

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**



**ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРИКЛАДНІ  
АСПЕКТИ РОЗРОБКИ  
КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ**

**ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ ЗА МАТЕРІАЛАМИ  
V ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
СТУДЕНТІВ І АСПІРАНТІВ  
*26 квітня 2023 року***

**Київ 2023**

УДК 004

Відповідальний за випуск: М.І. Лендел

Збірник наукових праць за матеріалами V Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів і аспірантів «ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ РОЗРОБКИ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ '2023», 26 квітня 2023 року, НУБіП України, Київ. – 197 с. (електронне видання)

Відповідальність за зміст публікацій несуть автори.

*Передрук матеріалів, а також використання їх будь-якій формі допускається лише з дозволу авторів*

© Національний університет біоресурсів  
і природокористування України, 2023

## ЗМІСТ

### СЕКЦІЯ 1. ТЕХНОЛОГІЇ РОЗРОБКИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ 10

РОЗРОБЛЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ <i>Шевченко Д.В., науковий керівник Голуб Б.Л., к.т.н., доцент</i>	10
ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ DATA MINING В МОЛОЧНОМУ СКОТАРСТВІ <i>Матвеев М.А., науковий керівник Голуб Б. Л. к.т.н., доцент</i>	12
ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ DATA MINING ДЛЯ ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНОЇ СИСТЕМИ ПРОГНОЗУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР <i>Мокан О.А., науковий керівник Густера О.М. к. е. н., старший викладач кафедри комп'ютерних наук</i>	14
ТЕХНОЛОГІЯ DATA MINING В СИСТЕМІ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ЩОДО ІНВЕСТИВАННЯ ТА КРЕДИТУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВА <i>Горбач М. О., науковий керівник Голуб Б.Л. к.т.н., доцент</i>	16
НОВІТНІ НАПРЯМКИ ЗАСТОСУВАННЯ DATA MINING <i>Лісучевський О.О., науковий керівник Наконечна К.В.</i>	18
АНАЛІТИЧНА СИСТЕМА ДОКУМЕНТООБІГУ НА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ ПІДПРИЄМСТВІ <i>Копил Д.Ю., науковий керівник Густера О.М. к.е.н., старший викладач кафедри комп'ютерних наук</i>	20
РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНТЕГРОВАНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСУ ВИРОЩУВАННЯ РОСЛИН В ГІДРОПОНІЦІ <i>Мороз О.О., науковий керівник Густера О. М. к.е.н., старший викладач кафедри комп'ютерних наук</i>	22
ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ DATA MINING ДЛЯ АНАЛІТИКИ СИСТЕМ ОБЛІКУ СКЛАДСЬКИХ ОПЕРАЦІЙ <i>Пазій О.О., науковий керівник Голуб Б. Л. к.т.н., доцент</i>	24
СТРУКТУРА ТА МЕХАНІЗМИ АДАПТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ЗНАННЯМИ ЗВО <i>Гавриленко А.О., науковий керівник Глазунова О.Г., доктор пед. наук, професор</i>	26
ОГЛЯД ІНСТРУМЕНТІВ ДЛЯ РОБОТИ З BIG DATA <i>Клименко Є.О., аспірант кафедри інформаційних систем і технологій, науковий керівник Глазунова О.Г., доктор педагогічних наук, професор</i>	28
ВИКОРИСТАННЯ ГІТАРИ ЯК КОНТРОЛЕРА В ВЕБ-ДОДАТКАХ З ВИКОРИСТАННЯМ АЛГОРИТМІВ ОБРОБКИ ЗВУКОВОГО СИГНАЛУ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ІНТЕРАКТИВНОГО ДОСВІДУ ГРИ НА ГІТАРІ <i>Недьошев М.В. науковий керівник Кириченко В.В.</i>	30
СУТНІСТЬ СИСТЕМИ КОМУНІКАЦІЇ СТУДЕНТА ТА ЗАКЛАДУ ВИЩОЇ ОСВІТИ <i>Понзель Я.Ю., науковий керівник Голуб Б.Л., к.т.н., доцент</i>	32
ВИКОРИСТАННЯ DATA MINING У ОНЛАЙН ФІНАНСОВІЙ УСТАНОВІ З АКЦЕНТОМ НА ЯКІСТЬ ДАНИХ <i>Гордій Я.В., науковий керівник Кириченко В.В., к.фіз.-мат.н., доцент</i>	34
МЕТОДИ СПРОЩЕННЯ ПРОЦЕСУ СТВОРЕННЯ БІБЛІОТЕК КОРИСТУВАЦЬКИХ ІНТЕРФЕЙСІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ФРЕЙМВОРКУ VUEJS <i>Погребняк Д.А. науковий керівник Кириченко В. В.</i>	36
ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО СЛОВНИКА ДЛЯ ВИВЧЕННЯ СЛІВ З ВИКОРИСТАННЯМ МІКРОСЕРВІСНОЇ АРХІТЕКТУРИ <i>Совков О.С., науковий керівник Ящук Д.Ю.</i>	39

СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОННОЇ НАВІГАЦІЇ І УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНОГО СТАНУ/ПРИРОДНИХ КАТАКЛІЗМІВ

*Пявчик Максим, науковий керівник Назаренко Володимир Анатолійович* 41

МЕТОДИ І ТЕХНОЛОГІЇ ПОШИРЕННЯ ВІДЕОКОНТЕНТУ У ІНТЕРНЕТ МЕРЕЖІ  
*Петлицький А.О., Семенко А.А., науковий керівник Глазунова О.Г.* 43

РОЗГОРТАННЯ НАВЧАЛЬНОГО ПОРТАЛУ MOODLE В AMAZON WEB SERVICES  
*Глазунов А.С., науковий керівник Гуржій А.М.* 45

СУЧАСНІ РІШЕННЯ ШІ В АГРОПРОМИСЛОВОСТІ  
*Качмарський О.І.* 47

**СЕКЦІЯ 2. ТЕХНОЛОГІЇ СТВОРЕННЯ ПРОГРАМНИХ ПРОДУКТІВ, ПРОЄКТУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ І МЕРЕЖ** 49

СИСТЕМА ДЛЯ СПРОЩЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДА ІНТЕРВАЛЬНИХ ПОВТОРЕНЬ

*Бузник Є.В., науковий керівник Кузьмінська О.Г.* 49

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ОБЛІКУ ЛІКАРСЬКИХ ПРЕПАРАТІВ  
*Скорик М.В., науковий керівник Сватко В.В.* 51

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА КОМП'ЮТЕРНОЇ АРКАДНОЇ ГОНОЧНОЇ ГРИ  
*Маценжик Я.С., науковий керівник Сватко В.В.* 53

ВЕБ-ОРІЄНТОВАНА СИСТЕМА ДЛЯ ПІДБОРУ КУЛІНАРНИХ РЕЦЕПТІВ  
*Киричук В.А., науковий керівник Міловідов Ю.О.* 55

ВЕБ-ОРІЄНТОВАНА СИСТЕМА РЕСТОРАННОГО БІЗНЕСУ  
*Білий В.В., науковий керівник Міловідов Ю.О.* 57

