища школи – забезпечення високої якості освіти. Воно допомагає розвинути навчальну самостійність і відповідальність дітей, надає учням різні інструменти для продуктивної діяльності. Дає можливість здобути знання самостійно, а також орієнтуватися у великих обсягах інформації. Під час використання інтерактивних форм навчання учень сам відкриває шлях до засвоєння знань, а вчитель є в цій ситуації помічником, і його головне завдання – організація та стимулювання навчального процесу. Інтернет надає різноманітну безліч програмних і комунікаційних можливостей. Назвемо деякі з них:

гарним прикладом такого вебсервісу, цілком конкурентоспроможного в сучасному інтернеті, є віртуальна дошка **Padlet** (padlet.com) – «герой нашого часу». Сервіс Padlet призначений для швидкого спільного створення вебсторінок. Padlet –це гібрид блогу, записника і платформи онлайнового обміну файлами. На стіну можна прикріплювати нотатки, фото і відео (зокрема з камери вашого пристрою), тексти, посилання на зовнішні ресурси тощо.

Віртуальна дошка **Miro** – сервіс для створення і заповнення віртуальних дощок групою людей у будь-який зручний час. Інтуїтивно зрозумілий інтерфейс спрощує роботу користувачів. Сервіс дає змогу організувати роботу в реальному часі. Спілкування між віддаленими учасниками організується за допомогою чату.

Quizziz – дуже проста і безплатна вебплатформа, інструмент для швидкого створення авторських ЦОР, що має цілу низку освітніх можливостей і переваг. Інтерфейс сервісу англomовний. Платформа дає змогу створювати інтерактивні завдання різних типів («жахути»): тест – Quiz, дискусія – Discussion, анкетування – Survey або послідовність – Jumble. У мінівправи можна вставляти відео та зображення. Для додавання змагального ефекту до питань додається таймер, що дає змогу формувати в учнів універсальні навчальні дії саморегуляції та самоконтролю. Після того, як викладач створив тест, автоматично генерується код для входу в опитування, учні відкривають скачаний застосунок, вводять код, і відповідають на запитання, використовуючи мобільний телефон, планшет або комп'ютер. При цьому учням не потрібно створювати власні облікові записи. Викладач може завантажити результати класу у вигляді таблиці. У Quizziz є велика бібліотека публічних тестів, створених користувачами платформи й відкритих для всіх охочих. Сервіс повністю безплатний. Використання цієї вебплатформи допомагає викладачеві під час підготовки до ЗНО організувати зворотний зв'язок з учнями, візуалізувати стратегії виконання завдань у форматі ЗНО у формі простих запитань і відповідей

і закріпити отримані під час роботи знання за допомогою більш докладного тестування на мовному матеріалі.

Core – це онлайн-платформа конструювання освітніх матеріалів і перевірки знань зі зворотним зв'язком та електронним журналом. З його допомогою вчитель може створювати інтерактивні уроки, інтерактивні робочі аркуші. Можна вставити текст, зображення, відео, прикріпити документ, ввести тест або організувати опитування. Цей інструмент дає змогу ввести створені вами в Learningapps інтерактивні завдання, дидактичні ігри. Конструктор інтегрований з контентом цього популярного сайту. Навіть нема потреби копіювати html-код. Досить скопіювати посилання і будь-яке завдання з'явиться на створюваній вами сторінці в повному обсязі [1].

Використання ЦОР на уроках іноземної мови дає змогу:

поліпшити ефективність і якість освіти;

– орієнтуватися на сучасні цілі навчання; підвищити мотивацію учнів до навчання; враховувати країнознавчий аспект;

– зробити уроки цікавими та такими, що запам'ятовуються;

– реалізувати індивідуальний підхід; об'єктивно оцінювати знання учнів.

Слід зазначити, що використання цифрових освітніх ресурсів дає змогу ефективно організувати самостійну роботу учнів і сприяє формуванню вільної, активної та незалежної особистості.

Поєднання традиційних методів навчання з новими, що використовують цифрові технології, дає змогу підвищити рівень успішності та якості знань учнів на уроках іноземної мови.

Перелік джерел посилання

1. Биков В.Ю., Спірін О.М., Пінчук О.П. Проблеми та завдання сучасного етапу інформатизації освіти // Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. 2017 URL : <http://lib.iitta.gov.ua>.

УДК 004.412:519.237.5

Каїров В.О., к.т.н., старший викладач кафедри програмного забезпечення автоматизованих систем

Гнітій В.А., студент 6 курсу спеціальності «Інженерія програмного забезпечення»

Прочан М.М., студент 6 курсу спеціальності «Комп'ютерні науки»

ВИЗНАЧЕННЯ РОЗМІРУ WEB-ЗАСТОСУНКІВ, РОЗРОБЛЕНИХ З ВИКОРИСТАННЯМ РНР ФРЕЙМВОРКУ PHALCON, НА РАННІХ СТАДІЯХ РОБОТИ НАД ПРОЕКТОМ

Національний університет кораблебудування ім. адмірала Макарова, Україна

Визначення розміру програмного забезпечення при проектуванні є важливою задачею. Застосувавши отриманий розмір та, наприклад, модель СОСОМО II, можна оцінити трудомісткість, що корисно при плануванні.

В наші дні веб-розробка складає значну частину програмних проектів, а основна мова веб-розробки – РНР. Втім, на практиці частіше за все використовують фреймворки мови РНР. Це пов'язано з тим, що фреймворки вирішують більшу частину поширених задач «з коробки» та гарно масштабуються. До недоліків фреймворків можна віднести їх порівняно низьку

швидкість роботи, але такі мінімалістичні фреймворки як Phalcon, CodeIgniter та Slim заточені саме під ефективність роботи.

Для мови PHP існують як лінійні, так і нелінійні регресійні моделі для оцінювання розміру за об'єктно-орієнтованими метриками, але у роботі [1] автори показують, що існує потреба будувати модель під конкретний фреймворк, що слугує підставою для проведення дослідження.

Для побудови нелінійної регресійної моделі знайдено 38 проектів веб-застосунків, які розроблено з використанням PHP фреймворку Phalcon. За допомогою програми PhpMetrics було отримано наступні метрики програмного забезпечення: кількість класів X_1 , середня кількість методів у класі X_2 , глибина дерева наслідування X_3 , розмір веб-застосунку у тисячах строк коду Y .

Застосувавши до метрик нормалізуюче перетворення lg, побудовано трьохфакторну нелінійну регресійну модель. Модель має вигляд $Y = 10^{\varepsilon + \hat{b}_0} X_1^{\hat{b}_1} X_2^{\hat{b}_2} X_3^{\hat{b}_3}$, де ε – гаусівська випадкова величина. Оцінки параметрів $\hat{b}_0, \hat{b}_1, \hat{b}_2, \hat{b}_3$ дорівнюють -1,5733, 0,9897, 0,6452 та 0,3699 відповідно. Для побудованої моделі визначено оцінки множинного коефіцієнту детермінації R^2 , середню величину відносної похибки MMRE та відсоток прогнозованих результатів PRED(0,25), які дорівнюють 0,931, 0,285 та 0,546 відповідно.

Висновки: Робота містить побудову трьохфакторної нелінійної регресійної моделі для оцінювання розміру веб-застосунків, що створюються з використанням фреймворку Phalcon, з використанням нормалізуючого перетворення lg. Отримана модель має незадовільні значення оцінки MMRE та PRED(0,25). Щоб підвищити достовірність оцінювання необхідно обрати інші нормалізуючі перетворення, такі як Box-Cox або Johnson.

Перелік джерел посилання

1. Prykhodko S. Early size estimation of web apps created using codeigniter framework by nonlinear regression models [Electronic resource] / Sergiy Prykhodko, Ivan Shutko, Andrii Prykhodko // RADIOELECTRONIC AND COMPUTER SYSTEMS. – 2022. – No. 3. – P. 84–94. – Mode of access: <https://doi.org/10.32620/reks.2022.3.06> (date of access: 10.10.2023).

УДК 004.42:612.845

Канішев В.О., студент 4 курсу спеціальності
«Системний аналіз»

Мельников О.Ю., к.т.н., доцент кафедри
інтелектуальних систем прийняття рішень

ДОДАТОК ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ЗДІБНОСТІ КОРИСТУВАЧА ВИЗНАЧАТИ НАЛЕЖНІСТЬ ВІДТІНКУ КОЛЬОРУ ПЕВНІЙ КАТЕГОРІЇ

Донбаська державна машинобудівна академія, Краматорськ, Україна

Дальтонізм, також відомий як колірна сліпота [1–2], є генетичним порушенням, яке впливає на спроможність розрізняти певні кольори. Це становить виклик для тих, хто стикається з ним, оскільки він може впливати на повсякденне функціонування у звичайних умовах.

Автори сформулювали та розв'язали задачу створення програмного забезпечення для виявлення аномалій визначення кольорів [3–4]. Розроблений додаток мав два вбудованих тести для визначення кольорів, перший з них був тестом Рабкіна [5], при проходженні тесту з'являлися спеціальні картинки та відповіді до них, завдяки чому можна було визначити вид

дальтонізму (рис. 1). Другим тестом було завдання, де показувалися кольори, і користувач повинен був правильно визначити який саме колір він бачить. Програма містила рандомізацію тестів та відповідей до них, можливість редагування, а також можливість вибирати тест та кількість завдань до нього [6].



Рис. 1. Зображення тестування на визначення дальтонізму

Далі було поставлено за мету створити новий тест, який би перевіряв можливість користувача самотужки визначати який колір або його відтінки належить до певної категорії кольорів. Користувач повинен вибирати колір та переносити його у правильний блок, при збігу кольорової групи відповідь зараховується. Для виконання поставленої мети буде використовуватися середовище Delphi, на якому й була створена основа програми.

На початку роботи програми треба натиснути кнопку «Отримати колір» стільки разів, скільки бажаєте отримати варіантів, і у центрі форми з'явиться означена кількість кольорових квадратів (рис. 2).

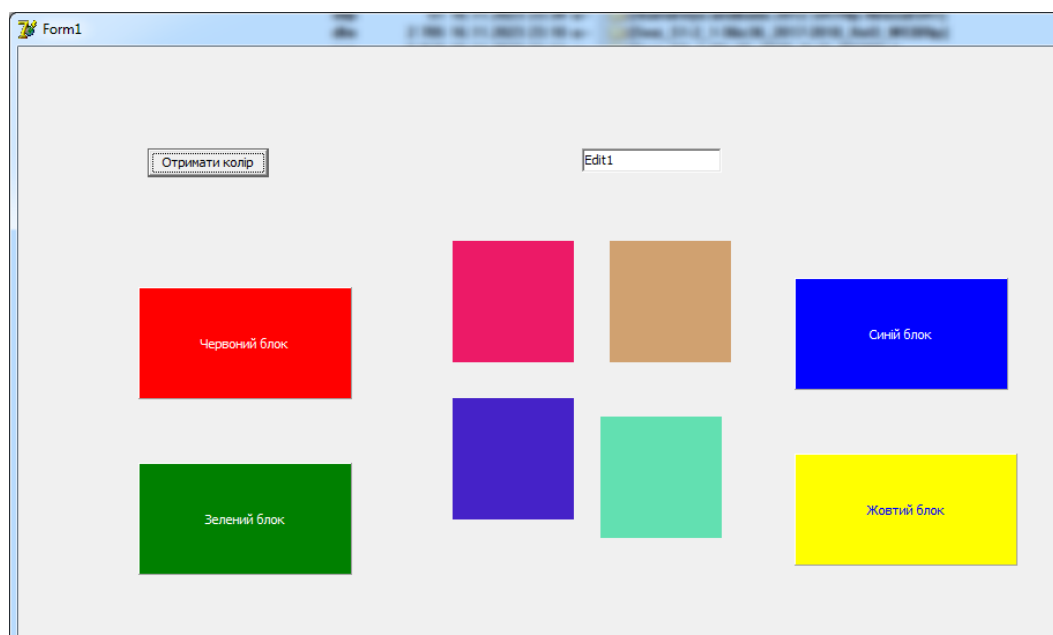


Рис. 2. Початок роботи нового додатка

Далі користувач повинен просто «перенести» цей квадрат у потрібне місце, і зразу отримає результат. У випадку, якщо все буде правильно, то в полі з'явиться одиниця, якщо ні, то 0. Приклади можна побачити на рис 3 та рис. 4.

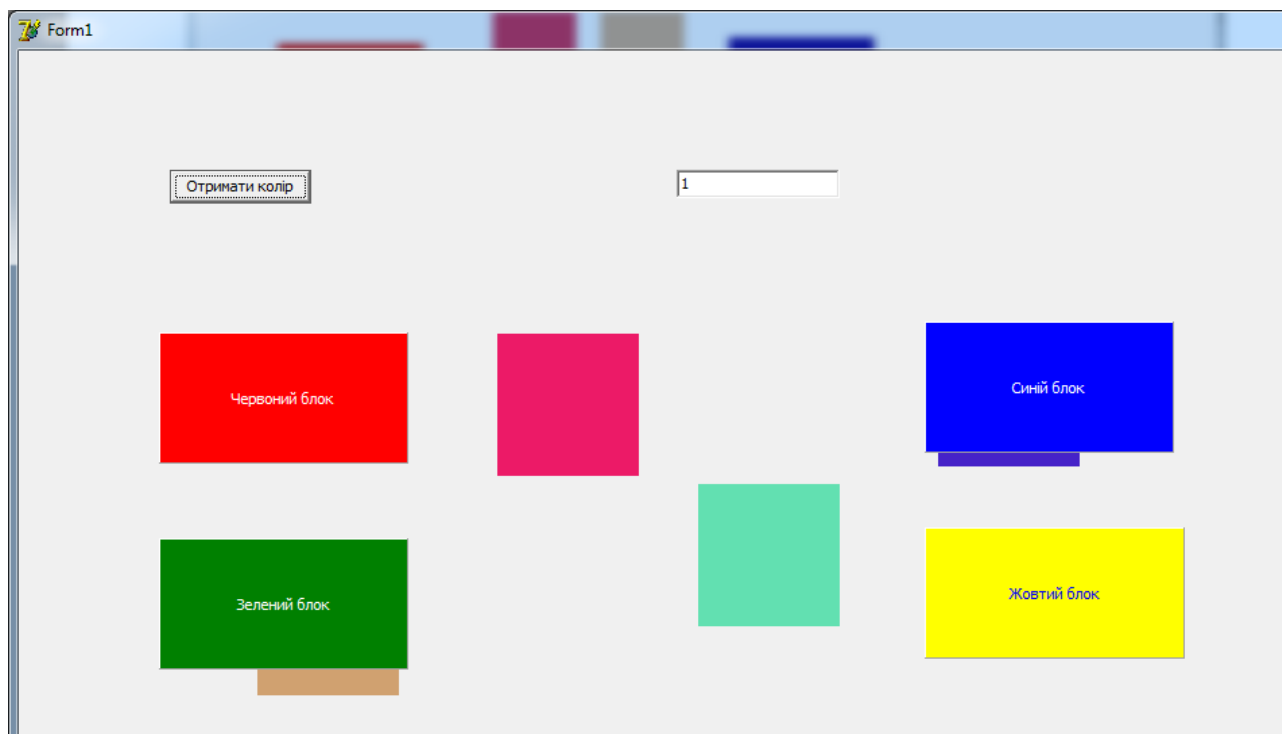


Рис. 3. Перший приклад роботи нового додатка

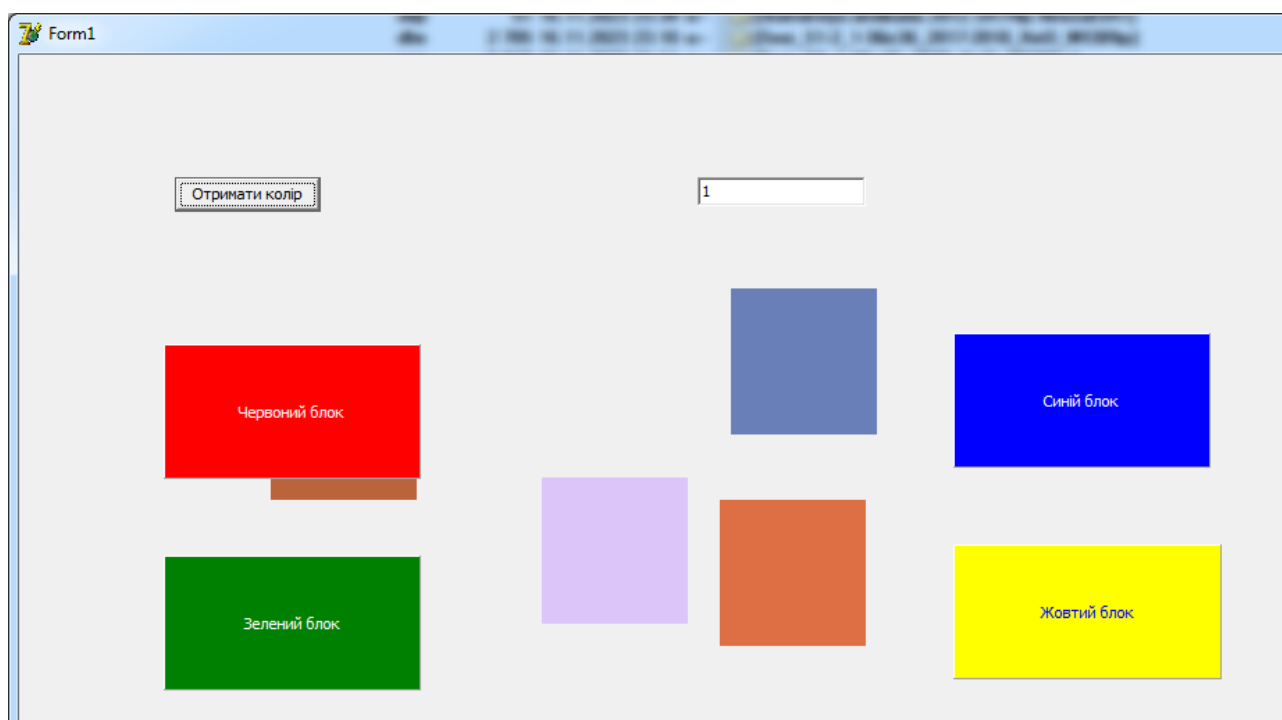


Рис. 4. Другий приклад роботи нового додатка

Подивившись на виконане завдання, можна зробити висновок, чи розрізняє користувач відтінки синього та орієнтується, до якої саме групи відноситься даний колір.

Перелік джерел посилання

1. Дальтонізм – Вікіпедія. [Електронний ресурс]. – URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Дальтонізм>. – Дата звернення: 14.11.2023.
2. Дальтонізм: відповіді та питання. [Електронний ресурс]. – URL: <https://doc.ua/news/articles/daltonizmvoprosy-i-otvety>. – Дата звернення: 14.11.2023.
3. Канішев В. О., Мельников О. Ю. Постановка задачі розробки програмного забезпечення для проведення тестування на дальтонізм. Молодь і наука: виклики та перспективи: збірник тез наукової конференції молодих вчених 16 грудня 2021 р., Краматорськ: Рада молодих вчених при Донецькій облдержадміністрації, 2021. – С. 142–143.
4. Мельников О. Ю., Канішев В. О. Розробка 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, 2022. – С. 53–55.
5. Поліхроматичні таблиці Рабкина для дослідження кольоровідчуття. [Електронний ресурс]. – URL: https://ua-m.iliveok.com/health/polihromatychni-tablyci-rabkynadlyadoslidzhennya-kolorovidchuttya-z-kartynkamy_128192i15989.html. – Дата звернення: 14.11.2023.
6. Мельников О. Ю. Постановка задачі вдосконалення програмного забезпечення для виявлення кольороаномалій шляхом діагностування його різновидів / О. Ю. Мельников, В. О. Канішев // 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 ОНТУ, 2023. – С. 439–441.

УДК 519.6:94

*Капелешук А.О., магістрант 2 курсу спеціальності «Системний аналіз»
Мельников О.Ю., к.т.н., доцент кафедри інтелектуальних систем прийняття рішень*

ОЦІНКА ПАРАМЕТРІВ ТРИПІЛЬСЬКОГО ПРОТОМІСТА ЗА ПЛАНАМИ ТА МАГНІТНИМИ ЗНІМКАМИ ЗА ДОПОМОГОЮ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

Донбаська державна машинобудівна академія, Краматорськ, Україна

Трипільська культура – це культура, що існувала на території лівобережної України, центральній Молдавії та Румунії між VI – III тисячоліттями до н.е. (за прийнятим сьогодні датуванням). Більшість інформації про трипільську культуру ми маємо з розкопів трипільських жилих будівель. З другої половини V тисячоліття до н.е. починається епоха трипільських протоміст-гігантів, яка завершиться у першій половині III тисячоліття до н.е. Наразі археологам відомо 5 протоміст площею понад 200 га, 15 – площа яких перевищує 100 га, 20 – площа яких перевищує 50 га, й ще 100 площею понад 10 га [1, с. 122-123].

За допомогою магнітометричного сканування сучасні археологи можуть отримати план поселення, не розкопуючи його. Однією з робіт при аналізі поселення є використання його характеристик: підрахунок кількості будівель, розрахунок площі тощо. За сучасними даними археології, трипільські протоміста склалися з двоповерхових будинків, побудованих з самани та дерева. Будувалися такі міста досить швидко, швидко і зникали. У середньому трипільське протомісто існувало близько 70 років, після чого навмисну підпалювалось. Після знищення кожна будівля виглядає як розсип глини та купка розвалів керамічні посуду, які видно на обробленій магнітометричному знімку як пляму чорного кольору.

Для більшого розуміння економіки трипільців нам потрібні дані з кількості населення, яке мешкало у протомістах, що дозволить оцінити обсяг продукції, який повинно було виробляти одне протомісто для існування, площу ораної землі тощо.

Таким чином, для з'ясування приблизної кількості населення нам потрібно порахувати кількість будівель та помножити це число на кількість мешканців в кожній з них. Але трипільські протоміста залягають у культурному шарі досить близько до поверхні (0,4 – 0,5 метра), тому будь-яка господарська діяльність (орання землі, будівництво дороги) руйнує культурний шар.

Для прикладу візьмемо одне саме велике з відомих трипільських протоміст в Україні Тальянки площею 450 га. Протомісто збереглося частково та має декілька пошкоджених ділянок.

На першому етапі підготуємо наш знімок: приберемо всі надписи та розвернемо його так, щоб зони, що виходять за кордон протоміста, були найменшими. Також видаляємо фон, щоб алгоритм міг розрізняти незабудовані території від територій, інформацію про які втрачено.

Далі було прийнято рішення для навчання моделі подавати на вхід квадратні зображення 15 на 15 пікселів, для цього все зображення було розбито на 748 квадратних зображень, число будівель в кожному з них було визначено вручну. Саме ці дані стали основою для навчання майбутньої моделі, для інших зображень кількість квадратиків інша.

Розбиття зображення на частини є необхідним кроком, через те що будь-яка модель має фіксовану кількість входів, а розмір зображень кожного з протоміст різний, через різну форму. Спочатку розглядався варіант 30 на 30 пікселів, але на ділянках високої щільності заселення в один квадратик потрапляло більше ніж 20 будівель, що збільшувало кількість категорій класифікації. Для розміру 15 на 15 максимальна кількість будівель на один квадратик дорівнює 15, тобто 16 категорій класифікації (від однієї до 15 будівель + незабудована територія, тобто 0). Іншою проблемою при використанні квадратиків більшого розміру є те, що у більшу частину квадратиків потраплять частини втрачених зон, тому оцінку кількості поселень в них буде проведено менш точно (через те, що втрачені зони будуть вважатися як білі пікселі – не заселена територія). У остаточному варіанті до вибірки ввійшли тільки ті квадратики, в яких 80% інформації було збережено.

В деяких місцях підрахунок кількості будівель ускладняється тим, що декілька будівель було побудовано впритул один до одної. Експериментальним шляхом було визначено, що заниження яскравості та підвищення контрастності знімка підвищувало якість розпізнавання на ділянках великою кількістю побудованих впритул та майже впритул будівель.

Як модель нейронної мережі тестувалися різні варіації повнозв'язних перцептронів та згорткових нейронних мереж. Для створення всіх моделей використовувалися фреймворки: tensorflow та keras. Найуспішніша модель має майже 2,5 мільйона параметрів і наступну структуру (табл. 1). В ході тестів було виявлено, що збільшення кількості шарів згортки не підвищують результат.

Для тестування моделі було подано знімок поселення Майданецьке (зроблений у 1971–74 роках), для навчання використовувався знімок поселення Тальянки. У Майданецькому моделі змогла розпізнати 1363 будівлі, за підрахунками В. П. Дудкіна, у збереженій частині поселення нараховувалося 1575 будівель [1, с. 128]. Таким чином, точність розпізнавання становить 86,5%. Треба зазначити, що у відкритих джерелах вдалося знайти знімки тільки низької роздільної здатності, що знизило якість розпізнавання. Для поселення Тальянки, на якому навчали модель, точність склала 92%, за підрахунками авторів статті, у збереженій частині протоміста Тальянки нараховується 1149 будівель, а за підрахунками моделі – 1054.

Однак в нас залишилась невирішеною ще одна проблема, без вирішення якої описана інформаційна система була б неповною. Більшість трипільських протоміст збереглося не повністю, тому, помітивши залежність між розташуванням будівель і їх кількістю, було вирішено розробити алгоритм для передбачення кількості споруд на втрачених ділянках.

Таблиця 1

Структура нейронної мережі

Layer (type)	Output Shape	Param #
conv2d (Conv2D)	(None, 15, 15, 32)	320
max_pooling2d (MaxPooling2D)	(None, 14, 14, 32)	0
dropout (Dropout)	(None, 14, 14, 32)	0
conv2d_1 (Conv2D)	(None, 14, 14, 64)	18496
max_pooling2d_1 (MaxPoolin2D)	(None, 13, 13, 64)	0
dropout_1 (Dropout)	(None, 13, 13, 64)	0
conv2d_2 (Conv2D)	(None, 13, 13, 128)	73856
max_pooling2d_2 (MaxPooling2D)	(None, 12, 12, 128)	0
dropout_2 (Dropout)	(None, 12, 12, 128)	0
flatten (Flatten)	(None, 18432)	0
dense (Dense)	(None, 128)	2359424
dropout_3 (Dropout)	(None, 128)	0
dense_1 (Dense)	(None, 16)	2064

Як основу алгоритму було розроблено нейронну мережу (повнозв'язний персептрон), структуру якого описано у таблиці 2. На вхід до мережі подавалося 10 значень: значення кількості будівель у будь-яких чотирьох з восьми сусідніх ділянках стосовно клітинки кількості будівель, у якій потрібно знайти, номери цих квадратиків, координати шуканого квадрата. На виході з нейронної мережі отримуємо значення шуканої кількості будівель у заданому квадратіку. Через те, що форма усіх протоміст різна, модель навчається окремо для кожного протоміста, на його вцілілій частині.

Однак під час тестування системи на протомісті Тальянки було виявлено, що через значні пошкодження для багатьох квадратиків не знайшлося навіть чотири сусідніх цілих клітинки, тому було прийняте рішення, що у таких випадках усі втрачені поля на краю знімка вважати пустими. В контексті Тальянок, як і більшості протоміст, таке припущення є цілком доцільним.

Перевірити якість роботи нейронної мережі ми можемо тільки на контрольній вибірці даних, що використовувалася для контролю навчання. Таким чином ми отримали точність 58% для поселення Тальянки та 42% для поселення Майданецьке. Подібні результати не можна назвати разючими, однак така точність набагато більше випадкового угадування, ймовірність якого становить трохи більше ніж 6%. Як показали експерименти, збільшення нейронів та вхідних даних не підвищувало результатів, також було виявлено, що використання різних функцій оптимізації під час навчання може підвищити чи знизити результат до 4% для різних поселень. Наприклад для Тальянок найкращий результат показав оптимізатор Adam, а для Майданецького – RMSprop. Сумарна кількість нейронів моделі, що показала себе найкраще, становить близько 280 тисяч.

Таблиця 2

Структура нейронної мережі

Layer (type)	Output Shape	Param #
dense (Dense)	(None, 512)	5632
dropout (Dropout)	(None, 512)	0
dense_1 (Dense)	(None, 512)	262656
dropout_1 (Dropout)	(None, 512)	0
dense_2 (Dense)	(None, 16)	8208

Таким чином було підраховано, що у Майданецькому було що найменше 1603 помешкання, за думкою археологів, їх кількість могла сягати до 2000 [2] (треба зазначити, що

всі дані по Майданецькому та Тальянках враховують результати досліджень тільки до 2010 року). Приймаючи значення 2000 за правильний результат, можна сказати, що похибка склала трохи менш ніж 20%. З оцінкою кількості поселень Тальянок ситуація ускладнюється тим, що площа втраченої частини поселення досить велика (до 40%), тому дати якісь адекватні значення складно. За підрахунками системи, у протомісті могло бути 2885 будівель. Порівняємо ці дані з результатами, які отримали автори статті, використовуючи для підрахунку метод середньої щільності забудови: 2484 помешкання [3]. Різниця між підрахунками обох методів складає приблизно 15%, тому обидва методи можуть видавати цілком коректні результати. Якщо є дані про об'єми міста, можна вже підраховувати приблизну кількість мешканців, площі полів, потрібних для забезпечення людей і тварин їжею, економічну потужність міста, що дозволить скласти більш детальну картину трипільського світу.

Треба зазначити, що за описаною схемою може бути вирішений цілий спектр задач, з пошуку чи підрахунку невеликих контрастних елементів, далеко виходячи за рамки археологічної науки.

Перелік джерел посилання

1. Бурдо Н.Б. Відейко М.Ю. Трипільська культура. Спогади про золотий вік / Худож. – оформлювач І. В. Осипов. – Харків: Фоліо, 2007. – 415 с.
2. Енциклопедія історії України: У 10 т / Редкол. В.А. Смолій та ін. – : Київ: Наукова думка 2009. Т 6: Ла – Мі. – 784 с.
3. Мельников О. Ю., Капелешук А. О. Прикладна програма для розрахунку кількості мешканців археологічного поселення // Цифрова економіка та інформаційні технології: збірник тез міжнародної науково-практичної конференції, м. Київ, 15-16 квітня 2020 р. / Державний університет інфраструктури та технологій. – Київ : ДУІТ, 2020. – С. 48-50.

UDC 004

*Kapiton A.M., d.p.s., professor,
Hopko A.A., education seeker*

MODERN TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF INNOVATION PARKS

Poltava, National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic», Ukraine Scientific lyceum
№3 of Poltava city council, Ukraine

Innovation parks have become an integral part of the modern global economic landscape. They embody the idea of collaborative work, knowledge sharing, and the creation of innovative solutions. Ukraine, like many other countries, is paying attention to the development of innovation parks as a tool to promote economic growth and technological breakthroughs. This research is dedicated to the study of innovation parks, their role in the modern world, and current trends in their development.

Innovation parks are important tools for stimulating innovation and economic development, not only in Ukraine but also around the world. It is necessary to consider and analyze current trends in the development of innovation parks, their contribution to the development of technology and innovation, as well as prospects for their development. Through the analysis of information sources, we have found that innovation parks are important sites for knowledge exchange, development of the startup ecosystem, and promotion of innovation in various industries. The current legislation in Ukraine and the world regulates their activities and promotes the development of these innovation centers.

Innovation parks, whether in the form of technology parks, science and technology parks, or other similar forms, play a significant role in creating an ecosystem by promoting innovative entrepreneurship, research and development of new technologies. Their task is to combine academic,

scientific and commercial potential to jointly develop and introduce innovative ideas and products to the market. We will take a closer look at innovation parks both in Ukraine and abroad, studying their structure, functions, and achievements. We will also review the latest trends in innovation parks, such as green technology, digital innovation, and important aspects of creating a favorable innovation environment.

This research aims to reveal the importance of innovation parks for Ukraine and the world, and to help understand their important role in promoting technological development and creating new opportunities for business and science. By being informed about current trends, we will be able to better adapt our strategies and actions to the new challenges facing innovation parks in the modern world.

Among the prerequisites for the development of innovation parks are the following: technological progress; university research; investor interest; government support; and the global nature of markets. The requirements for innovation parks include the following: infrastructure; cooperation; talented workforce; financing; easy business environment; sustainability and resilience [1, 2].

An analysis of various sources, including scientific articles, research, legislation, and publications, was conducted. Scientific articles are an important source of information for analyzing innovation parks. They provide a detailed scientific approach to the topic, including a structured analysis of the development of innovation parks and their impact on the economy and society. Analytical reports conducted by governmental and non-governmental organizations provide a comparable overview of innovation parks in Ukraine and the world. They contain statistics, trends, and recommendations for further development. Legislation and regulations governing innovation parks are important sources for understanding their legal status and limitations. They also indicate ways to support and stimulate innovation [3, 4]. Various publications and online resources, including news, blogs, and official websites of innovation parks, provide up-to-date information on events and initiatives related to innovation parks, and they also point to practical examples and success stories [5-8].

The analysis of information sources was conducted to ensure objectivity and a comprehensive approach to the research topic. The sources used allowed us to confirm and emphasize the importance of innovation parks in the modern world and their role in promoting the development of new technologies and innovations. The study of innovation parks requires the use of various methods and tools, including: analysis and comparison (the method of comparative analysis is used to identify common and distinctive features of innovation parks in different countries, as well as their main parameters, such as size, structure, financing, etc.); expert surveys (interviews with experts in the field of innovation and innovation parks to obtain qualitative feedback and recommendations); case studies (study of individual innovation parks as examples for further analysis of their

In Ukraine and many other countries, there are laws and regulations governing the operation of innovation parks. Methodological approaches and existing legislation are key elements for analyzing innovation parks, their structure and functioning, as well as for understanding the context of their development in Ukraine and the world.

Let's take a look at the most famous parks in Ukraine and the world. Silicon Valley is the most famous innovation park in the world, covering the region along the west coast of the United States, including cities such as San Francisco, San Jose, Palo Alto, and others. Silicon Valley is famous for its impressive infrastructure for technological innovation and high-tech development. The Silicon Valley infrastructure includes various elements that play a key role in creating and maintaining an innovative environment: технологічні компанії (Apple, Google, Facebook, Intel, Oracle, Cisco Systems);

- Universities and research centers (Stanford University, University of California, Berkeley, and others);
- incubators and accelerators (organizations that provide financial support, mentoring, and workspace for start-ups in the field of innovation)
- cultural and public environment;

- technology parks;
- transportation infrastructure [5-6].

Let's analyze innovation parks in Ukraine. UNIT.CITY Innovation Park in Kyiv is one of the largest innovation and technology clusters in Ukraine and Eastern Europe. It is located in the Dnipro district of Kyiv and attracts innovative companies, startups, technology entrepreneurs and creative professionals. "UNIT.CITY was established in 2017. The idea was to create an innovation cluster that would bring together companies, startups, creative professionals and entrepreneurs in a common environment. "UNIT.CITY also acts as a platform for startup development. There are investment funds and accelerators that provide financial support and expert assistance to young companies. This promotes innovation and growth of technology projects. "UNIT.CITY continues to actively develop and attract new companies and innovative initiatives. The park is known for its active role in the development of technology and innovation industries in Ukraine. Cooperation with universities and research institutions is an important element of UNIT.CITY Innovation Park. This cooperation is aimed at supporting research and development, creating new technologies, and increasing the level of knowledge in technological fields [7-12].

Promprylad.Renovation is an innovation center that is being implemented on the basis of a former industrial zone and works at the intersection of four areas of regional development: education, art, new economy and urbanism. It is an impact investment project where investors simultaneously invest in social impact on the region and receive a return on investment in the form of dividends. Promprylad.Renovation is a space for bringing together creative, energetic, and motivated people who work together to develop their projects and joint initiatives. It is a center for cooperation, interaction, and exchange of experience between entrepreneurs, professionals, the city, and the public[8].

The analysis of innovation parks globally and in Ukraine allowed us to consider various approaches and models of their work, including cooperation with universities, creation of a favorable business environment, and attraction of investments. They are catalysts of innovation and important players in the development of new technologies and solving global challenges. The prospects for the development of innovation parks in Ukraine and the world are extremely promising. The growth in the number of parks, the expansion of industry areas, support for the startup ecosystem, and the green initiative demonstrate their importance for modern society. The global impact of innovation parks contributes to the development of global innovation networks and cooperation between countries.

It is important to emphasize the need for further support and development of innovation parks in Ukraine and the world. They have become key centers for the creation and development of new technologies and innovations that will determine the future of our society. Further development of innovation parks will require support from the government, investors, and active public participation. These innovation centers have the potential to become an engine for economic growth, research and development of new technologies. Their importance cannot be overestimated, and the future belongs to innovation. The issue of the prospects for the development of innovation parks in Ukraine and the world is an important and vast field for further research and discussion.

References

1. Technological parks of Ukraine: figures, facts, problems. Access mode: <https://core.ac.uk/download/pdf/87397158.pdf> (access date: 13/10/2023)
2. The role of science parks in the formation of the national innovation system. Access mode: http://www.econom.stateandregions.zp.ua/journal/2022/1_2022/9.pdf (access date: 10/13/2023)
3. LAW OF UKRAINE On innovative activity. Access mode: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/40-15#Text> (date of application: 10/13/2023)
4. LAW OF UKRAINE On the special regime of innovative activity of technology parks. Access mode: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/991-14#Text> (date of application: 10/13/2023)
5. Silicon Valley. Access mode: https://en.wikipedia.org/wiki/Silicon_Valley (access date: 10/13/2023)

6. Silicon Valley - place, history, infrastructure and the most successful people, projects and companies. Access mode: <https://fotocvetov.com/allinnews/ukrlex&com&uu/statti/kremnieva/uk/gde-kremnieva-dolina-misce-istoria-infrastruktura-i-najuspisnisi-ludi-proekti-i-kompanii.php> (access date: 13.10.2023)
7. UNIT. City. Access mode: <https://uk.wikipedia.org/wiki/UNIT.City> (access date: 10/13/2023)
8. Industrial equipment. Renovation. Access mode: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%BB%D0%B0%D0%B4.%D0%A0%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F> (access date: 13.10.2023)
9. Innovation parks: what they are and where they will be created in Ukraine. Access mode: <https://www.slovoidilo.ua/2021/04/16/infografika/suspilstvo/innovacijni-parky-ce-vony-budut-stvoreni-ukrayini> (access date: 13/10/2023)
10. Innovations in the place of decline. How abandoned industrial zones are being developed in
11. Ukraine. Access mode: <https://vctr.media/ua/innovacziyi-promzoni-unit-city-promprylad-renovacziya-77495/> (access date: 13/10/2023)
12. TECHNOLOGY PARKS. Access mode: <https://mon.gov.ua/ua/nauka/innovacijna-diyalnist-ta-transfer-tehnologij/tehnologichni-parki> (access date: 13/10/2023)
13. UNIT.CITY INNOVATION PARK. Access mode: <https://ufuture.com/uk/nashi-kompaniyi/innovatsijnij-park-unit-city/> (access date: 13/10/2023)

УДК 004.412

*Караван М.Д., студент 6 курсу спеціальності
«Інженерія програмного забезпечення»
Каїров В.О., к.т.н., старший викладач кафедри
програмного забезпечення автоматизованих
систем*

НЕЛІНІЙНА РЕГРЕСІЙНА МОДЕЛЬ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ РОЗМІРУ СТРІМІНГОВИХ СЕРВІСІВ, ЩО СТВОРЮЮТЬСЯ ЗА ДОПОМОГОЮ МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ JAVASCRIPT

Національний університет кораблебудування ім. адмірала Макарова, Україна

З огляду на стрімінгові сервіси, що створюються за допомогою мови програмування JavaScript, виникає потреба у ретельному вивченні їхнього розміру. Оцінка цих платформ стає ключовим завданням і нелінійні регресійні моделі можуть стати ефективним інструментом для цього аналізу.

JavaScript, як мова програмування, визначається своєрідністю та гнучкістю, а також активно використовується в розробці веб-додатків, включаючи ті, що забезпечують стрімінговий контент. Це створює унікальні виклики для оцінювання їхнього розміру, оскільки різноманіття факторів, таких як обсяг даних, динамічність взаємодії з користувачем та асинхронність, вносять нестандартні залежності, які важко моделювати за допомогою традиційних лінійних регресій.

Для прогнозування трудомісткості та тривалості розробки стрімінгових сервісів використовуються математичні моделі, такі як COCOMO, COCOMO II, ISBSG. У цих моделях ключовим фактором є розмір програми [1]. Таким чином, для оцінювання трудомісткості та тривалості розробки стрімінгових сервісів на JavaScript також необхідно мати інформацію про обсяг програмного коду.

Для побудови нелінійної регресійної моделі проведено аналіз 42 проєктів стрімінгових сервісів, що були реалізовані за допомогою мови програмування JavaScript. За допомогою інструменту аналізу метрик програмного забезпечення були отримані важливі показники, такі як кількість класів, середня кількість методів у класі, глибина дерева наслідування та розмір веб-застосунку в тисячах строк коду. З використанням цих метрик та застосуванням нормалізуючого перетворення десяткового логарифму була розроблена трьохфакторна нелінійна регресійна модель, спрямована на оцінювання розміру стрімінгових сервісів, створених за допомогою JavaScript.

Модель має такий вигляд $Y = 10^{\varepsilon + \widehat{b}_0} \widehat{X}_1^{\widehat{b}_1} \widehat{X}_2^{\widehat{b}_2} \widehat{X}_3^{\widehat{b}_3}$, де $\widehat{b}_0, \widehat{b}_1, \widehat{b}_2, \widehat{b}_3$ – це оцінки параметрів, ε – це гаусівська випадкова величина з нульовим математичним сподіванням.

Отриману багатофакторну нелінійну регресійну модель було оцінено з використанням кількох ключових показників. По-перше, множинний коефіцієнт детермінації R^2 , який визначає ступінь відповідності моделі реальним даним. У нашому випадку, значення $R^2 = 0,835$, що свідчить про високу точність регресійної моделі.

Другим важливим показником є середня величина відносної похибки $MMRE$ зі значенням 0,046. Цей показник дає змогу зробити висновок, що модель демонструє високу точність у прогнозуванні результатів.

Отже, можна визначити, що отримана багатофакторна нелінійна регресійна модель для оцінювання розміру коду стрімінгових сервісів, що створюються з використанням мови програмування JavaScript, демонструє високу ефективність та точність.

Перелік джерел посилання

1. Макарова Л.М., Приходько Н.В., Кудін О.О. Побудова нелінійної регресійної моделі для оцінювання розміру веб-додатків, реалізованих мовою Java. *Вісник Херсонського національного технічного університету*. Херсон: ХНТУ, 2019. Вип. 2 (69). С.145-153.

УДК 004.42

*Кедрун В.О., студент 6 курсу спеціальності «Комп'ютерні науки» ОПП «Цифрові технології в енергетиці»
Полягушко Л.Г., к.т.н., доцент кафедри цифрових технологій в енергетиці
Сліпченко В.Г., д.т.н., професор, професор кафедри цифрових технологій в енергетиці*

WEB-ТЕХНОЛОГІЇ МОНІТОРИНГУ СТАЛОГО РОЗВИТКУ АГРОВИРОБНИЦТВА

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Навчально-науковий інститут атомної та теплової енергетики
Кафедра цифрових технологій в енергетиці

Сталий розвиток аграрного виробництва – високоефективне використання природних ресурсів, підтримання сприятливих для здоров'я людини природно-екологічних умов життєдіяльності, збереження, відтворення і примноження якості довкілля та природно-ресурсного потенціалу [1].

На практиці це означає створення сталих агроєкосистем, дбайливе управління природними ресурсами, збереження родючості ґрунту, біорізноманіття, ощадливе використання водних ресурсів тощо. Сталий розвиток можливий за відповідних дій у напрямі екологізації та впровадження інноваційних рішень для переходу на якісно новий рівень

господарської діяльності, де перевага надається екологічно безпечному розвитку виробництва. Сталий розвиток агровиробництва передбачає підтримання балансу між трьома важливими складовими сільського господарства, а саме: економічною, соціальною й екологічною [1]. Тому для досягнення сталого розвитку важливо проводити комплексний моніторинг ситуації з включенням експертів з різних областей. Для таких цілей була розроблена система комплексного еко-енерго-економічного моніторингу (КЕЕЕМ) [2].

Модулі системи КЕЕЕМ, до складу якої входить підсистеми, що забезпечують проведення моніторингу агровиробництва зображено на рисунку 1.

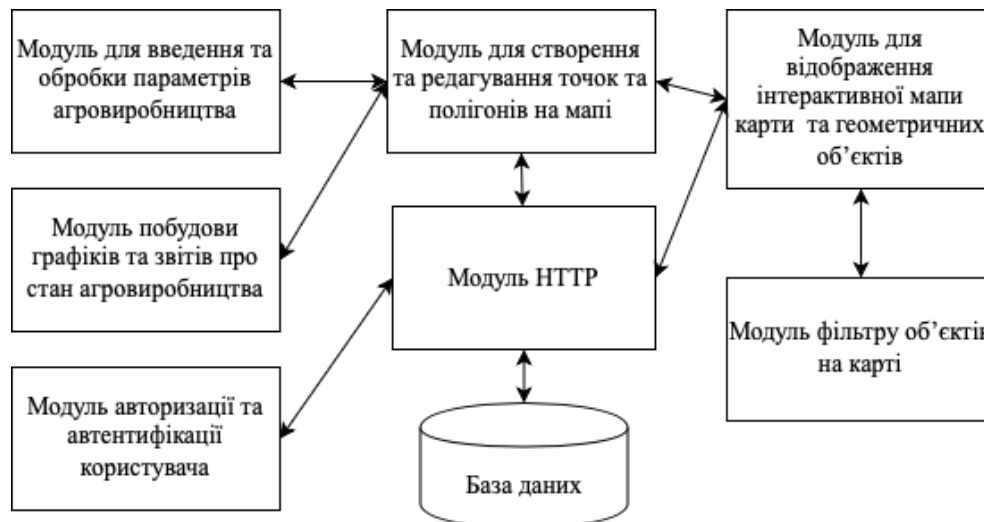


Рисунок 1. Модулі КЕЕЕМ, що забезпечують проведення моніторингу агровиробництва.

Розроблена підсистема моніторингу сталого розвитку агровиробництва вирішує такі задачі як:

- Створення та редагування цифрової карти ґрунтів України.
- Моніторинг стану забруднення земельних ресурсів.
- Відображення даних щодо динаміки урожайності агро-культур.
- Відображення звіту та графіку урожайності, та імпорту/експорту продукції.
- Відображення даних про втрачені землі внаслідок повномасштабної війни в Україні та екологічної катастрофи – підриву Каховської ГЕС.

– Додавання та відображення сільськогосподарських угідь на мапу та їхніх даних щодо вирощування сільськогосподарських культур.

– Перегляд типів ґрунтів на обраній ділянці для проведення аналізу щодо їх придатності до вирощування обраної сільськогосподарської продукції.

Для виконання цих задач було розроблено веб-застосунок з клієнт-серверною архітектурою, для реалізації якої було обрано наступні технології: для серверної частини – Node.js [3] та Express.js [4], для клієнтської – бібліотека React.js [5], для роботи з картографією – Leaflet.js [6], а в якості бази даних – MySQL [7].

Взаємодія користувача з системою відбувається наступним чином: користувач обирає необхідний пункт меню або сторінку. Після цього клієнтська частина опрацьовує результат і відображає користувачу карту з необхідними полігонами та елементами управління. При завантаженні об'єкту карти клієнтська частина може завчасно завантажити необхідні дані, що знадобляться для роботи з користувачем. Далі, при натисканні користувачем на певну область, відображається спливаюче меню з короткою зведеною інформацією щодо області і посилання на сторінки з розгорнутою інформацією. При переході на сторінку врожайності окремої області, здійснюється запит на серверну частину по відповідному маршруту. Серверний застосунок обробляє запит, робить запит до бази даних, роблячи вибірку даних вказаної області, далі трансформує дані у більш зручний формат і повертає результат до клієнтської

частини. А вже клієнтська частина робить вторинну обробку даних, наприклад, для відображення на лінійному графіку, та формує відповідні структурні елементи веб-сторінки, які допомагають користувачу ефективно переглядати потрібну йому інформацію (рис. 2, 3).

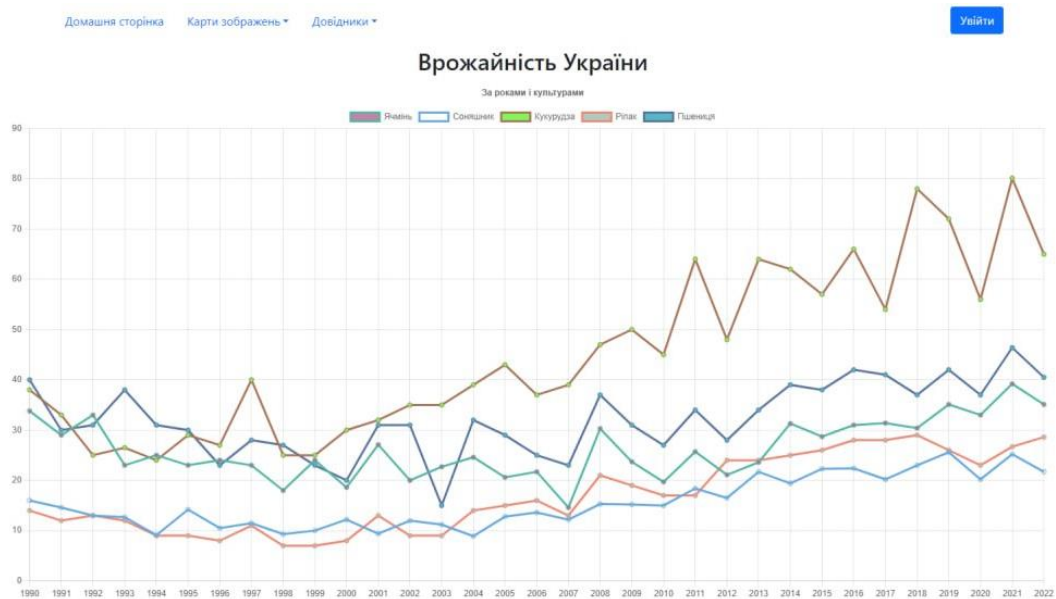


Рисунок 2. Приклад відображення у графічному вигляді врожайності за різними культурами.

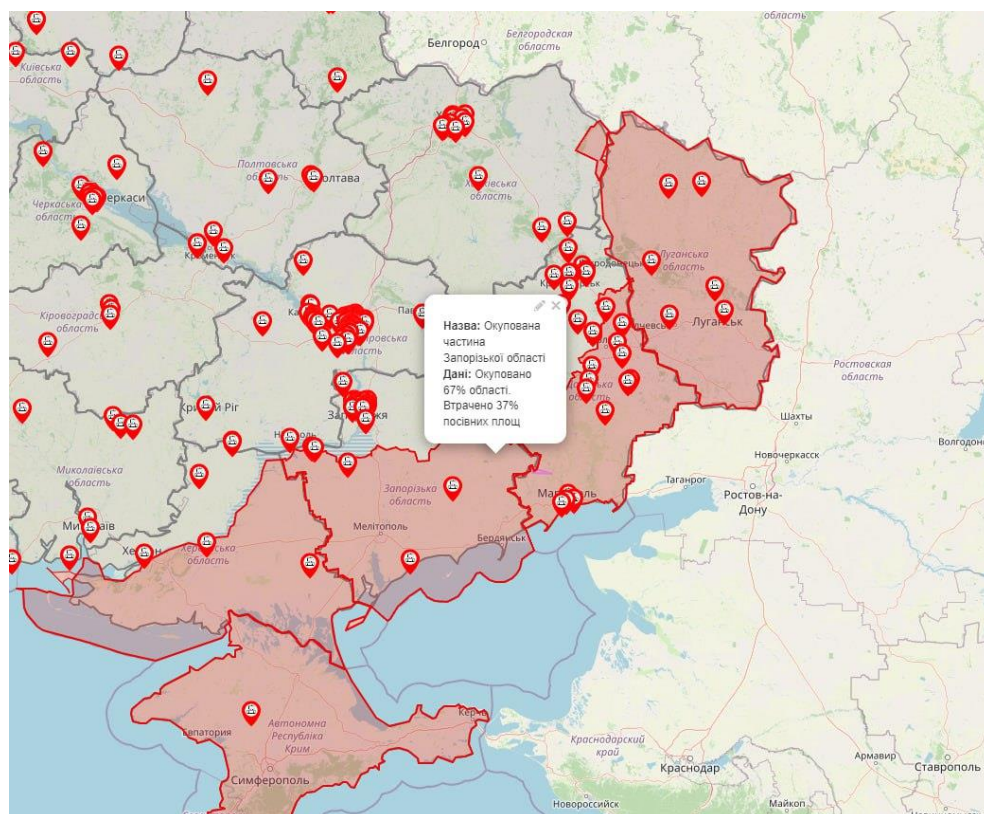


Рисунок 3. Приклад відображення інформації про втрати посівних площ внаслідок окупації території.

Отже, реалізована підсистема для проведення моніторингу агровиробництва допомагає користувачам досягти сталого розвитку аграрного виробництва. Підсистему інтегровано в систему комплексного еко-енерго-економічного моніторингу, це розширює можливості для проведення аналізу сільського господарства з урахуванням соціальної, економічної та

екологічної ситуації. Описано взаємодію модулів та функціональні можливості підсистеми моніторингу сталого розвитку агровиробництва.

Перелік джерел посилання

1. Політика сталого розвитку аграрного виробництва. №1 від 02.10.2020. Агропромхолдинг Астарта-Київ. URL: <https://astartaholding.com/wp-content/uploads/2022/08/polityka-stalogo-rozvytku-agrarnogo-vyrobnyczstva.pdf> (дата звернення: 18.11.2023).
2. Сліпченко В.Г., Полягушко Л.Г., Круш О.Є. Система комплексного еко-енерго-економічного моніторингу для оптимізації управлінських рішень (області, району та міста). *Вісник східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля*. 4(268), 2021. С. 13-20. DOI: [10.33216/1998-7927-2021-268-4-13-20](https://doi.org/10.33216/1998-7927-2021-268-4-13-20).
3. Node.js. Node.js. URL: <https://nodejs.org/> (дата звернення: 18.11.2023).
4. Express - Node.js web application framework. Express - Node.js web application framework. URL: <https://expressjs.com> (дата звернення: 19.11.2023).
5. React – A JavaScript library for building user interfaces. React – A JavaScript library for building user interfaces. URL: <https://legacy.reactjs.org/> (дата звернення: 11.11.2023).
6. Leaflet – an open-source JavaScript library for interactive maps. Leaflet - a JavaScript library for interactive maps. URL: <https://leafletjs.com> (дата звернення: 19.11.2023).
7. AB M. MySQL Developer's Guide. MySQL Press, 2007. 480 с

УДК 004.2

***Киричук В.О.**, аспірант спеціальності 122
«Комп'ютерні науки»*

***Алунгані В.В.**, студент 6 курсу спеціальності
126 «Інформаційні системи та технології»*

***Григорова А.А.**, к.т.н., доцент кафедри
Комп'ютерних систем та мереж*

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ АНАЛІЗУ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ФІНАНСОВИХ ПОКАЗНИКІВ

Херсонський національний технічний університет, Україна

У сучасних економічних умовах актуальними завданнями є вивчення та практичне застосування інформаційних технологій (ІТ) для фінансового аналізу та прогнозування показників діяльності підприємства. Результати такого аналізу та прогнозу значення показників використовують для прийняття управлінських рішень. Відсутність прогнозних даних при прийнятті рішень може призвести до втрати підприємством позицій на ринку. Тому актуальними питаннями є розробка рекомендацій щодо використання відповідних ІТ та вибору методів прогнозування показників.

Вивченням питання аналізу та прогнозування фінансового стану підприємства займалися такі вчені як В.І. Борисевич, С.В. Глівенко, Б.А. Ерзікян, В.І. Науменко, Г.В. Прісенко, В.І. Романенко та інші. Питання автоматизації аналізу фінансових результатів підприємства в своїх працях піднімали такі вчені як: Т.М. Ковальчук, В.З. Власюк, П.М. Герасим, Н.Г. Журавель та інші. Науковцями пропонуються багато рішень, але питання впровадження ІТ у фінансову сферу все ще залишається актуальним.

Аналіз фінансового стану підприємства – це трудомісткий процес, що займає багато часу та вимагає участі фахівців. Тому необхідно всі розрахунки систематизувати та проводити за допомогою прикладних програм.

Обираючи відповідне програмне забезпечення, необхідно пам'ятати, що для забезпечення ефективної фінансово-господарської діяльності підприємства необхідно вміти не тільки оцінювати поточний фінансово-економічний стан, але й прогнозувати майбутні його зміни з урахуванням всіх можливих факторів внутрішнього та зовнішнього середовища [1].

На ринку програмного забезпечення (ПЗ) представлено багато програмних рішень, що можуть бути використані для проведення фінансових розрахунків. Вони мають різний функціонал, системні вимоги та бюджет. По функціональності програми для статистичного фінансового аналізу можна розділити на 3 основні групи: універсальні пакети, професійні пакети та спеціалізовані пакети [2]. Але інколи пропоноване ПЗ є недоступним, або його функціонал не відповідає усім вимогам підприємства, тому виникає необхідність розробки власного рішення.

Розглянемо основні кроки розробки інформаційної технології аналізу та прогнозування фінансових показників, яка демонструє можливість проведення розрахунків кінцевим користувачем на своєму робочому місці.

Крок 1. Підготовка вихідних даних.

Дослідження фінансових показників та оцінку майбутніх умов діяльності підприємства доцільно проводити за такими напрямками:

- показники майнового стану;
- ділової активності;
- рентабельності;
- фінансової стійкості;
- показники ліквідності.

Дані повинні відповідати усім вимогам та бути достовірними.

Крок 2. Аналіз підготовлених даних та вибір моделей та методів.

Важливим моментом є правильний вибір методів та прийомів. Серед науковців немає єдиної думки щодо їх переліку. Автори пропонують використовувати економетричні моделі, метод часових рядів, балансовий метод, методи експертних оцінок [1].

Крок 3. Експрес-аналіз фінансового стану підприємства.

Отримуємо висновок про доцільність або необхідність більш поглибленого та детального аналізу фінансових результатів.

Крок 3. Розробка прогнозних показників для звіту про фінансові результати на наступні роки.

Наприклад, для розрахунків можна використати метод екстраполяції на основі даних динаміки фінансової діяльності за попередні роки.

Крок 4. Прогнозування балансу підприємства на наступні роки.

Наприклад, використовуючи тенденцію розвитку фінансових показників.

Крок 5. Експертна оцінка.

Для перевірки наскільки узгодженими були думки експертів можна використати коефіцієнт рангової кореляції.

Крок 4. Факторний аналіз. Оцінка впливу кожного чинника на динаміку зростання бізнесу.

Крок 5. Моделювання ймовірності банкрутства.

Можна використати модель Альтмана. Також пропонується використати модель Терещенка О.О., яка має такі переваги [3]:

- простота розрахунку;
- розроблена на використанні вітчизняних статистичних даних і враховує галузеві особливості підприємства;
- за рахунок використання різноманітних модифікацій базової моделі до підприємств різних видів діяльності вирішує проблему визначення критичних значень показників.

Крок 6. Прийняття рішення.

Програмна реалізація пропонованого алгоритму може бути виконана в будь-якому середовищі, навіть в MS Excel.

Висновки та перспективи подальшого розвитку. Мета фінансового аналізу складається не тільки в тому, щоб оцінити фінансовий стан підприємства, але ще й у тому, щоб постійно проводити роботу, спрямовану на його поліпшення. Фінансовий аналіз є елементом керування та інструментом оцінки надійності потенційного партнера.

Результати проведеного дослідження показали, що жоден з існуючих методів не може дати достатньої точності прогнозу та не дає гарантії відсутності певного ступеня ризику. Відповідно, визначених та однозначних рішень для прогнозування фінансових показників немає. Можна лише дати рекомендації особі, що приймає рішення з приводу автоматизації рутинних операцій та застосуванню відповідних інформаційних технологій.

Перелік джерел посилання

1. Юнацький М. О. Огляд сучасних методів прогнозування фінансового стану підприємства. Ефективна економіка. 2018. № 4. – URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=6232>
2. Набатова Ю.А., Малачевська К.О. Автоматизація аналізу та прогнозування фінансових результатів підприємства. Ефективна економіка. 2020. № 12. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=8405>
3. Ватченко О. Б., Шаранов О.Б. Використання моделей оцінки ймовірності банкрутства на підприємствах України. Східна Європа: економіка, бізнес та управління. 2018. - № 17. – С. 132-138. URL: <https://chmnu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/07/Vatchenko-O.B.-SHaranov-R.S..pdf>

УДК 004.42:519.8

*Козуб Д.С., студент 4 курсу спеціальності
«Інформаційні системи та технології»*

*Мельников О.Ю., к.т.н., доцент кафедри
інтелектуальних систем прийняття рішень*

МОДЕЛЮВАННЯ РОЗРАХУНКУ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОТИЕПІДЕМІЧНИХ ЗАХОДІВ

Донбаська державна машинобудівна академія, Краматорськ, Україна

COVID-19 (SARS-CoV-2) є небезпечним захворюванням, яке може протікати як у формі гострої респіраторної вірусної інфекції легкого перебігу, так і у важкій формі. Вакцинація є одним з найкращих методів для захисту від COVID-19, що забезпечує проходження хвороби у легкій формі, без ускладнень та гарантує швидке одужування [1–2]. Створення та використання спеціалізованого програмного забезпечення для проведення моніторингу вакцинації, оцінювання ефективності протиепідемічних заходів та прогнозування зміни відсотка інфікованих та перенесених хвороб у тяжкій формі може здійснити суттєвий вплив щодо покращення ситуації у цьому напрямку [3].

За минулі роки було реалізовано повноцінний додаток, який виконував наступні задачі в рамках України:

- оцінювання ефективності вжитих протиепідемічних заходів;
- прогнозування зміни відсотка інфікованих.

На листопад 2023 року ми маємо нову хвилю SARS-CoV-2, тому було вирішено модернізувати вже створений додаток з метою визначення та порівняння факторів захворюваності по країнах Європи: Велика Британія, США та Бразилія. Було обрані саме ці

країни, тому що саме вони мають найбільший відсоток одужалих. Велика Британія має відсоток одужалих 99% з кількості хворих 24 804 243, одужало 24 557 910. США має 98,12% з кількості хворих 109 290 848, одужало 107 239 442. Німеччина має 99,01% з кількості хворих 38 589 718, одужало 38 240 600 [4] – рис. 1.

Зараження коронавірусом по різних країнах на 14.11.2023

Усього	697756675	6937920	669456103	21362652
▼ Країна	Всього інфіковано ▼	Смертельні випадки ▼	Видужали ▼	Наразі хворіють ▼
США	109290848	1181894	107239442	869512
Німеччина	38589718	177360	38240600	171758
Велика Британія	24804243	231324	24557910	15009

Рис. 1. Статистика захворюваності COVID-19 по обраним країнам.

Дослідження тенденції обраних країн дає можливість зробити висновки щодо впливу обраних факторів на збільшення кількості одужуючих в країнах. Тому для цих досліджень було обрано саме країни з найбільшим відсотком одужуючих. З цього дослідження ми отримаємо перелік факторів, які мають найбільший вплив та є найбільш ефективними факторами, які впливають на одужування хворих.

У дослідженні будуть брати участь наступні фактори:

I – зміна відсотка інфікованих (Infected);

S – зміна відсотка тих, хто переносить хворобу у тяжкій формі (Severe_cases).

Визначимо параметри:

M – обов'язковий «масковий режим» (Masks);

Q – введення карантину, тобто скасування масових заходів, встановлення антисептиків у всіх адміністративних закладах тощо (Quarantine);

D – запровадження дистанційного навчання у навчальних закладах (Distance_Learning);

V – наявність можливості вільного вакцинування (Vaccine_optional);

Z – запровадження обов'язкового вакцинування (Vaccination_is_mandatory);

P – відсоток вакцинованих (Percentage_of_Vaccinated) [5].

На даному етапі маємо в реалізованому додатку (рис. 2) інформацію щодо впливу факторів та результат роботи нейромережі в рамках України.

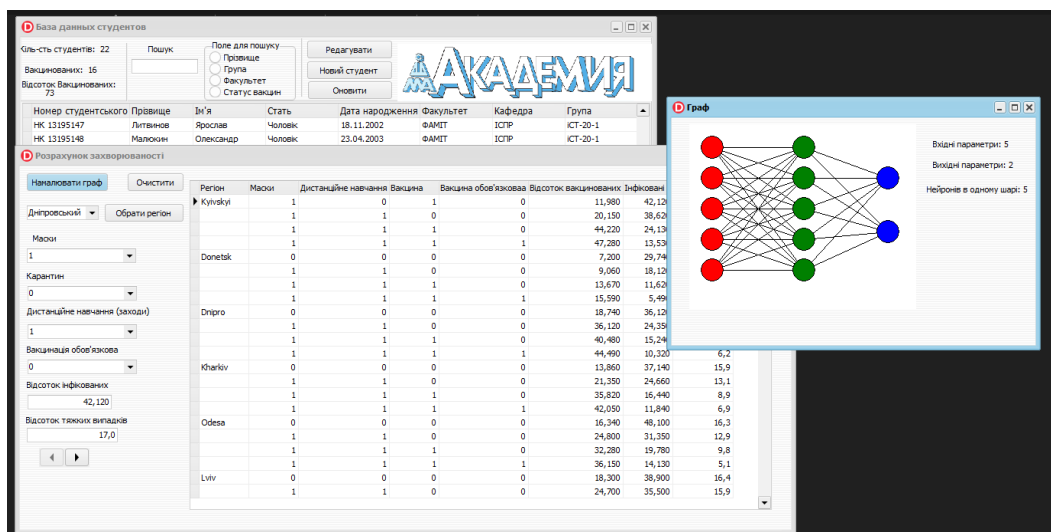


Рис. 1. Реалізований додаток

В перспективі можна модернізувати розроблений додаток з метою аналізу найбільш ефективних факторів на основі країн, які мають найбільший відсоток одужуючих людей.

Перелік джерел посилання

1. COVID-19. [Електронний ресурс]. – URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/COVID-19>. – Дата звернення: 14.11.2023.
2. Вакцинація проти COVID-19 в Україні. [Електронний ресурс]. – URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Вакцинація_проти_COVID-19_в_Україні. – Дата звернення: 14.11.2023.
3. Мельников О. Ю., Козуб Д. С. Постановка задачі розробки програмного забезпечення для оцінювання ефективності протиепідемічних заходів та прогнозування зміни відсотка інфікованих та перенесених хвороб у тяжкій формі // 2022 International Conference on Innovative Solutions in Software Engineering (ICISSE), Mykola Kuz and Mykola Kozlenko Eds., Ivano-Frankivsk, Ukraine: Vasyl Stefanyk Precarpathian National University, 2022. – P. 186-189. – DOI: 10.5281/zenodo.7502536
4. Коронавірус: статистика по країнах. [Електронний ресурс]. – URL: <https://index.minfin.com.ua/ua/reference/coronavirus/geography/>. – Дата звернення: 14.11.2023.
5. Мельников О. Ю., Козуб Д. С. Інформаційна система для моніторингу вакцинації та оцінювання ефективності протиепідемічних заходів // 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. 103–105.

УДК 004.412:519.237.5

***Кутаков А.А.,** студент 6 курсу спеціальності
«Інженерія програмного забезпечення»*

***Каіров В.О.,** к.т.н., старший викладач кафедри
програмного забезпечення автоматизованих
систем*

НЕЛІНІЙНА МОДЕЛЬ МНОЖИННОЇ РЕГРЕСІЇ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ РОЗМІРУ WEB-ЗАСТОСУНКІВ, ЯКІ РОЗРОБЛЯЮТЬСЯ З ВИКОРИСТАННЯМ LARAVEL FRAMEWORK

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова, Україна

Laravel – це сучасний PHP-фреймворк для створення web-застосунків різної складності, починаючи від консольних клієнтів та закінчуючи мікросервісними системами. Він наразі є першим у списку популярності за використанням серед PHP розробників. Laravel має безліч модулів розширення, які створені як самими розробниками фреймворку, так і сторонніми учасниками розвитку екосистеми фреймворку. Другим у топі по використанню виступає PHP-фреймворк Symfony. Його відміна від Laravel – це більш високий поріг входу, інша архітектура фреймворку, а також те, що його компоненти були використані у ядрі фреймворку Laravel. Також одним із популярних фреймворків є CakePHP. Його ключова відмінність у тому, що він був побудований на концепціях Ruby on Rails – фреймворку, що написаний на мові Ruby.

Дане дослідження спрямоване на підвищення ефективності управління ресурсами та проектами в області розробки web-застосунків.

Метою роботи є побудова нелінійної моделі множинної регресії для прогнозування розміру web-застосунків, що створюються з використанням фреймворку Laravel. Розроблена

модель дасть змогу підвищити достовірність оцінювання розміру відповідних web-застосунків порівняно з існуючими моделями для фреймворків Symfony та CakePHP, і як наслідок, точніше прогнозувати витрати на розробку програмного рішення. Тому що відомо, що регресійні моделі дають достовірні результати на такого ж класу даних, на яких вони були побудовані та випробувані.

На першому етапі побудови моделі нелінійної регресії здійснено пошук емпіричних даних. На ресурсі GitHub (<https://github.com/>) зібрано 35 проектів з відкритим кодом різної складності та різного типу, які розроблені за допомогою фреймворку Laravel. Для отримання програмних метрик використано інструмент PhpMetrics, який аналізує проект по багатьом параметрам. Для побудови моделі обрано ті ж самі метрики діаграми класів, що використовувалися в роботах [1, 2] при побудові моделей для фреймворків Symfony та CakePHP, а саме: розмір web-застосунку у тисячах рядків коду, кількість класів, середня кількість методів у класі та глибина дерева наслідування.

На другому етапі будується лінійна регресійна модель для нормалізованих вихідних даних без викидів, її довірчі інтервали та інтервали прогнозування. Наступним етапом є побудова нелінійної моделі множинної регресії з відповідними інтервалами.

Зазвичай для оцінювання якості регресійних моделей використовуються наступні показники: коефіцієнт детермінації R^2 , середня величина відносної похибки MMRE та рівень прогнозування $Pred(0,25)$, значення яких повинні відповідно задовольняти таким умовам: не менше 0,75, не більше 0,25 та не менше 0,75. Планується оцінити якість побудованої моделі за вказаними показниками.

Ще одним підтвердженням якості побудованої моделі є її порівняння з існуючими опублікованими моделями. В даному дослідженні якість побудованої моделі буде порівнюватися з якістю моделей, побудованих для фреймворків Symfony та CakePHP.

Перелік джерел посилання

1. Латанська Л.О., Макарова Л.М., Кольцов А.В., Давлатова Д.Х. Нелінійна регресійна модель для оцінювання розміру веб-застосунків, що створюються з використанням PHP фреймворку Symfony. Вісник Хмельницького національного університету. Серія: технічні науки. 2022. № 6, Т. 1 (315). С. 119-124.