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ РОЗКЛАДУ УНІВЕРСИТЕТУ

*Чечайлюк В.Ю., науковий керівник Сватко В.В.* 59

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ОБЛІКУ ЗАМОВЛЕНЬ НА СТАНЦІЇ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ

*Сліпчук В.О., Науковий керівник Міловідов Ю.О.* 61

ПРОГРАМНИЙ СИМУЛЯТОР НАСЛІДКІВ АВАРІЙ НА ГІДРОТЕХНІЧНИХ СПОРУДАХ

*Юзюк О.В., науковий керівник Ткаченко О.М.* 63

ЗАСТОСУВАННЯ NFT- ТА BLOCKCHAIN-МЕТОДІВ ДЛЯ СТРУКТУР ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

*Пацьора А.А., науковий керівник Шкарутило В.В.* 65

СИСТЕМА ОБЛІКУ КНИГ У БІБЛІОТЕЦІ  
*Василенко О.І., науковий керівник Сватко В.В.* 67

КОМП'ЮТЕРНА СИСТЕМА АВТОМАТИЧНОГО РОЗПІЗНАВАННЯ АВТОМОБІЛЬНИХ НОМЕРНИХ ЗНАКІВ ЗА ДОПОМОГОЮ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ

*Мельник М.О., науковий керівник Місюра М.Д.* 69

ІНФОРМАЦІЙНО УПРАВЛЯЮЧА СИСТЕМА РОЗПОДІЛУ ЗАДАЧ І КОНТРОЛЮ ЇХ ВИКОНАННЯ В КОМПАНІЇ

*Мамонтова Д.В., науковий керівник Голуб Б.Л., к.т.н., доцент* 71

ПРОГРАМНИЙ ДОДАТОК ДЛЯ ОБЛІКУ ТВАРИН В СОБАЧОМУ ПРИТУЛКУ  
*Кищук О.М., науковий керівник Голуб Б.Л.* 73

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ PRA У РОЗРОБЦІ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ У СФЕРІ УПРАВЛІННЯ КАДРАМИ

*Шуляк Н.В., науковий керівник Ткаченко О.М.* 75

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ З МОНИТОРИНГУ ЕКОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	
<i>Москаленко Д. Ю., науковий керівник Голуб Б. Л.</i>	77
ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИВЧЕННЯ УКРАЇНСЬКОЇ МОВИ	
<i>Волошина К.Д., науковий керівник Дудник А.О.</i>	79
ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ДОПОМОГИ УКРАЇНЦЯМ ,ЩО ПОДОРОЖУЮТЬ З ХАТНИМИ ТВАРИНАМИ	
<i>Студіград І.В., науковий керівник Кузьмінська О.Г.</i>	81
ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОБЛІКУ КАФЕДРАЛЬНОГО МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	
<i>Трофимчук С.О., науковий керівник Голуб Б.Л., к.т.н., доцент</i>	83
РОЗРОБКА СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЗАСОБАМИ ЗАВАНТАЖЕННЯ ДАНИХ У SNOWFLAKE	
<i>Гутаревич О.С., науковий керівник Ткаченко О.М.</i>	85
РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНОЇ ОХОРОННОЇ СИСТЕМИ ПРИВАТНОГО БУДИНКУ	
<i>Крижанівський М. С., науковий керівник Місюра М.Д.</i>	87
ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КЛІЄНТСЬКОЇ ЧАСТИНИ СИСТЕМИ ОНЛАЙН БАНКІНГУ	
<i>Хоссейні Е.А., науковий керівник Баранова Т.А.</i>	89
РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ КЛІМАТ-КОНТРОЛЮ ТА ОСВІТЛЕННЯ ВЕСТИБЮЛЯ БУДІВЛІ	
<i>Сугак Я.В., науковий керівник Місюра М.Д.</i>	91
СИСТЕМА МОНИТОРИНГУ ВИРОЩУВАННЯ ОВОЧІВ У ТЕПЛИЦІ	
<i>Григурко Д.О., науковий керівник Дудник А.О.</i>	93
WEB-ОРІЄНТОВАНИЙ ДОДАТОК РЕЙТИНГОВОЇ СИСТЕМИ ОЦІНЮВАННЯ СТУДЕНТІВ	
<i>Кучеренко О.І., науковий керівник Глазунова О.Г.</i>	95
ПРОГРАМА ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ РОБІТ З КОМПОНОВКИ ЕЛЕКТРОННОГО АПАРАТУ	
<i>Раєнко В.А., науковий керівник Смолій В.М.</i>	97
РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО ПІДТРИМАННЯ ПАРАМЕТРІВ МІКРОКЛІМАТУ В ТЕПЛИЦІ НА БАЗІ МК ARDUINO	
<i>Довгополий В.С., науковий керівник Сагун А.В.</i>	99
ПРОГРАМНА СИСТЕМА ПРОДАЖУ ЗАЛІЗНИЧНИХ КВИТКІВ	
<i>Корнієнко С.Є., науковий керівник Панкрат'єв В.О.</i>	102
СИСТЕМА КУРСІВ ДЛЯ НАВЧАННЯ УЧНІВ ЗА МЕТОДАМИ STREAM-ОСВІТИ	
<i>Храмов С.О., науковий керівник Бородкін Г.О.</i>	104
РОЗРОБЛЕННЯ МЕТОДУ ЗАХИСТУ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ РЕСУРСІВ SMTP-СЕРВЕРУ ВІД НЕСАНКЦІОНОВАНОГО ВИКОРИСТАННЯ	
<i>Безкоровайний О.В.</i>	106
ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОБІЛЬНОГО ОРГАНАЙЗЕРА	
<i>Пархомчук І.О., науковий керівник Голуб Б.Л., к.т.н., доцент</i>	108
ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УПРАВЛІННЯ ГРУЗО-ТРАНСПОРТНОЇ КОМПАНІЇ	
<i>Масюк Д.В., науковий керівник Баранова Т.А.</i>	110
ВЕБ-СИСТЕМА АВТОМАТИЧНОГО ВІДЕО ІНТЕРВ'ЮВАННЯ КАНДИДАТІВ	
<i>Рущенко М.А., науковий керівник Мокрієв М.В.</i>	112
ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ СИСТЕМИ МОНИТОРИНГУ ЦІЛЬОВОГО ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЛІ	
<i>Кучмій А.А., науковий керівник Баранова Т.А.</i>	114

АНАЛІЗ, ВІДОБРАЖЕННЯ ТА ЗАХИСТ ДАНИХ В КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМАХ  
«РОЗУМНИЙ БУДИНОК»