2. Prykhodko S., Prykhodko A., Shutko I. Estimating the Size of Web Apps Created Using the CakePHP Framework by Nonlinear Regression Models with Three Predictors. 2021 IEEE 16th International Conference on Computer Sciences and Information Technologies (CSIT), 2021. – P. 333- 336.

УДК 004.588

Левандовський В.С., студент 4 курсу спеціальності «Розробка програмного забезпечення»

Солдатова В.Ю., викладач вищої кваліфікаційної категорії

ОГЛЯД ФУНКЦІОНАЛУ ВІРТУАЛЬНИХ ЦИФРОВИХ ДОШОК ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ НА ЗАНЯТТЯХ ПРИ ДИСТАНЦІЙНОМУ НАВЧАННІ

Відокремлений структурний підрозділ «Слов'янський фаховий коледж Національного авіаційного університету»

В даній статті буде розглянуто важливі зміни у функціоналі Google Workspace, пов'язані із закінченням підтримки додатка Jamboard. Ця зміна вплине на тих, хто регулярно використовує цей інструмент для спільної роботи та створення віртуальних дошок.

За інформацією від Google, з 1 жовтня 2024 року Google припинить підтримку та розробку додатку Jamboard.

Це означає, що він більше не буде активно розвиватися та підтримуватися. Починаючи з цієї дати, ми не зможемо створювати нові файли Jam або редагувати існуючі на жодній платформі, включаючи веб-переглядачі, а також мобільні пристрої на iOS та Android.

З метою забезпечення зручного переходу на інші додатки для активних користувачів віртуальних дошок в даній статті ми ознайомимся з альтернативними віртуальними дошками, які пропонують багато розширених функцій для спільної роботи в Google Workspace.

Розглянемо їх переваги і недоліки, загальні можливості і основний функціонал.

Наразі рекомендуються наступні інструменти:

FigJam від Figma

FigJam – це інструмент для створення спільних віртуальних дошок, який пропонує безліч інтерактивних можливостей для колаборації.

Деякі позитивні аспекти FigJam:

1. *Колаборація в реальному часі*: FigJam дозволяє користувачам спільно працювати над однією дошкою в режимі реального часу. Це робить спільну роботу більш продуктивною, оскільки всі зміни відображаються миттєво.

2. *Багатофункціональність*: FigJam пропонує широкий спектр інтерактивних елементів, таких як фігури, текстові блоки, стрілки, відмітки тощо. Користувачі можуть легко малювати, додавати коментарі та інші об'єкти для ілюстрації ідей.

3. *Інтеграція з Figma*: Додаток FigJam інтегрований з Figma, що дозволяє зручно відкривати та редагувати файли між двома інструментами. Це дозволяє зручно комбінувати візуальний дизайн і процес спільної роботи на одній платформі.

Lucidspark від Lucid Software

Lucidspark – це платформа для створення цифрових дошок та роботи над проектами у режимі реального часу.

Ось деякі переваги Lucidspark:

1. *Великий вибір інструментів*: Lucidspark пропонує різноманітні інструменти для створення цифрових дошок, включаючи малювання, додавання тексту, створення мап, схем і багато іншого. Це дозволяє користувачам створювати різноманітні проекти.

2. *Реальний час і колаборація*: Ви можете спільно працювати з іншими користувачами над однією дошкою в режимі реального часу, обмінюватися ідеями та коментарями, що полегшує колаборацію в команді.

3. *Зручна інтеграція*: Lucidspark має інтеграцію з іншими інструментами Lucid Software, такими як Lucidchart. Це робить зв'язок між різними робочими процесами більш плавним.

Miro

Miro – це розширена віртуальна дошка, яка дозволяє спільно працювати над проектами, створювати мапи, схеми та багато іншого

Ось чому Miro є потужним інструментом для спільної роботи:

1. *Зручне створення мап та схем*: Miro дозволяє створювати складні мапи, схеми та інші інформаційні структури з великою гнучкістю та можливістю налаштувань.

2. *Реальний час та колаборація*: Користувачі можуть спільно працювати над однією дошкою в режимі реального часу, незалежно від місця розташування команди. Це робить процес роботи більш ефективним та продуктивним.

3. *Інтеграція з іншими інструментами*: Miro інтегрується з багатьма іншими інструментами та сервісами, такими як Slack, Trello, Jira та інші, що полегшує обмін даними та спільну роботу.

Висновок

Закінчення підтримки додатка Jamboard – це важлива зміна, і корпорація Google прагне надати своїм користувачам зручні альтернативи для подальшої спільної роботи в Google Workspace. Компанія також запевняє, що надасть вказівки щодо того, як зберегти дані

Jamboard та перенести їх до інших інструментів, перш ніж додаток Jamboard стане недоступним наприкінці 2024 року.

Перелік джерел посилань

1. Заркун Амін 12 найкращих програм і програм для дошки [Електронний ресурс]: режим доступу – <https://squeezegrowth.com/uk/best-whiteboard-apps-software/> - назва з екрану. Дата звернення 18.11.2023р.
2. Соха Анна Альтернативи російським сервісам, якими часто користуються українці [Електронний ресурс]: режим доступу <https://vctr.media/ua/alternatyvy-rosijskym-servisam-yakymu-chasto-korystuyutsya-ukrayinczi-127780/> - назва з екрану. Дата звернення 17.11.2023р.
3. Чалюк Юлія Використання цифрових технологій в освітньому процесі [Електронний ресурс]: режим доступу <https://ir.kneu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/b9d2141d-5240-4aa0-9ecb-d82728e54b68/content> - назва з екрану. Дата звернення 17.11.2023р.
4. Ципанова Н.Я. Використання віртуальної дошки Miro для дистанційного навчання англійської мови [Електронний ресурс]: режим доступу http://www.innovpedagogy.od.ua/archives/2023/57/part_2/16.pdf - назва з екрану. Дата звернення 18.11.2023р.
5. Худенко Дмитро ТОП 41 інструментів для продуктивності, які полегшують життя [Електронний ресурс]: режим доступу <https://worksection.com/ua/blog/best-productivity-tools.html> - назва з екрану. Дата звернення 17.11.2023р.

УДК 371.13

Лиманська С.С., студентка 2 курсу спеціальності «Філологія (англійська і друга західноєвропейська мова)»

Єфімов Д.В., к.п.н., доцент кафедри педагогіки та методики викладання

НЕВІДКЛАДНІ ЗАВДАННЯ НАУКОВОЇ ТА ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В ОСВІТІ

Горлівській інститут іноземних мов ДВНЗ ДДПУ

Освіта є одним з найважливіших факторів соціально-економічного розвитку суспільства, який визначає рівень культури, добробуту, безпеки та демократії нації. Освіта також є ключовим інструментом особистісного розвитку, який сприяє самореалізації, самовдосконаленню, самоосвіті та самовихованню людини. Освіта формує світогляд, цінності, компетентності, навички та ставлення, які необхідні для успішної адаптації до змінюваного світу та активної участі в його трансформації.

Сучасний світ характеризується швидкими змінами, високою непередбачуваністю та великою складністю. Це ставить нові виклики перед системою освіти, яка повинна забезпечити підготовку конкурентоспроможних фахівців, здатних адаптуватися до змінного середовища, вирішувати складні проблеми та генерувати нові знання. Освіта повинна відповідати сучасним потребам та вимогам ринку праці, суспільства та держави, а також передбачати майбутні тенденції та перспективи розвитку. Освіта повинна бути інноваційною, тобто здатною до постійного оновлення, вдосконалення та трансформації з урахуванням наукових досягнень, технологічних проривів, глобальних викликів та місцевих особливостей. Для реалізації цих завдань необхідна наукова та інноваційна діяльність в освіті, яка є невід'ємною складовою освітнього процесу та освітньої політики. Наукова та інноваційна діяльність в освіті

спрямована на здобуття нових наукових знань, розробку та впровадження нових освітніх технологій, методів, форм та засобів навчання, підвищення якості освітніх послуг, інтеграцію освіти, науки та виробництва, розвиток творчого потенціалу особистості та суспільства. Наукова та інноваційна діяльність в освіті забезпечує модернізацію освіти, її відповідність сучасним та майбутнім викликам, її конкурентоспроможність на національному та міжнародному рівнях [2].

Аналіз сучасного стану та перспективи наукової та інноваційної діяльності в освіті в Україні та світі (з доповіді ЮНЕСКО «Наука для всіх: наукова політика та розвиток», яка була опублікована у 2020 році) свідчить: за даними доповіді, світові витрати на науку зросли з 1,13 трильйона доларів у 2007 році до 1,98 трильйона доларів у 2017 році, що становить 2,4% світового ВВП. Однак, цей ріст не є рівномірним, а концентрується в кількох країнах, які лідирують у науковій та інноваційній діяльності. Так, США, Китай, Японія, Німеччина та Індія разом складають 63% світових витрат на науку, 68% світових наукових публікацій та 71% світових патентів. Ці країни також мають найбільшу кількість науковців, які працюють у вищій освіті, державному секторі та приватному секторі [4].

За даними доповіді, у 2018 році у світі працювало 8,8 мільйона науковців, з яких 42% були жінками. Найбільша частка жінок-науковців спостерігається у Європі (33%), а найменша - у Азії (19%). Україна займає незначне місце у світовій науковій та інноваційній діяльності. За даними доповіді, Україна витратила на науку лише 0,4% свого ВВП у 2017 році, що є одним з найнижчих показників у світі. Крім того, Україна має низьку продуктивність наукової діяльності, яка вимірюється кількістю наукових публікацій та цитувань. За даними доповіді, Україна опублікувала 16 800 наукових статей у 2018 році, що становить 0,3% світової наукової продукції. Середній показник цитування наукових статей українських авторів становив 5,6 у 2014-2018 роках, що є нижчим за світовий середній показник (12,1). Україна також має низький рівень інноваційної діяльності, яка вимірюється кількістю патентів, ліцензій, нових продуктів та послуг. За даними доповіді, Україна подала 1 100 заявок на патенти у 2018 році, що становить 0,04% світової інноваційної продукції [4].

Крім того, Україна має низьку частку високотехнологічного експорту (3,7% у 2018 році), що свідчить про слабку конкурентоспроможність української економіки на світовому ринку. Однією з причин такого стану речей є недостатнє фінансування наукової та інноваційної діяльності в Україні, яке не відповідає її потребам та можливостям. За даними доповіді, Україна витратила на науку 0,8 мільярда доларів у 2017 році, що є одним з найнижчих показників у світі. Для порівняння, Польща витратила на науку 11,9 мільярда доларів, Румунія - 2,4 мільярда доларів, Білорусь - 1,3 мільярда доларів [1].

Низьке фінансування науки призводить до втрати наукового потенціалу, зниження якості наукових досліджень, відсутності наукової інфраструктури, низької мотивації науковців, відтоку наукових кадрів за кордон, слабкої взаємодії між наукою, освітою та виробництвом. Іншою причиною є невідповідність наукової та інноваційної діяльності в освіті сучасним викликам та вимогам. За даними доповіді, Україна має низький рівень наукової спеціалізації, яка вимірюється кількістю наукових публікацій у певних галузях знання. Україна має найбільшу частку публікацій у галузі фізики (16,5%), математики (12,4%) та хімії (11,6%), але найменшу частку публікацій у галузі медицини (5,4%), соціальних наук (4,5%) та інженерії (4,4%). Це свідчить про низьку відповідність наукової діяльності в Україні сучасним пріоритетам та потребам успішного розвитку суспільства. Україна також має низьку наукову співпрацю, яка вимірюється кількістю наукових публікацій, що мають співавторів з інших країн. Україна має лише 23,5% таких публікацій, що є одним з найнижчих показників у світі [3].

Низька наукова співпраця свідчить про слабку інтеграцію української науки в світовий науковий простір, відсутність обміну знаннями, досвідом та ресурсами з іншими науковими центрами та організаціями. Наукова та інноваційна діяльність в освіті є важливим фактором модернізації освіти, її відповідності сучасним та майбутнім викликам, її конкурентоспроможності на національному та міжнародному рівнях. Було проаналізовано

сучасний стан та перспективи наукової та інноваційної діяльності в освіті в Україні та світі, висвітлено основні проблеми та шляхи їх вирішення, пропоновані рекомендації щодо підвищення ефективності наукової та інноваційної діяльності в освіті. За результатами аналізу можна зробити такі висновки:

- Наукова та інноваційна діяльність в освіті в Україні має низький рівень розвитку, який не відповідає потенціалу та потребам української науки та освіти.
- Наукова та інноваційна діяльність в освіті в Україні потребує значного збільшення фінансування, яке має бути розподілене за пріоритетними напрямками та проектами, а також заохочувати науковців та освітян до наукової та інноваційної діяльності.
- Наукова та інноваційна діяльність в освіті в Україні потребує реформування наукової політики, яка має бути гнучкою, прозорою, демократичною та відкритою для співпраці з іншими країнами та організаціями.
- Наукова та інноваційна діяльність в освіті в Україні потребує розвитку наукової культури, яка має бути спрямована на пошук нових знань, розв'язання актуальних проблем, створення нових продуктів та послуг, підвищення якості життя та благополуччя людей.

Перелік джерел посилання

1. Кремень В.Г. Наукова діяльність в освіті: сутність, проблеми, перспективи. Педагогіка і психологія. 2010. № 4. С. 3-13.
2. Лук'янова Л.Б. Інноваційна діяльність в освіті: теоретико-методологічні аспекти. Педагогічна думка. 2012. № 1. С. 3-11.
3. Освіта в Україні: стан, проблеми, перспективи. Аналітична доповідь. Київ: Національна академія наук України, 2019.
4. ЮНЕСКО. Наука для всіх: наукова політика та розвиток. Доповідь ЮНЕСКО про науку. Париж: ЮНЕСКО, 2020.

УДК 005.8

*Малахов А.О., здобувач другого ступеня вищої освіти спеціальності «Комп'ютерні науки» ОПП «Управління проектами»
Гусєва-Божаткіна В.А., ст. викладач кафедри програмного забезпечення автоматизованих систем*

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ДИДЖИТАЛ-ЛОГІСТИКИ В УКРАЇНІ

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова, Україна

Вступна частина. Новітні цифрові технології по-різному впливають на окремі підсистеми та функціональні області логістики. Упровадження сучасних цифрових технологій у логістичну діяльність призводить до зміни бізнес-моделей і стратегічного планування, також покращує взаємодію між усіма учасниками логістичного процесу та збільшує продуктивність діяльності і, як наслідок, підвищує конкурентоспроможність логістичних підприємств на ринку.

Питання застосування сучасних інформаційних технологій для удосконалення внутрішніх логістичних процесів є поширеним напрямком дослідження серед вітчизняних та зарубіжних науковців. Дослідженню окремих питань диджитал-логістики присвячені роботи Гоменюк М.О., Смирнова Н.В., Сухомлин Л.В. та інших.

Сьогодні в Україні досить низький рівень використання інноваційних інформаційних технологій та диджиталізації у транспортно-логістичній сфері. У зв'язку з цим уряд країни,

в рамках проєкту «Україна 2030 Е–країна з розвинутою цифровою економікою», розробленою Українським Інститутом Майбутнього, до 2030 року має намір здійснити комплексну цифрову трансформацію соціально-економічної діяльності в Україні [6]. За таких умов, вивчення питання упровадження процесів диджиталізації, як однієї зі складових логістичної інновації, в систему розвитку логістичних підприємств, набуває особливої актуальності [1].

Метою дослідження є виявлення ключових аспектів розвитку логістичної сфери України на основі використання цифрових технологій та їх інтеграції в роботу логістичних підприємств.

Основна частина. Реалізація в Україні інноваційних ідей ефективної господарської взаємодії та системної оптимізації транспортно-логістичних процесів актуалізує розробку та упровадження процесів диджиталізації, які забезпечують створення єдиної інформаційно-економічної мережевої платформи та інфраструктури для диджитал-логістики [1].

В сучасних умовах одним із головних напрямів, у якому розвивається логістика, є диджитал-логістика — переміщення всіх галузевих процесів у логістичній системі в хмарні сховища. Основними перевагами диджитал-логістики являється прискорена обробка даних, раціоналізація часу, зручний аналіз інформації та інші. Дані процеси забезпечує єдина інформаційна система [3].

Диджитал-логістика – це пошук, зберігання та спосіб передачі даних, а також цифрові технології, що забезпечують виявлення та прогнозування потреб, оптимізації маршрутів, напрямів матеріальних та інформаційних потоків, у тому числі скорочення часу існування в ланцюгах постачання [5].

Актуальна вимога сьогодення в управлінні проєктами формування та розвитку інноваційної структури логістичної системи, це використання нових форм цифрових технологій. Основою для таких змін, на нашу думку, має бути упровадження процесів диджиталізації в систему логістичної діяльності [1].

Логістика розвивається під впливом перетворень у сфері диджиталізації. У зв'язку з цим виникло поняття Логістика 4.0 в контексті розвитку Industry 4.0. Передбачається, що процеси у Логістиці 4.0 відбуватимуться автоматично, а системи будуть збирати дані та передавати їх у хмарні сховища, де вони будуть оптимізувати транспортно-логістичні операції [4]. На нашу думку, систему диджиталізації у сфері логістики можна представити сформованою на основі цифрових платформ і їх додатків за допомогою використання інформаційних технологій. Доступні джерела дозволяють виділити напрями диджиталізації Логістики 4.0 (див. рис. 1) [2].

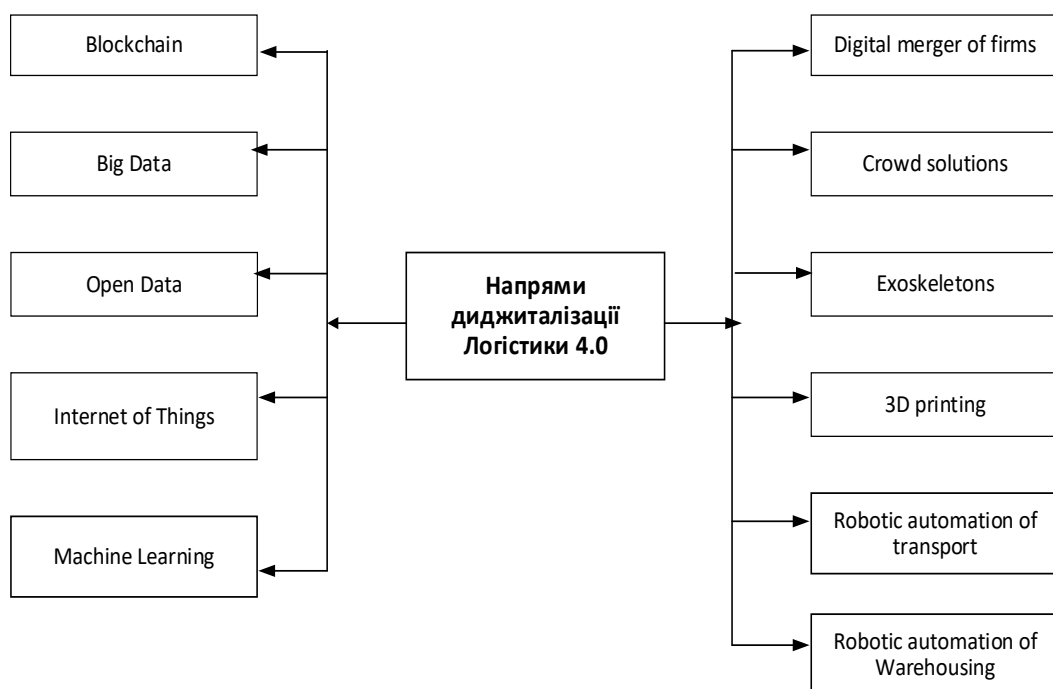


Рисунок 1 – Напрями диджиталізації Логістики 4.0

У логістичній сфері технології використання мережевих та хмарних систем знаходяться на ранній стадії розвитку, але наразі вже приносить значні вигоди та переваги тим, хто їх застосовує. Слід відокремити такі сфери використання мережевих та хмарних систем зберігання інформації логістики: складське господарство, оптимізація перевезень, постачання товарів та інше. Основні напрями диджиталізації в інноваційному розвитку Логістики 4.0 наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Основні напрями диджиталізації в інноваційному розвитку Логістики 4.0

Напрями диджиталізації	Сфера застосування
Big Data	Обробка даних
Internet of Things	
Open data	
Digital merger of firms	Співробітництво (пулінг)
Crowd solutions for the last mile	

В останній час транспортно-логістична сфера функціонує в умовах воєнного стану, що відобразилося й на ринку диджиталізації логістики. У сфері логістики в Україні випробовуються такі інформаційні логістичні системи, як Кнапп, SAP, Ubimax та інші. Програмні продукти, які використовують інформаційні логістичні системи, дають можливість ідентифікувати об'єкти в режимі реального часу, зчитувати штрих-коди, сканувати внутрішню навігацію і забезпечувати інтеграцію інформації з системою управління складами. Сьогодні найбільш застосованими цифровими технологіями у логістичній діяльності є ERP, WMS, TMS, RFID, CRM (див. табл. 2).

Таблиця 2

Сучасні цифрові технології в транспортно-логістичних системах.

Напрями використання	Цифрова технологія
Планування	Планування ресурсів підприємства - Enterprise Resource Planning (ERP)
	Планування управління взаємовідносинами із споживачами /постачальниками - Customer Relationship Management (CRM)
Складське господарство	Система управління складом - Warehouse Management System (WMS)
	Система радіочастотної ідентифікації за допомогою радіоміток- Radio Frequency Identification (RFID)
Транспортування	Система управління транспортом - Transport Management System (TMS)

Застосування новітніх цифрових технологій є пріоритетним напрямом розвитку Логістики 4.0 та відповідає концепції інформаційного суспільства. Диджиталізація в логістиці пришвидшить всі логістичні процеси, зробить їх безперебійними та змінить логістичний ринок.

Висновки. Проаналізовано ключові аспекти сучасного розвитку транспортно-логістичної сфери України на основі використання цифрових технологій, а саме Big Data, Internet of Things, Open data, Digital merger of firms, Crowd solutions for the last mile. Зазначено, що упровадження сучасних цифрових технологій у логістичну діяльність призводить до зміни бізнес-моделей і системи стратегічного планування. Наведено, що систему диджиталізації у сфері логістики можна представити у формі спільноти, сформованої на основі використання цифрових платформ і їх додатків.

Перелік джерел посилання

1. Гоменюк М. О. Розвиток логістики на основі впровадження процесів діджиталізації Ефективна економіка, № 2, 2020 DOI: 10.32702/2307-2105-2020.2.51 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=7628>
2. Колесников С.О., Володченко В.В. Сучасні напрями розвитку інновацій та інформаційних технологій в логістичній системі промислових підприємств України. Економічний вісник Донбасу. 2020. № 1 (59). с. 49—56.
3. Смирнова Н.В. Дигіталізація як основний напрям інноваційного розвитку логістики. Вісник соціально-економічних досліджень: зб. наук. праць; за ред.: М.І. Зверькова та ін. Одеса: Одеський національний економічний університет. 2018. № 4 (68). С. 169—180.
4. Сухомлин Л. В. Застосування інформаційних технологій для удосконалення внутрішніх логістичних процесів компанії Інвестиції: практика та досвід № 24/2020, стор. 44-50
5. Шкригун Ю. О. Теоретичні підходи до визначення поняття «цифрова логістика» Економічний вісник Донбасу № 3(65), 2021, стор. 137-146 DOI: [https://doi.org/10.12958/1817-3772-2021-3\(65\)-137-146](https://doi.org/10.12958/1817-3772-2021-3(65)-137-146)
6. Kryvoviazuk, I.V. and Kulyk, Yu.M. (2013), “Problems of application of information technologies in management of logistic system of the enterprise”, Aktualni problemy ekonomiky, 12(150), pp. 254-262

УДК 510.6

*Мільчаковський С.В., студент 2 курсу
магістратури спеціальності «Комп'ютерна
інженерія» ОПП «Комп'ютерні системи та
мережі»*

*Веселовська Г.В., к.т.н., доц., доцент кафедри
комп'ютерних систем та мереж*

ДОСЛІДЖЕННЯ ЧИННИКІВ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ МЕРЕЖНИХ КОМП'ЮТЕРНО-ОРІЄНТОВАНИХ СИСТЕМ НАВЧАННЯ, ЯК ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Херсонський національний технічний університет, Україна

Наявність широких можливостей використання, в перебігу викладання та вивчення навчальних дисциплін, комп'ютерно-орієнтованих систем із розвиненими мережними можливостями дозволяє значно пришвидшувати процеси вдосконалювання сфери освіти, систематично впроваджуючи до них перспективні методи та засоби інформаційних та інформаційно-комунікаційних технологій [1]. Безсумнівно, що рівень продуктивності мережних комп'ютерно-орієнтованих систем навчання суттєво залежить від ступеня обґрунтованості психолого-педагогічних засад моделей їхнього функціонування та від рівня оптимізації їхнього навчально-методичного забезпечення, а тому цим питанням було присвячено численні теоретичні та прикладні дослідження та розробки науковців та педагогів з усього світу. Разом із тим, не менш вагомим фактором для забезпечення належного рівня продуктивності мережних комп'ютерно-орієнтованих систем навчання є їхня дієвість, як інформаційних систем, але зазначене питання є значно менше дослідженим. У цілому, на даний час, питання дослідження мережних комп'ютерно-орієнтованих систем навчання, як інформаційних систем, за показниками продуктивності ще не отримали достатнього висвітлення з точки зору системного підходу.

Згідно з дослідженнями авторів, продуктивність мережних комп'ютерно-орієнтованих систем навчання, як інформаційних систем, у першу чергу, залежить від таких груп чинників: сучасне забезпечення (апаратне, програмне, математичне, організаційне, лінгвістичне, інформаційне тощо); прогресивні інформаційні технології; належний стан стандартизації; високо кваліфікований і вмотивований людський потенціал (управлінська ланка, викладачі, студенти, технічний персонал тощо); високоякісний контент (мультимедійний, гіпермедійний, інтерактивний тощо), із забезпеченням можливості його легкого та швидкого сприйняття та засвоєння; сучасні методи та засоби опрацювання зазначеного контенту тощо. Окрім забезпечення належного стану по кожній із наведених вище груп чинників, для підвищення продуктивності досліджуваних систем, на думку авторів, є важливим вирішення таких проблем: вдала інтеграція різних видів забезпечення та технологій до єдиної системи; оптимальне використання окремих складових компонентів і системи в цілому; оперативне доопрацювання тих нагальних аспектів, що не були явно передбачені стандартами; підвищення рівня адаптивності людино-машинної складової системи; посилена підтримка інформаційної діяльності учасників освітніх процесів.

Висновки. Виділено ті чинники, що є першочерговими факторами впливу на продуктивність мережних комп'ютерно-орієнтованих систем навчання, як інформаційних систем, і можливість її підвищення.

Перелік джерел посилання

1. Khodakov, V. Ye., Sokolov, A. Ye., & Veselovskaya, G. V. Trainer and trainees modeling based on complex information approach to improvement of training information technologies and systems. Radio Electronics, Computer Science, Control. 2019. № 2. P/ 119-130. DOI: <https://doi.org/10.15588/1607-3274-2019-2-13>.

УДК 004.008

Міщенко С.О., магістрант 2 курсу спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології»

Григорова А.А., к.т.н., доцент кафедри Комп'ютерних систем та мереж

РОЛЬ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В РОЗВИТКУ E-COMMERCE РИНКУ УКРАЇНИ

Херсонський національний технічний університет, Україна

Електронна торгівля, або e-commerce, швидко змінюється в умовах високих темпів технологічного розвитку. І штучний інтелект (AI) відіграє ключову роль у розвитку цього сектору, прискорюючи та покращуючи процеси, що дозволяє підприємствам України збільшувати конкурентоспроможність та забезпечувати найвищу якість обслуговування клієнтів. У цій статті ми розглянемо різні аспекти ролі штучного інтелекту в розвитку e-commerce ринку України та його вплив на економіку країни.

Однією з основних переваг використання AI в e-commerce є підвищення ефективності оптимізації різних процесів. Інтелектуальні системи допомагають прогнозувати попит на товари та послуги, визначати оптимальні рішення щодо управління запасами та поставками. Алгоритми машинного навчання аналізують величезний обсяг даних, що дозволяє підприємствам уникнути надмірних витрат та оптимізувати виробничі процеси [1].

Процес оптимізації може включати в себе прогнозування попиту на товари та послуги, аналіз ринкових тенденцій та швидкі реагування на зміни в попиті. Наприклад, системи AI

можуть аналізувати дані з інтернет-магазинів та соціальних мереж, щоб передбачити, які товари будуть популярні в майбутньому. Це дозволяє магазинам точно визначати запаси та уникати надлишкових запасів, що може призвести до втрат.

Ще однією важливою галуззю впливу AI є персоналізація користувацького досвіду. Інтелектуальні системи аналізують дані про покупки, перегляди та вподобання клієнтів для створення індивідуальних пропозицій і рекомендацій. Це допомагає збільшити конверсію та лояльність споживачів.

Процеси персоналізації можуть включати в себе рекомендаційні системи, які пропонують користувачам товари, які найбільше відповідають їхнім потребам та інтересам. Наприклад, коли клієнт переглядає веб-сайт магазину, система AI може запропонувати йому товари, які ймовірно будуть йому цікаві. Це не тільки покращує користувацький досвід, але й сприяє збільшенню продажів та збереженню лояльності клієнтів.

Зростання обсягу онлайн-торгівлі призводить до зростання кіберзагроз та шахрайства. AI грає важливу роль у забезпеченні кібербезпеки в e-commerce. Інтелектуальні системи виявляють аномалії та загрози в реальному часі, допомагаючи уникнути кібератак та зберегти конфіденційні дані клієнтів.

За допомогою штучного інтелекту, можна розробити системи моніторингу, які виявляють навіть найвіддаленіші загрози, що дозволяє підприємствам реагувати швидко та забезпечувати захист важливої інформації. Інтегровані системи захисту допомагають підприємствам запобігти втратам даних та негативному впливу кіберзагроз на їхню репутацію. [2].

Штучний інтелект має потенціал для подальшого розвитку в e-commerce ринку України. Зокрема, очікується розширення можливостей в галузі обробки природної мови та автономних систем. Завдяки цьому, підприємства матимуть можливість пропонувати ще більш персоналізовані послуги та зменшувати час обробки замовлень.

Проте разом із зростанням можливостей, виникають виклики, пов'язані з етичними та правовими аспектами використання штучного інтелекту. Необхідно розглядати питання захисту конфіденційності та етичності використання даних клієнтів, а також встановлювати стандарти для регулювання використання AI в цій галузі.

Штучний інтелект має значущий вплив на розвиток e-commerce ринку України. Він підвищує ефективність оптимізації процесів, покращує користувацький досвід та забезпечує кібербезпеку. Однак для досягнення успіху використання AI, необхідно враховувати етичні та правові аспекти. З розвитком та вдосконаленням технологій AI, електронна торгівля України може продовжувати змінюватися та підвищувати свою конкурентоспроможність в глобальному контексті. AI стає не лише партнером бізнесу, але і ключовим керованим фактором, що визначає майбутнє e-commerce в Україні.

Підсумовуючи можна виділити ключові напрямки розвитку e-commerce в Україні, де AI буде відігравати ключову роль:

Оптимізація процесу оформлення замовлень. Штучний інтелект може автоматизувати та спростити процес оформлення замовлення, забезпечуючи швидше та зручніше обслуговування клієнтів.

Прогнозування попиту та управління запасами. Аналітичні можливості штучного інтелекту дозволяють точно прогнозувати попит на товари, уникати надлишків або нестачі, що є критичним для оптимізації запасів.

Використання чат-ботів для обслуговування клієнтів. Інтелектуальні асистенти можуть взаємодіяти з клієнтами у режимі реального часу, відповідаючи на їх запитання та надаючи допомогу при виборі товарів.

Покращення UX за допомогою аналізу поведінки користувачів. Штучний інтелект може аналізувати дані щодо поведінки користувачів для оптимізації інтерфейсу та забезпечення кращого користувацького досвіду.

Ефективна рекламна стратегія. Алгоритми машинного навчання можуть аналізувати дані про ефективність рекламних кампаній, допомагаючи компаніям створювати та оптимізувати свої стратегії просування.

Розвиток мобільної торгівлі через мобільні додатки. Застосування штучного інтелекту у мобільних додатках допомагає покращити навігацію та інтерактивність для користувачів мобільних пристроїв.

Аналіз великих обсягів даних для прийняття рішень. Інтелектуальні системи здатні обробляти великі обсяги даних, що допомагає бізнесам приймати обґрунтовані рішення та адаптуватися до змін у ринкових умовах.

Захист від кіберзагроз та шахрайства. Використання штучного інтелекту дозволяє виявляти та запобігати кіберзагрозам, а також виявляти шахрайські дії для забезпечення безпеки транзакцій.

Залучення аналітики для стратегічного розвитку. Штучний інтелект може надавати глибокий аналіз даних, що сприяє розробці стратегій розвитку бізнесу та адаптації до змін у кон'юктурі ринку електронної комерції.

Персоналізація пропозицій для клієнтів. Інтелектуальні алгоритми можуть аналізувати покупкові та переглядові історії клієнтів, надаючи індивідуалізовані рекомендації та збільшуючи ймовірність покупки.

Список використаних джерел.

1. Artificial Intelligence in medicine: applications, implications, and limitations [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.hunimed.eu/news/artificial-intelligence-inmedicine-applications-implications-and-limitations/>.

2. Katharine G. 5 Ways Artificial Intelligence Will Change the World by 2050 [Електронний ресурс] / Gammon Katharine – Режим доступу до ресурсу: <https://news.usc.edu/trojan-family/fiveways-ai-will-change-the-world-by-2050/>.

УДК 330.46:519.87

K.G. Naumik-Gladka, Doctor of Economic Sciences, Professor

V.I. Kovalenko, 5th year student specialty "Publishing and printing" OPP "Technologies of electronic multimedia publications"

ENVIRONMENTALLY SUSTAINABLE PUBLISHING: GREEN INNOVATIONS AND WAYS TO THE CONSUMER

Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics, Ukraine
Honoured affiliated scientific fellow of Fil. Dr. Jan-U. Sandal Institute, Norway

The modern world is constantly improving, and with it environmental problems are becoming more urgent. Consumers demand higher standards of sustainable work and environmental preservation from enterprises. Publishing houses and printing companies are no exception, and they have to look for innovative solutions that would reduce the negative impact on the environment and the consumer. In this thesis, we will consider the current situation in the field of environmentally sustainable publishing, determine how it affects the industry both negatively and positively, and highlight innovations and ways to the consumer in this context.

In modern publishing and printing, it is extremely important to consider the issue of sustainable development. One important fact is that books and printed products are produced with a lot of paper, which contributes to deforestation. Billions of books are produced annually, and the volume of printed

materials is growing. Therefore, publishing houses pay attention to the use of paper that meets the standards of forest management and implement programs to preserve forest resources.

Consumers are increasingly aware of the impact of publishing on the environment, and this has led to another important fact: there is a growing demand for books and printed products that are made from recycled materials or use recycled paper. This approach allows reducing carbon dioxide emissions and consumption of natural resources in the production of books, and also contributes to the reduction of waste and recycling. Recycling (or secondary processing) is the process of collecting, processing and using secondary materials in order to create new products. The main goal of recycling is to reduce the amount of waste and emissions, as well as to preserve natural resources. Recycling helps preserve natural resources, reduce greenhouse gas emissions, reduce environmental pollution and save energy that would be spent on extracting and producing raw materials anew. It also promotes job creation and promotes sustainable development [1].

In addition, another important fact is the introduction of effective technologies and practices in modern publishing. This includes using digital printing and online platforms to reduce paper and energy waste. Also, the implementation of green innovations, which consist in the use of renewable energy sources such as solar panels and wind turbines, helps to reduce the environmental footprint of publishing and printing, making them a greener industry.

One of the key innovations is the shift to renewable resources such as paper and water-based materials. The use of such materials makes it possible to reduce the negative impact of publishing on the environment. New technologies in paper production make it possible to use renewable sources of wood that grow faster than traditional forests. This contributes to the preservation of forest resources and makes the publishing house less demanding on natural resources. Many countries have established programs to collect and recycle used paper and cardboard. This allows not only to reduce the volume of garbage, but also creates an opportunity to use secondary raw materials for new paper, which helps to save wood. Waste from printing production, such as plastic wrappers and particles of printing inks, can be subjected to special treatment and used to produce other plastic products or precious inks, reducing emissions and using resources more rationally [2].

In addition to the aforementioned benefits, the integration of environmentally friendly printing technologies plays a pivotal role in fostering economic competitiveness and sustainability within the publishing industry. By diminishing energy and water consumption, publishers not only contribute to a greener footprint but also realize cost savings associated with utilities and production fuel expenses. This cost efficiency enhances the overall financial resilience of publishing houses, positioning them as attractive contenders in the market.

Moreover, the adoption of ecological printing practices aligns with the growing trend of environmentally conscious consumerism. Socially responsible consumers increasingly show interest in products that adhere to sustainable work standards. This shift in consumer preferences can further amplify the marketability of publishers embracing eco-friendly technologies, creating a positive feedback loop where environmental responsibility becomes synonymous with business success. The implementation of standards and certifications that confirm publishers' commitment to sustainable work contributes to the creation of a system in which transparency and trust are important components. Certificates and standards confirming the implementation of environmental regulations allow consumers to be sure that they are supporting brands that really adhere to environmental values. This consumer trust can have a significant impact on a publisher's image and bottom line. Thus, the implementation of standards and certifications becomes not only a proof of publishers' commitment to environmental sustainability, but also a strategic step to increase their competitive positioning on the market.

Green innovation encompasses a wide range of practices, from the use of renewable materials to the development of responsible waste management systems. They not only reduce the negative environmental impact of publishing houses, but also contribute to attracting new customers and increasing the loyalty of existing ones. Consumers increasingly understand the importance of supporting brands that demonstrate their commitment to sustainability and green practices. Such enterprises become real leaders in their fields and gain a competitive advantage, because they not only

meet the requirements of the modern market, but also create a positive image and ensure sustainable financial growth.

The situation in the field of environmentally sustainable publishing requires attention and innovative approaches. Green innovation, resource efficiency, sustainable performance standards and a thorough analysis of the impact on competitiveness are key pathways to the consumer and ensuring a sustainable future for publishing and printing. It is important to remember that environmentally sustainable publishing not only reduces the negative impact on the environment, but can also reduce production costs and ensure greater profitability in the future. The development of more effective methods of recycling and the use of secondary raw materials in printing production can contribute to the reduction of waste and emissions of harmful substances entering the environment. Increasing consumer awareness of the importance of environmentally sustainable products can promote demand for green publications and encourage publishers to implement more environmentally sustainable practices in their operations. In addition, the development of printed products using water-soluble inks and environmentally friendly technologies can contribute to improving air quality and reducing emissions of harmful substances during printing.

Overall, a sustainable publishing business opens up new opportunities for the industry and consumers, contributing to the preservation of the environment and the creation of a more sustainable and healthy space for future generations. This approach includes a number of innovative practices, such as the use of renewable resources, the reduction of emissions and the production of environmentally friendly products. It can also contribute to the development of new technologies and standards in production aimed at ensuring efficient use of resources and reducing waste. Ultimately, this stimulates economic development and contributes to the creation of a more sustainable and balanced society.

References

1. Product design and development of waste paper plastering mortars machine. Journal of Physics: Conference Series, 2020. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1529/4/042036/pdf>
2. Hamza Al Kakoun Sustainable Biodegradable Inks. Article ResearchGate, 2020. https://www.researchgate.net/publication/358557451_Sustainable_Biodegradable_Inks

УДК 621.042.2:37.015.3

*Носань С.В., студент 2 курсу магістратури спеціальності «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» ОПП «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
Дяденчук А.Ф., к.т.н., доцент кафедри вищої математики та фізики*

РОЗВИТОК КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ У ГАЛУЗІ ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ ЗА ДОПОМОГОЮ ІНТЕРАКТИВНОГО НАВЧАННЯ

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, Україна

Актуальність дослідження. На сучасному етапі розвитку суспільства на передній план виступають проблеми інтелектуалізації суспільства, створення і впровадження новітніх технологій у виробництво [1], що призводить до потреб адаптації до зазначених умов системи освіти. Важливим напрямом у підготовці фахівців-енергетиків наразі є розвиток

компетентностей здобувачів освіти у галузі відновлюваної енергетики [2], де інновації та технологічний прогрес є вкрай важливими. Ефективним інструментом, застосування якого сприятиме розвитку компетентностей студентів, є інтерактивне навчання. Використання інтерактивних методів навчання може взаємодіяти з цією потребою, сприяючи не лише освоєнню теоретичних знань, але і розвитку практичних вмінь та навичок [3]. Формування ключових компетентностей у галузі відновлюваної енергетики з використанням інтерактивного навчання вимагає комплексного підходу та різноманітних методів, що сприяють не лише засвоєнню теоретичних знань, але й розвитку практичних навичок та критичного мислення.

Питання впровадження в освітній процес інтерактивних методів розглянуті в роботах А. Вербицького, В. Козакова, П. Щербань та інших. Однак питання розвитку ключових компетентностей здобувачів освіти у галузі відновлюваної енергетики все ще потребує опрацювання.

Існує багато інтерактивних методів навчання, серед яких можна виділити метод проєктів, метод гри, метод обговорення, метод розв'язання проблем. Інтерактивні методи навчання мають багато переваг. Метод проєктів, зокрема, дозволяє здобувачам освіти отримати навички, які можна безпосередньо застосувати в реальному житті, що робить його особливо ефективним для практичного навчання. Вибір інтерактивних методів напряду залежить від мети, яку переслідує викладач:

1. Розуміння основ та принципів відновлюваної енергетики: використання віртуальних лабораторій для моделювання процесів відновлюваної енергетики; дискусії та кейси, що розглядають реальні сценарії використання відновлюваної енергії у світі.

2. Проектування та реалізація відновлюваних енергетичних систем: групові проєкти, де здобувачі освіти розробляють концепції та плани відновлюваних енергетичних систем для реальних об'єктів; використання віртуальних інструментів для створення енергетичних моделей та їх аналізу.

3. Робота з ефективністю використання енергії: проведення енергетичних аудитів реальних об'єктів або їх віртуальних аналогів; використання сучасних технологій для моніторингу та аналізу споживання енергії.

4. Технологічні інновації у відновлюваній енергетиці: дослідження та аналіз інноваційних технологій через участь у відповідних виставках та подіях; використання онлайн ресурсів та віртуальних турів до екологічно-технічних підприємств.

5. Збір та обробка даних з відновлюваної енергії: проведення досліджень зі збору та аналізу даних відновлюваної енергії; використання візуалізації даних для легшого розуміння та інтерпретації результатів.

6. Комунікаційні та колективні навички: рольові ігри та симуляції сценаріїв для розвитку комунікативних здібностей у сфері відновлюваної енергетики; групові обговорення та презентації проєктів для сприяння колективній роботі.

В табл. 1 наведено приклади проєктів, які можуть бути використані під час формування ключових компетентностей у галузі відновлюваної енергетики.

Таблиця 1

Опис дослідницьких проєктів в галузі відновлюваної енергетики

	Проект 1	Проект 2
Тема	Енергетичний проєкт для «зеленого» житлового комплексу	Інтеграція відновлюваних джерел енергії в громадах
Опис	Ви є членом команди інженерів-енергетиків, яким необхідно розробити проєкт забудови «зеленого» житлового комплексу. Основною метою проєкту є створення екологічно чистого та	Ви є консультантом з енергетичних питань для невеликої місцевої спільноти. Основною метою проєкту є розробка та представлення проєкту інтеграції відновлюваних джерел енергії в життя

	енергоефективного житлового об'єкту. Вам необхідно розробити концепцію енергетичної системи для цього комплексу, використовуючи відновлювані джерела енергії.	громади для зменшення енергозалежності та покращення сталості.
Вимоги	Ваш проєкт повинен бути інноваційним та максимально ефективним з точки зору використання відновлюваних джерел енергії. Результати проєкту повинні бути представлені у вигляді презентації з візуальними елементами та графікою.	Ваш проєкт повинен бути спрямований на створення сталої та самодостатньої енергетичної системи для місцевої громади. Ваша презентація має бути інтерактивною та включати в себе відображення планів, діаграм та концепцій.
Етапи роботи	1. Дослідження. Вам потрібно вивчити особливості регіону, де буде розташований комплекс, та проаналізувати попит на енергію для задоволення потреб мешканців. 2. Вибір відновлюваних джерел. Обґрунтуйте вибір відновлюваних джерел енергії (сонячна, вітрова, гідроенергія тощо) та врахуйте переваги та недоліки кожного джерела в контексті проєкту. 3. Проектування енергетичної системи. Створіть концепцію енергетичної системи для комплексу та визначте тип та кількість встановлюваних обладнань. 4. Оцінка вартості та повернення інвестицій. Проведіть розрахунок вартості встановлення та експлуатації обладнання, а також зробіть попередній прогноз часу повернення інвестицій в енергетичний проєкт. 5. Презентація результатів проєкту. Підготуйте презентацію з розробленою концепцією енергетичної системи та перевагами використання відновлюваних джерел енергії.	1. Дослідження. Вам потрібно оцінити енергетичні потреби громади шляхом збору та аналізу інформації щодо витрат енергії в будинках, громадських будівлях та інших інфраструктурних об'єктах. 2. Вибір відновлюваних технологій. Визначте найбільш підходящі відновлювані джерела енергії для досліджуваного регіону (сонце, вітер, біомаса тощо). 3. Розробка інфраструктури. Розробіть план інтеграції відновлюваних джерел енергії, включаючи сонячні батареї, вітрогенератори, можливо, біопаливні установки. 4. Енергоефективність та збереження. Запропонуйте план заходів щодо енергозбереження та підвищення енергоефективності в будинках і громадських місцях. 5. Економічна оцінка та планування бюджету. Проведіть розрахунок вартості проєкту та сплануйте бюджет для його реалізації, враховуючи можливі інвестиції та економічні вигоди. 6. Презентація результатів проєкту. Підготуйте презентацію з розробленим планом створення сталої та самодостатньої енергетичної системи для місцевої громади.

Наведені завдання спрямовані на інтерактивний аналіз та проектування енергетичної системи та можуть бути використані для розвитку навичок планування та реалізації енергоефективних та сталих проєктів у місцевих громадах.

Таким чином, інтерактивне навчання в галузі відновлюваної енергетики дозволяє здобувачам освіти не лише засвоювати теоретичні знання, але й розвивати ключові

компетентності, які є важливими для успішної кар'єри в цій галузі. Застосування різноманітних методів, таких як віртуальні лабораторії, проекти та дослідження, сприяє глибокому і практичному розумінню принципів відновлюваної енергетики та формуванню компетентних фахівців.

Перелік джерел посилання

1. Дон Н. Л. Використання інтерактивних технологій при вивченні дисципліни Основи вітроенергетики. Вестник Херсонского национального технического университета. 2015. Т. 1. С. 180-185.
2. Шведчикова І. О., Солошич І. О., Солошич С. Наукова проектна діяльність як передумова формування фахових компетентностей здобувачів вищої освіти з електричної інженерії. Technologies and Engineering. 2021. № 3. С. 39-48.
3. Дяденчук А. Ф. Комп'ютерне моделювання під час науково-дослідницької роботи студентів інженерних спеціальностей. Інформаційні технології в професійній діяльності : матеріали XIII Всеукраїнської науково-практичної конференції. Рівне : РВВ РДГУ, 2020. С. 105-106.

УДК 004.077+378.14

***В. Сербан,** студент спеціальності
«Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані
технології»,*

***Д. Фіялка,** студент спеціальності
«Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані
технології»,*

***Т. Нерода,** науковий керівник, к.т.н., проф.
кафедри автоматизації та комп'ютерних
технологій*

ІНТЕГРАЦІЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ КОНТЕНТОМ В УНІВЕРСИТЕТСЬКИЙ ІНФОРМАЦІЙНИЙ ПРОСТІР

Українська академія друкарства

Постановка проблеми та актуальність. Мультимедійні ресурси на хмарних платформах відіграють ключову роль у віддаленому супроводі навчального процесу та розгортанні науково-дослідної студентської роботи, пропонуючи ряд важливих переваг. Наявний інтерактивний функціонал надає ефективний інструментарій для підтримки освітньої та творчої роботи, забезпечуючи доступ до профільного інформаційного контенту при здобутті інженерного фаху [1].

Мета та завдання дослідження. Управління контентом в контексті вебплатформ та освітньо орієнтованих хмарних середовищ є важливою частиною для ефективного створення, оновлення та оптимальної організації інформаційних ресурсів, включаючи навчальні зображення, відеолекції, аудіосупровід, методичну документацію, презентації, електронні підручники, вправи, завдання та інші форми даних. В університетському інформаційному просторі, де взаємодія та обмін інформацією мають велике значення, цифровий контент використовується для навчання, спільної роботи та сприяння активному залученню студентів до наукової творчості. Контент в цих середовищах не лише надає можливість отримати інформацію, але також створює можливості для інтерактивного навчання, співпраці та освоєння матеріалу [2]. Тому інтеграція системи управління вмістом на академічній хмарній платформі значно полегшить та покращить якість інформаційних ресурсів

і стане важливим аспектом для організації ефективного освітнього процесу та забезпечення зручного доступу до інформації для всіх учасників освітнього процесу.

Виклад суті дослідження. Спрощуючи процес створення та управління веб-сторінками, дозволяючи користувачам без спеціалізованих навичок веб-розробки легко публікувати та оновлювати інформаційні ресурси, системи керування контентом (CMS як content management systems) забезпечують підтримку актуальності та фахову привабливість академічного освітнього простору. Можливість налаштовувати зони відповідальності для різних користувачів завдяки готовим плагінам та розширенням дозволяє реалізувати рівень доступу до опрацювання контенту для авторів, викладачів, студентів чи адміністраторів. При цьому механізм управління версіями дає змогу відстежувати та відновлювати попередні версії контенту, що може бути важливим для наукових та дослідницьких проєктів. Легке оновлення та редагування вмісту без необхідності втручання розробників чи технічних спеціалістів забезпечує швидку та ефективну актуалізацію інформаційних ресурсів та спрощує розгортання нових функцій. Особливу увагу в інструментарії CMS привертає можливість управління різними типами контенту і формами освітніх даних (рис. 1).

При опрацювання текстового контенту користувачі можуть використовувати вбудовані текстові редактори для створення та форматування статей, блогів, інструкцій і т.д, отримуючи інтуїтивно зрозумілий френдлі інтерфейс. При цьому CMS дозволяє визначати дату та час публікації контенту, а також можливість автоматичної публікації за певних умов. Завантаження та вбудовування мультимедійних ресурсів, таких як відео, аудіо, зображення, можливе у фрейми безпосередньо на екранних сторінках та дописах. Також тут відбувається автоматична оптимізація контенту для швидкості завантаження, що полегшує його використання на академічних вебсторінках.

Генерування структурованих розділів та подальша індексація електронних підручників значно полегшує навігацію користувачів засобами персоналізованого апарата видання. Причому CMS також дозволяють оперативно оновлювати вміст підручників та надають журнал версій для відстеження змін. Інструментарій інтерактивних вправ у вигляді вебформ для створення тестів, анкетування, голосувань тощо забезпечує гнучкий зворотний зв'язок зі студентами. При цьому забезпечується можливість оцінювати та відстежувати результати виконання навчальних завдань для подальшого аналізу та вдосконалення процесу навчання.

Інструментарій створення науково-технічних проєктів, а також можливість визначення їх учасників з академічної бази студентів надає можливість спільно працювати над ідеями, документами та презентаціями в режимі реального часу за допомогою вбудованого функціоналу або інтеграції з іншими сервісами. CMS реалізує відстеження прогресу виконання проєктів та дозволяє вносити зміни і відновлювати попередні стани контенту. Публічно обговорити отримані результати, знайти однодумців для подальших проєктів, поспілкуватися зі стейкхолдерами допоможе спеціалізований вебфорум як відгалуження корпоративної соціальної мережі. Сервіс створення таких форумів гарантує підтримку у модеруванні вмісту для забезпечення порядку. Підписки на спеціалізовану тематику та сповіщення про нові повідомлення розширюють зручність користування вебфорумом у контексті керування проєктами.

Віртуальні лабораторії є важливим елементом освітніх та наукових платформ, оскільки вони надають студентам віддалену можливість експериментувати та отримувати практичний досвід в онлайн-середовищі [3]. Тут необхідно передбачити IDE, що дозволяє створювати віртуальні лабораторії або інтегрувати вже існуючі засоби. Неодмінною вимогою є включення вбудованих інструментів та елементів керування для взаємодії з віртуальними приладами: термінали відображення результатів, кінцеві консолі тощо. Модуль аналітики визначає, наскільки точні та правильні були дії та результати отримані в ході віртуальних лабораторій, вибудовуючи тенденції та особливості у виконанні завдань студентами. Шаблони для автоматичних звітів на основі зібраних даних прискорюють та стандартизують освітній документообіг. Онлайн-середовища віртуальних лабораторій дозволяють не лише вимірювати успішність навчання, а й адаптувати викладання для покращення якості освіти.

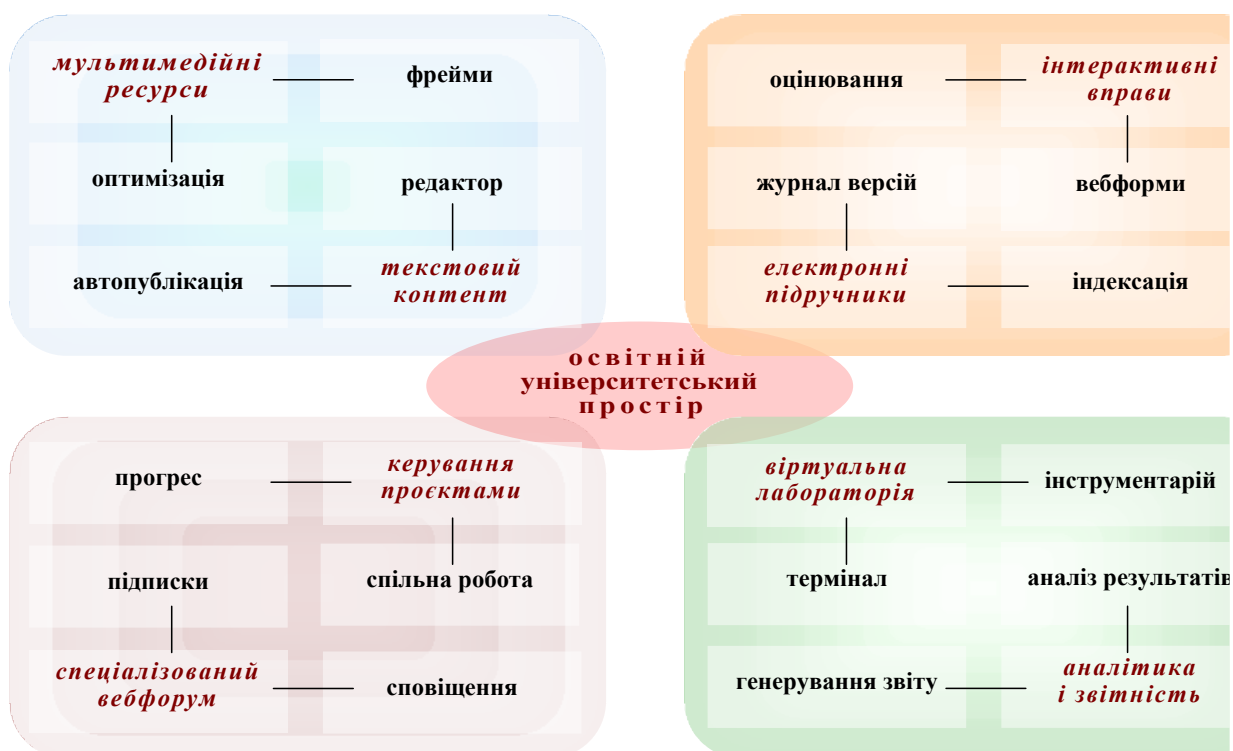


Рис. 1. Механізми CMS в опрацюванні ресурсів університетського інформаційного простору

Наведені форми організації освітніх ресурсів в університетському інформаційному просторі засобами управління контентом дозволяють уточнювати і розширювати практично будь-які напрямки студентської діяльності. Планування та розгортання віртуальних лекцій і вебінарів із записом таких заходів, визначення електронних колекцій та вибірка дослідницьких матеріалів, структурування та поширення матеріалів для самостійного навчання, створення та оновлення електронних залікових книжок і відомостей для відстеження та представлення академічної успішності та інше: CMS підтримує створення довільних ресурсних бібліотек з можливістю категоризації та тегування для швидкого пошуку та віддаленого доступу.

Також для оптимізації та покращення управління вмістом в освітньо орієнтованому онлайн-середовищі можуть використовуватися різноманітні компоненти та концепції [4]. Так, для розподілу та постачання різних видів освітнього контенту, такого як лекції, навчальні матеріали, відеуроки та інше доцільно застосовувати сервіси доставки контенту (CDA як content delivery application). Дозволяючи ефективно розподіляти великі обсяги освітнього контенту, CDA може оптимізувати контент для різних пристроїв та платформ і надаючи адаптований та зручний вигляд навчальних ресурсів. Забезпечення стабільної та надійної роботи гарантує доступність освітнього контенту в будь-який час та в будь-якому місці. Інструменти для управління доступом до освітнього контенту визначають права доступу, гарантуючи безпеку інформації. Збір та аналіз даних про використання освітнього контенту, дозволяючи вчителям та адміністраторам вимірювати ефективність та покращувати якість навчання. Можливість інтеграції CDA з іншими платформами та зовнішніми сервісами розширює функціонал освітнього середовища, допомагає оптимізувати процеси постачання освітнього контенту та високу якість навчання.

Основна мета цільового комплексу заходів, спрямованих на оптимізацію веб-ресурсів освітньої платформи для покращення їхнього ранжування в результатах пошукових систем полягає у підвищенні видимості платформи та покращенні її доступності для користувачів, які шукають відповідний контент. У контексті освітнього середовища сервіс пошукової

оптимізації (SEO як search engine optimization) має кілька ключових переваг та застосувань. За допомогою цього сервісу можна підняти рейтинг веб-сайтів та освітніх платформ у пошукових системах, що дозволяє студентам, вчителям та дослідникам легше знаходити відповідний контент. Використання в SEO правильних ключових слів та фраз, які відповідають запитам студентів та вчителів, сприяє привертанню уваги цільової аудиторії. Описане покращення структури вебплатформи робить її більш зручною для пошуку та навігації. Алгоритми полегшення індексації та поширення наукових публікацій та матеріалів в онлайн-середовищі дозволяють оптимізувати контент для покращення його доступності та популярності, зробити більш привабливим для студентів.

Висновки. Обумовлені форми контенту у визначених середовищах університетського простору не лише надають можливість отримати інформацію, але також створюють можливості для інтерактивного навчання, співпраці та освоєння матеріалу. Управління цим контентом та вибір адекватних оптимізаційних концепцій стає важливим аспектом для організації ефективного освітнього процесу та забезпечення зручного доступу до інформації для всіх учасників. Інтегрована CMS гнучко підтримує структурований та легко оновлюваний цифровий контент для ефективного навчання та обміну ідеями і результатами.

Перелік джерел посилання

1. Сербан В. Типізація форматів централізованих інформаційних платформ для координування СНДР. Матеріали студентської наукової конференції УАД, 2023.
2. Гуртова С. Веборієнтовані системи управління вмістом для створення веб-сайту. Інформаційно-комунікаційні технології в освіті, № 10, 2023.
3. Нерода Т. Практичні підходи до розгортання та підтримки середовищ навчального експерименту. Теорія і практика використання системи управління навчанням Moodle [Електронний ресурс]. – Режим доступу : 2022.moodlemoot.in.ua/course/view.php?id=7
4. Франчук В., Галицький О. Вибір системи управління вмістом сайту. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання, № 14, 2014.

Силенко Д.С., студент 2 курсу магістратури спеціальності «Інженерія програмного забезпечення»

Сидорова М.Г., к.т.н., доцент кафедри математичного забезпечення ЕОМ

ДОСЛІДЖЕННЯ АЛГОРИТМІВ ТА РОЗРОБЛЕННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ АНАЛІЗУ ЦИФРОВИХ КОЛЬОРІВ

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Україна

Вступ. У роботі розглянута задача знаходження в палітрі найближчого кольору до заданого. Складність задачі полягає у розумінні, які кольори вважати близькими. Людина здатна визначити, що салатний ближче до зеленого, ніж до фіолетового, проте комп'ютер на це не спроможен. Щоб визначити схожість цифрових кольорів, потрібно дати визначення відстані між ними. Після цього можна проаналізувати результати та оцінити наскільки вони відповідають тим, які очікує побачити людське око.

Колірні моделі. Колірною моделлю називають абстрактну модель опису представлення кольорів у вигляді наборів чисел, часто з трьох або чотирьох значень, званих колірними компонентами або колірними координатами. У поєднанні з методом інтерпретації таких даних, множина кольорів моделі визначає колірний простір.

Було розглянуто моделі RGB, HSV та Lab. Значною відмінністю останнього від RGB та HSV тим, що він є апаратно незалежним. Тобто за його допомогою можна відновлювати кольори незалежно від пристрою, який з ними працює.

Алгоритми. Було опрацьовано наступні алгоритми:

- Евклідова відстань RGB
- Корегована евклідова відстань RGB
- Евклідова відстань HSV
- Алгоритм CIE76 (Lab)
- Алгоритм CIE94 (Lab)
- Алгоритм CIEDE2000 (Lab)

Останні три працюють в кольоровому просторі Lab і були розроблені Міжнародною Комісією Освітлення в 1976, 1994 та 2000 роках відповідно. Алгоритм CIE96 покращив попередника шляхом введення специфічних вагових коефіцієнтів, отриманих після аналізу даних з великого дослідження кольорів. Алгоритм CIE2000 покращує роботу з визначенням відтінків синього кольору.

Результати. Найбільш вдалий результат був отриманий за допомогою алгоритму CIE2000. Його наведено на рисунку 1. На ньому можна побачити, що більшість кольорів передані досить точно до оригінальних кольорів на початковому зображенні. Проте має місце невідповідність у кольорах фону. Можна зробити висновок, що результат роботи алгоритму є частково задовільним, проте все ще далекий від того, на який було розраховано.

Інші алгоритми показали близькі, проте не настільки задовільні результати, що було очікувано, оскільки вони набагато простіші у своїй ідеї за CIE2000. Варто також зазначити, що час виконання цього алгоритму є найбільшим, що є недоліком. Для великих зображень може бути доцільнішим скористуватись більш простим алгоритмом, навіть якщо кольори будуть передані трохи менш точно. Щоб прийняти таке рішення необхідно зважити цілі застосування алгоритму. Це допоможе визначити пріоритети між часом виконання алгоритму та натуральністю кольорів вихідного зображення.



Рисунок 1 – Початкове зображення для тестування



Рисунок 2 – Результати роботи алгоритму CIE2000

Висновок. Проаналізувавши результати роботи алгоритмів можна сказати, що вони не є суттєво різними (за винятком евклідової відстані в кольоровому просторі HSV, який показав незадовільний результат). CIE2000 показав найбільш натуральні для людського ока результати, що було очікуваним, враховуючи складність цього алгоритму порівняно з іншими. Але треба зазначити, що швидкість виконання цього алгоритму є найдовшою, що є мінусом. Таким чином, можна сказати, що алгоритмічні підходи до вирішення поставленої задачі знаходження в палітрі найближчого кольору до заданого, дають результат прийнятний, проте не достатньо задовільний, щоб назвати його натуральним для людського сприйняття. З метою подальшого дослідження задачі та покращення її рішення планується провести дослідження щодо застосування машинного навчання/штучного інтелекту для її рішення.

Перелік джерел посилання

1. Backhaus, W.; Kliegl, R.; Werner, J. S. (1998). Color Vision: Perspectives from Different Disciplines. Walter de Gruyter. p. 188.
2. Valberg, A. (2005). Light Vision Color. Wiley. p. 278. ISBN 9780470849026. Retrieved 2014-12-02.
3. Lindbloom, Bruce Justin. "Delta E (CIE 1994)". Brucelindbloom.com. Retrieved 2011-03-23.
4. "Colour Difference Software by David Heggie". Colorpro.com. 1995-12-19. Retrieved 2009-04-16.
5. Klein, Georg A. (2010-05-18). Industrial Color Physics. Springer. p. 147. ISBN 978-1-4419-1196-4.
6. Sharma, Gaurav. "The CIEDE2000 Color-Difference Formula". "Excel spreadsheet" hyperlink. Retrieved 2023-10-24.

УДК 004.42:519.6

*Скорін Д.С., магістрант 2 курсу спеціальності
«Системний аналіз»*

*Мельников О.Ю., к.т.н., доцент кафедри
інтелектуальних систем прийняття рішень*

СИСТЕМА ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ДЛЯ ОБРАННЯ КРАЩОГО МЕТОДУ ВИЗНАЧЕННЯ ЦІНИ КАБЕЛЬНО-ПРОВІДНИКОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Донбаська державна машинобудівна академія, Краматорськ, Україна

Існує підприємство [1], що виробляє різні кабелі близько двох десятків категорій: обмотувальні дроти, проводи зв'язку, силові кабелі тощо. Номенклатура продукції майже постійна, але час від часу виникає потреба у виробництві нового виду продукції, і постає питання визначення ціни для цього виду.

Було поставлено та розв'язано задачу створення системи підтримки прийняття рішень для визначення ціни нових видів кабельно-провідникової продукції [2]. Є вхідна інформація щодо параметрів (характеристик) продукції: назва проводу; перетин жили (мм), мінімум та максимум; кількість жил (од.); інший параметр; ціна за 1 м (грн) тощо (різні проводи можуть мати «власні» характеристики, які будуть відрізнятися від інших). За допомогою сучасних математичних методів (багатомірного регресійного аналізу [3] та штучних нейронних мереж [4]) система здійснювала прогноз ціни [5].

Було запропоновано низку модифікацій наявної системи, а саме:

– додавання можливості користувачеві змінювати архітектуру нейронної мережі;

– додавання опції обрання системою кращого методу прогнозування для кожного товару та застосування цього методу для подальших розрахунків.

Наведемо декілька прикладів роботи системи. На рис. 1 зображено можливість змінювати архітектуру нейронної мережі користувачем та її відображення на формі застосунку.

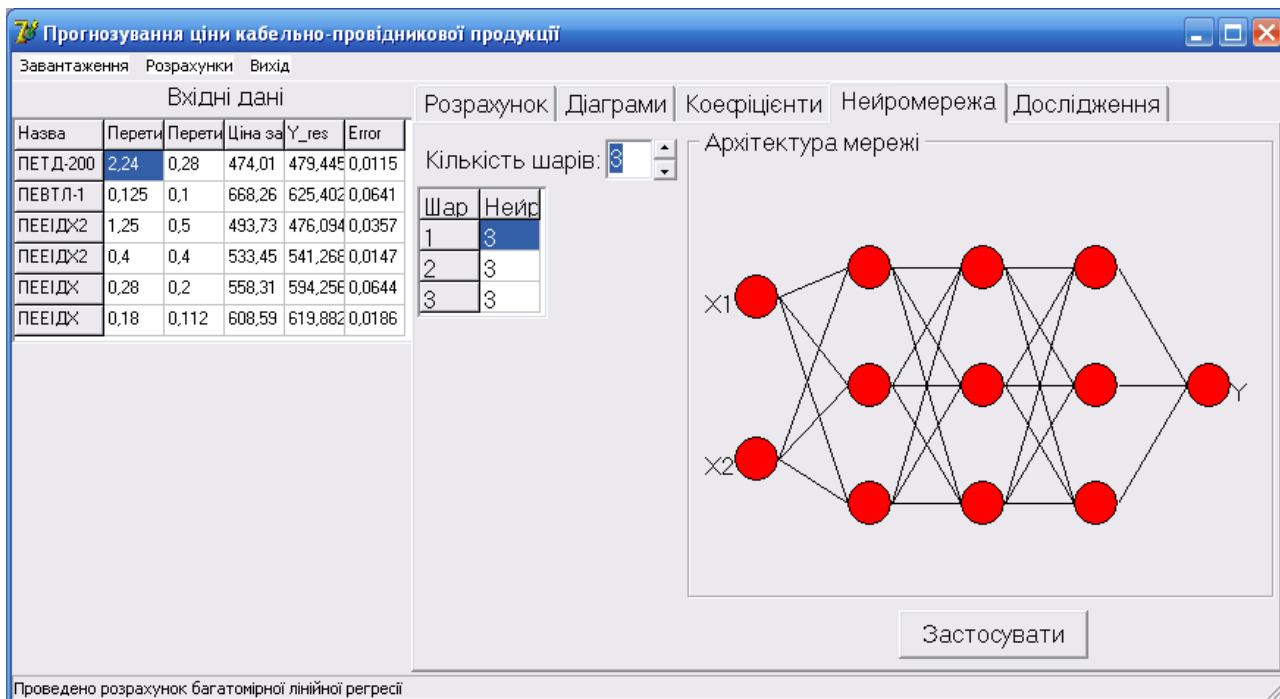


Рис. 1. Завдання архітектури нейронної мережі

На вкладці «Дослідження» користувач задає діапазон змін (максимальну кількість прихованих шарів нейронної мережі та максимальну кількість нейронів у кожному шарі) та формує таблицю (рис. 2).

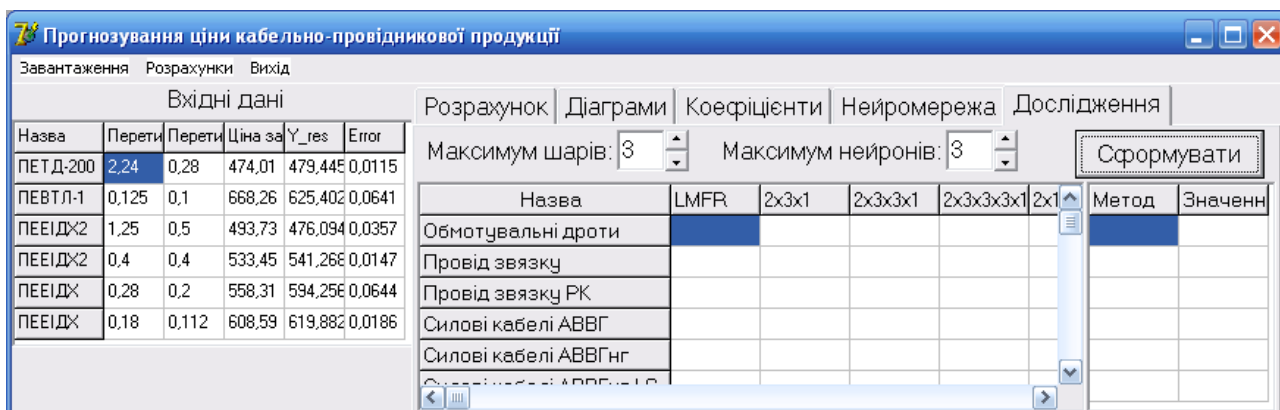


Рис. 2. Формування таблиці для дослідження

Далі на вкладці «Розрахунок» натискання кнопки «Обрання кращого методу» викликає по чергово усі розрахункові алгоритми (MLP – багатошаровий персептрон) для кожного виду продукції (рис. 3) та формує таблицю результатів (рис. 4).