<i>Ляховчук І.О., науковий керівник Місюра М.Д.</i>	116
ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИСТЕМИ ДЛЯ ВІДСЛІДКОВУВАННЯ РОБОТИ СОНЯЧНОЇ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ	
<i>Замниус А.О., науковий керівник Баранова Т.А.</i>	118
СИСТЕМА БРОНЮВАННЯ ЗАРЯДНИХ СТАНЦІЙ ДЛЯ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ	
<i>Мартинюк А.В., науковий керівник Панкрат'єв В.О.</i>	120
РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ ЗБОРУ МЕТЕОДАНИХ НА ОСНОВІ МІКРОКОНТРОЛЕРІВ ARDUINO	
<i>Клочко А.О., науковий керівник Місюра М.Д.</i>	122
ВИКОРИСТАННЯ HOUDINI ДЛЯ РОЗРОБКИ ВІЗУАЛЬНИХ ЕФЕКТІВ В ІГРАХ: ПІДХОДИ, ТЕХНІКИ ТА ПЕРЕВАГИ	
<i>Яценко Д.В., науковий керівник Голуб Б.Л.</i>	124
ІНФОРМАЦІЙНО УПРАВЛЯЮЧА СИСТЕМА ОСВІТНІХ КУРСІВ	
<i>Дарійчук Юрій, науковий керівник Ткаченко О.М.</i>	125
АЛГОРИТМІЧНЕ ПРЕДСТАВЛЕННЯ СИСТЕМИ ВІЗУАЛЬНОЇ ГОЛОВОЛОМКИ У UE5.	
<i>Ольчедаєвський Д.Ю., науковий керівник Назаренко В.А.</i>	127
ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПЛАТФОРМИ СТВОРЕННЯ ВЕБ САЙТУ ДЛЯ КОМЕРЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ	
<i>Стрихарський В.М., науковий керівник Кириченко В.В.</i>	129
ПРОГРАМНА СИСТЕМА СПІЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ СІМЕЙНИМИ ФІНАНСАМИ	
<i>Ткачук С.О., науковий керівник Ткаченко О.М.</i>	131
ОСНОВНІ КОМПОНЕНТИ ІНТЕРАКТИВНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ВІДЕО ГРИ НА ОСНОВІ UNREAL ENGINE	
<i>Маціон Д.І., науковий керівник Назаренко В.А.</i>	133
ПРОГРАМНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ФІНАНСАМИ МАЛОГО ПІДПРИЄМСТВА	
<i>Возний О.І., науковий керівник Ткаченко О.М.</i>	135
РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ТЕПЛИЦЕЮ	
<i>Ткаченко В.В., науковий керівник Місюра М.Д.</i>	137
РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ТЕПЛИЦЕЮ: МЕРЕЖЕВА ЧАСТИНА	
<i>Бразовський А.С., науковий керівник Місюра М.Д.</i>	139
ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА З ОБЛІКУ ДОДАТКОВИХ БАЛІВ СТУДЕНТІВ НУБП УКРАЇНИ	
<i>Дерига Б.Г., науковий керівник Яцук Д.Ю.</i>	141
ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РЕАЛІЗАЦІЇ СИМУЛЯЦІЇ ОБ'ЄКТІВ	
<i>Хамуда М.О., науковий керівник Панкрат'єв В. О.</i>	143
ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА РОЗПОВСЮДЖЕННЯ РОЗКЛАДУ ЗАНЯТЬ НА МОБІЛЬНІ ПРИСТРОЇ	
<i>Пахалюк К.Д., науковий керівник Яцук Д.Ю.</i>	145
РОЗРОБКА ПОРТАТИВНОЇ ГРАЛЬНОЇ СИСТЕМИ З ВИКОРИСТАННЯМ МІКРОКОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ	
<i>Чернюк А.О., науковий керівник Місюра М. Д.</i>	147
ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ПОСЕЛЕННЯ В ГУРТОЖИТОК	
<i>Шубіна К.С., науковий керівник Яцук Д.Ю.</i>	149
РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПОЖЕЖОГАСІННЯМ	
<i>Атросценко К.П., науковий керівник Місюра М.Д.</i>	151

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ БРОНЮВАННЯ АПАРТАМЕНТІВ	
<i>Наумов В.В., науковий керівник Бородкін Г.О.</i>	153
ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА СЕРВІСНОГО ЦЕНТРУ	
<i>Виноградчий М.Ю., науковий керівник Ящук Д.Ю.</i>	155
ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ КНИЖКОВОГО МАГАЗИНУ	
<i>Ванда Р.Р., науковий керівник Ящук Д.Ю.</i>	157
СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ТА ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ПРОСТОРОВИХ ДАНИХ МІСЬКОГО СЕРВІСУ ПАРКУВАННЯ У МІСТІ	
<i>Грошев Д.В., науковий керівник Назаренко В.А.</i>	159
ВЕБ-ОРІЄНТОВАНА СИСТЕМА РЕСТОРАННОГО БІЗНЕСУ	
<i>Бур'янський О.С., науковий керівник Міловідов Ю.О.</i>	161
ПРОЕКТ ПРОГРАМНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ СЕРВІСІВ МІСЬКОЇ ПЛАТФОРМИ	
<i>Нужняк В.А., науковий керівник Назаренко В.А.</i>	163
РОЗРОБКА ТА ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВЕБ-КОНФЕРЕНЦІЄЮ	
<i>Швень Ю.В., науковий керівник Мокрієв М.В.</i>	165
ІНСТРУМЕНТИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ТРАДИЦІЙНИХ ТА ПРОГРАМНО ВИЗНАЧЕНИХ ГЛОБАЛЬНИХ МЕРЕЖ	
<i>Клименко О.Є.</i>	167
ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ РІЗНИХ МЕТОДІВ БОРОТЬБИ ЗІ СПАМОМ В ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ	
<i>Доброштан М.О., науковий керівник Шкарупило В.В.</i>	169
СИСТЕМА ДЛЯ ФІНАНСОВОГО ОБЛІКУ ПЕРСОНАЛЬНИХ ВАЛЮТНИХ ФОНДІВ ТА ВЕДЕННЯ СТАТИСТИКИ КАПІТАЛУ.	
<i>Авер'янов Д.С., науковий керівник Ткаченко О.М.</i>	171
ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ЧАСУ ПРОВЕДЕНОГО В ПРОГРАМАХ	
<i>Журавльов В.Р., науковий керівник Ящук Д.Ю.</i>	173
ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФІТНЕС-ПОМІЧНИКА	
<i>Бадрак М.Р., науковий керівник Ящук Д.Ю.</i>	175
ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОБЛІКУ ПРОДАЖУ АВТОМОБІЛІВ НА ВТОРИННОМУ РИНКУ	
<i>Кутувий О.О., науковий керівник Сватко В.В.</i>	178
АКТУАЛЬНІ МЕТОДИ ПОБУДОВИ СИСТЕМ ВИЯВЛЕННЯ ВТОРГНЕНЬ	
<i>Штанько В.І., науковий керівник Нікітенко Є.В.</i>	180
ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ГЕНЕРАЦІЇ ОБ'ЄКТІВ ОТОЧЕННЯ В ГРІ (PROCEDURAL CONTENT GENERATION, PCG)	
<i>Тарасенко Р.Ю., науковий керівник Міловідов Ю.О.</i>	182
ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ АВТОРСЬКИХ РОЗРОБОК	
<i>Яковлев О.І., науковий керівник Голуб Б.Л., к.т.н., доцент</i>	184
РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ТЕПЛИЦЕЮ: АПАРАТНА ЧАСТИНА	
<i>Мужичук А.О., науковий керівник Місюра М. Д.</i>	186
КОНЦЕПЦІЯ ПРОГРАМНОЇ СИСТЕМИ ВЗАЄМОДІЇ ГРАВЦЯ З ІГРОВИМИ ОБ'ЄКТАМИ ТА ПРЕДМЕТАМИ ДЛЯ ГРИ В ЖАНРІ STEALTH HORROR	
<i>Херенков О.К., науковий керівник Назаренко В.А.</i>	188
ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ ПОВІТРЯ	
<i>Каплюк В.О., науковий керівник Федорус О.М., консультант Ткаченко О.М.</i>	190