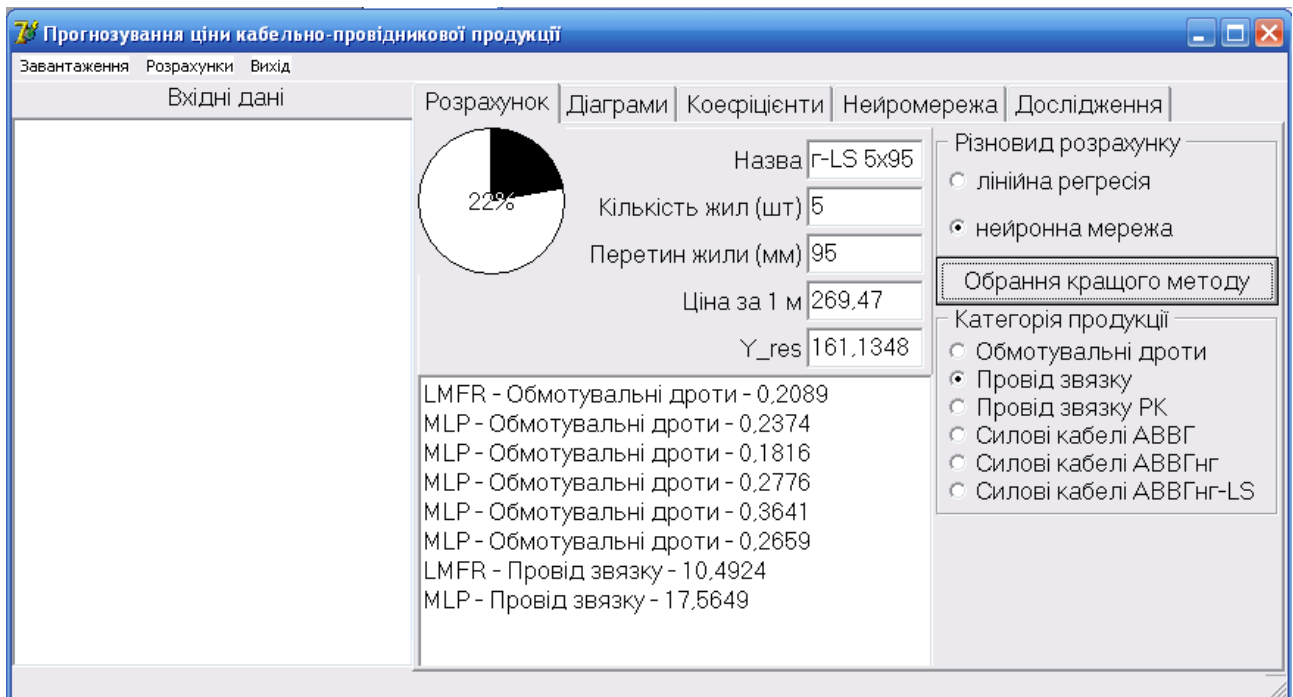


Рис. 3. Робота розрахункових алгоритмів

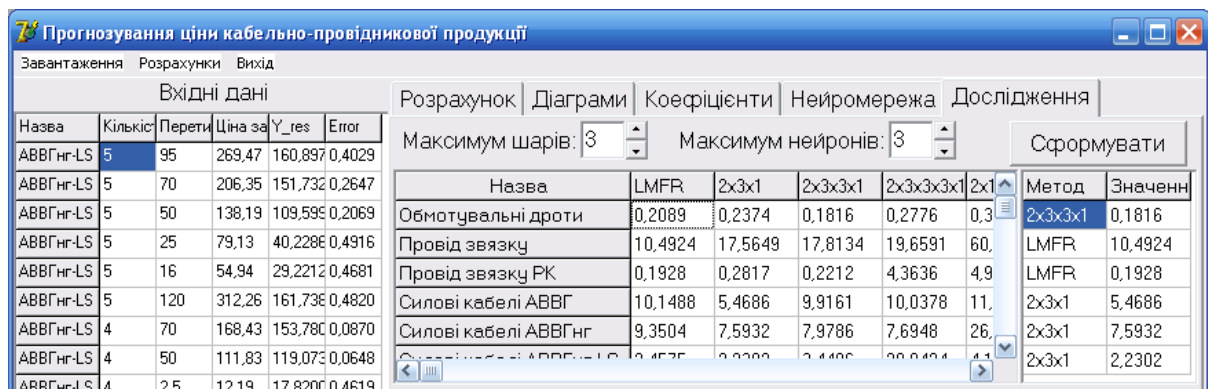


Рис. 4. Результати дослідження роботи методів

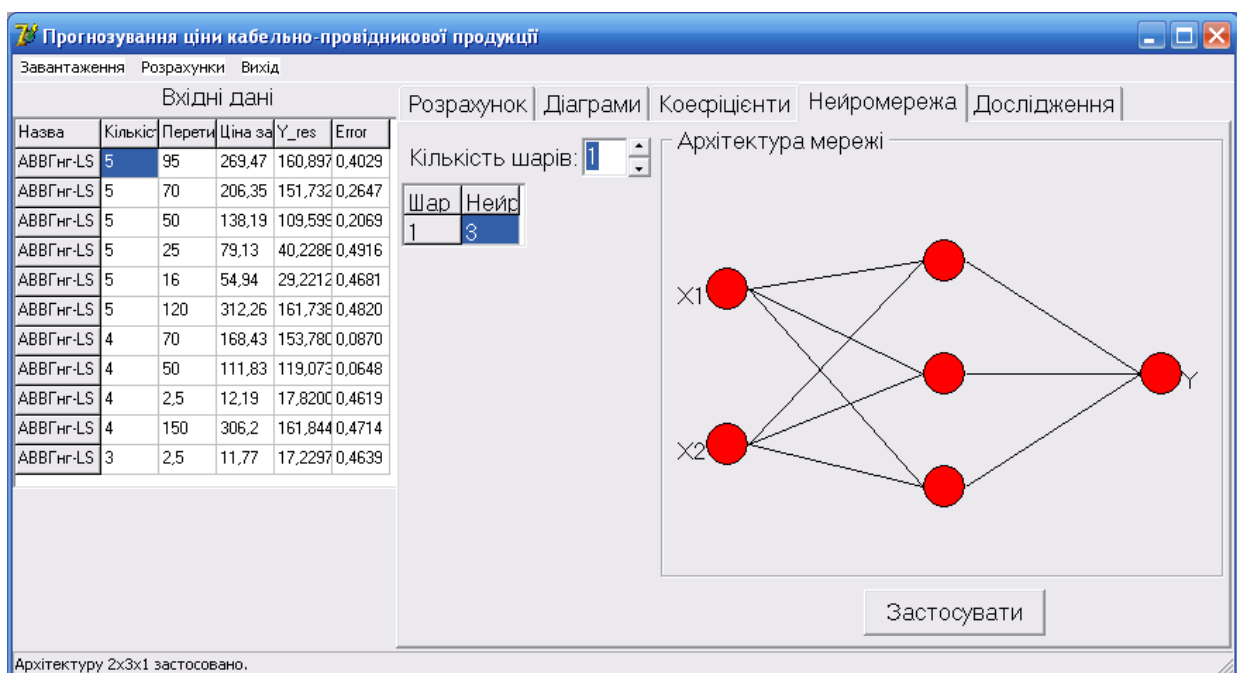


Рис. 5. Застосування результатів дослідження

Як можна побачити, для обмотувальних дротів кращий результат забезпечує нейронна мережа з двома прихованими шарами по три нейрони у кожному шарі, для проводів зв'язку – лінійна багатофакторна регресія, для силових кабелів – нейронна мережа з одним прихованим шаром з трьома нейронами. Результати дослідження можна застосувати для подальших розрахунків (рис. 5).

Перелік джерел посилання

1. Кабельний завод «Енергоальянс». – [Електронний ресурс]. – URL: <https://energoalliance.com.ua/>. – Дата звернення: 13.10.2023.
2. Скорін Д. С., Мельников О. Ю. Система підтримки прийняття рішень для визначення ціни кабельно-провідникової продукції // Проблеми та перспективи розвитку науки, освіти та технологій в Україні та світі: зб. матеріалів Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції, приуроченої до 124-річчя Національного університету біоресурсів і природокористування України (м. Бережани, 29 квітня 2022 р.). – Бережани: ВСП «Бережанський фаховий коледж НУБіП України», 2022. – С. 201–204.
3. Зайченко Ю.П. Дослідження операцій. – Київ : ЗАТ «Віпол», 2000. – 688 с.
4. Каллан Р. Основные концепции нейронных сетей. – Х : Вильямс, 2001. – 288 с.
5. Скорін Д. С., Мельников О. Ю. Визначення ціни кабельно-провідникової продукції із використанням системи підтримки прийняття рішень власної розробки // Матеріали V Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції студентів, аспірантів та молодих вчених за тематикою «Сучасні комп'ютерні системи та мережі в управлінні»: збірка наукових праць / Під редакцією А.А. Григорової. – Херсон: Видавництво ФОП Вишемирський В. С., 2022. – С.164–167.

УДК 004.421

*Титаренко О.В., студентка 4 курсу
спеціальності Комп'ютерні науки
ОПП «Цифрові технології в енергетиці»
Тарнавський Ю.А., к.ф.-м.н., доцент кафедри
цифрових технологій в енергетиці*

ВЕБ-СИСТЕМА ДЛЯ ДИСТАНЦІЙНОГО ВИВЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ МУЛЬТИПЛАТФОРМНОГО ПРОГРАМУВАННЯ

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Україна

Вступ. Мультиплатформність – це здатність програмного продукту або системи працювати на різних платформах, таких як різні операційні системи (Windows, macOS, Linux) чи пристрої (комп'ютери, мобільні телефони, планшети) [1]. Такий підхід дозволяє зменшити час на розробку, зекономити кошти та охопити більшу аудиторію користувачів за рахунок універсальності програмного рішення. Сукупність цих переваг обумовлює популярність вивчення та використання технологій мультиплатформного програмування [2].

Постановка проблеми. В умовах трансформації освіти в Україні, викликаній пандемією COVID-19, війною та її наслідками (вимушені переїзди, повітряні тривоги, довготривала відсутність електропостачання через обстріли), виникла необхідність у нових підходах до ефективного навчання, зокрема вивчення мультиплатформного програмування. Для дослідження було обрано веб-систему для дистанційного навчання, адже такий формат

навчання дозволяє забезпечити максимально персоналізований підхід до потреб кожного студента незалежно від місця та часу використання, наскільки це можливо.

Аналіз публікацій. Ряд досліджень [3-5], присвячених розробці веб-систем для дистанційного навчання мультиплатформного програмування, показали, що такі системи можуть бути ефективним способом навчання для студентів, однак можна виділити наступні невирішені частини загальної проблеми більшості веб-систем:

Відсутність персоналізованого підходу до навчання. Існуючі веб-системи для дистанційного навчання мультиплатформного програмування не завжди дозволяють студентам адаптувати своє навчання до їхніх індивідуальних потреб і темпів проходження курсу. Наприклад, студенти повинні пройти всі навчальні модулі в певному порядку та на заздалегідь визначеному для всіх студентів рівні складності, навіть якщо вони вже хотіли би перейти до середини курсу або ж отримати додаткові завдання на доопрацювання незрозумілої теми.

Відсутність зворотного зв'язку. Зазвичай системи не завжди передбачають наявність зворотного зв'язку та детального пояснення до завдань/їх розв'язку. Наприклад, студенти можуть отримати оцінку без пояснення, де вони зробили помилки чи без відгуку щодо можливості покращити свою роботу.

Не передбачена можливість використання матеріалів системи у офлайн-режимі. Більшість веб-систем працюють тільки в онлайн-режимі без будь-якої автономії. У разі відключень електропостачання чи відсутності стабільного інтернет-з'єднання, використання системи буде неможливим.

Отже, мета дослідження – створення веб-системи для вивчення технологій мультиплатформного програмування з врахуванням індивідуальних потреб студентів та наданням можливості ефективного навчання в умовах обмеженого доступу до Інтернету та енергопостачання. Гіпотеза передбачає, що така система сприятиме поліпшенню якості навчання та розширить доступність навчальних матеріалів.

Основна частина. Задля ефективного вивчення технологій мультиплатформного програмування варто розробити чітку систему оцінювання та подальшого створення/коригування персональної програми для кожного користувача на основі вхідного тестування, а також проміжного контролю для редагування плану навчання відповідно до поточного рівня знань та темпу проходження матеріалу.

Щоб веб-додаток легко знаходив необхідні матеріали в режимі офлайн, можуть використовуватися сервіс-воркери (скрипти, що працюють у фоновому режимі) для кешування статичних ресурсів, таких як відео або зображення. Це дозволить зменшити кількість запитів до сервера, що, в свою чергу, знижує споживання енергії пристрою. Коли користувач повторно відвідує веб-додаток, сервіс-воркери надають кешовані ресурси, не завантажуючи їх знову з сервера. Наприклад, кешування зображень, які використовуються в навчальному матеріалі або ж для зберігання динамічних даних, таких як результати навчання та інтереси студента. Це дозволить веб-додатку відображати зображення безпосередньо з пристрою користувача, не завантажуючи їх з сервера.

Кожен навчальний матеріал можна представити окремим записом у локальній базі даних (БД) SQLite. Коли користувач заходить в систему в режимі офлайн, веб-додаток перевіряє локальну БД, щоб знайти необхідні матеріали. Якщо матеріали відсутні в локальній БД, веб-додаток завантажує їх з сервера, тобто періодично створює резервну копію серверної БД і зберігає її на локальному пристрої. У разі збоїв чи втрати даних, користувач зможе відновити резервну копію локальної БД. Цей аспект є ключовим для забезпечення надійності та стабільності системи, а також для відновлення необхідних даних навчального прогресу в умовах непередбачуваних обставин.

Компоненти React.js можуть використовуватися для динамічного відображення навчального матеріалу відповідно до результатів навчання та інтересів студента, при цьому не перезавантажуючи сторінки веб-системи. Для цього компонент може використовувати інформацію, яка зберігається в локальній базі даних та швидко завантажувати необхідні дані

на сторінку. До того ж, застосування компонентів дозволяє легко розширювати та модифікувати функціональність системи, що дозволить швидко оновити навчальні матеріали та пристосувати веб-систему до різних типів користувачів.

Висновки. Отже, реалізована веб-система надасть студентам змогу отримувати доступ до матеріалів у будь-який час і з будь-якого місця, навчатися у власному темпі, а також персоналізувати навчальний процес відповідно до своїх інтересів та потреб.

Рекомендовано врахувати законодавчі вимоги, що стосуються дистанційного навчання, використовувати сучасні протоколи безпеки для забезпечення захисту БД з особистою інформацією студентів, а також створювати регулярні резервні копії на випадок технічних збоїв.

У результаті, розроблена веб-система дозволить підвищити доступність та якість дистанційного вивчення технологій мультиплатформного програмування.

Перелік джерел посилання.

1. Christensson P. Multiplatform. TechTerms.com - The Computer Dictionary. URL: <https://techterms.com/definition/multiplatform> (дата звернення: 5.11.2023).
2. AURA: The Use of Cross-Platform Frameworks for Google Play Store Apps. AURA. URL: <https://uia.brage.unit.no/uia-xmlui/handle/11250/3066218> (дата звернення: 10.11.2023).
3. A new web-based personalized learning system improves student learning outcomes / V. Sancenon та ін. International journal of virtual and personal learning environments. 2022. Т. 12, № 1. С. 1–21. URL: <https://doi.org/10.4018/ijvple.295306> (дата звернення: 13.11.2023).
4. Mustofa G. G., Mulyanti B., Widiaty I. The implementation of multi-platform technology. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2021. Т. 1098, № 2. С. 022112. URL: <https://doi.org/10.1088/1757-899x/1098/2/022112> (дата звернення: 13.11.2023).
5. Yuwono K. T., Sujono H. D. The Effectiveness of E-Learning: A Meta-Analysis. Journal of Physics: Conference Series. 2018. Т. 1140. С. 012024. URL: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1140/1/012024> (дата звернення: 13.11.2023).

УДК 004.7

*Шумкова К.О., студентка 6 курсу спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія»
Дідик О.О., к.т.н., доцент кафедри комп'ютерних систем та мереж
Іванчук О.В., аспірант кафедри комп'ютерних систем та мереж*

БЕЗПЕКА ТА РОЗВИТОК КРАЇНИ ЗА ДОПОМОГОЮ ПРОТОКОЛІВ МАРШРУТИЗАЦІЇ

Херсонський національний технічний університет, Україна

Вступ. В сучасному світі бездротові мережі стають все більш важливим елементом нашого життя. Ефективність та надійність бездротового зв'язку визначають його успіх. І одним з визначальних чинників цього успіху є правильний вибір протоколу маршрутизації.

Огляд протоколів маршрутизації. Бездротові мережі пропонують широкий спектр протоколів маршрутизації, кожен з яких має свої унікальні характеристики та застосування. Розглянемо кілька основних протоколів, щоб отримати загальне уявлення про їх можливості та особливості.

OSPF (Open Shortest Path First) є внутрішнім протоколом маршрутизації, який широко використовується в корпоративних бездротових мережах. Він використовує алгоритм Dijkstra

для визначення найкоротших маршрутів і відзначається високою швидкістю та ефективністю. Однак для великих мереж він може вимагати значних обчислювальних ресурсів [1].

BGP (Border Gateway Protocol) як зовнішній протокол маршрутизації, часто використовується для підключення бездротових мереж до інтернету або інших зовнішніх мереж. Він відзначається великою стійкістю та можливістю обробки великої кількості маршрутів. Однак вимагає високого рівня адміністративного керування та відповідальності за конфігурацію [2].

Переваги які дають сучасні протоколи маршрутизації:

1. Підвищення Надійності:

- Протоколи маршрутизації дозволяють оптимізувати використання ресурсів мережі. Це особливо важливо в ситуаціях, коли потрібно забезпечити надійний обмін інформацією між органами влади та важливими інфраструктурними об'єктами.

- Протоколи, такі як OSPF або BGP, дозволяють швидко виявляти проблеми в мережі та автоматично перенаправляти трафік через альтернативні шляхи. Це забезпечує стійкість та неперервність зв'язку.

2. Захист інформації:

- Використання безпечних протоколів маршрутизації, які підтримують шифрування трафіку, допомагає захищати важливі дані від несанкціонованого доступу та атак.

- Протоколи маршрутизації можуть бути налаштовані для виявлення аномалій у мережі, таких як надмірна кількість запитань на отримання маршруту чи спроби неправомірного доступу до мережеских ресурсів. Виявлення таких аномалій може свідчити про можливий кібератаку або витік інформації. Такі механізми сприяють швидкому реагуванню та мінімізації можливих збитків.

- Протоколи маршрутизації дозволяють встановлювати віртуальні приватні мережі та ізолювати систем від загального трафіку.

- Використання протоколів, які підтримують резервні шляхи та автоматичне переключення, забезпечує стійкість мережі навіть під час атак чи відмов.

- Використання протоколів, які підтримують фільтрацію трафіку, дозволяє обмежувати доступ до мережеских ресурсів, забезпечуючи лише авторизованим користувачам право доступу. Це робить неможливим або ускладнює несанкціоновані спроби вторгнення.

3. Розвиток Інфраструктури та Цифрові Технології:

- Медицина :Забезпечення надійного і безпечного зв'язку покращує доступ до медицини, особливо в умовах кризових ситуацій

- Підвищення Доступності Медичних Послуг: Протоколи маршрутизації дозволяють побудову стабільних та безпечних мереж для передачі медичних даних. Це полегшує доступ до консультацій та медичної допомоги, особливо в удалених або важкодоступних районах.

- Технологічний Зв'язок Лікарів та Пацієнтів:Мережі, побудовані на надійних протоколах маршрутизації, сприяють зв'язку між лікарями та пацієнтами, дозволяючи проводити консультації та обмін медичною інформацією в режимі реального часу.

- Безпека та Конфіденційність Медичних Даних: Застосування безпечних протоколів допомагає забезпечити конфіденційність та цілісність медичної інформації, зменшуючи ризик несанкціонованого доступу та порушень безпеки даних.

- Доступ до Медичних Ресурсів з Віддалених Територій:Мережі з ефективною маршрутизацією забезпечують доступ до медичних ресурсів та експертизи з віддалених районів, де може бути обмежений фізичний доступ до спеціалізованих медичних установ.

- Ефективне Управління Здоров'ям Населення: Застосування технологій мережевої медицини дозволяє е

- Інновації в Лікуванні: Спрощення зв'язку та обміну даними між лікарями, науковцями та освітніми установами сприяє інноваціям в галузі лікування та навчання медичних працівників.

Висновки. Загалом, використання протоколів маршрутизації в бездротових мережах в країні може стати ключовим елементом розвитку інфраструктури та цифрових технологій,

забезпечуючи підвищення надійності та безпеки, а також підтримку інновацій у сфері медицини.

Перелік джерел посилання

1. Nor Musliza Mustafa and Mohamed Othman, A review of routing optimization using OSPF. *IEEE International Conference on Telecommunications and Malaysia International Conference on Communications*. 2007 Penang, Malaysia, P. 472-477, DOI: 10.1109/ICTMICC.2007.4448682.
2. Jennifer Rexford, Jia Wang, Zhen Xiao, and Yin Zhang. BGP routing stability of popular destinations. *In Proceedings of the 2nd ACM SIGCOMM Workshop on Internet measurement (IMW '02)*. Association for Computing Machinery. 2002. New York, NY, USA. P. 197–202. DOI: doi.org/10.1145/637201.637232

УДК [371.62:628.87]+004.9

Яцук О.В., к.с.г.н., доцент кафедри цивільної безпеки

ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ ПАРАМЕТРІВ МІКРОКЛІМАТУ НАВЧАЛЬНИХ АУДИТОРІЙ

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, Україна

Постановка проблеми в загальному вигляді і її зв'язок з важливими науковими і практичними задачами. Мікроклімат навчальних приміщень в освітньому середовищі є дуже важливим, оскільки він може впливати на процес навчання і, таким чином, може впливати на академічну успішність студентів. Питання дотримання санітарно-гігієнічних показників мікроклімату у закладах вищої освіти є однією із ключових проблем охорони праці та безпеки на робочому місці [1].

Головною особливістю університетських будівель зазвичай є закриті приміщення (аудиторії), в яких викладачі та студенти проводять у середньому від 6 до 8 годин на день. В аудиторіях виявляються біологічні (наприклад, кліщі, пліснява) та фізико-хімічні забруднювачі повітря в приміщеннях (ЛОЗ), а також забруднювачі зовнішнього повітря (NO₂, бензол). Коли йдеться про забруднювачі повітря в аудиторіях, розрізняють продукти метаболізму, такі як вуглекислий газ (CO₂) та численні органічні сполуки, віруси та бактерії, які виділяються в повітря через дихання та піт студентів та викладачів, а також внутрішні джерела, такі як будівельні матеріали, меблі, водостійкі фарби (формальдегід), засоби для чищення (ЛОЗ), а також залишки, накопичені в приміщеннях та системах (пил, бактерії та пліснява) через відсутність чищення та догляду.

Від параметрів температури, відносної вологості повітря, рівня вуглекислого газу в повітрі, концентрації легких аероіонів залежить працездатність людини та її самопочуття [2]. Зазначені параметри мікроклімату навчальних приміщень проноормовані в державних санітарних та державних будівельних нормах, однак їх моніторинг не завжди є можливим. На даний час Україна значно відстає від розвинених країн Європи у вирішенні питання забезпечення оптимальних параметрів мікроклімату у вищих навчальних закладах.

Постійний контроль параметрів мікроклімату в навчальних приміщеннях впливає на профілактику як професійних захворювань (серцево-судинних, легеневих), так і сезонних (ГРВІ, грип тощо), також попереджує виникнення загострень хронічних захворювань (астма, серцево-судинна недостатність та ін.).

Аналіз останніх досліджень та публікацій по розглянутому питанню. Питання нормування параметрів мікроклімату розглядається в ряді підручників з охорони праці, гігієни

праці та виробничої санітарії за авторством М.П. Гандзюка, В.І. Заїченко, В.В. Зацарного, В.Ц. Жидецького, Я.В. Крушельницької, І.М. Трахтенберга, К.Н. Ткачука та ін.

Питаннями дослідження стану мікроклімату в навчальних аудиторіях та його впливу на працездатність людини в Україні займаються О.І. Запорожець, Т.Ф. Козловська, О.І. Коренівська. У [2, 3] наводяться методичні засади контролю параметрів мікроклімату, важливості його моніторингу у процесі навчання студентів. Причому в працях О.І. Коренівської розглядаються питання впливу рівня вуглекислого газу в повітрі, концентрації легких аероіонів на показники працездатності студентів. З літератури [1-3] можна припустити, що на сьогодні проведено недостатньо досліджень параметрів мікроклімату в навчальних аудиторіях університетів нашої країни.

Аналіз матеріалів моніторингу показників мікроклімату в навчальних закладах Європи показав, що в основному контролюється один-два параметри (температура і вологість), іноді реєструється атмосферний тиск [4-7]. Таким чином, реєстрація всього комплексу рекомендованих параметрів не відбувається одночасно. Зовсім не контролюються такі параметри, як концентрація озону, аероіонний склад повітря.

Мета цього дослідження полягала у визначенні параметрів мікроклімату у вибраних навчальних приміщеннях університету.

Виклад основного матеріалу дослідження. Згідно з Державними санітарними нормами та правилами мікроклімат навчальних приміщень – комплекс фізичних факторів, що впливають на теплообмін людини з довкіллям, обумовлюють стан здоров'я, самопочуття і працездатність учасників навчального процесу та співробітників закладу вищої освіти.

Гігієнічне нормування мікроклімату приміщень закладів вищої освіти визначено залежно від віку, функціонального призначення приміщень, кліматичної зони та регламентується Санітарним регламентом для закладів загальної середньої освіти [8], затверджений наказом МОЗ України від 25.09.2020 р. № 2205:

- температура повітря у класах, навчальних кабінетах, лабораторіях, актових залах, аудиторіях повинна бути 18-20 °С;
- температура повітря у вестибюлі, гардеробі – 16-19 °С;
- відносна вологість повітря повинна бути 40-60 %;
- концентрація вуглекислого газу – не більше 700 ppm;
- концентрація аероіонів – 400-600 іон/см³.

Дослідження проводилося шляхом вимірювання температури повітря за сухим термометром, відносної вологості, та вмісту CO₂ в лекційному залі та невеликій аудиторії.

Згідно Санітарного регламенту, прийнятна температура повітря в навчальній аудиторії коливається від 18°C до 20°C. Згідно з вимірюваннями в цій роботі, температура в приміщенні для обох кімнат показана на малюнку 1. Червона пунктирна лінія представляє діапазон рекомендованих температур для обох аудиторій. У лекційному залі навчалася 32 студенти, а в малій аудиторії – 18 студентів. Вимірювання для обох кімнат проводилися протягом дня між 09:00 та 16:30 год, тобто від початку першої до кінця четвертої пари.

Для лекційного залу температура становила 17,7 °С о 09:00 (перед початком лекції). Температура повітря в аудиторії до кінця першої пари піднялася незначно (до 18,3 °С). Це свідчить про те, що система керування кондиціонуванням працювала добре, оскільки належним чином реагувала на збільшення кількості студентів, які поступово заповнювали кімнату. Коли студенти залишили лекційний зал після лекції о 10:35, температура поступово знизилася через миттєве зниження надходження тепла від людей. Температура повітря в аудиторії також різко знижувалася під час великої перерви, тобто з 12:20 до 13:00 год.

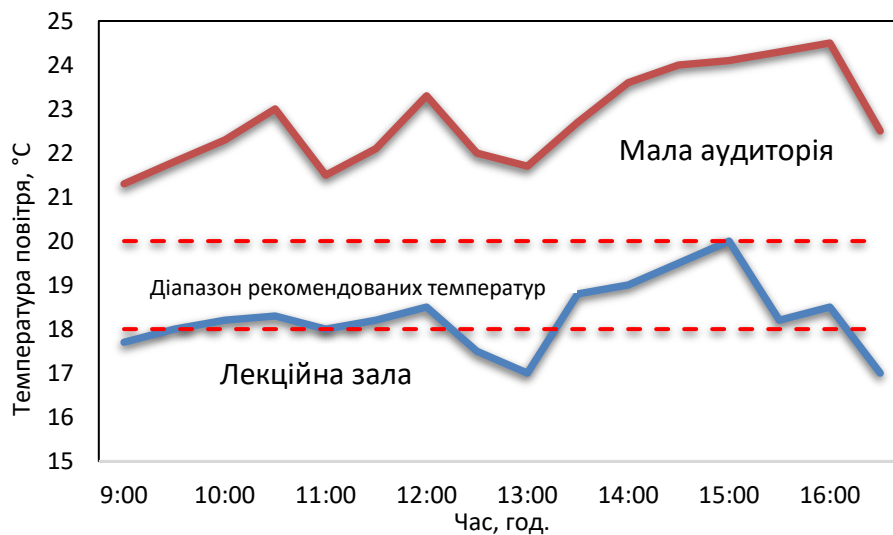


Рис. 1. Динаміка температури повітря в аудиторіях університету.

Дещо схожий випадок показаний на малюнку 1 для малої аудиторії, яка має початкову температуру 21,3 °C; початкова температура повітря дещо вища від рекомендованої верхньої межі (на 1,3 °C). Протягом першої та другої пари температура повітря в маленькій кімнаті зростала відносно пропорційно кількості студентів, які з'являлися в кімнаті. Тенденція полягає в тому, що система кондиціонування повітря не була в змозі належним чином реагувати на збільшення теплового навантаження внаслідок постійної присутності студентів. Передбачається, що це пов'язано з кількома причинами. Однією з ймовірних причин поганої реакції системи керування було те, що аудиторія, ймовірно, замала для такої кількості студентів. Інша причина може полягати в тому, що аудиторія розташована з південної сторони. Крім того, одна зі стін малої аудиторії майже повністю зі скла, порівняно з непрозорими матеріалами для лекційної зали, що забезпечувало високе надходження тепла через сонячне випромінювання. Хоча діапазон температур для обох кімнат становив від 18 до 20 °C, температура повітря в лекційній залі практично трималася в межах рекомендованої. Під час інтерв'ю невелика кількість студентів у лекційному залі відповіла, що в кімнаті було прохолодно з температурою нижче 20 °C, тоді як інші могли це терпіти. З іншого боку, всі студенти в маленькій аудиторії відповіли, що кімната була комфортною, хоча температура 24,5 °C була вищою за задане значення на 4,5 °C. Тим не менш, не було серйозних скарг щодо дискомфорту від температури повітря в обох аудиторіях, що означає, що студенти могли переносити високу температуру повітря в межах комфортного діапазону.

Висновки та рекомендації. Було проведено попереднє дослідження параметрів мікроклімату аудиторій різного розміру та геометрії з урахуванням температури повітря в приміщенні, відносної вологості та вмісту CO₂. На основі проаналізованого впливу показників мікроклімату на фізіологічні параметри студентів визначено набір базових параметрів для моніторингу, висунуто вимоги до побудови системи контролю параметрів мікроклімату і зазначено, що температура в двох аудиторіях була в межах температурного комфорту і була загалом прийнятною. Але окремі студенти скаржилися, що температура повітря в 18 °C в аудиторії була прохолодною, хоча й прийнятною. З іншого боку, студентам у невеликій аудиторії було комфортно при температурі повітря 24,5 °C.

Інші досліджені параметри мікроклімату будуть проаналізовані в наступних статтях.

Перелік джерел посилання

1. Старостюк В.Є., Яцук О.В. Застосування систем моніторингу факторів мікроклімату для відстеження показників здоров'я працівників на виробництві / Безпека життєдіяльності в ХХІ ст: тез. допов. ХІХ Всеукр. студ. наук.-практ. конф. (27-28.04.2023) / Заг. ред. А.С. Беліков. – Дніпро: ПДАБА, 2023. – С. 82-83.

2. Види мікроклімату і його вплив на здоров'я людини [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://pidru4niki.com/81181/bzhd/sistema_termoregulyatsiyi_organizmu_lyudini_fiziologichni_mehanizmi.
3. Коренівська О.Л. Інформаційно-комунікаційна система моніторингу мікроклімату приміщень : випускна кваліфікаційна робота магістра / О.Л. Коренівська. – Житомирський військовий інститут ім. С.П. Корольова, 2021. – 100 с.
4. Kviesis, Armands & Klavina, Amanda & Vitols, Gatis. (2017). Development of classroom microclimate monitoring system. 10.22616/ERDev2017.16.N145.
5. Evaluation of microclimatic conditions during the teaching process in selected school premise Slovak case study / I.Turekov, I.Markov, E.Sventekov, J.Harangozo // Energy. – 2022. – № 239. – Р. 1-8 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://cutt.ly/mMxC4LG>.
6. Koh, Jasper & Thangaraja, Prasanna & Lim, Kenneth. (2023). Development of an Automated Microclimate Adjustment System based on Concentration Levels of Students. 10.54941/ahfe1003980.
7. Pittana, Ilaria & Morandi, Federica & Cappelletti, Francesca & Gasparella, Andrea & Tzempelikos, Athanasios. (2023). Within- and cross-domain effects of environmental factors on students' perception in educational buildings. Science and Technology for the Built Environment. 29. 1-46. 10.1080/23744731.2023.2239080.
8. Про затвердження Санітарного регламенту для закладів загальної середньої освіти: Наказ МОЗ України № 2205 від 25.09.2020 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1111-20>.

СЕКЦІЯ 5

НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМАХ ТА В ГАЛУЗІ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

Kairov A.S., Dr. Sci. (Tech.), professor of thermal energy and mechanical engineering technology department

Prokopchuk A.I., 4 year student of specialty «Applied mechanics» OPP «Computer designing in mechanical engineering»

MATHEMATICAL MODELING OF FREE VIBRATIONS OF RIBBED CYLINDRICAL SHELLS WITH HOLES

National University of Shipbuilding, Ukraine

A special place in the design practice of engineering structures is occupied by the problems of calculating the natural vibrations of thin elastic shells with structural inhomogeneities. Free vibrations of ribbed thin elastic cylindrical shells with round and rectangular holes are considered. Holes and reinforcing ribs create a local inertial inhomogeneity of the shell system and affect its amplitude-frequency characteristics. A large number of publications have been devoted to the study of free vibrations of shells. However, taking into account these factors requires clarification of existing mathematical models and methods for calculating the dynamic behavior of the structure under study.

The stress-strain state of the shell system is considered in a linear formulation based on the theory of discretely ribbed shells and is determined through the components of the generalized displacement vector. The problem is solved by the finite element method [2]. The mathematical model of the dynamic behavior of the shell structure is constructed using the developed isoparametric finite elements. Using the Lagrange variational principle, a system of homogeneous linear algebraic equations is obtained for determining the natural frequencies and free oscillation forms of the shell structure under study:

$$([K] - \omega_i^2 [M])\{q\}_i = 0, \quad (1)$$

where $[K]$, $[M]$ – stiffness and mass matrices of the shell system; ω_i – i -th natural circular frequency of vibrations; $\{q\}_i$ – i -th vector of amplitudes of nodal displacements of the finite element shell model.

The considered problem (1) is reduced by means of the Cholesky decomposition to the standard problem of eigenvalues and vectors, which is solved by the combined method of the Householder-QR-inverse iterations. Using the developed calculation method, the natural frequencies and vibration forms of shells for a wide range of changes in their structural, geometric and physico-mechanical parameters for various types of boundary conditions are obtained.

Using the developed method, the features and patterns of the nature of the influence of reinforcing ribs, rectangular and round holes on the frequencies and shapes of free vibrations of the shell system under study were revealed. To substantiate the reliability and accuracy of the numerical results, a comparison was made with the solutions obtained by the Ritz method for a smooth shell with holes [1] and experimental data.

Conclusions. The results obtained and the calculation method based on FEM can be used in the design of rib-reinforced shell structures under dynamic loading.

References

1. Kairov A.S. Effect of holes of the eigenmodes of reinforced shells of rotations *Journal of Mathematical Sciences*. 2001. Vol. 103, № 3. P. 393-397.
2. Zienkiewicz O.C., Taylor O.C. The finite element method. Fifth edition. Oxford, 2000. 348 p.

Науменко В.А., студентка 2 курсу спеціальності «Комп'ютерні науки» ОПП «Комп'ютерні науки»

Клименко К.М., студентка 1 курсу спеціальності «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» ОПП «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Дяденчук А.Ф., к.т.н., доцент кафедри вищої математики та фізики

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ФОТОПЕРЕТВОРЮВАЧІВ: АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, Україна

Актуальність дослідження. Збільшення витрат на енергію в сучасному світі є серйозною проблемою, яка призводить до необхідності постійних досліджень і розробок нових джерел генерації енергії. У цьому сенсі сонячна енергія є хорошим альтернативним джерелом для отримання відновлюваної енергії, яка може бути використана при виробництві електроенергії, опаленні та гарячому водопостачанні, освітленні вулиць та будинків, для зарядки акумуляторів різних видів транспорту [1-3]. Наразі на ринку фотоелектричних виробів домінує кремнієва технологія, однак вичерпність кремнію спонукає вчених до пошуку нових матеріалів фотоперетворювачів (ФЕП) та розроблення нових технологій їх виготовлення.

Метою дослідження є теоретичний аналіз за науковою літературою ефективності фотоперетворювачів різних поколінь.

Основні матеріали дослідження. Фотоперетворювачі за поколіннями поділяються на кілька груп в залежності від технологічного рівня та матеріалів, які використовуються для їх створення [4]:

- перше покоління (1G) – кремнієві монокристалічні сонячні панелі;
- друге покоління (2G) – тонкоплівкові сонячні комірки (аморфні кремнієві панелі);
- третє покоління (3G) – перовскитні, органічні сонячні комірки та сонячні панелі на основі квантових точок;
- четверте покоління (4G) – сонячні панелі зі змішаними матеріалами та новими технологіями, які покращують конверсію сонячної енергії;
- п'яте покоління (5G) – екзотичні та експериментальні технології (термофотовольтаїка, антенні сонячні клітини, тощо).

На рис. 1 наведено порівняння ефективності фотоперетворення сонячних елементів різного покоління (аналіз літературних даних).

ККД кремнієвих монокристалічних сонячних панелей зазвичай коливається від 15% до 20%. Однак, реальний ККД конкретних сонячних панелей може залежати від декількох факторів, включаючи якість та технологію виробництва, погодні умови, кут нахилу та орієнтацію панелей, інтенсивність сонячного випромінювання та інші фактори. Деяко нижчими є середні значення ККД для тонких плівкових сонячних панелей другого покоління ~10-15%.



Рис. 1. Значення ККД сонячних панелей різного покоління.

Ефективність сонячних панелей третього покоління зазвичай може сягати від 15-25% і більше. Однак, слід зауважити, що ці технології все ще розвиваються, і результати досліджень та виробництва можуть суттєво відрізнитися в залежності від конкретного виробника і рівня технологічної зрілості. Серед матеріалів, які можуть бути використані в сонячних панелях четвертого покоління, варто виділити перовскити, органічні сонячні клітини, сонячні клітини на основі квантових точок, та інші. Ці матеріали мають потенціал для досягнення ККД ~30%.

Розвиток фотоперетворювачів триває, і дослідження фокусуються на вдосконаленні технологій виробництва з метою підвищення ефективності перетворення сонячної енергії та зниження вартості виробництва.

Висновок. Кожне покоління фотоперетворювачів вдосконалює ефективність та стійкість сонячних панелей та приводить до зниження вартості сонячної енергії. Висновки дослідження свідчать про важливість подальших наукових вивчень нових матеріалів та інноваційних технологій з метою підвищення продуктивності сонячних панелей та розвитку відновлювальної енергетики.

Перелік джерел посилання

1. Галько С. В. Використання когенераційних фотоелектричних модулів для зарядки акумуляторів електромобілів. Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. Технічні науки. Мелітополь: ТДАТУ. 2019. Вип. 19, т. 3. С. 130-141. <https://doi.org/10.31388/2078-0877-19-3-130-141>.
2. Галько С. В. Експериментальне дослідження і визначення параметрів когенераційного фотоелектричного модуля для гібридних сонячних електростанцій. Традиційні та інноваційні підходи до наукових досліджень: матеріали Міжнар. наук. конф., м. Луцьк, 10 квіт. 2020 р. Луцьк: МЦНД. 2020. Т. 1. С. 83-90. <https://doi.org/10.36074/10.04.2020.v1.10>.
3. Divyapriya S., Amudha A., Vijayakumar R. Design of Solar Smart Street Light Powered Plug-in Electric Vehicle Charging Station by Using Internet of Things. J. Inst. Eng. India Ser. B. 2021. V. 102. Pp. 477–486. <https://doi.org/10.1007/s40031-021-00548-y>
4. Васильєв Ю., Атум Мурад Малік Шафіг. Огляд тонкоплівкових сонячних елементів. Scientific Collection «InterConf». 2023. № 161. С. 166–171. <https://archive.interconf.center/index.php/conference-proceeding/article/view/4020>

*Почернін В.О., студент 6 курсу спеціальності
«Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка» ОПП «Нетрадиційні та
відновлювані джерела енергії»*

*Степанчиков Д.М., к.ф.-м.н., доцент кафедри
енергетики, електротехніки і фізики*

МОДЕЛЬНЕ ФАКТОРНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТУ ВІТРОВОГО ЗАТІНЕННЯ ПРИ РОБОТІ ВІТРОПАРКУ

Херсонський національний технічний університет

Постановка проблеми. При взаємодії вітру з вітротурбінами промислових вітроенергетичних установок, його швидкість і характеристики турбулентності змінюються. Для вітропарку (ВП) з кількома турбінами виникає ефект вітрового затінення. Відстань між вітротурбінами та геометрія їх взаємного розташування впливають на загальну вироблену потужність ВП. Для визначення потенційної продуктивності ВП важливо знати як залежить продуктивність окремої вітротурбіни від геометрії вітропарку та швидкості вітру. Така задача є особливо актуальною при проектуванні ВП. Першим кроком розв'язку задачі є математичне моделювання ефекту вітрового затінення та його комп'ютерне дослідження.

Аналіз останніх досліджень. Для опису ефекту вітрового затінення застосовують Simple Wake Model (просту модель хвильового сліду). Вона використовує коефіцієнт дефіциту швидкості вітру, щоб оцінити зменшення швидкості вітру на турбіні, що знаходиться у кільватері передньої турбіни [1]. Корисною і актуальною з точки зору практичного використання є функціональна залежність виробленої вітротурбіною потужності від швидкості вітру та геометрії розташування у складі ВП. Такі системні дослідження раніше не проводилися. Комп'ютерна реалізація Simple Wake Model представлена у спеціалізованому програмному середовищі System Advisor Model (SAM). Це настільна програма, призначена для полегшення техніко-економічного аналізу проектів у сфері відновлюваної енергетики, яка не потребує платної ліцензії на використання [2]. Можливості SAM дозволяють також проводити модельні факторні експерименти. У такому експериментальному аспекті застосування SAM є нетиповим, але перспективним.

Постановка задачі. Задачею дослідження є побудова багатофакторної математичної моделі для визначення та прогнозування вироблення потужності промисловою вітроенергетичною установкою у складі вітропарку в умовах вітрового затінення.

Виклад основного матеріалу. При проведенні досліджень у випадку, коли досліджувані об'єкти чи процеси надмірно складні й розуміння механізму процесів недостатньо, неможливо побудувати аналітичні (детерміновані) залежності з урахуванням явищ переносу чи балансу різних величин. Вирішення таких завдань можливе шляхом побудови багатофакторної математичної емпіричної моделі [3].

Отриманий на підставі реалізації такого експерименту поліном другого порядку містить доданки, що враховують основні лінійні ефекти, ефекти парних взаємодій, і навіть квадратичні ефекти:

(1)

$$\tilde{y} = \sum_{j=0}^m b_j x_j + \sum_{j=1}^m \sum_{k=j+1}^m b_{jk} x_j x_k + \sum_{j=1}^m b_{jj} x_j^2$$

де x – вхідні фактори, m – кількість факторів, b – числові коефіцієнти, $\tilde{y}$ – теоретичне значення відгуку.

Повний факторний експеримент не дозволяє визначити коефіцієнти квадратичного полінома (1) з наступних причин:

Два рівні варіювання факторів не дозволяють виявити нелінійний характер перетину поверхні відгуку.

При $m \geq 3$ кількість дослідів менша за кількість невідомих коефіцієнтів.

Такий план не є симетричним та ортогональним.

Для вирішення перелічених проблем необхідний експеримент, проведений відповідно до ортогонального центрально-композиційного плану (ОЦКП) другого порядку, в якому кількість дослідів визначається за формулою [3]:

(2)

$$n = 2^m + 2m + 1$$

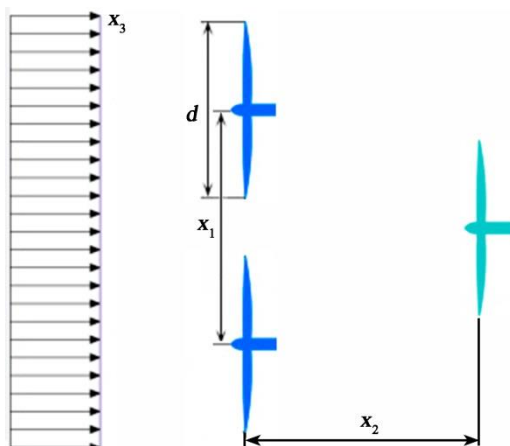


Рис.1 – Схема розташування вітротурбін при проведенні модельного трифакторного експерименту з дослідження вітрового затінення вітротурбіни

В роботі розглядається приклад побудови математичної моделі другого порядку для трифакторного експерименту $m=3$. Як відгук в ньому вибрано потужність, яка виробляється за годину роботи на вітротурбіні, яка розташована в області вітрового затінення двох інших вітротурбін у складі вітропарку, а як фактори вибрані: поперечна відстань між передніми турбінами X_1 ; поздовжня відстань між передніми та задньою турбінами X_2 ; швидкість вітру на передніх турбінах X_3 .

Таблиця 1

Матриця ОЦКП та результати її застосування

i	елементи матриці ОЦКП						порівняння результатів			
	фактори						відгуки (експеримент, теорія)		похибки	
	кодовані			розмірні						
	x_1	x_2	x_3	X_1 , м	X_2 , м	X_3 , м/с	y , кВт	$\tilde{y}$, кВт	Δ , кВт	ε , %
1	+1	+1	+1	560.00	1680.00	15.00	2503.34	2498.94	4.40	0.18
2	-1	+1	+1	155.49	1680.00	15.00	2503.34	2473.04	30.29	1.21
3	+1	-1	+1	560.00	264.20	15.00	2503.34	2503.49	0.15	0.01
4	-1	-1	+1	155.49	264.20	15.00	2503.34	2477.46	25.88	1.03
5	+1	+1	-1	560.00	1680.00	5.97	463.15	515.16	52.01	11.23
6	-1	+1	-1	155.49	1680.00	5.97	454.40	480.38	25.98	5.72
7	+1	-1	-1	560.00	264.20	5.97	467.84	524.27	54.43	12.06
8	-1	-1	-1	155.49	264.20	5.97	458.81	489.34	30.53	6.65
9	+1.215	0	0	603.49	972.10	10.48	2335.93	2257.88	78.05	3.34
10	-1.215	0	0	112.00	972.10	10.48	2213.50	2220.94	7.44	0.34
11	0	+1.215	0	357.74	1832.20	10.48	2314.46	2286.51	27.95	1.21
12	0	-1.215	0	357.74	112.00	10.48	2337.45	2294.72	42.73	1.83
13	0	0	+1.215	357.74	972.10	15.97	2503.34	2561.37	58.03	2.32
14	0	0	-1.215	357.74	972.10	5.00	275.91	148.45	127.46	46.20
15	0	0	0	357.74	972.10	10.48	2309.54	2413.48	103.94	4.50

Схема модельного дослідження показана на рис.1. План експерименту у кодованому та розмірному представленні факторів, а також експериментальні та теоретичні значення відгуків і похибки отриманої математичної моделі наведено в табл.1. Експеримент є модельним і реалізований у програмному середовищі System Advisor Model з використанням математичної моделі вітротурбіни Vestas V112-3.0.

Враховуючи ортогональність матриці планування, визначення коефіцієнтів рівняння регресії (1) здійснюється за формулою [3]:

$$b_{jk} = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i x_{jk})}{\sum_{i=1}^n (x_{jk})^2} \quad (3)$$

де y_i – відгук в i -му досліді (результат експеримента),

$$x_{jk} = \begin{cases} x_j x_k & \text{при } j = 0 \text{ і } j \neq k \\ x_j^2 - \varphi & \text{при } j \neq 0 \text{ і } j = k \end{cases}$$

Остаточний вигляд рівняння регресії для проведеного трифакторного модельного експерименту має вигляд [3]:

$$\tilde{y}(x_1, x_2, x_3) = b_{00} + b_{01}x_1 + b_{02}x_2 + b_{03}x_3 + b_{12}x_1x_2 + b_{13}x_1x_3 + b_{23}x_2x_3 + b_{11}(x_1^2 - \varphi) + b_{22}(x_2^2 - \varphi) + b_{33}(x_3^2 - \varphi) \quad (4)$$

де $\varphi = 0.667$.

Числові значення коефіцієнтів наведено у табл.2.

Таблиця 2

Значення коефіцієнтів рівняння регресії математичної моделі трифакторного експерименту з дослідження вітрового затінення вітротурбіни

b_{00}	b_{01}	b_{02}	b_{03}	b_{11}	b_{12}	b_{13}	b_{22}	b_{23}	b_{33}
1743.18	15.20	-3.38	992.97	-117.91	-0.03	-2.22	-83.22	1.14	-717.07

Знаходження максимуму функції (4) дозволяє визначити точку оптимального розташування вітротурбіни в умовах вітрового затінення: $X_1 = 369.46$ м; $X_2 = 961.06$ м; при швидкості вітру на передніх вітротурбінах $X_3 = 13.61$ м/с.

Висновки. Представлена модель вітрового затінення вітротурбіни у складі вітропарку при трикомпонентній варіабельності факторів дозволяє визначити точку оптимального розташування вітротурбіни в умовах вітрового затінення. Розроблена математична модель може бути надійним інструментом при плануванні розміщення вітротурбін у складі вітропарку та управління їх роботою. Перевагою розробленої математичної моделі є також можливість візуалізації динаміки взаємозв'язку відгуків на зміну зовнішніх факторів.

Перелік джерел посилання

1. Почернін В.О. Врахування ефекту хвильових втрат швидкості вітру при моделюванні вітроенергетичної станції / В.О. Почернін, О.В. Труш, Д.М. Степанчиков // “Актуальні проблеми сучасної енергетики”: зб. тез доп. VII всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції студентів, аспірантів і молодих вчених (м. Хмельницький, 25 травня, 2023р.). – Херсон: Книжкове видавництво ФОП Вишемирський В.С., 2023. – С. 56-59.
2. J. Freeman, J. Jorgenson, P. Gilman, T. Ferguson. Reference Manual for the System Advisor Model's Wind Power Performance Model. National Renewable Energy Laboratory (NREL), 2014, pp.34.
3. Ковальчук В. В. Основи наукових досліджень: навч. посіб. / В. В. Ковальчук, Л. М. Моїсєєв. – 5-е вид. – К. : Професіонал, 2008. – 240 с.

Ткаченко О.В., студент 6 курсу спеціальності «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» ОПП «Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії»

Котенко Д.О., студент 3 курсу спеціальності «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» ОПП «Електротехніка та електротехнології»

Степанчиков Д.М., к.ф-м.н., доцент кафедри енергетики, електротехніки і фізики

МОДЕЛЮВАННЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОТУЖНОСТІ ПРОМИСЛОВОЇ ВІТРОТУРБИНИ ЗАСОБАМИ SYSTEM ADVISOR MODEL ТА MATLAB

Херсонський національний технічний університет

Постановка проблеми. Характеристика потужності вітротурбіни відображає залежність величини генерованої потужності від швидкості вітру і подається в дискретному табличному вигляді. Математичне моделювання характеристики потужності вітротурбін є однією з основних задач в числі вітроенергетичних розрахунків і дозволяє отримати безперервну залежність виробленої потужності від швидкості вітру. Необхідність та актуальність математичного моделювання характеристики потужності обґрунтовується необхідністю визначення потужностей вітротурбіни не лише у вузлах паспортної характеристики потужності, а й для довільних швидкостей вітру.

Аналіз останніх досліджень. Апроксимація неперервними математичними функціями експериментальних дискретних залежностей характеристик потужності потребує реалізації спеціального ітераційного методу, який є комбінацією методу найменших квадратів, методу спуску по групах змінних і методу лінеаризації для відшукування параметрів функцій. Це складна математична процедура, яка потребує від виконавця спеціальних математичних знань. У виборі функцій для моделювання пріоритет необхідно надавати таким, що за умови низької похибки апроксимації мають меншу кількість параметрів, що підвищує стійкість моделі [1,2]. Використання сучасних програмних середовищ для подібних задач є актуальним і необхідним. Раніше було показано застосування середовища Matlab для отримання неперервних функцій потужності вітротурбін [3]. В даній роботі представлено спільне використання Matlab і спеціалізованого програмного середовища System Advisor Model (SAM) [4] для опису та аналізу кривих потужності сучасних промислових вітротурбін.

Постановка задачі. Задачею дослідження є демонстрування можливостей спільного використання програмних середовищ Matlab та System Advisor Model для моделювання та дослідження характеристик потужності сучасних вітротурбін та визначення похибок модельної апроксимації.

Виклад основного матеріалу. Національна лабораторія відновлюваних джерел енергії (NREL, США) розробила програмне середовище System Advisor Model (SAM), де представлена база даних кривих потужності сучасних вітротурбін різних виробників на основі аналізу опублікованих даних про продуктивність. Для більшості турбін у бібліотеці SAM зберігає масив із 160 пар значень швидкості вітру та вихідної потужності, що відповідають швидкості вітру з кроком 0,25 м/с від 0 до 40 м/с [4].

Для прикладу розглянемо характеристику потужності вітротурбіни Nordex N90-2500 HS з бібліотеки SAM. Алгоритм ділить криву потужності на п'ять областей, показаних на рис.1:

Область 1. Швидкість вітру нижча від швидкості включення. Точка на кривій потужності на межі між областями 1 і 2 відповідає точці нульового моменту.

Область 2. Швидкість вітру вища за швидкість включення, але нижче точки переходу кривої потужності у номінальний режим. У цьому регіоні потужність турбіни зростає разом із кубом швидкості вітру, тому область 2 іноді називають кубічним регіоном.

Область 2.5. Лінійний перехід між областю 2 і областю 3. Він починається в точці переходу кривої потужності і закінчується в точці номінальної потужності.

Область 3: Швидкість вітру вища за номінальну швидкість, але нижче швидкості відключення. У цьому регіоні турбіна працює на номінальній потужності.

Область 4: Швидкість вітру вища за швидкість відключення. Турбіна має бути відключена.

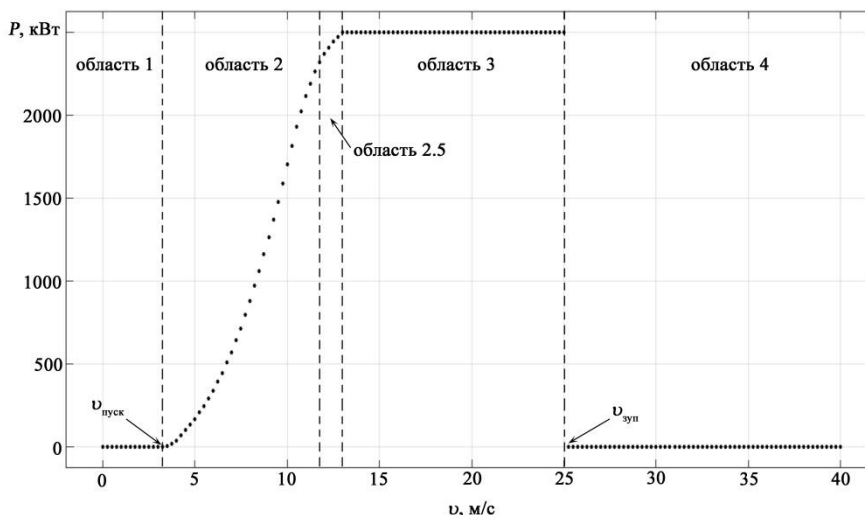


Рис.1 – Характеристика потужності вітрогенератора Nordex N90-2500 HS

Для керування потужністю вітрогенератора з метою запобігання її руйнуванню за умови суттєвого збільшення швидкості вітру, в конструкції вітроенергетичної установки (ВЕУ) передбачено відповідну систему, що тим або іншим чином позбавляє ВЕУ від “зайвої” потужності. Характеристика потужності ВЕУ для пасивної системи керування (stall control) описується наступним чином [3]:

$$P(v) = \begin{cases} 0, & \text{якщо } v < v_{\text{пуск}}, \\ f(v), & \text{якщо } v_{\text{пуск}} \leq v < v_{\text{зуп}}, \\ 0, & \text{якщо } v \geq v_{\text{зуп}} \end{cases} \quad (1)$$

Для досліджуваної вітрогенератора $v_{\text{пуск}} = 3,25$ м/с, $v_{\text{зуп}} = 25$ м/с. Апроксимацію функції потужності неперервною залежністю в робочих областях 2-2.5-3 можна легко отримати за допомогою пакету Curve Fitting програмного середовища Matlab. Він також дає можливість оцінити адекватність апроксимації на основі чотирьох критеріїв: середньоквадратичної похибки (root mean square error, RMSE), суми квадратів похибок (sum of squared estimate of errors, SSE), міри кореляції розподілів (coefficient of determination, R2) та скорегованого коефіцієнту детермінації (adjusted R-square, adjR2) [3].

Пакет Curve Fitting дозволяє задавати вигляд математичної функції для проведення апроксимації. З точки зору математичного моделювання, характеристики потужності промислових вітрогенераторів сучасних типів є S-подібними функціями (кривими). Тому, у якості математичної функції було обрано логістичну функцію

$$f(v) = \frac{a}{1 + be^{-cv}} \quad (2)$$

Як було показано раніше, логістична функція має достатню точність при мінімальній кількості параметрів [3].

На рис.2 зображено вікно програми Curve Fitting системи Matlab з представленням на верхньому графіку паспортних даних досліджуваної ВЕУ в робочих областях 2-2.5-3 (точки на графіку) та апроксимації логістичною функцією (2) експериментального розподілу потужності (суцільна лінія). На нижньому графіку представлено відхилення апроксимації від експериментальних значень потужності ВЕУ у вузлових точках.

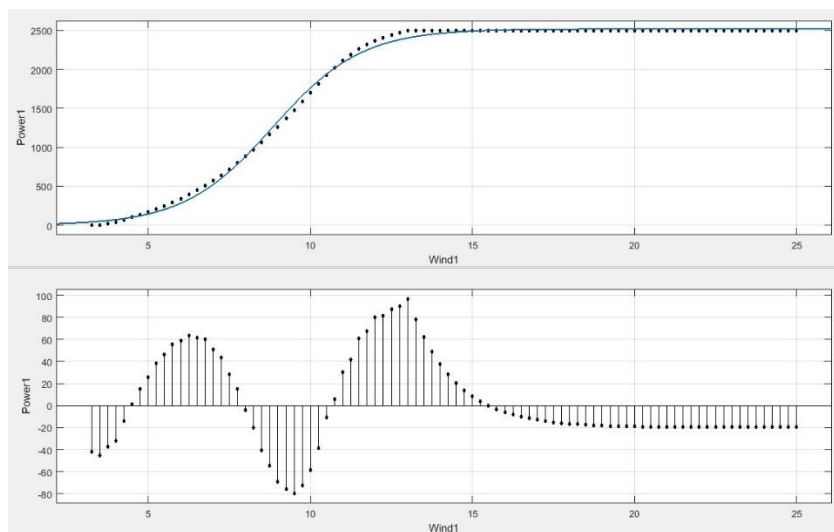


Рис.2 – Вікно програми Curve Fitting системи Matlab з результатами апроксимації логістичною функцією кривої потужності ВЕУ Nordex N90-2500 HS

Таким чином, остаточно для досліджуваної ВЕУ Nordex N90-2500 HS маємо наступну функцію (характеристику) потужності:

$$P(v) = \begin{cases} 0, & \text{якщо } v < 3,25 \text{ м/с,} \\ f(v) = \frac{2520}{1 + 627,6 \cdot \exp(-0,7283v)}, & \text{якщо } 3,25 \leq v < 25 \text{ м/с,} \\ 0, & \text{якщо } v \geq 25 \text{ м/с} \end{cases} \quad (3)$$

Висновки. Розроблено методику моделювання характеристики потужності промислової вітротурбіни за допомогою спільного використання програмних середовищ System Advisor Model та Matlab. Показано, що пакет Curve Fitting системи Matlab дозволяє легко проводити апроксимацію дискретного набору даних неперервною функцією та визначати точність такої апроксимації. Застосування розробленого інструментарію дозволяє підвищити точність математичного моделювання характеристик потужності сучасних типів ВЕУ, а з цим і точність довгострокового прогнозування виробітку електроенергії ВЕУ.

Перелік джерел посилання

1. Іскра Б.М. Математичне моделювання характеристик потужності сучасних вітроенергетичних установок / Б.М. Іскра, Д.М. Степанчиков // “Актуальні проблеми сучасної енергетики”: зб. тез доп. IV всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції студентів, аспірантів і молодих вчених (м. Херсон, 22-24 травня, 2019р.). – Херсон, ХНТУ, 2019. – С. 90-93.
2. Фари́на Д.С. Вплив турбулентності вітрового потоку на функцію потужності вітроенергетичної установки / Д.С. Фари́на, Д.М. Степанчиков // “Актуальні проблеми сучасної енергетики”: зб. тез доп. V всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції студентів, аспірантів і молодих вчених (м. Херсон, 20-22 травня, 2020р.). – Херсон: ПП "Резнік", 2020. – С. 117-120.
3. Степанчиков Д.М. Моделювання характеристик потужності вітроенергетичних установок у середовищі MATLAB / Д.М. Степанчиков, В.О. Почернін // X Всеукраїнська

науково-практична конференція здобувачів вищої освіти та молодих вчених з автоматичного управління (м. Херсон-Хмельницький, 12 квітня, 2023 р.): Тези доповідей. – Херсон, Видавництво ПП Вишемирський В.С., 2023. – С. 124-128.

4. J. Freeman, J. Jorgenson, P. Gilman, T. Ferguson. Reference Manual for the System Advisor Model's Wind Power Performance Model. National Renewable Energy Laboratory (NREL), 2014, pp.34.

UDC 004.89

Yagup K.V. d.t.s., Professor at the Department of Software Engineering and Management Intelligent Technologies

Yagup V.G. d.t.s., Professor at the Department of Computer Systems

RESEARCH OF THE APPLICATION OF NEURAL NETWORKS FOR CALCULATING PARAMETERS OF A SYMMETRIO-COMPENSING DEVICE OF THE POWER SUPPLY SYSTEM

National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", Ukraine
Kharkov National Automobile and Highway University, Ukraine

The issue of improving the quality of electrical energy is relevant, as it is the most important sphere of influence on the economy of Ukraine. The use of symmetrical compensating devices (SCD) in combination with artificial intelligence [1, 2] opens up wide opportunities for improving electrical energy performance. Search optimization methods make it possible to determine SCD parameters with high accuracy [2], however, this approach takes a long time and can lead to inadequate solution results [3]. In the study, using an optimization approach, a dataset for training neural networks was compiled, consisting of 210 tuples. Each tuple represents the parameters of an electrical network section and the SCD parameters that optimize the operation of the electrical system. The study was conducted in the MATLAB Neural Network Toolbox extension package. In the process of training neural networks, three algorithms were used: Bayesian regularization, Levenberg-Maquart method and Scaled Conjugate Gradient. During the research, it was found that the most accurate values for the SCD are determined by a network trained using the Bayesian regularization algorithm.

Conclusions

The study examined the training of neural networks using three algorithms: Bayesian regularization, Levenberg-Maquart and Scaled Conjugate Gradient. The highest calculation accuracy was demonstrated by a neural network trained using the Bayesian regularization algorithm.

References

1. Люгер Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем. Москва: Вильямс, 2003. 864 с.
2. Ягуп Е. В. Расчет параметров устройства компенсации реактивной мощности с использованием модели и поисковой оптимизации. Збірник наукових праць Української державної академії залізничного транспорту. 2014. № 150. С. 115 –120.
3. Ягуп Е. В., Ягуп В. Г. Исследование режимов полной компенсации реактивной мощности в трехфазной системе электроснабжения. Електротехніка і електромеханіка. 2019. №2. С. 61–65.
4. Hu W., Liu B., Gomes J. Strategies for Pre-training Graph Neural Networks. URL: <https://arxiv.org/abs/1905.12265> (access date: 01.11.2023).

СЕКЦІЯ 6

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЗАХИСТУ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ТА ТЕХНОЛОГІЙ

*Григорова А.А., к.т.н., доцент кафедри
Комп'ютерних систем та мереж
Тумайкін Є.М., студент 6 курсу спеціальності
126 «Інформаційні системи та технології»
Токарєв А.В., аспірант спеціальності 126
«Інформаційні системи та технології»*

УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМ КОНТРОЛЮ ДОСТУПІВ В ОБ'ЄКТАХ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

Херсонський національний технічний університет, Україна

У сучасному світі забезпечення безпеки конфіденційної інформації стає все більш критичним завданням. Системи управління ідентифікацією відіграють важливу роль у забезпеченні безпеки конфіденційних даних, надаючи контроль над доступом до інформації та гарантуючи, що до конфіденційних ресурсів можуть отримати доступ лише авторизовані користувачі [1]. Згідно з доповіддю з кібербезпеки 2021 року від IBM Security (2021 Cyber Threat Intelligence Report by IBM Security), порушення даних коштують в середньому \$4,24 мільйонів за подію, а виявлення та ліквідація порушення даних займає у середньому 287 днів [2].

Телекомунікаційна галузь, в свою чергу, є важливою частиною критичної інфраструктури, яка забезпечує незамінні послуги, що ґрунтуються на складних мережах та великих обсягах даних. За рахунок критичної природи цих послуг, телекомунікаційна галузь є основною метою для кіберзлочинців, що робить її особливо вразливою до кіберзагроз. Телекомунікаційна галузь за період з 2006 по 2020 роки зазнала понад 1 000 кібератак, що є другою за кількістю інцидентів серед усіх секторів [2].

Темою дослідження було обрано управління проєктом впровадження системи управління ідентифікацією і доступами (СУІД) в телекомунікаційній компанії.

Вибір теми пояснюється важливістю телекомунікаційних компаній як об'єктів критичної інфраструктури, критичним значенням забезпечення високого рівня інформаційної безпеки таких об'єктів і вагомої ролі систем управління ідентифікацією і доступами як фундаментальних складових такого забезпечення.

Впровадження комплексних систем є складним і довготривалим процесом, який вимагає точності, організованості та стратегічного підходу до керування проєктом.

Виявлення критичних точок проєктного плану і координація зусиль для досягнення визначених цілей дозволять консолідувати і систематизувати висновки для наповнення дослідження управління проєктом впровадження СУІД в телекомунікаційній компанії і наблизити досягнення його мети, а саме визначити ключові фактори успіху і точки досягнення максимальної ефективності.

Особливістю багаторівневих архітектур таких підприємств, як телекомунікаційні компанії, є сукупність комплексних систем, що забезпечують різноманітні потреби бізнесу і організацію процесів. Особливістю впровадження СУІД в таких архітектурах є наявність специфічних задач міграції певного функціоналу з наявних систем до СУІД з метою забезпечення єдиного центру управління ідентифікацією і доступом.

Варто враховувати наявність систем типу ITSM (IT Service Management) для управління ІТ сервісами, і систем типу BPMS (Business process Management System) для управління бізнес-процесами.

Використання систем управління послугами ІТ (ITSM) в телекомунікаційних компаніях є важливою та специфічною складовою їхньої діяльності.

Практика управління проєктом впровадження СУІД в телекомунікаційній компанії дозволяє визначити ряд параметрів, пов'язаних зі специфікою як самої системи, так і сектору телекомунікацій, обов'язкових до врахування в проєктній роботі.

До числа таких параметрів, які визначають ризики і фактори успіху, слід віднести:

1. Комплексність. Система повинна бути встановлена та налаштована не тільки на рівні програмного забезпечення, а й на рівні апаратного забезпечення, мережевої інфраструктури та засобів зв'язку, має бути інтегрованою з іншими системами.

2. Інтенсивність. Впровадження вимагає постійного прогресу і стабільного рівня робочої напруги, яка визначається рівнем складності процесу інтеграції системи з існуючими системами, а також рівнем складності процесу налаштування системи.

Також на впровадження СУІД впливають:

1. Фінансові ресурси. Необхідно визначити бюджет проекту та забезпечити необхідні фінансові ресурси для виконання проекту.

2. Людські ресурси. Важливо мати належний персонал, який має достатній рівень знань та досвіду для виконання проекту.

3. Час. Важливо визначити реалістичні терміни та дотримуватися графіку проекту.

4. Політика та законодавство. Впровадження СУІД повинно відповідати вимогам політики та законодавства в галузі інформаційної безпеки.

5. Взаємодія зі зацікавленими сторонами. Успішне впровадження СУІД може залежати від здатності співпрацювати з іншими департаментами та зацікавленими сторонами в компанії.

6. Організаційна культура. Персонал повинен бути готовим до змін, що можуть виникнути в результаті впровадження СУІД.

Практичний досвід впровадження СУІД показує, що також потрібно враховувати наступні ключові фактори:

- ретельне планування;
- раннє виявлення конфліктів;
- управління проблемами;
- перерозподіл ресурсів;
- посилення ресурсної бази з дотичних джерел.

Окремою прикладною областю, якісна робота в якій забезпечує успіх проекту, є управління задачами, де можна вважати підтвердженою виразну користь застосування спеціалізованих програмних засобів, таких як Jira, HubSpot, Asana, тощо.

Можна зробити висновок, що успіх проекту впровадження залежить від належної організації та координації всіх етапів проекту, від якісної підготовки персоналу та забезпечення їх підтримки під час роботи з новою системою, а також від технічної та процесної готовності компанії для впровадження та результативного функціонування СУІД.

Ефективність досягається лише за злагодженої роботи різнопланових експертів, пов'язаних високим рівнем мотивації, розуміючих задачі проекту, поділяючих погляди на його мету і цілі. Задача проєктного менеджера, таким чином, може бути визначена як задача збереження інформованості, свідомої вмотивованості і неперервної достатності всіх залучених до проєкту спеціалістів.