СИСТЕМА СПОВІЩЕННЯ МІСЬКОГО СЕРВІСУ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ ЧАТ-БОТУ	
<i>Шевчук Н.О., науковий керівник Назаренко В.А.</i>	192
СИСТЕМА НАЯВНОСТІ АВТОЗАПЧАСТИН НА СКЛАДІ	
<i>Нікітін Д.О., науковий керівник Бородкін Г.О.</i>	194
СИСТЕМА КЕРУВАННЯ РОЗУМНИМ БУДИНКОМ З ВИКОРИСТАННЯМ ІОТ	
<i>Король О.О., науковий керівник Болбот І.М.</i>	196

## СЕКЦІЯ 1. ТЕХНОЛОГІЇ РОЗРОБКИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ

УДК 504.06

### РОЗРОБЛЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

*Шевченко Д.В., науковий керівник Голуб Б.Л., к.т.н., доцент*

**Мета** полягає в розробці інформаційно-аналітичної системи оцінювання стану атмосферного повітря в населених пунктах за результатами вимірювання концентрацій забруднюючих речовин автоматичними станціями моніторингу

**Об'єктом дослідження** є процеси отримання, обробки і зберігання інформації щодо забруднення атмосферного повітря в системі екологічного моніторингу атмосферного повітря в Україні

**Предметом дослідження** є застосування новітніх інформаційних технологій в системах екологічного моніторингу атмосферного повітря

**Актуальність дослідження.** У сучасному світі екологічні проблеми займають одну із найважливіших місць у житті людей. Через збільшення розтрати природних ресурсів, забруднення навколишнього середовища, настає екологічна криза. Необхідно визначити фактори, які погіршують стан навколишнього середовища, щоб дати оцінку виникаючих процесів та надати рекомендації для попередження можливих екологічних проблем.

Забруднення атмосферного повітря становлять небезпеку не тільки на екологічний стан, але й становлять небезпеку на здоров'я людини. Так, викиди оксидів азоту та неметанових летких органічних сполук є основними причинами утворення приземного озону, що особливо небезпечно для здоров'я людини. Тому показник (індекс) якості атмосферного повітря повинен визначати тиск з боку енергетики, транспорту, промислових процесів, сільського господарства та поводження з відходами.

Для адекватної оцінки навколишнього середовища не обійтися без станцій збору даних навколишнього середовища. Оскільки система моніторингу екологічних параметрів складається з декількох модулів, наприклад, серверу збору даних, підсистеми адміністрування і великої кількості датчиків виникла потреба у підсистемі візуалізації і аналізу яка б була зручною у використанні для вченого або дослідника.

Основна мета розробки такої технології полягає у забезпеченні швидкої та точної інформації про якість повітря в різних місцях, що дозволить уникнути негативних наслідків для здоров'я людей та довкілля в цілому. Для цього, необхідно зібрати достовірну інформацію про показники якості повітря, використовуючи спеціально розроблені алгоритми та методи аналізу даних.

**Збір даних.** Збір даних є важливим етапом в розробці інформаційно-аналітичної системи оцінювання стану атмосферного повітря. Для збору даних були використані три джерела: бот SaveEcoBot[5], сайт КМДА (Київська міська державна адміністрація)[4] та MQTT сервер.

Для зберігання та обробки отриманих даних було використано базу даних PostgreSQL[2]. Сервер, на якому працює система та механізм збору, було побудовано з використанням мови програмування Python та фреймворку Django[4].

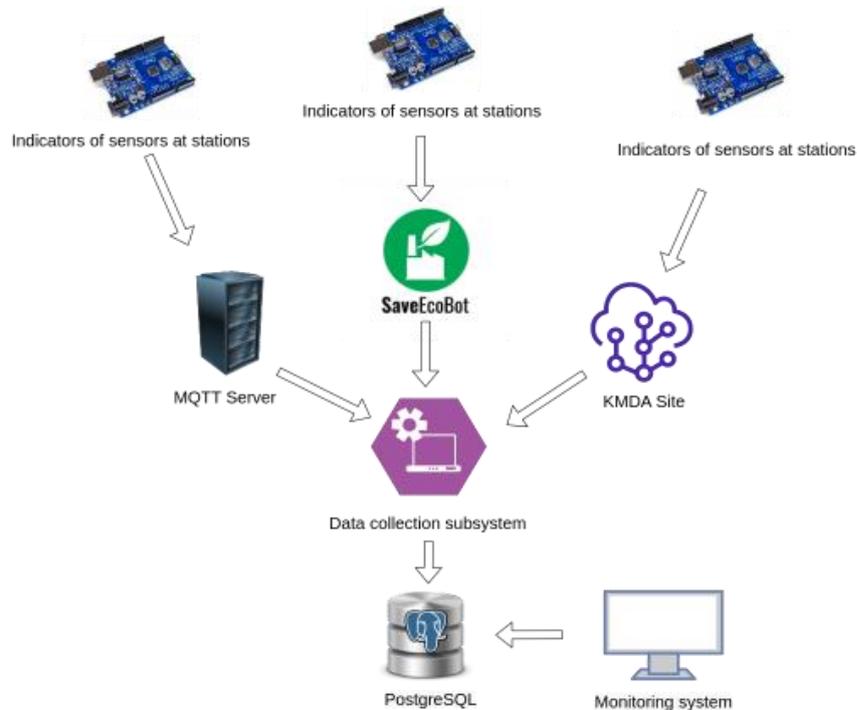


Рис.1 Архітектура системи моніторингу

**Висновки.** Інформаційно-аналітична частина системи моніторингу стану атмосферного повітря забезпечує користувачам спрощений доступ до інформації щодо змін якості атмосферного повітря практично в режимі реального часу.

На основі цих показників державні органи повинні коригувати національну екологічну політику, наприклад, переглядати стандарти викидів та граничні значення викидів, посилювати вимоги до потенційно небезпечної діяльності, вдосконалювати економічні та мотиваційно-обмежувальні інструменти.

У подальшому така система може бути розширена шляхом розробки окремої підсистеми аналізу даних на основі технологій OLAP (оперативний аналіз даних) та Data Mining (інтелектуальний аналіз даних). Це надасть можливість виявляти невідомі раніше залежності між різними факторами, що впливають на стан якості повітря.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Документація PostgreSQL: [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.postgresql.org/docs/>
2. Документація Django: [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://docs.djangoproject.com/>
3. Перегляд стану якості повітря КМДА: [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://asm.kyivcity.gov.ua/>
4. Документація SaveEcoBot API: [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.saveecobot.com/static/api>

**ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ DATA MINING В МОЛОЧНОМУ СКОТАРСТВІ***Матвеев М.А., науковий керівник Голуб Б. Л. к.т.н., доцент*

У молочному скотарстві, як в інших галузях тваринництва, дуже важливо приймати об'єктивні рішення з управління та селекції тварин. Щоб забезпечити цю об'єктивність, потрібно збирати та аналізувати інформацію зібрану із різних джерел. Завдяки розвитку інформаційних технологій, ведення обліку стало значно зручнішим. Раніше збір інформації здійснювався на паперових носіях, що ускладнювало аналіз даних. Але з розвитком технологій та зростанням важливості тваринництва як бізнесу, стало необхідним використовувати інформаційні технології для збору, аналізу та використання даних для прийняття управлінських рішень та цілей селекції.

Метою даної роботи є по перше короткий огляд досягнень інженерної думки, інформація з яких може бути використана для вирішення різних проблем у скотарстві та по друге методи аналізу цих даних.

На сьогодні у світі використовують велику кількість сучасних пристроїв для збору інформації. Зокрема для цього використовують різні доїльні системи (доїльні зали, роботи), педометри, акселерометри, булюси 3-D камери та інші прилади.

Нині на ринку є сенсори, які можуть відстежувати харчову поведінку, поведінку при жуванні, рН рубця, температуру рубця, температуру тіла, активність тварин, а також місцезнаходження або розміщення тварин [3].

Так, зокрема застосування датчиків, які встановлені у доїльних роботах дозволяє збирати великий об'єм індивідуальної інформації про корову, який може варіюватися залежно від виробника модифікації та комплектації робота. Так, роботи точно вимірюють разовий надій, електропровідність молока, час доїння, кількість доїнь за день запам'ятовують розміщення дійок у кожної тварини та інші ознаки. Якщо уявити, що в середньому корови підходять до робота 2,5–3 рази на день то навіть за рік використання такого обладнання може набиратися велика кількість інформації, яка може відображати деякі фізіологічні особливості та поведінкові патерни тварин.

Якщо звернутися до функціоналу педометрів та акселерометрів. Ці прилади використовують для визначення активності тварин. Педометри вимірюють кількість кроків за одиницю часу, а акселерометри ідентифікують активність корови, пов'язану з рухами голови та шиї вгору під час ходьби та поведінки верхи, перетворюючись на індекс, який представляє зважене стандартне відхилення кожної основної активності самої корови [2]. Дані педометрів та акселерометрів можуть використовувати для аналізу статевої тічки тварин, а окремо акселерометрів – для визначення кульгавості тварин.

Слід зауважити, що нині зображення отримані з 3-d камер аналізують з використанням різних алгоритмів штучного інтелекту. На основі цього навчилися ідентифікувати тварин, визначати живу масу, вгодованість тварин та з'ясувати скільки тварина спожила корму.

Не зважаючи на те, що вище перелічені датчики здатні збирати великі обсяги даних вчені відмічають низку проблем, які пов'язані із використанням датчиків, зокрема тому, що більшість датчиків включено в замкнуті «екосистеми», які охоплюють датчик, бази даних і комп'ютерні програми, аж до конкретних інструментів звітності, включаючи спеціальні комп'ютерні термінали. Ми залежимо від виробників сенсорних технологій, оскільки технічні властивості датчиків зазвичай невідомі; отже, ми не знаємо, коли і як слід калібрувати датчик, як точність вимірювання датчика змінюється з часом або наскільки варіації в межах приладу є нормальними. Однією з причин такої, часто незадовільної ситуації, є базова закрита модель. За винятком дослідницьких налаштувань, необроблені дані з датчиків недоступні, і фермери мають доступ до попередньо налаштованих характеристик управління [1].

Постійно зростаючі за обсягом і бази даних, які оновлюються майже у реальному часі потребують нових методів обробки і тому в нагоді стають різноманітні методи, в Data mining.

Так в якості агрегованих даних, було використано оглядову статтю, яка присвячена аналізу публікацій в яких для розрахунків використовували алгоритми машинного навчання, слід зазначити, що автори розглядали тільки молочне скотарство [4]. Так дослідники зазначають: 1) до 1999 року не було опубліковано жодної статті у популярних базах даних (Scopus, Science Direct, IEEE, Google Scholar, MDPI), де б дослідники використовували методи машинного навчання, натомість у період із 1999 по 2021 роки у вищевказаних науково-метричних базах даних вийшло 749 статей, із них 382 у Scopus; 2) критеріям для аналізу відповідали всього 140 статей. 3) найбільше авторів статей були із Європи (43%), Азія (20%), а Північна Америка – 18%; 4) найбільша кількість досліджень, вивчали проблеми, які пов'язані із фізіологією, та здоров'ям корів(32%); 5) із аналізованої літератури, 48% даних для досліджень було зібрано із різноманітних сенсорів; 6) автори близько 54% досліджень використовували деревоподібні алгоритми (tree-based algorithms) у своїх роботах.

В Україні окремі господарства використовують доїльні зали, роботи та деякі інші сенсори. Зрозуміло, що разом із обладнанням, його виробники постачають і програми управління стадом, яке інтегроване із ним. В яких реєструють дані не тільки із доїльних залів чи роботів, а й інформацію про ветеринарні маніпуляції над тваринами (чим тварина в певний день хворіла, коли у неї була тічка, чим її лікували тощо). Якщо говорити про доїльні роботи Delaval, то вся інформація із них фіксується у програмі DelPro, яка надає дані про ефективність діяльності вашої доїльної системи: кількість корів, яких подоїли за годину, ротації та/або порції і кількість молока, зібраного під час кожного доїння. Інтерфейс цієї програми (за допомогою кольорових індикаторів) може сповіщати фермера про зміни продуктивності тварин стада.

Підсумовуючи вищевказане, слід зазначити, що розведення тварин – то мистецтво, яке побудоване на аналізі великого обсягу інформації, а можливості використання даних різних сенсорів поєднанні з сучасними методами їх обробки дасть змогу приймати обґрунтовані рішення у селекції тварин. Також нам необхідно створити централізоване сховище даних, в яке б нагромаджувалася інформація із різних джерел (не тільки вище перелічених) і дозволяло ефективніше вести селекцію тварин в Україні.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Gengler, N. (2019). Symposium review: Challenges and opportunities for evaluating and using the genetic potential of dairy cattle in the new era of sensor data from automation. *Journal of dairy science*, 102(6), 5756-5763. <https://doi.org/10.3168/jds.2018-15711>
2. Santos, C. A. D., Landim, N. M. D., Araújo, H. X. D., & Paim, T. D. P. (2022). Automated Systems for Estrous and Calving Detection in Dairy Cattle. *AgriEngineering*, 4(2), 475-482. <https://doi.org/10.3390/agriengineering4020031>
3. Džermeikaitė K, Bačėninaitė D, Antanaitis R. (2023). Innovations in Cattle Farming: Application of Innovative Technologies and Sensors in the Diagnosis of Diseases. *Animals*. 13(5):780. <https://doi.org/10.3390/ani13050780>
4. Shine, P., & Murphy, M. D. (2022). Over 20 years of machine learning applications on dairy farms: A comprehensive mapping study. *Sensors*, 22(1), 52. <https://doi.org/10.3390/s22010052>

УДК 004.02

## **ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ DATA MINING ДЛЯ ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНОЇ СИСТЕМИ ПРОГНОЗУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР**

*Мокан О.А., науковий керівник Густера О.М. к. е. н., старший викладач кафедри комп'ютерних наук*

Рослинництво є однією з найважливіших галузей економіки, оскільки за рахунок нього населення забезпечують важливими продуктами харчування, переробну промисловість сировиною для виробництва продуктів харчування, тваринництво – кормами для різних видів сільськогосподарських тварин. Воно надає робочі місця для мільйонів людей, включаючи фермерів, садівників, технічних працівників та інші професії. Вирощування рослин є важливим, оскільки відіграє важливу роль у глобальній економіці і є одним з ключових експортних продуктів для багатьох країн, забезпечуючи значні доходи для економіки.