Цінність висновків дослідження полягає у їх застосовності до питання визначення організаційних та технічних чинників, що впливають на успішне впровадження комплексних систем захисту інформації, яке є вкрай актуальним на тлі тектонічних зрушень архітектури світової безпеки і стрімкого розвитку інформаційних технологій.

Перелік джерел посилання

1. Система контролю і управління доступом. URL: <http://surl.li/drngrn>
2. X-Force Threat Intelligence Index 2022. URL: <https://www.ibm.com/downloads/cas/ADLMYLAZ>

*Дідур І.В., студент 4 курсу спеціальності
«Комп'ютерна інженерія»*

*Березюк О.В., д.т.н., професор кафедри
безпеки життєдіяльності та педагогіки
безпеки*

ВПЛИВ ІНФОБЕЗПЕКИ НА ЖИТТЄДІЯЛЬНІСТЬ ЛЮДИНИ

Вінницький національний технічний університет, Україна

Основним завданням сучасної держави є гарантування інформаційної безпеки особистості, яка характеризується захищеністю психіки і свідомості від небезпечних інформаційних впливів: маніпулювання, дезінформування [1]. Зараз наше суспільство зазнає впливу від ЗМІ (зокрема їх інформаційно-пропагандистської спрямованості), комп'ютерних мереж, програмних засобів розповсюдження, реклами тощо [2, 3]. Нажаль, жодна з наведених сфер впливу на людину не можлива без шкоди її психологічному здоров'ю. Інформаційно-психологічна безпека особистості (у вузькому розумінні) – це стан захищеності психіки людини від негативного впливу, який здійснюється шляхом упровадження деструктивної інформації у свідомість і (або) у підсвідомість людини, що приводить до неадекватного сприйняття нею дійсності [4]. Питання інформаційної безпеки придбало особливої значущості в новітніх умовах широкого використання інформаційних автоматизованих систем, заснованих на застосуванні комп'ютерних та телекомунікаційних засобів. Під час забезпечення інформаційної безпеки стали абсолютно імовірними загрози, що породжені навмисними (зловмисними) діями громадян. Перші звістки про несанкціонований доступ до інформації пов'язані були, як правило, з хакерами. В останнє десятиріччя порушення захисту інформації зростає разом із застосуванням програмних засобів, а також за допомогою мережі Інтернет. Дуже розповсюдженою загрозою інформаційної безпеки також є зараження комп'ютерних систем за допомогою комп'ютерних вірусів.

Інформаційна безпека становить собою стан рівня захищеності інформаційного середовища, а захист інформації – це діяльність направлена на запобігання витoku інформації, яка захищається, ненавмисних і несанкціонованих впливів на інформацію, яка захищається, тобто процес, що направлений на досягнення цього стану. Головною метою реалізації інформаційної безпеки будь-якого об'єкта є реалізація системи забезпечення інформаційної безпеки цього об'єкта.

Усвідомлюючи інформаційну безпеку як "стан рівня захищеності інформаційного середовища суспільства, що забезпечує її формування, розвиток і використання в інтересах організацій та громадян", правомірно встановити загрози безпеки інформації, їхні джерела, способи їхньої реалізації та мети, інші обставини та дії, що порушують безпеку. Природно, що при цьому потрібно розглядати також заходи захисту інформації від злочинних дій, що спричиняють нанесення збитку.

Під загрозами інформаційній безпеці розуміють можливі події або дії, які можуть вести до порушень інформаційної безпеки. Різновиди загроз інформаційній безпеці досить різноманітні та мають безліч класифікацій. За різновидом об'єкта впливу загрози поділяються на загрози: власне інформації, діяльності стосовно забезпечення інформаційної безпеки об'єкта та персоналу об'єкта. Після більш детального розгляду загроз інформації, їх можна класифікувати на загрози: носіям конфіденційної інформації, місцям їх розташування (розміщення), системам інформаційного обміну (каналам передачі), а також інформації, що зберігається в електронному (документованому) вигляді на різних носіях інформації.

Засоби масової інформації (ЗМІ) є найбільш ефективними для здійснення інформаційно-психологічного впливу на великі маси людей, що дозволяє розглядати їх як складову частину стратегічних сил інформаційної війни. Найнебезпечнішою рисою засобів

масової інформації, як вважають багато фахівців, є здатність подавати інформацію таким чином, щоб за видимою об'єктивністю у великої маси людей формувалася віртуальна картина реальності. Однак, як тільки людина починає сумніватися у віртуальній картині світу, ефективність інформаційно-психологічного впливу різко падає. Ці сумніви можуть бути підтримані технологіями контрпропаганди, також реалізованими за допомогою засобів масової інформації.

Соціальні мережі є найпопулярнішою складовою сучасного Інтернету [5-8], яким у світі користуються нині понад 2 млрд. осіб. Понад 60% з них є активними користувачами інтерактивних сервісів Web 2.0. Зі 100 найбільш відвідуваних сайтів у світі 20 – це класичні соціальні мережі, ще 60 – тією чи іншою є соціалізованими. Сегменти соціальних мереж Facebook, Twitter, та інших на сьогодні є найменш застрахованими від негативних зовнішніх інформаційних впливів, і це особливо небезпечно в умовах інформаційно-психологічної війни, у які втягнута сьогодні наша держава [9-12]. Небезпека пов'язана з низкою факторів.

Серед цих факторів варто виділити такі:

- не адаптованість сучасної людини до зростаючих масивів нової інформації, різної за якістю, достовірністю і соціальною значущістю;
- не підготовленість переважної більшості учасників інформаційних обмінів у мережах у технологічному плані [13], відсутність навичок пошуку якісної інформації;
- надмірна ідеалізація спілкування в соціальних мережах (при низькій довірі до вітчизняних ЗМІ, політиків);
- відсутність знань про загрози, які несе із собою інформаційна війна, про збитки, яких вона може завдати державі і конкретній людині [14].

Через ці фактори учасники обмінів можуть легко потрапляти під дію спеціальних маніпулятивних технологій, бойових технологій інформаційної війни. Особливо багато в соціальних мережах організовано груп на населення України. Подібні мережеві спільноти є одним з основних засобів організації масових політичних акцій, вуличних заворушень. Ще один маніпулятивний прийом в соцмережах пов'язаний із вливанням частини інформації, яка змушує індивіда додумати певну подію, ситуацію потрібну для маніпулятора руслі.

У соціальних мережах, як у найбільш зручному каналі спілкування, особливу небезпеку становлять суттєві впливи. Ще зовсім нещодавно суттєвості (навіювання) розглядалася у двох вимірах. По-перше, як психічний вплив однієї людини на іншу, унаслідок якого у людини-об'єкта навіювання в супереч її волі та свідомості виникають певні уявлення, судження, вчинки. І по-друге, під цим поняттям розуміється психічний вплив на людину, яка перебуває в стані гіпнозу [15].

Але на сьогодні, з розвитком інформаційних технологій, наведене формування не можна вважати вичерпним. Третім компонентом цього визначення, очевидно, треба вважати вплив сучасних, насамперед електронних, інформаційних технологій на свідомість людини.

Отже, вплив несвідомої інформації на людину зараз є дуже актуальною проблемою суспільства. Щоб уникнути інформаційної війни, необхідно збільшити рівень інформаційної безпеки, підготовлювати людей з раннього віку. Зокрема, навчитися: адаптуватися до зростаючих обсягів інформації; шукати правдиву інформацію; надавати перевагу живому спілкуванню, а не через соціальні мережі; критично відноситися до інформації, що отримала від джерел, які викликають сумнів.

Перелік джерел посилання

1. Булейко А. А. Життєдіяльність та інформаційна безпека людини у сучасних умовах / А. А. Булейко, Н. Б. Мітіна, А. В. Кудрявцев // Третій том збірника тез доповідей IX Міжнародної науково-технічної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Хімія та сучасні технології», 24-26 квітня 2019 р. – Дніпро, 2019. – Т. III. – С. 40-41.
2. Березюк О. В. Безпека життєдіяльності : навчальний посібник / О. В. Березюк, М. С. Лемешев. – Вінниця : ВНТУ, 2011. – 204 с.

3. Березюк О. В. Безпека життєдіяльності : практикум / О. В. Березюк, М. С. Лемешев, І. В. Заюков, С. В. Королевська. – Вінниця : ВНТУ, 2017. – 99 с.
4. Палагнюк Д. М. Принципи забезпечення інформаційної безпеки / Д. М. Палагнюк, Д. С. Тищук, О. В. Березюк // Якість і безпека. Сучасні реалії. Матеріали Науково-практичної конференції 14-15 березня 2018 року : збірник тез доповідей. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – С. 19-22.
5. Березюк О. В. Застосування комп'ютерних технологій під час вивчення студентами дисциплін циклу безпеки життєдіяльності / О. В. Березюк // Педагогіка безпеки : міжнародний науковий журнал. – 2016. – № 1 (1). – С. 6-10.
6. Веліховська А. Б. Мережеві технології формування професійних якостей майбутніх фахівців готельно-ресторанної справи / А. Б. Веліховська, С. Б. Літвінчук, В. М. Курепін // Актуальні проблеми в системі освіти: заклад загальної середньої освіти – доуніверситетська підготовка – заклад вищої освіти : Матеріали VI Всеукраїнської науково-практичної конференції, м. Київ, 9 червня 2020 р. – Київ : НАУ, 2020. – С 47-54.
7. Березюк О. В. Міжпредметні зв'язки у процесі вивчення дисциплін циклу безпеки життєдіяльності майбутніми фахівцями радіотехнічного профілю / О. В. Березюк // Педагогіка безпеки. – 2017. – № 2. – С. 21-26.
8. Березюк О. В. Комп'ютерна програма для тестової перевірки рівня знань студентів / О. В. Березюк, М. С. Лемешев, І. В. Віштак // Тезиси науково-технічної конференції студентів, магістрів та аспірантів «Інформатика, управління та штучний інтелект», 26-27 листопада 2014 р. – Харків : НТУ «ХПІ», 2014. – С. 7.
9. Березюк О. В. Перспективи тестової комп'ютерної перевірки знань студентів із дисципліни "Безпека життєдіяльності" / О. В. Березюк, М. С. Лемешев, М. А. Томчук // Матеріали дев'ятої міжнародної науково-методичної конференції "Безпека життя і діяльності людини – освіта, наука, практика". – Львів : ЛНУ, 2010. – С. 217-218.
10. Bereziuk O. V. Means for measuring relative humidity of municipal solid wastes based on the microcontroller Arduino UNO R3 / O. V. Bereziuk, M. S. Lemeshev, V. V. Bohachuk, M. Duk // Proceedings of SPIE, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High Energy Physics Experiments 2018. – 2018. – Vol. 10808, No. 108083G. – <http://dx.doi.org/10.1117/12.2501557>
11. Березюк Л. Л. Тестова комп'ютерна перевірка знань студентів із дисципліни «Медична підготовка» / Л. Л. Березюк, О. В. Березюк // Науково-методичні орієнтири професійного розвитку особистості: тези доп. уч. IV Всеукр. наук.-метод. конф., 20.04.2016. – Вінниця, 2016. – С. 96-98.
12. Bereziuk O. Ultrasonic microcontroller device for distance measuring between dustcart and container of municipal solid wastes / O. Bereziuk, M. Lemeshev, V. Bogachuk, W. Wójcik, K. Nurseitova, A. Bugubayeva // Przegląd Elektrotechniczny. – Warszawa, Poland, 2019. – No. 4. – Pp. 146-150. – <http://dx.doi.org/10.15199/48.2019.04.26>
13. Курепін В. М. Виховання культури безпеки життєдіяльності майбутніх фахівців у закладах вищої освіти / В. М. Курепін, К. М. Горбунова // Педагогічні науки : збірник наукових праць. Глухів : ГНПУ ім. О. Довженка, 2018. – С. 127-135.
14. Курепін В. М. Підвищення рівня підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеню «Магістр» з дисципліни «Цивільний захист» / В. М. Курепін // Актуальні питання техногенної та цивільної безпеки України : матеріали II Всеукраїнської наукової конференції, м. Миколаїв, 18-19 вересня 2020 р. – Миколаїв : Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова, 2020. – С. 172-175.
15. Курепін В. М. Психолого-педагогічні методи формування креативного мислення в майбутніх інженерів-педагогів / В. М. Курепін, В. С. Іваненко // Осінні наукові читання : матеріали XXIII міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, секція № 10. Педагогічні науки, м. Тернопіль, 27 листопада 2019 р. – Тернопіль : ГО «Наука та освіта без кордонів», 2019. – С. 48-51.

*Дяк А.М., студентка 4 курсу спеціальності
«Комп'ютерні науки» ОПП «Комп'ютерний
моніторинг та геометричне моделювання
процесів та систем»*

*Тарнавський Ю.А., к.ф.-м.н., доцент кафедри
цифрових технологій в енергетиці*

ЗАСОБИ АВТОРИЗАЦІЇ НА ОСНОВІ СТАНДАРТУ OAuth 2.0

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут
ім. І. Сікорського», Україна

Постановка проблеми. Створення авторизаційної системи на основі OAuth 2.0 вимагає хороших інструментальних засобів для ефективної розробки. Проте, може виникнути складність у виборі інструментів, так як наявність широкого вибору варіантів може призвести неправильного або недоцільного використання.

Тому, основна проблема полягає у правильному аналізі інструментів для розробки сервісу так як вони можуть варіюватись від налаштування вже наявних рішень до повноцінної (з нуля) розробки, що включає програмування, використання фреймворків, баз даних та інших інструментів.

Аналіз останніх досліджень. Авторизація користувачів, в веб-середовищі на основі протоколу OAuth 2.0, вивчалась на великій кількості наукових та практичних дослідження. Дані вивчення були проведені групою відкритого міжнародного співтовариства, учених, проектувальників, мережевих операторів і провайдерів (IETF). [1]

Найбільша кількість досліджень спрямовуються як і на аспекти безпеки протоколу OAuth 2.0 (Ranieri et al., 2022) так і на правильне використання стандарту в певних умовах таких як IoT (Chen et al., 2023) або Cloud Computing (Dong et al., 2023).

Також ще присутні окремі вивчення, що фокусуються на покращенні OAuth 2.0, шляхом додаткових розширень стандарту. Однак, дослідження, що пов'язані з інструментальними засобами розробки систем на основі OAuth 2.0 зустрічаються, відносно досить рідко.

Формулювання цілей. Розглянути основні принципи роботи стандарту OAuth 2.0. Проаналізувати вже наявні рішення на основі OAuth 2.0. Визначити головні аспекти для розробки власного авторизаційного сервісу. Провести пошук оптимального рішення в залежності від потреб.

Основна частина. OAuth 2.0 - це протокол, який дозволяє користувачеві надавати сторонньому веб-сайту або додатку доступ до захищених ресурсів користувача, не обов'язково розкриваючи свої довгострокові облікові дані або навіть свою особу. [2]

Грант авторизації - це обліковий запис, що представляє ресурс власника ресурсу (на доступ до його захищених ресурсів), який використовується клієнтом для отримання токена доступу. Виділяють основні чотири типи грантів в OAuth 2.0 – авторизаційний код, неявний, пароль власника ресурсу облікові дані власника ресурсу та облікові дані клієнта. [3]

Авторизаційний код - це найпоширеніший тип гранту в OAuth 2.0. У цьому гранті клієнт перенаправляє користувача на сервер авторизації, який аутентифікує користувача і отримує його згоду на надання доступу клієнту. Потім сервер авторизації надсилає клієнту код авторизації, який клієнт обмінює на токен доступу. Даний потік використовується у веб-додатках або мобільних додатках. [4, с. 236]

Неявний – це спрощена версія потоку, що використовує авторизаційний код. Різниця полягає в тому, що у відповідь повертається відразу токен доступу, без коду авторизації. Здебільшого використовується додатками, які працюють у середовищах, де складно зберігати інформацію безпечно (веб-браузер).

Облікові дані користувача – це спосіб авторизації, який вимагає у користувача передачу своїх облікових даних додатку. В такому випадку, використовується додаток до якого є повна довіра. Перевага такого способу авторизації полягає в тому, що він може бути використаний коли перенаправлення на авторизаційний сервіс є неможливим.

Облікові дані клієнта - це потік, що передбачає обмін облікових даних програми, таких як ідентифікатор клієнта та секрет клієнта, на токен доступу. Використовується для неінтерактивних додатків, наприклад, автоматизованих процесів, мікросервісів тощо.

Для інтеграції проекту зі стандартом OAuth 2.0 існують три основні способи: використання OAuth2.0 бібліотеки, імплементація OAuth 2.0 вручну та використання вже готових рішень IAM (Identity and Access Management) від певного постачальника. [4, с. 237]

Інтеграція проектного коду з OAuth 2.0 буде найпростішою, якщо використовувати спеціально розроблені для цього бібліотеки. Практично всі найпопулярніші на ринку мови програмування та фреймворки мають вже створені бібліотеки для підтримки процесу авторизації та автентифікації користувачів. Ці бібліотеки мають набір готових функцій, класів та компонентів, які допомагають простіше проводити авторизацію, використовуючи різні гранти, та отримувати доступи. Прикладами таких бібліотек є DotNetAuth (.NET), Fosite (GO), Authlib (Python), O2 (QT/C++), Spring Security OAuth (Java), OAuth2 Ruby Gem (Ruby) та інші.

Імплементація OAuth 2.0 вручну в проект вимагає хорошого розуміння роботи самого протоколу, вміння захистити авторизаційний сервіс від несанкціонованого доступу (включаючи використання HTTPS), налагодження взаємодії з сервісом використовуючи різні гранти авторизації і захищене збереження токенів та доступів бази. Хоча даний процес вимагає досить багато часу та неабияких зусиль, ми отримаємо дуже гнучке рішення, яке буде можливо налаштувати для своїх конкретних потреб.

Використання вже готових рішень дозволяє значно зменшити час та зусилля, що потрібні для самостійної розробки авторизаційного сервісу, так як вони надають готовий функціонал, забезпечують безпеку сервісу та мають можливість масштабування. [5] Також дані рішення не вимагають глибокого розуміння стандарту та всіх його специфікацій. Найбільш популярними рішеннями на ринку є Okta, Keycloak та Microsoft Azure Active Directory. Розглянемо кожне з них.

Okta є хмарним рішенням для управління ідентифікацією та доступом, яке забезпечує чудовий користувацький досвід і просте адміністрування, безпечно об'єднуючи постачальників, партнерів і клієнтів підприємства в єдиний контур. Серед переваг Окти можна виділити легкість використання, можливість інтеграції з різними додатками та платформами, масштабованість, підтримка стандартів (OAuth 2.0, OIDC, SAML) і хороша документація. Також Окта має недоліки, такі як вартість, тривале навчання та специфікації інтеграції.

Keycloak - це рішення для управління ідентифікацією та доступом з відкритим кодом, яке надає користувачам сучасні додатки та сервіси. Інструмент дозволяє легко захистити сервіси та додатки з мінімальною кількістю коду або взагалі без нього. Серед переваг даного рішення можна виділити відкритий код, гнучкість, наявність багатофакторної авторизації, вбудовані адміністративні інструменти та підтримка стандартів (таких як OAuth 2.0, OIDC, SAML). Недоліками Keycloak є складність налаштування, відсутність більш детального опису всього функціоналу в документації, необхідність самостійного розгортання системи (сервісу і бази даних), ресурсоемність, витрачання великої кількості часу на інтеграцію.

Azure Active Directory - це багатокористувацька хмарна служба каталогів і керування ідентичностями від Microsoft. В Azure AD є ряд переваг, на які варто звернути увагу, такі як легка інтеграція з різними сервісами від Microsoft, масштабованість, надійність, гнучкість, наявність багатофакторної авторизації та можливість керування доступами до ресурсів. Є також і ряд недоліків такі як порівняно велика вартість для великих та середніх організацій, складність налаштування, складна документація, важкість інтегрування не з продуктами від Microsoft та зав'язаність на цих продуктах.

Висновки. В даній статті було розглянуто 3 рішення для створення можливості авторизації через OAuth 2.0.

Використання бібліотек OAuth 2.0 є швидким та зручним способом реалізації протоколу OAuth 2.0. Готові бібліотеки надають готовий функціонал та інструменти, які спрощують розробку авторизаційного сервісу.

Імплементація OAuth 2.0 вручну вимагає більшої розуміння протоколу та ручного написання коду. Цей підхід може бути корисним для розробників, які бажають більшої гнучкості та контролю над реалізацією авторизаційного сервісу.

Готові рішення IAM (Okta, Keycloak, Azure AD) надають повний функціонал для управління ідентифікацією та доступом, включаючи протокол OAuth 2.0. Вони забезпечують високу безпеку, готові інструменти для розробників та можливість інтеграції з іншими сервісами.

Вибір конкретного підходу залежить від конкретних потреб, ресурсів, доступних для розробки, вимог до безпеки та гнучкості. Користування готовими рішеннями IAM може спростити розробку та забезпечити високу безпеку, але вимагає відповідних витрат. Водночас, реалізація вручну дозволяє більшу гнучкість, але вимагає більшої роботи та експертизи у протоколі OAuth 2.0.

Перелік джерел посилання

1. Учасники проєктів Вікімедіа. IETF – Вікіпедія. Вікіпедія. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/IETF> (дата звернення: 28.05.2023).
2. OAuth 2.0 Authorization Framework. Auth0 Docs. URL: <https://auth0.com/docs/authenticate/protocols/oauth> (дата звернення: 28.05.2023).
3. RFC 6749: The OAuth 2.0 authorization framework. URL: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc6749> (дата звернення: 28.05.2023).
4. Дяк А.М. Інструментальні засоби розробки системи авторизації на основі стандарту OAuth 2.0 / А.М. Дяк, Ю.А. Тарнавський // Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики: Матеріали XVIII Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених і студентів 2023 року. — К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. — Т. 2. — С. 236-237.
5. Gittlen S., Rosencrance L. What Is Identity and Access Management? Guide to IAM. Security. URL: <https://www.techtarget.com/searchsecurity/definition/identity-access-management-IAM-system> (дата звернення: 28.05.2023).

УДК 004

*Іванчук О.В., аспірант кафедри
комп'ютерних систем та мереж
Козел В.М., к.т.н., доцент кафедри
комп'ютерних систем та мереж
Дроздова Є.А., старший викладач кафедри
комп'ютерних систем та мереж*

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ШИФРУВАННЯ ПРОТОКОЛІВ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ

Херсонський національний технічний університет, Україна

Поширення інтернету речей збільшило кількість бездротових мереж, що використовується для його роботи. Оскільки до таких мереж легко отримати доступ через перехоплювачі радіо сигналів, їм необхідне забезпечення шифрування, що не дозволить аналізувати трафік та підмінювати його. Мета цієї роботи дослідити який захист наявний у протоколах інтернету речей.

Для побудови систем інтернету речей можна використати такі стандарти та протоколи: Wi-Fi, Bluetooth, ZigBee, WirelessHART, 6LoWPAN та NB-IoT.

Стандарт Wi-Fi використовується для організації бездротової локальної мережі. Для роботи мережі використовується радіохвиля у частотному діапазоні 900 МГц, 2.4 ГГц або 5 ГГц згідно стандарту IEEE 802.11.

Для шифрування корисних даних у стандарті Wi-Fi використовується алгоритм AES у парі з протоколом CCMP [1,2,3,4]. Алгоритм AES має декілька варіантів шифрування. Для шифрування даних у Wi-Fi використовується версія AES-CTR з ключем на 128 біт (16 байт).

Стандарт Bluetooth використовується для обміну даними на невеликі відстані (до 10 метрів). У якості стандарту інтернету речей Bluetooth став застосовуватись, коли отримав енергоефективну версію Bluetooth LE. Для обміну даними використовується радіоканал на частоті 2.4 ГГц. Як і Wi-Fi, стандарт використовує топологію зірка для своєї роботи.

Bluetooth має схожий з Wi-Fi алгоритм шифрування. Він використовує метод шифрування AES у версії AES-CTR з ключем на 128 біт [5].

Протокол ZigBee створювався для реалізації «розумного будинку» на основі стандарту IEEE 802.15.4. Протокол має 3 частотні радіодіапазони для роботи: 866 МГц у Європі, 915 МГц у США та Австралії та 2.4 ГГц в інших країнах. Мережа ZigBee побудована на комірчастій топології, що дозволяє використовувати пристрої мережі для вільної маршрутизації трафіку, доки він не дійде до координатора мережі.

Для шифрування також використовується алгоритм AES у версії AES-CTR з ключем шифрування 128 біт [3,6].

Стандарт 6LoWPAN також створювався спеціально для Інтернету речей. У своїй основі він також використовує стандарт IEEE 802.15.4 для роботи на нижніх рівнях стандарту OSI. У якості топології використовує комірчасту мережу з частотою передачі 2.4 ГГц. Головною відмінністю від ZigBee є використання адресації за протоколом IPv6. Для шифрування даних у протоколі використовуються алгоритм AES у версії AES-CTR з розміром ключа 128 біт [7].

Протокол WirelessHART більше схожий на ZigBee, ніж 6LoWPAN. Він також побудований на стандарті IEEE 802.15.4. Для шифрування даних використовується алгоритм AES у версії AES-CBC з розміром ключа 128 біт.

NB-IoT – це протокол Інтернету речей, який використовує для своєї роботи стільникову мережу на частоті радіоканалу у 800, 900 або 1800 МГц, що забезпечує з'єднання пристроїв до кількох кілометрів. Більшу частину своєї специфікації протоколу успадкував від протоколу LTE, що дозволяє розвернути систему на вже існуючому обладнанні стільникових мереж.

Для шифрування даних використовується протокол ESP на основі алгоритму 128-EEA2 з розміром ключа 128 біт [8].

Висновки: кожен з протоколів має обов'язкове шифрування даних, для якого використовуються ключі шифрування у 128 біт. Цього достатньо для забезпечення захисту даних користувачів від стороннього втручання.

Перелік джерел посилання

1. Ali M. Alsahlany, Zainalabdin H. Alfatlawy, and Alhassan R. Almusawy, Experimental Evaluation of Different Penetration Security Levels in Wireless Local Area Network. Journal of Communications. 2018, Vol. 13, №12. P. 723-729. DOI: 10.12720/jcm.13.12.723-729
2. Rasika Nayanajith. CWSP – CCMP Encryption Method. 2014. URL: <https://mrncciew.com/2014/08/19/cwsp-ccmp-encryption-method/> (дата звернення: 27.11.2023 р.)
3. Firdaus, Eko Nugroho, Alvin Sahroni, ZigBee and wifi network interface on Wireless Sensor Networks. Makassar International Conference on Electrical Engineering and Informatics (MICEEI). 2014. DOI: 10.1109/MICEEI.2014.7067310
4. Iman Saberi, Bahareh Shojaie, Mazleena Salleh, Mahan Niknafsgermani, Enhanced AES-CCMP key structure in IEEE 802.11i. Proceedings of 2011 International Conference on Computer Science and Network Technology. 2011. DOI: 10.1109/ICCSNT.2011.6182011

5. Nthatisi Hlapisi, Understanding Security Keys in Bluetooth Low Energy. 2023. URL: <https://www.allaboutcircuits.com/technical-articles/understanding-security-keys-in-bluetooth-low-energy/> (дата звернення: 27.11.2023 р.)
6. ZigBee Specification. Davis, CA, 2015. URL: <https://lucidar.me/en/zigbee/files/docs-05-3474-21-0csg-zigbee-specification.pdf> (дата звернення: 27.11.2023 р.)
7. Muhammad Tanveer, Ghulam Abbas, Ziaul Haq Abbas, Muhammad Waqas, Fazal Muhammad, Sunghwan Kim, S6AE: Securing 6LoWPAN Using Authenticated Encryption Scheme, Sensors. 2020. DOI: 10.3390/s20092707
8. Guosheng Zhao, Huan Chen, Jian Wang, A Lightweight Block Encryption Algorithm for Narrowband Internet of Thing. 2022. DOI: 10.21203/rs.3.rs-2033728

УДК: 003.26

*Куцевський С.М., викладач відділення
«Інженерія програмного забезпечення»
Ратайчук П.Є., викладач відділення
«Інженерія програмного забезпечення»*

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ КРИПТОГРАФІЇ ДЛЯ ДОСЯГНЕННЯ ЕФЕКТИВНОГО ЗАХИСТУ КОНФІДЕНЦІЙНОСТІ ІНФОРМАЦІЇ.

Черкаський державний бізнес-коледж, Україна

З кожним днем наша повсякденна діяльність все більше стає залежною від Інтернету, смартфонів і комп'ютерів. Машини оснащені комп'ютерами, які можуть повністю керувати транспортом. Комп'ютерні системи впроваджуються в наші домівки для управління побутовою технікою. Банківські та медичні дані зберігаються у цифровому вигляді. Кожна організація і підприємство ведуть бухгалтерію та внутрішні бази даних у електронній формі. Усе це свідчить про те, що наша життєва діяльність великою мірою залежить від комп'ютерних мереж.

В сучасному світі, де великі обсяги інформації різного характеру передаються через комп'ютерні мережі, особливо національного, військового, комерційного та приватного призначення, використання криптографічних методів для захисту інформаційних систем стає надзвичайно актуальним. Шифрування, як спосіб захисту даних, відіграє центральну роль в цьому процесі. Криптографічні системи використовують алгоритми шифрування для захисту та розшифрування інформації, і вони поділяються на різні види застосувань, зокрема:

- Симетричні криптосистеми: В цьому методі один і той же ключ використовується як для шифрування, так і для дешифрування.
- Асиметричні криптосистеми: Використовують два ключі, різні за призначенням - відкритий і закритий. Ці ключі математично пов'язані між собою.
- Хеш-функції: Вони використовуються для створення електронно-цифрового підпису (ЕЦП). ЕЦП дозволяє перевірити автентичність електронних документів, підтвердити правдивість інформації або авторство повідомлення.

Виклики, що постають перед сучасною криптографією.

Незважаючи на різнобарвні досягнення в сфері криптографії, ця наука стикається із викликами, які потребують розв'язання. До цих викликів входять:

- Збільшення розміру блоків даних та ключів для шифрування. За рахунок стрімкого розвитку обчислювальної техніки, виникає потреба у збільшенні розмірів блоків даних та ключів. Наприклад, криптосистема RSA базується на складних обчисленнях великих простих чисел. На початку 1991 року був оголошений конкурс щодо розкладання чисел RSA, і тоді для шифрування інформації вважалося достатнім використовувати ключі довжиною 330 біт. В результаті конкурсу дослідники змогли розкласти числа від RSA-330 до RSA-768 біт. У

сучасний час рекомендована довжина ключів для надійного шифрування інформації становить не менше 4096 біт.

- Надійність основ криптографії ставиться під питання. Теоретично було показано, що існує зв'язок між складністю обчислювальних завдань та їх аналогами. Це означає, що якщо було б взято ключ до однієї криптосистеми, це може викластися інші, оскільки аналогічні завдання мають схожу або ідентичну структуру.

- Брак перспективності. На сцену виходять квантові обчислення - це ефективна модель обчислень, яка базується на паралельних обчисленнях за рахунок трансформації початкової інформації. Це означає, що можливо одночасно обчислити значення функції для всіх її аргументів за один виклик.

Роль та виклики, пов'язані з квантовими комп'ютерами у сфері кібербезпеки.

Однією з обіцяючих технологій для захисту даних сьогодні є квантова криптографія. Ця інновація дозволяє забезпечити практично безпечний рівень шифрування даних від потенційних зламувачів. Основним принципом квантової криптографії є використання квантового розподілу ключів, де ключі генеруються і передаються за допомогою фотонів, які перебувають у квантовому стані. Це робить їх практично неможливими для підробки, оскільки будь-яка спроба втручання в передачу фотонів змінює їх стан, викликаючи помилки в передачі даних згідно з законами фізики.

Проте, швидкий розвиток квантових комп'ютерів створює нові виклики для фахівців з кібербезпеки. Особливість квантових обчислень полягає в їхній здатності розробити алгоритми, які можуть за дуже короткий проміжок часу зламати навіть найбільш поширені на сьогоднішній день алгоритми шифрування, що базуються на обчисленнях класичних комп'ютерів. Очікується, що до 2027 року квантові комп'ютери зможуть розкрити навіть найбільш стійкий та поширений алгоритм шифрування, такий як RSA-2048.

Основна проблема полягає в тому, що квантові комп'ютери мають так звану «квантову перевагу», що означає, що їхні обчислювальні можливості перевершують будь-яку теоретичну обчислювальну потужність звичайних комп'ютерів. Згідно розрахунків, для досягнення цієї переваги потрібно мати квантовий комп'ютер з 50 кубітами. На даний момент існує комп'ютер, який має 72 кубіти.

Для вирішення проблеми ризику квантового злому існуючих криптографічних систем, потрібно перейти на інші методи шифрування. Існують декілька перспективних алгоритмічних підходів для постквантової криптографії, включаючи:

- Алгоритми ґратчастої криптографії: На сьогоднішній день було розроблено близько десяти різних алгоритмів ґратчастої криптографії, і дослідження в цьому напрямку активно тривають.

- Багатовимірна криптографія: Деякі запропоновані рішення виявилися нестійкими до квантового злому, і продовжується робота над розвитком цієї області.

- Кеш-криптографія: Цей метод також розглядається як один із можливих шляхів для зміцнення криптографічного захисту в умовах квантових обчислень.

Роль квантових комп'ютерів в кібербезпеці:

Квантова криптографія: Квантові комп'ютери можуть розгадувати публічні ключі RSA та ECC швидше, ніж класичні комп'ютери, завдяки алгоритмам Шора та алгоритмам для пошуку обраного шляху. Однак вони також дозволяють створити нові методи криптографії, які можуть бути стійкими до атак квантових обчислювань.

Квантові комунікації: Квантові мережі забезпечують високий рівень безпеки передачі інформації завдяки принципу квантової необхідності. Вони можуть захищати від атак на фізичному рівні та забезпечувати конфіденційність даних.

Квантові атаки: Квантові комп'ютери можуть використовувати алгоритми Шора і Гровера для швидкого розкриття ключів і пошуку обраного шляху в графах. Це може загрожувати існуючим системам шифрування і підвищити ризик атак на інфраструктуру зв'язку та кібербезпеку.

Розробка квантового способу кіберзахисту: Квантові комп'ютери можуть використовуватися для розробки нових методів кіберзахисту, таких як квантові ключі, стійкі до атак квантовими обчислюваннями. Це може допомогти захистити системи від квантових атак.

Виклики, пов'язані з квантовими комп'ютерами в кібербезпеці:

Перехід до квантової криптографії: Перехід до квантової криптографії вимагає заміни існуючих криптографічних протоколів та інфраструктури. Це процес, який може бути складним і витратним.

Розробка стійких квантових систем: Створення стійких квантових систем для кіберзахисту також є викликом, оскільки потрібно розробити та впровадити нові технології та стандарти.

Вирішення питань щодо фізичної безпеки: Квантові мережі та квантові ключі вимагають спеціальної фізичної інфраструктури для забезпечення безпеки. Це може включати в себе захист від атак на квантові канали та фізичну безпеку квантових комп'ютерів.

Інтеграція квантових і класичних систем: Розробка методів інтеграції квантових та класичних систем для забезпечення безпеки є важливим завданням в області кібербезпеки.

Усі ці виклики і можливості потребують спільних зусиль від галузі кібербезпеки, науковців і промисловості для забезпечення стійкості та безпеки інформаційних систем в епоху квантових обчислень.

Висновок:

Разом із зростанням можливостей комп'ютерних систем інтенсивно розвивається криптографія. Протягом останнього десятиріччя було створено численні універсальні алгоритми, які забезпечують надійне зберігання та передачу інформації. До найпоширеніших з них відносяться:

- Симетричні алгоритми: такі як AES, "Кузнечик", Camellia, Twofish, Blowfish.
- Асиметричні алгоритми: такі як Elgamal та RSA.
- Хеш-функції: включаючи MD (4, 5, 6), SHA (-1, -2), та "Стрибог".