В останні роки рослинництво, як і інші галузі сільського господарства впроваджують сучасні технології вирощування рослин, які базуються на прийнятті рішень на основі обробки великих обсягів інформації, зібраних із різних джерел, така індустрія в літературі має назву Precision Agriculture. В цій роботі ми розглянемо основні джерела інформації та методи її аналізу.

Для аналітиків у галузі рослинництва дані можуть передаватися із лабораторій (аналізи ґрунту, води, добрив тощо), із безпілотних літальних апаратів (дронів), супутників, погодних станцій та різноманітних сенсорів, а також дані генетичного аналізу рослин і їх захворювань.

Вчені виділяють [1] шість основних категорій датчиків ґрунту: датчики вологи, датчики температури, датчики рН, датчики поживних речовин, датчики шкідників і датчики забруднюючих речовин. Кожен із датчиків має як свої переваги так і недоліки.

У сільському господарстві дрони, які також називають безпілотними літальними апаратами, змінили практику ведення сільського господарства, запропонували фермерам суттєву економію коштів, підвищення ефективності роботи та підвищення прибутковості. Протягом останніх десятиліть тема сільськогосподарських дронів привернула значну увагу науковців. Комплексний огляд літератури [2] дозволив узагальнити та структурувати наявну академічну літературу та виявити сучасні тенденції досліджень і гарячі точки. Цей аналіз показує, що дистанційне зондування, точне землеробство, глибоке навчання, машинне навчання та Інтернет речей є критично важливими темами, пов'язаними з сільськогосподарськими дронами.

Нині популярності набули дослідження комп'ютерного зору задля виявлення стресу/хвороб на культурах, листі, фруктах і овочах [3]. Комп'ютерний алгоритм обробляє фотографії та шукає ознаки хвороби, такі як зміна кольору листя, пошкодження, деформації та інші. Після аналізу результатів, система може попередити про можливість поширення захворювання.

Зайвий раз вказує на актуальність вивчення методів машинного навчання у рослинництві стаття, де автори аналізували публікації у сільському господарстві на вищевказану тему і виявили, що за період із 2018 по 2020 роки 78 % публікацій були пов'язані із технологіями та захистом рослин та ґрунтознавством, решта фокусувалися на управлінні водними ресурсами та тваринництві. Також дослідники виявили, що найбільш популярним джерелом даних для статей з рослинництва слугували

Дані, отримані від дистанційного зондування, були найпоширенішими в підкатегорії прогнозування врожайності. Дистанційне зондування, у свою чергу, в першу чергу ґрунтувалося на даних, отриманих із супутників (40,6% від загальної кількості

досліджень, опублікованих у цій підкатегорії) і, у другу чергу, від БПЛА (23,2% від загальної кількості досліджень, опублікованих у цій підкатегорії).

Що стосується виявлення захворювань, червоно-зелено-сині (RGB) зображення є найбільш звичайними вхідними даними для алгоритмів машинного навчання (у 62% публікацій). Зазвичай такі методи глибокого навчання, як згорткові нейронні мережі (CNN), реалізуються з наміром навчити класифікатор відрізняти зображення, що зображують здорове листя, наприклад, від заражених. CNN використовують певні операції для перетворення зображень RGB таким чином, щоб покращити бажані функції.

Також ці дослідники [4] вказують, що найбільш популярними культурами для досліджень методами машинного навчання були кукурудза, пшениця та рис, а найбільш популярними алгоритмами – штучні нейронні мережі, які досліджувалися більш, ніж у половині статей, розглянутих авторами.

З усіх галузей промисловості сільське господарство найбільше залежить від умов навколишнього середовища. Дистанційне зондування, дрони, лабораторні аналізи та датчики стали потужними інструментами для фермерів, щоб відстежувати ріст врожаю та зміни навколишнього середовища в режимі реального часу. Ці технології дозволяють вести точне землеробство, де фермери можуть оптимізувати витрати сільськогосподарських культур, такі як вода, добрива та пестициди, що сприяє більш ефективному використанню ресурсів і підвищенню врожайності. Перспективи використання цих технологій у сільському господарстві є не тільки багатообіцяючими, але й важливими для сталого виробництва продуктів харчування, оскільки населення світу продовжує зростати, а зміна клімату створює серйозні проблеми для сільського господарства.

Загалом аналіз даних відіграє вирішальну роль у точному землеробстві, надаючи фермерам інформацію, необхідну для прийняття обґрунтованих рішень щодо вирощування врожаю. Використовуючи потужність сучасних технологій і методів аналізу даних, фермери можуть оптимізувати свої методи ведення сільського господарства, щоб збільшити врожайність, зменшити відходи та підвищити прибутковість.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Yin, H., Cao, Y., Marelli, B., Zeng, X., Mason, A. J., & Cao, C. (2021). Soil sensors and plant wearables for smart and precision agriculture. *Advanced Materials*, 33(20), 2007764.
2. Rejeb, A., Abdollahi, A., Rejeb, K., & Treiblmaier, H. (2022). Drones in agriculture: A review and bibliometric analysis. *Computers and Electronics in Agriculture*, 198, 107017.
3. Shin, J., Mahmud, M., Rehman, T. U., Ravichandran, P., Heung, B., & Chang, Y. K. (2023). Trends and Prospect of Machine Vision Technology for Stresses and Diseases Detection in Precision Agriculture. *AgriEngineering*, 5(1), 20-39.
4. Benos, L., Tagarakis, A. C., Dolias, G., Berruto, R., Kateris, D., & Bochtis, D. (2021). Machine learning in agriculture: A comprehensive updated review. *Sensors*, 21(11), 3758.

## **ТЕХНОЛОГІЯ DATA MINING В СИСТЕМІ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ЩОДО ІНВЕСТИВАННЯ ТА КРЕДИТУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВА**

*Горбач М. О., науковий керівник Голуб Б.Л. к.т.н., доцент*

Сьогодні, у світі бізнесу, важливо мати належну систему підтримки прийняття рішень, щоб забезпечити ефективну роботу підприємства. Для досягнення цього, більшість підприємств використовують різноманітні технології та інструменти, такі як Data Mining, щоб допомогти в прийнятті важливих рішень.

Однією з ключових задач системи підтримки прийняття рішень щодо інвестування та кредитування є визначення перспективних напрямків інвестування, аналіз фінансової статистики та спроможності виплачувати кредит, а також оцінка доцільності фінансування або кредитування. Таке завдання може бути складним, оскільки вимагає аналізу великих обсягів даних, які збираються з різних джерел, таких як фінансові звіти, статистичні дані та ринкові дослідження.

Також треба мати на увазі, що інвестування та кредитування - це два різних підходи до фінансування підприємств. Інвестування полягає в тому, щоб вкласти гроші в підприємство з метою отримання прибутку в майбутньому, тоді як кредитування - це процес надання грошових коштів на умовах повернення зі збільшеним рівнем процентів.

Як один з варіантів вирішення цієї проблеми можна застосувати технологію Data Mining. Ця технологія є важливим компонентом успішних аналітичних ініціатив в багатьох організаціях. Використання Data Mining в такій системі підтримки прийняття рішень може допомогти визначити потенційні напрямки інвестування та кредитування та оцінити їх доцільність на основі аналізу даних. Наприклад, з використанням Data Mining можна аналізувати фінансові звіти підприємства та виявляти зв'язки між доходами та витратами [1], що дозволить визначити ефективність окремих проектів. Також можна використовувати Data Mining для аналізу ринкових досліджень та визначення потенційних ризиків та можливостей.

Важливо пам'ятати, що результат використання таких технологій як Data може вважатися надійним лише при належному підході до збору та обробки даних. Недостатня якість даних може призвести до неточних результатів та помилкових висновків.

Збір даних є критичним компонентом технології Data Mining, оскільки ця технологія ґрунтується на аналізі великих обсягів даних для виявлення корисної інформації та закономірностей. У випадку прийняття рішень щодо інвестування та кредитування підприємства, збір і обробка різноманітної інформації, такої як фінансові звіти, рейтингові оцінки, торгові та економічні показники, дозволяє зробити більш точні та обґрунтовані рішення.

Окрім цього, важливо також мати належну систему збереження даних. Це може бути здійснене за допомогою баз даних або сховищ даних. Кожен з цих інструментів має свої переваги та недоліки, тому вибір підходящої системи залежить від конкретних потреб підприємства.

Наприклад, бази даних забезпечують швидкий доступ до даних, але можуть бути неефективними для обробки великих обсягів даних. Сховища даних дозволяють швидко аналізувати великі обсяги даних, але можуть бути складними у налаштуванні.

У сховищі даних може бути велика кількість різноманітної інформації, такої як фінансові показники, рейтингові оцінки, торгові та економічні показники, що утворюють багатовимірні дані. Саме тому задачі Data Mining найбільш ефективно реалізуються над сховищем даних – багатовимірною матрицею або гіперкубом. Гіперкуб даних дозволяє зобразити ці дані у вигляді багатовимірного простору, де кожна вимірювана характеристика (наприклад, час, кількість продажів, вартість товарів тощо) є окремим виміром у цьому просторі.

Гіперкуб даних показує багатомірність даних, що зберігаються у сховищі даних, тобто він дозволяє відображати дані в просторі з більш ніж трьома вимірами. Це дозволяє аналізувати дані з різних кутів зору та виявляти складні залежності між різними характеристиками. Наприклад, фінансові показники, такі як прибутковість, витрати та заборгованість, можуть впливати на рівень ризику, який пов'язаний з інвестуванням або кредитуванням. Таким чином, гіперкуб даних дозволяє досліджувати багатомірність даних, що зберігаються у сховищі даних, та знаходити важливі закономірності та зв'язки між різними параметрами. Також можна аналізувати безліч інших факторів, які можуть впливати на кінцеве рішення.

На основі даних з гіперкубу можна розробляти моделі, що допомагатимуть в прийнятті рішень щодо інвестування та кредитування підприємства. Наприклад, можна розробляти моделі ризику, які оцінюють потенційні ризики, пов'язані з інвестуванням чи кредитуванням. Також можна розробляти моделі прогнозування, які допомагають визначити очікувані прибутки в майбутньому та вартість інвестицій чи кредитування, використовувати в програмах бізнес-аналітики (BI) і розширених аналітичних програмах, які включають аналіз історичних даних, а також у аналітичних програмах у реальному часі, які перевіряють потокові дані під час їх створення або збору.

Гіперкуб даних також дає змогу візуалізувати ці фактори та їх взаємозв'язки. Наприклад, за допомогою гіперкубу даних можна відобразити взаємозв'язок між прибутком та заборгованістю підприємства, або між станом ринку та прибутком.

Вся ця інформація допомагає кінцевому користувачу системи приймати остаточні рішення про те, чи є підприємство прибутковим, які ризики існують, які обсяги кредитування чи інвестування є оптимальними.

Важливо зазначити, що використання технології Data Mining має свої обмеження. Наприклад, вона не може замінити людський досвід та інтуїцію при прийнятті рішень, а також не можуть передбачити непередбачувані зміни на ринку чи економічні кризи.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2011). Data mining: concepts and techniques. Elsevier. <https://www.elsevier.com/books/data-mining-concepts-and-techniques/han/978-0-12-381479-1>

**НОВІТНІ НАПРЯМКИ ЗАСТОСУВАННЯ DATA MINING***Лісучевський О.О., науковий керівник Наконечна К.В.*

Data Mining є дуже актуальним напрямком в сучасному світі, оскільки дані є однією з найбільш цінних ресурсів в нашому інформаційному суспільстві. Велика кількість даних, які надходять в різних сферах життя, зробила неможливим їх аналіз вручну. Тому Data Mining стає важливим інструментом для автоматизації цього процесу та отримання цінної інформації з великих обсягів даних.

Data Mining - це процес видобутку корисної інформації з великих масивів даних шляхом використання статистичних та машинних навчальних алгоритмів. Останнім часом існують деякі новітні напрямки застосування Data Mining:

1. Обробка мовлення.
2. Рекомендаційні системи.
3. Аналіз соціальних мереж.
4. Аналіз зображень та відео.
5. Аналіз даних з сенсорів.

Один з основних методів застосування Data Mining для аналізу текстів - це тематичний аналіз. Він дозволяє знайти групи словесних зв'язків, які часто зустрічаються разом та віднести їх до певної тематики. Це дає можливість аналізувати текстові документи, такі як відгуки користувачів, новини, соціальні медіа тощо та знаходити в них схожі теми. Моделі розпізнавання мови можуть бути побудовані за допомогою алгоритмів Machine Learning, які навчаються розпізнавати певну мову на основі великої кількості прикладів текстів. Ці моделі можуть бути використані для автоматичного визначення мови тексту та визначення її авторства.

Автоматичний переклад текстів базується на алгоритмах машинного перекладу, які використовуються для перетворення тексту з однієї мови на іншу. Ці алгоритми можуть бути навчені за допомогою моделей Machine Learning, які аналізують велику кількість перекладів та навчаються підбирати оптимальні варіанти перекладу. Такий автоматичний переклад може бути корисним для компаній та організацій, які мають клієнтів з різних країн та хочуть забезпечити їм зручну комунікацію. Для побудови моделей розпізнавання мови та автоматичного перекладу текстів можуть використовуватися такі алгоритми Machine Learning, як нейронні мережі та методи глибинного навчання. Для автоматичного перекладу текстів використовуються такі моделі, як Seq2Seq (Sequence-to-Sequence) та Transformer. Модель Seq2Seq складається з двох частин: енкодер та декодер.[1]

Застосування алгоритмів Data Mining для аналізу текстів та розпізнавання мови може допомогти підприємствам та організаціям отримувати корисну інформацію з текстових даних та забезпечувати зручну комунікацію з користувачами з різних країн. За допомогою алгоритмів Data Mining можна аналізувати поведінку користувачів на основі їх історії покупок, відвідувань сайту, пошуку товарів та іншої інформації про них. Наприклад, на основі аналізу історії покупок можна зрозуміти, які товари або послуги користувач купує частіше, а які рідше, та зробити висновки про його потреби та інтереси.