У сучасній криптографії актуальні завдання полягають в ускладненні криптосистем, підвищенні стійкості алгоритмів і зменшенні розмірів блоків даних. Дослідження в цій області є важливим внеском у майбутнє. Багато вразливостей, які існують у поширених криптосистемах, часто пов'язані з недоліками у їхньому проектуванні та реалізації. Наразі не існує підстав для припущення, що ця ситуація зміниться в найближчому майбутньому, тому важливо продовжувати підвищувати кваліфікацію фахівців, які працюють із криптосистемами.

Перелік джерел посилання

1. Остапов С.Е. Основи криптографії: Навчальний посібник / С.Е. Остапов, Л.О. Валь. – Чернівці: Книги – ХХІ, 2008. – 188 с.
2. Конюшок С.М., Проскуровський Р.В. Засоби та комплекси криптографічного захисту інформації. Частина 1. Вступ до теорії булевих функцій та її криптографічних застосувань: Навчальний посібник. – К.: ІССЗІ НТУУ "КПІ", 2012. – 182 с., іл.
3. Задірака В.К. Методи захисту фінансової інформації / В.К. Задірака, О.С. Олексюк. – К.: Вища школа, 2009. – 460 с.
4. Горбенко І.Д., Горбенко Ю.І. Прикладна криптологія: Теорія. Практика. Застосування: Монографія. – Харків: видавництво "Форт", 2012. – 880 с.
5. Вербицький О. В. Вступ до криптології. – Львів: ВНТЛ., 1998. – 248 с.
6. Глинчук Л.Я. Г 54 Криптологія: навч.-метод. посіб. / Людмила Ярославівна Глинчук – Луцьк: Вежа-Друк, 2014. – 164 с.
7. Лагун А.Е. Криптографічні системи та протоколи: Навчальний посібник – Львів: Видавництво Львівська політехніка, 2013. – 96 с.

*Петренко П.Р., студент 6 курсу спеціальності
«Комп'ютерні науки» ОПП «Цифрові
технології в енергетиці»*

*Тарнавський Ю.А., к.ф.-м.н., доцент кафедри
цифрових технологій в енергетиці*

ЗАСОБИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АВТОРИЗАЦІЇ В СУЧАСНИХ ВЕБ-СИСТЕМАХ

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут
ім. І. Сікорського», Україна

Постановка проблеми. Сучасна людина, що живе в цифрову епоху, нерозривно пов'язана з великою кількістю веб-сайтів та онлайн-платформ, на яких вона регулярно має потребу реєструватися. Цей аспект повсякденного життя став невід'ємною частиною нашої взаємодії з Інтернетом та інформаційним середовищем. Різноманітні сервіси, розважальні ресурси, торгові платформи, фінансові установи пропонують доступ до своїх послуг через особистий обліковий запис. Реєстрація на веб-сайтах стала необхідністю для споживачів, оскільки це дає можливість ідентифікувати користувачів, збирати дані та надавати персоналізовані послуги. Однак реєстрація на кожному сервісі може забрати багато часу та сил, оскільки вона часто вимагає заповнення декількох полів з особистою інформацією та створення нового паролю для кожного веб-сайту. OAuth 2.0 відіграє ключову роль у забезпеченні безпеки та автентифікації в сучасних веб-системах. В роботі дається огляд та аналіз методів реєстрації за допомогою OAuth 2.0 через інтерфейси Google, GitHub та Twitter з урахуванням їхньої ефективності та безпеки.

Аналіз останніх досліджень.

Методологія OAuth 2.0 має ряд переваг [1], основними з яких є:

- зручність – користувачам надається можливість уникнути необхідності запам'ятовувати нові паролі і вводити особисті дані для кожного веб-сайту. Це робить процес реєстрації більш зручним та швидким;
- безпека – використання методології OAuth 2.0 забезпечує високий рівень безпеки, оскільки користувачі вводять свої дані безпосередньо на сайті платформи-постачальника, а не на сайті, на якому вони реєструються. Також в подальшому можна додати криптографію паролів для об'єктів збережених у базі даних;
- легкість інтеграції – використання стандарту OAuth 2.0 дозволяє легко інтегрувати ваш застосунок з іншими сервісами, які підтримують цей стандарт. Сам програмний продукт зроблений таким чином, що його можна легко імпортувати в інший застосунок.

На основі цієї методології розв'язана низка таких завдань:

- проведено аналіз можливостей методології OAuth 2.0;
- отримано ключі API на платформах-постачальниках;
- змодельована структура роботи системи;
- розроблено механізми безпеки даних авторизованих акаунтів;
- розроблено тестовий застосунок з авторизацією на основі OAuth 2.0.

Виклад основного матеріалу. OAuth 2.0 — це галузевий стандартний протокол авторизації. Він зосереджується на простоті розробника клієнта, водночас надаючи спеціальні потоки авторизації для веб-програм [2]. Для створення системи було переглянуто декілька засобів розробки, та обрано ті, що найбільше підходить для виконання поставленої задачі. OAuth 2.0 може взаємодіяти з React, Express, CORS (Cross-Origin Resource Sharing), Passport та MongoDB для створення безпечної авторизації та реєстрації користувачів. Нижче наводиться загальна схема взаємодії між цими компонентами.

React використовується для створення клієнтського інтерфейсу, який включає в себе форми для входу та реєстрації, а також кнопки для початку процесу OAuth 2.0 [3].

Express — це фреймворк для Node.js, який використовується для створення серверу авторизації та ресурс-сервера. Сервер авторизації приймає запити від клієнта, авторизує користувача через OAuth 2.0, і відповідає на запити клієнта. Сервер ресурсів, в свою чергу, захищає ресурси та надає доступ до них тільки авторизованим користувачам [4]. Express дозволяє швидко створювати потужні та масштабовані сервери, при цьому залишаючи простоту та гнучкість у розробці. Для роботи з сесіями потрібно встановити бібліотеку-розширення для цього фреймворку та стандарт cors .

CORS дозволяє веб-сторінці в React взаємодіяти з сервером авторизації та ресурс-сервером, які можуть знаходитися на різних доменах або піддоменах [5]. В застосунку використовується два піддомена localhost:3000 та localhost:4000. CORS визначає, як браузер дозволяє або блокує запити між різними доменами.

Passport є бібліотекою для Node.js, призначеною для полегшення реалізації системи автентифікації та авторизації на сервері. Ця бібліотека стала популярною завдяки своїй здатності підтримувати різноманітні стратегії авторизації, зокрема методологію OAuth 2.0 [6]. Завдяки Passport можна ефективно використовувати різні ідентифікатори, такі як паролі, токени або профілі соціальних мереж, для забезпечення безпеки та ідентифікації користувачів. Основна перевага Passport полягає в його простоті використання та можливості гнучкої настройки під конкретні потреби проєкту. Passport дозволяє розробникам легко впроваджувати різні стратегії авторизації в залежності від вимог системи. Крім того, вона забезпечує безпеку та надійність процесу авторизації, що є критичними для будь-якої веб-системи. Passport робить процес авторизації нескладним і надійним, спрощуючи інтеграцію з різними платформами та забезпечуючи високий рівень безпеки для користувачів.

Node.js використовується для реалізації як сервера авторизації, так і сервера ресурсів. Він надає можливість виконувати запити до бази даних MongoDB для перевірки, чи користувач має доступ до певних ресурсів чи функціональності на основі інформації, яка була збережена під час авторизації через OAuth 2.0.

MongoDB - це документоорієнтована база даних, яка використовує JSON-подібні документи для зберігання даних. Вона входить до категорії NoSQL баз даних, що означає, що вона відрізняється від традиційних реляційних баз даних, таких як MySQL або PostgreSQL. Однією з ключових переваг MongoDB є його гнучкість та здатність легко зберігати дані у форматі JSON-подібних документів [7]. При використанні OAuth 2.0 для реєстрації користувачів, дані можуть бути збережені у MongoDB як об'єкти, що дозволяє зручний доступ до них та швидкий пошук. Слід зазначити наявність можливості шифрування та захисту даних у MongoDB, що важливо при зберіганні конфіденційної інформації користувачів. Використання правильних методів шифрування та збереження паролів також стає ключовим аспектом належної роботи з базою даних у контексті реєстрації через OAuth 2.0.

У контексті збереження даних в MongoDB під час реєстрації за допомогою JWT, використовується для безпечного збереження і передачі інформації про автентифікацію користувачів. При успішній аутентифікації користувача через OAuth 2.0, сервер генерує JWT, який містить інформацію про користувача (наприклад, його ідентифікатор, ролі тощо) та підпис цього токена. Щоб зберегти цей токен у MongoDB, він додається як поле до документа користувача [8]. Після цього він може бути використаний для подальшої автентифікації користувача при запитах до сервера.

Всі ці компоненти спільно дозволяють користувачам авторизуватися та реєструватися на веб-сайті через існуючі облікові записи на популярних платформах за допомогою OAuth 2.0. Важливо налагодити правильну обробку OAuth-запитів і забезпечити безпеку вашого сервера та даних користувачів для успішної реалізації цієї функціональності.

Використовуючи документацію та доступні ресурси, було проведено аналіз кожної платформи, оцінивши їхню простоту використання та рівень безпеки. Дослідження включало в себе процеси створення додатків, отримання ключів API, та інтеграцію з OAuth 2.0 для реєстрації користувачів.

API – це механізми, які дозволяють двом програмним компонентам взаємодіяти один з одним, використовуючи набір визначень та протоколів. Наприклад, система метеослужби містить щоденні дані про погоду. Програмні компоненти взаємодіють один з одним за допомогою API. При цьому зазвичай компоненти утворюють ієрархію - високорівневі компоненти використовують API низькорівневих компонентів, а ті, у свою чергу, використовують API ще більш низькорівневих компонентів. Програма погоди на телефоні спілкується з цією системою через API і показує щоденні оновлення погоди на телефоні. Для кожного сервісу через який буде йти реєстрація потрібно отримати свої ключі, для чого потрібно створити на відповідних сайтах кабінети.

Для створення інструментарію реєстрації користувача використовувалися стратегії Passport. Конкретно, кожна платформа, така як Google, GitHub та Twitter, має власну стратегію Passport, яка дозволяє взаємодіяти з їхнім API та реалізовувати процеси автентифікації через OAuth 2.0. Аналіз показав, що кожна платформа має власні переваги та особливості щодо реєстрації через OAuth 2.0. Наприклад, Google надає широкі можливості для інтеграції та має високий рівень безпеки завдяки двоетапній перевірці. Отримання ключів API Google проходить за допомогою їх власного сайту, на якому не потребують додаткової реєстрації, а слідуючи інструкціям ключі отримуються всього за декілька хвилин. GitHub забезпечує зручність у використанні для розробників, проте вимагає додаткових налаштувань для високого рівня безпеки. Ключі API також отримуються дуже просто, за допомогою налаштувань розробника для яких навіть не потрібен особливий акаунт. Twitter відзначається своєю простотою, але може бути менш ефективним для певних типів додатків, враховуючи його обмежені можливості. Також слід зазначити, що ключі API отримуються за допомогою створення нового акаунта розробника та тривалої верифікації.

Висновки та рекомендації. Основними висновками цього дослідження є те, що вибір платформи для реєстрації через OAuth 2.0 повинен залежати від конкретних потреб проекту. Вибір між зручністю використання та рівнем безпеки вимагає уважного аналізу. Розуміння переваг та обмежень кожної платформи є ключовим для успішної інтеграції та забезпечення високого рівня безпеки під час реєстрації в сучасних веб-системах.

Дані висновки надають можливість розробникам та архітекторам систем краще розуміти, як обрати та налаштувати засоби реєстрації через OAuth 2.0 для їхніх веб-проектів. Знання процесів реєстрації через API Google, GitHub та Twitter надасть можливість забезпечити оптимальну комбінацію зручності та безпеки для кінцевих користувачів в сучасних веб-системах.

Перелік джерел посилання

1. What is OAuth 2.0?: URL: <https://auth0.com/intro-to-iam/what-is-oauth-2>
2. OAuth 2.0. URL: <https://oauth.net/2/>
3. React. A JavaScript library for building user interfaces: URL: <https://legacy.reactjs.org/>
4. Running React and Express with concurrently: URL: <https://blog.logrocket.com/running-react-express-concurrently/>
5. How to use CORS in Node.js with Express. URL: <https://www.section.io/engineering-education/how-to-use-cors-in-nodejs-with-express/>
6. Passport. URL: <https://www.passportjs.org>
7. Understanding the Pros and Cons of MongoDB: URL: <https://www.knowledgenile.com/blogs/pros-and-cons-of-mongodb>
8. JWT Authentication in React: URL: <https://www.permify.co/post/jwt-authentication-in-react/>

*Сербін І.С., студент 4 курсу спеціальності 125
«Кібербезпека та захист інформації»
Григорова А.А., к.т.н., доцент кафедри
Комп'ютерних систем та мереж*

ІНТЕГРАЦІЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В СИСТЕМИ КІБЕРЗАХИСТУ

Херсонський національний технічний університет, Україна

Кібербезпека є одним з найважливіших питань для сучасного світу. Зростаюча кількість цифрових пристроїв і даних робить їх все більш вразливими до кібератак. Кіберзлочинці постійно розробляють нові методи атак, що ускладнює їх виявлення та запобігання. Одним із ключових напрямків розвитку в області кібербезпеки є інтеграція штучного інтелекту (ШІ) в системи кіберзахисту. За оцінкою MarketsandMarkets, в 2019-2026 рр. зростання ринку засобів ШІ для забезпечення кібербезпеки буде збільшуватися в середньому на 23,3% в рік, з \$ 8,8 млрд до \$ 38,2 млрд [1].

Метою даної роботи є розглянути потенційні переваги та ризики інтеграції штучного інтелекту в системи кібербезпеки. Ми прагнемо розкрити переваги та виклики, пов'язані з цим процесом, а також запропонувати стратегії вирішення виявлених проблем.

Штучний інтелект у кібербезпеці – це область знань, яка може використовуватись для зменшення ризиків, виявлення шахрайства, відстежування шкідливого програмного забезпечення.

Штучний інтелект, використовуючи алгоритми та аналітичні моделі, може не лише виявляти та реагувати на поточні кіберзагрози, але й передбачати їхні можливі сценарії розвитку. ШІ може аналізувати великі обсяги даних в реальному часі та виявляти підозрілі активності або аномалії в поведінці, що дозволяє виявляти потенційні кіберзагрози набагато ефективніше. Також ШІ може використовуватись для прогнозування майбутніх кібератак.

Інтеграція ШІ в системи кіберзахисту дозволяє створити адаптивні та високоефективні заходи безпеки, здатні вчасно виявляти та запобігати атакам. Цей напрямок розвитку має великий потенціал для підвищення рівня кібербезпеки, оскільки ШІ може автоматизувати процеси виявлення, аналізу та реагування на кіберзагрози, зменшуючи вплив людського фактора та час відгуку. Використання машинного навчання та інших методів ШІ дозволяє системам кіберзахисту швидше адаптуватися до нових загроз та покращувати свої функції з часом.

ШІ може використовуватись для моніторингу та аналізу подій безпеки, виявлення аномалій та прискорення виявлення загроз. Алгоритми машинного навчання виявляють шкідливу активність, дозволяючи фахівцям зосередитися на розслідуванні та усуненні загроз.

За даними компанії IBM, збитки від порушення даних у всьому світі будуть знижені, якщо організації застосовуватимуть автоматизовані рішення безпеки. Організації, які не застосовували автоматизацію безпеки, зазнали витрат на порушення, які були на 95% вищими, ніж порушення в організаціях з повністю розгорнутою автоматизацією [2].

Останніми роками системи ШІ інтенсивно використовують у вразливих сферах суспільства, таких як судова система, критична інфраструктура, відеоспостереження тощо.

Bitdefender вже застосовує ШІ та машинне навчання у своїх рішеннях. Наприклад, GravityZone eXtended Detection and Response (XDR) використовує технології ML для кореляції та аналізу величезних обсягів даних безпеки, що надходять від різних датчиків та джерел по всій організації. Потім GravityZone Incident Advisor представляє результати у зрозумілому для людини форматі, що дозволяє фахівцям з безпеки оперативно вжити рекомендованих дій [3].

CyberGraph від Mimecast використовує машинне навчання (підмножину штучного інтелекту), щоб блокувати ці важко виявлені загрози електронної пошти, тим самим

обмежуючи розвідку та пом'якшуючи людські помилки. CyberGraph роззброює вбудовані трекери та використовує технології машинного навчання та графіків ідентифікацій для виявлення аномальної шкідливої поведінки. Оскільки ШІ постійно навчається, йому не потрібна конфігурація, що зменшує навантаження на ІТ -команди та зменшує ймовірність небезпечної неправильної конфігурації [4].

Інтеграція штучного інтелекту (ШІ) в системи кіберзахисту, хоча має значний потенціал у підвищенні ефективності та реакції на кіберзагрози, також пов'язана з рядом недоліків та викликів. Деякі з них включають:

Перенавчання: ШІ-моделі можуть бути перенавченими на певних наборах даних, що може призвести до того, що вони не зможуть виявити нові або невідомі загрози.

Залежність від даних: ШІ-моделі залежать від якості даних, на яких вони навчаються. Якщо дані є неповними або неточною, то це може призвести до помилкових результатів.

Непередбачуваність: ШІ-моделі можуть бути непередбачуваними, що може ускладнити їх розуміння та використання. Це може призвести до помилок у прийнятті рішень.

Для вирішення недоліків, пов'язаних з інтеграцією штучного інтелекту в системи кіберзахисту, можна вжити ряд заходів та стратегій:

Перенавчання: Організації можуть використовувати різні набори даних для навчання ШІ-моделей. Це допоможе запобігти тому, щоб моделі були перенавченими на певних наборах даних. Вони також можуть використовувати методи, такі як регуляризоване навчання, щоб допомогти перенавчанню.

Залежність від даних: Організації повинні використовувати якісні дані для навчання ШІ-моделей. Вони повинні постійно збирати та аналізувати дані, щоб забезпечити їх актуальність і точність. Вони також можуть використовувати методи машинного навчання, такі як навчання з підсиленням, щоб допомогти моделям навчатися на неповних або неточною даних.

Непередбачуваність: Організації повинні розробити способи розуміння та пояснення рішень, які приймають ШІ-моделі. Це допоможе фахівцям з кібербезпеки оцінити точність і надійність цих рішень. Вони також можуть використовувати методи, такі як аудити машинного навчання, щоб допомогти виявити потенційні проблеми з ШІ-моделями.

Методи ШІ надійні та здатні покращувати системи захисту від все більшої кількості кіберзагроз. Інтеграція штучного інтелекту в системи кібербезпеки має потенціал революціонізувати галузь. ШІ може допомогти організаціям швидше та точніше виявляти загрози, а також розробляти більш ефективні методи захисту.

Однак інтеграція ШІ в системи кібербезпеки є складним завданням, яке вимагає досконалого розуміння як ШІ, так і кібербезпеки. Але потенційні переваги від цього процесу є значними, і організації, які нехтують цією можливістю, можуть втратити конкурентоспроможність.

Список використаних джерел

1. Компанія з дослідження ринку MarketsandMarkets – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.marketsandmarkets.com/>
2. Bob Sohval. A Deep Dive in Scoring Methodology. 2020 SecurityScorecard Inc. 26 p.
3. Вплив штучного інтелекту на сферу кібербезпеки – [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://softico.ua/uk/news/vpliv-shtuchnogo-intelektu-na-sferu-kiberbezpeki/>
4. Штучний інтелект – це майбутнє кібербезпеки – [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://ligabezinfo.org/tpost/5bio4sfp41-shtuchnii-ntelekt-tse-maibutn-kiberbezpek>

Сергієнко Т.І., доцент кафедри міжнародних відносин та соціально-гуманітарних дисциплін
Бєлова В.С., студентка 2-го курсу спеціальності «Міжнародні відносини, суспільні комунікації та регіональні студії»

ІНФОРМАЦІЙНА БЕЗПЕКА ТА ЗАХИСТ ІНФОРМАЦІЇ

Дніпропетровський державний університет внутрішніх справ, Україна

Реалії свідчать, що сьогодні необхідно бути постійно готовим до впливу різноманітних форм маніпулятивного характеру, які проявляються як у безпосередньому спілкуванні, так і через засоби масової комунікації (преса, телебачення, кіно, радіо), у різноманітних виступах перед масовою аудиторією, свідомо, навмисно чи ненавмисно. Використовуються просихологічні засоби маніпулятивного характеру, які не завжди приносять користь і негативно впливають на свідомість.

Сучасне суспільство формується під впливом інформації та стрімко зростаючих технологічних можливостей сучасних інформаційних систем, які безпосередньо впливають на політику, економіку, економічне життя та духовно-ідеологічну сферу – змінюють свідомість людей, що призводить до появи ряду нових загроз як світовому, так і національному розвитку [2, с.75]. Отже, з розвитком сучасних інформаційних технологій зросли загрози інформаційній безпеці та постала проблема забезпечення інформаційної безпеки як в національних, так і міжнародних інтересах.

Дослідженням проблем, пов'язаних з інформаційними процесами займаються такі видатні науковці, як: Н.Волковський, С.Жук, В.Косєвцов, А.Кузьменко, О.Кіндратець, В.Ліпкан, О.Литвиненко, І.Лук'янець, В.Остроухов, П.Панарін, В.Петрик, Г.Почепцов, П.Прибутко, М.Присяжнюк, А.Рось, В.Толубко, М.Требін та ін. Вивченням особливостей державної інформаційної політики в сучасних умовах, займаються такі зарубіжні та українські дослідники як: Ф.Барнета, С.Джерджа, М.Лібікі, А.Манойла, Т.Ніколаєва, М.Недопитанський, Ю.Носєв, А.Петренко, С.Телешун, Д.Фролова, В.Хатчінсон та багато інших.

Також, зазначимо, що дослідженням інформаційного суспільства, займаються такі вчені як: І.Арістова, В.Данильян, О.Дзюбань, В.Ільганаєва, В.Ліпкан, А.Марущак, А.Новицького та ін. Суспільство «нового» типу яке розвивається в інформаційних умовах, розглядали В. Бебик, А.Руднєва, В.Цимбалюк, В.Воронкова та ін. Щодо питань забезпечення інформаційної безпеки, то вивченням даної проблеми займалися В.Білик, В. Бінько, К. Бурич, А.Гуровський, А.Данільян, А.Дзюбань, В.Пархоменко, Д.Дмитрієв, І.Єфименко, Б. Коган, П. Косач, Р. Костенко, В.Ліпкан, О.Палій, Р.Погорецький та ін. Ці вчені зазначають, що розвиток сучасних інформаційних технологій має величезний і значний вплив на людську свідомість. Інформація має не тільки позитивні наслідки для людини, а й негативний вплив.

Перетворення інформації на ресурс стратегічного значення надає принципово нові можливості для розвитку інформаційного суспільства, для зростання продуктивності праці та впровадження інновацій, для вирішення соціально-економічних проблем, а також сприяє становленню та розвитку нових економічних відносин [7, с.298]. Знання та інформація, об'єднані та передані мережею, прискорюють розвиток технологій у всіх наукомістких галузях, що раніше відбувалося повільно через тривалу обробку великих масивів даних для отримання нових результатів [1, с.12].

У сучасних умовах інформація стала інструментом маніпулятивних технологій. Маніпулювання суспільством - це прихований вплив на свідомість людей і управління їх поведінкою, побудоване на ігноруванні волі адресата, з метою спонукати аудиторію до конкретних дій, до поглядів інших людей, в інтересах суб'єкта. Цілеспрямоване спотворення інформації є найважливішою складовою маніпулятивного впливу. В умовах інформаційно-

психологічної війни ЗМІ передають велику кількість інформації, яку важко перевірити і неможливо оцінити її достовірність, тому типовою реакцією є повна відмова від перевірки.

Засоби масової комунікації, на відміну від ЗМІ, є не джерелом її розповсюдження, а скоріше способом її поширення від комунікатора до реципієнта. Також зазначаємо, що засоби масової інформації використовуються для охоплення масової аудиторії за допомогою преси (газет, журналів, книг), радіо, телебачення, мережі Інтернет, кінематографії, звуко- та відеозапису, відеотексту, телетексту, рекламних щитів і панелей, домашніх відеоцентрів, які поєднують телевізійні, телефонні, комп'ютерні та інші лінії зв'язку. Деякі дослідники вважають, що «ЗМІ загалом і телебачення як найпопулярніший засіб інформації зокрема, враховуючи їх соціальне значення, масовість і доступність, активно формують громадську думку та уявлення про те, що доступно, а що заборонено, що моральне, а що аморальне тощо».

Отже, перетворення будь-якої інформації на ресурс стратегічного значення створює можливості для розвитку інформаційного суспільства, що також сприяє становленню та розвитку нових економічних відносин. Тому питання інформаційно-комунікаційних стратегій сьогодні стає все більш актуальним, оскільки вибір комунікаційних стратегій визначається основними цілями впливу на свідомість мас. Ефективність такого впливу залежить від правильного вибору комунікаційних стратегій і засобів їх реалізації.

Як зазначає Ю. Максименко: «Становлення інформаційного суспільства має як безсумнівні позитивні, так і певні негативні наслідки. З одного боку, прискорено передачу значного обсягу інформації, прискорено її обробку та реалізацію. З іншого боку, поширення фактів незаконного збору та використання інформації, несанкціонованого доступу до інформаційних ресурсів, незаконного копіювання інформації в електронних системах, викрадення інформації з бібліотек, архівів, банків і баз даних, порушення технологій обробки інформації, запуск вірусних програм, знищення та модифікації даних в інформаційних системах, перехоплення інформації в технічних каналах її походження, маніпулювання суспільною та індивідуальною свідомістю тощо» [6, с.3]. Отже, саме інформаційне середовище здебільшого створює загрози національній безпеці в різних сферах діяльності.

Переходячи до визначення категорії «інформаційна безпека», слід визнати, що в науковій літературі немає єдиної думки щодо його змісту. Так, Ю. Коваленко зазначає, що «Інформаційна безпека» — це стан безпеки систем обробки та зберігання даних, за якого забезпечується конфіденційність, доступність і цілісність інформації, використання та розвиток в інтересах громадян або комплекс заходів, спрямованих на забезпечення гарантії безпеки персональної інформації, суспільства і держави від несанкціонованого доступу, використання, розголошення, знищення, модифікації, перегляду, перевірки записів чи знищення (у цьому значенні частіше вживається термін «захист інформації») [5, с. 123].

В економічній енциклопедії можна знайти дещо інше визначення цієї категорії, а саме: Інформаційна безпека – це стан захищеності інформаційних потреб особи, суспільства та держави незалежно від внутрішніх і зовнішніх загроз [3]. Так, Р. Костецький зазначає, що поняття «інформаційна безпека» можна розглядати з кількох сторін. По-перше, це стан захищеності інформаційного середовища суспільства, що забезпечує його формування, використання та розвиток в інтересах громадян, організацій і держави. По-друге, «інформаційна безпека» – це стан захищеності інформаційних потреб особи, суспільства та держави, який забезпечує їх існування та поступальний розвиток незалежно від наявності внутрішніх та зовнішніх інформаційних загроз [4].

Отже, інформаційну безпеку можна розглядати як сукупність засобів забезпечення інформаційного суверенітету України, захисту держави та її громадян від зовнішніх і внутрішніх інформаційних загроз. Вона виступає складовою загальної безпеки і стрімко розвивається як у всьому світі, так і в Україні, глобальна інформатизація охоплює всі сфери діяльності держави – економічну, військову, політичну, промислову тощо.

Правову основу інформаційної безпеки становлять Конституція України, Закон України «Про основи національної безпеки України»; Закон України «Про інформацію»; Закон України «Про Державну службу спеціального зв'язку та захисту інформації України»; Закон України

«Про державну таємницю»; Закон України «Про захист інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах» та інші. Крім того, в межах даної проблематики чинними є два стратегічних документи: Стратегія національної безпеки України та Доктрина інформаційної безпеки України. Важливе нормативно-стратегічне значення має також ратифікована Верховною Радою України Конвенція про кіберзлочинність.

Також зазначимо, що державна політика у сфері інформаційної безпеки спрямована на задоволення та захист інтересів і потреб як особи, так і суспільства в цілому на державному рівні у сфері споживання, поширення інформації та національного розвитку, функціонування та безпеки кібернетичних, телекомунікаційних та інших автоматизованих комп'ютерних систем, що утворюють інфраструктурну основу внутрішньодержавного інформаційного простору. Отже, невід'ємною частиною сучасної національної безпеки держави є інформаційна безпека, забезпечення якої можливе шляхом реалізації послідовної національної інформаційної стратегії, що сприятиме забезпеченню успіху в усіх сферах діяльності Української держави.

Перелік джерел посилання

1. Арабаджієв Д.Ю., Сергієнко Т.І. Маніпулювання свідомістю суспільства в умовах інформаційної та гібридної війни в Україні. Гілея: науковий вісник. К.: «Видавництво «Гілея», 2019. Вип. 146 (№ 7). Ч. 3. Політичні науки. С.12-15.
2. Арабаджієв Д.Ю., Сергієнко Т.І. Особливості розвитку сучасного інформаційного суспільства в Україні в умовах політичної конфліктності. The 2 nd International scientific and practical conference «Scientific achievements of modern society» (October 9-11, 2019). Cognum Publishing House, Liverpool, United Kingdom, 2019. С.74-79.
3. Економічна енциклопедія: У трьох томах. Т. 1. / Редко л.:С. В. Мочерний (відп. ред.) та ін. – К.: Видавничий центр «Академія», 2000. 864 с. URL: <http://ukr.vipreshebnik.ru/entsiklopediya/55-i/1943-informatsijna-bezpeka.html>.
4. Інформаційна безпека особистості. URL: <https://sites.google.com/site/infobezpekaosobu/informatsijna-bezpeka>
5. Коваленко, Ю. О. Забезпечення інформаційної безпеки на підприємстві. Економіка промисловості (3), 2010. С. 123–129.
6. Максименко Ю. Є. Теоретико-правові засади забезпечення інформаційної безпеки України. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата юридичних наук. Спеціальність: 12.00.01 – теорія та історія держави і права, історія політичних і правових учень. К., 2007. 22с.
7. Сергієнко Т.І. Сучасні тенденції розвитку інформаційного суспільства. Публічне управління та адміністрування у процесах економічних реформ: збірник тез доповідей III Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції, 19 листопада 2019 р. Херсон: ДВНЗ «ХДАУ», 2019. С. 297-299.

*Шумков С.О., студент 6 курсу спеціальності
«Інформаційні системи та технології»
Григорова А.А., к.т.н., доцент кафедри
комп'ютерних систем та мереж*

СИСТЕМИ ЗАПОБІГАННЯ ВИТОКУ ІНФОРМАЦІЇ - НЕВИДИМИЙ ЩИТ ДЛЯ ДАНИХ

Херсонський національний технічний університет, кафедра «Комп'ютерних систем та мереж», Україна

В еру цифрових інновацій та високотехнологічних змін, захист конфіденційної інформації стає необхідністю для будь-якої організації, що прагне зберегти свою конкурентоспроможність та довіру клієнтів. В контексті розширення цифрового простору та зростання кількості кіберзагроз, системи запобігання витоку інформації (DLP) виступають як надійний щит, призначений захищати важливі активи від несанкціонованого доступу та потенційних витоків. Важливо розуміти, що DLP не є просто технічним інструментом; це комплексна стратегія, яка включає в себе технічні, організаційні та поведінкові аспекти для забезпечення найвищого рівня безпеки та дотримання стандартів.

Найважливішим аспектом впровадження DLP є розуміння, що конфіденційна інформація може перебувати в різних формах та місцях, включаючи текстові документи, електронні листи, бази даних та навіть на облікових записах користувачів. Інтегрованість та універсальність DLP дозволяють організаціям ефективно контролювати та моніторити потік інформації, навіть при її розподіленості у різних системах та мережах.

Для забезпечення надійного захисту DLP використовує комплексні підходи до виявлення та моніторингу. Ці методи включають в себе не лише традиційні техніки, такі як аналіз сигнатур та шаблонів, але й інтелектуальний аналіз вмісту, виявлення аномалій та використання алгоритмів машинного навчання. Аналіз вмісту дозволяє DLP розпізнавати чутливу інформацію, не обмежуючись статичними правилами. Наприклад, система може ідентифікувати конфіденційні дані на основі їх змісту, навіть якщо вони не входять до стандартних категорій або не мають конкретної сигнатури.

Одним із ключових аспектів ефективної роботи DLP є правильна конфігурація технічних компонентів та встановлення чітких політик безпеки. Системи моніторингу мереж, фільтри даних та аналітичні інструменти утворюють основну технічну архітектуру. Визначення політик безпеки включає в себе розробку чітких інструкцій щодо використання конфіденційної інформації. Це охоплює визначення рівнів доступу, управління правами користувачів та проведення аудиту дій для ефективного виявлення та реагування на порушення. Визначення ризиків та постановка їх в пріоритети в DLP важливо для ефективного виявлення та управління загрозами. Додатково, системи DLP використовують аналіз поведінки користувачів, що дозволяє швидко реагувати на потенційні загрози.

Хоча DLP надає важливий інструмент для захисту даних, впровадження таких систем не є панацеєю від усіх викликів. Налаштування DLP може виявитися трудомістким завданням, оскільки вимагає від організацій визначення конфіденційної інформації та постановку чітких політик безпеки. Важливо також враховувати ризик неправильного виявлення та блокування легітимних дій користувачів. Деякі DLP системи можуть вважати нормальну діяльність за загрозу, що може призвести до втрати продуктивності та невдоволення співробітників.

Перспективи розвитку DLP включають в себе застосування інноваційних технологій для зростання ефективності. Використання штучного інтелекту може покращити точність реакції на порушення та витоку інформації. Запобігання витоку інформації - це неперервний процес, і DLP є ключовим інструментом у забезпеченні стійкої та вискоєфективної кібербезпеки в сучасному цифровому середовищі.

Перелік джерел посилання

1. Запобігання витоку інформації URL:
https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%BF%D0%BE%D0%B1%D1%96%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D0%B2%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%BA%D1%96%D0%B2_%D1%96%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%97
2. Комплексна система захисту інформації URL:
https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%BD%D0%B0_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%B7%D0%B0%D1%85%D0%B8%D1%81%D1%82%D1%83_%D1%96%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%97
3. Канали витоку інформації URL:
https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8_%D0%B2%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%BA%D1%83_%D1%96%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%97

Наукове електронне видання

МАТЕРІАЛИ

**VI Всеукраїнської
науково-практичної інтернет-конференції
студентів, аспірантів та молодих вчених**

***СУЧАСНІ КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ ТА
МЕРЕЖІ В УПРАВЛІННІ***

ЗБІРКА НАУКОВИХ ПРАЦЬ

*30 листопада 2023 року
(м. Херсон, м. Хмельницький)*

ISBN 978–617–8187–04–0 (електронне видання)



*Комп'ютерна верстка: к.т.н., доцент Дідик О.О.
Відповідальний за випуск: к.т.н., доцент Григорова А.А.
Дизайн обкладинки: к.т.н., доцент Дідик О.О.*

Підписано до видання 04.12.2023 р. Формат 60×84/8.
Гарнітура Times. Ум. друк. арк. 28,00. Обл.-вид. арк. 30,11. Замовлення № 3087.

Книжкове видавництво ФОП Вишемирський В. С.
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів
видавничої справи серія ХС № 48 від 14.04.2005 р.
видано Управлінням у справах преси та інформації
73000, Україна, м. Херсон, вул. Соборна, 2,
тел. +38 (050) 133-10-13, e-mail:
printvvs@gmail.com