Для розробки алгоритмів рекомендацій можна використовувати різноманітні методи, такі як Collaborative Filtering (спільне фільтрування), Content-Based Filtering (фільтрування на основі контенту) та Hybrid Filtering (гібридне фільтрування). Метод Collaborative Filtering може бути особливо корисно в електронній комерції, де алгоритми рекомендацій можуть допомогти користувачам знайти продукти, які вони шукають, або навіть залучити їх до покупки нових товарів. Такі алгоритми рекомендацій можуть рекомендувати клієнту товари, які він може придбати разом з тим, що він вже купував,

або навіть товари, які йому сподобаються на основі аналізу поведінки користувача на сайті або в мережі.[2]

Data Mining може використовуватися як інструмент для аналізу поведінки користувачів у соціальних мережах та розробки алгоритмів прогнозування популярних тем. Наприклад, аналіз поведінки користувачів у соціальній мережі може допомогти розуміти, як користувачі взаємодіють між собою, які теми їх цікавлять і як вони реагують на певні події або тенденції. Ця інформація може бути корисною для розробки алгоритмів, які прогнозують, які теми будуть популярними серед користувачів у майбутньому. Як приклад використання відомо, що багато соціальних мереж використовують алгоритми прогнозування популярних тем для того, щоб залучити більше користувачів та збільшити кількість переглядів контенту. Компанії можуть використовувати аналіз соціальних мереж, щоб зрозуміти, які продукти або послуги більш популярні серед користувачів і які фактори впливають на їхні рішення про покупку.

Data Mining може бути використаний для розпізнавання об'єктів на зображеннях та відео, що є важливим напрямком у сфері комп'ютерного зору та обробки зображень. Для цього можуть використовуватися алгоритми машинного навчання, такі як нейронні мережі, які можуть бути навчені розпізнавати образи та зразки на зображеннях та відео. Такі системи можуть бути використані в індустрії розваг, наприклад, для автоматичного тегування зображень на фото- та відеоплатформах або для підтримки системи розпізнавання обличчя у соціальних мережах.

Data Mining може бути використаний для аналізу даних, що надходять з різних типів сенсорів, для прогнозування різних подій, які можуть бути корисні у багатьох галузях. У медицині, дані з сенсорів можуть допомогти відстежувати показники здоров'я пацієнта та прогнозувати ризик певних захворювань. У сфері безпеки, дані з сенсорів можуть бути використані для виявлення підозрілих дій або порушень правил безпеки. Data Mining може допомогти аналізувати ці дані та визначати закономірності, що допоможуть в прогнозуванні та запобіганні негативним наслідкам.[3]

Отже, застосування Data Mining стає все більш розповсюдженим і має значний потенціал у багатьох галузях, таких як медицина, бізнес, наука та інші. Новітні напрямки Data Mining, такі як аналіз графів, обробка природних мов, використання нейромереж та інші, дають змогу розв'язувати більш складні завдання та знаходити більш точні рішення. Використання алгоритмів Data Mining дозволяє виявляти тенденції, розуміти поведінку користувачів та прогнозувати розвиток ситуацій. Це може бути корисним для бізнесу для розвитку нових продуктів та послуг, а також для управління ризиками та планування стратегій. Однак, використання Data Mining також може створювати етичні та соціальні проблеми, які потребують уважного вирішення. Для того, щоб забезпечити ефективність та етичність використання Data Mining, важливо розробляти стандарти та рекомендації щодо збору та обробки даних, а також захисту особистої інформації. У цілому, застосування Data Mining є дуже перспективним напрямком, який може вирішувати багато складних проблем та сприяти розвитку суспільства в цілому. Однак, для того, щоб це відбувалось ефективно та етично, необхідно враховувати ризики та використовувати дані з дотриманням стандартів та рекомендацій.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Trevor H. The Elements of Statistical Learning / H. Trevor, T. Robert, F. Jerome.. – 764 с. – (2).
2. Specialization Machine Learning [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.coursera.org/specializations/machine-learning-introduction>
3. Черняк І. О. Інтелектуальний аналіз даних / І. О. Черняк, П. В. Захарченко. – Київ: ЗНАННЯ, 2010. – 837 с.

**АНАЛІТИЧНА СИСТЕМА ДОКУМЕНТООБІГУ НА  
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ ПІДПРИЄМСТВІ**

*Копил Д.Ю., науковий керівник Густера О.М. к.е.н., старший викладач кафедри  
комп'ютерних наук*

Документообіг - це невід'ємна складова управління будь-яким підприємством, включаючи сільськогосподарські підприємства. Процес обробки документів, які стосуються землі [1], рослинництва та тваринництва, є дуже важливим для ефективного функціонування підприємства. Затримки в документообігу можуть призвести до необхідності штучного збільшення термінів виконання робіт або появи додаткових витрат. Одним з способів оптимізації документообігу є використання аналітичної системи. Така система може допомогти відслідковувати документи на всіх етапах їх обробки, від появи до завершення. Вона може забезпечити автоматизацію процесів документообігу та моніторингу виконання робіт, а також забезпечити зручний доступ до інформації про стан документів та поточний стан робіт.

Основні переваги використання аналітичної системи документообігу на сільськогосподарському підприємстві полягають в забезпеченні ефективності та якості управління, зниженні часу та витрат на роботу з документами та забезпеченні безпеки інформації. Зокрема, використання аналітичної системи документообігу дозволяє автоматизувати процеси збору та обробки даних, що дозволяє забезпечити ефективність управління на різних рівнях, від оперативного до стратегічного. Крім того, ця система дозволяє знизити час, необхідний для обробки документів, що в свою чергу дозволяє забезпечити швидкість реакції на зміни в умовах ринку.

Використання аналітичної системи документообігу також забезпечує захист інформації, оскільки вона дозволяє контролювати доступ до даних та забезпечувати конфіденційність. Крім того, система дозволяє автоматизувати процеси аудиту та внутрішнього контролю, що забезпечує відповідність підприємства законодавству та стандартам. Нарешті, використання аналітичної системи документообігу дозволяє забезпечити точність та якість даних, що є важливим умовою для прийняття правильних управлінських рішень. Крім того, вона дозволяє забезпечити ефективність комунікації між підрозділами підприємства, що сприяє підвищенню рівня співпраці та покращенню результатів роботи.

Автоматизація документообігу [2] в аграрному секторі може значно спростити та прискорити процеси роботи сільськогосподарських підприємств. Існують різноманітні програмні рішення, які допомагають забезпечити ефективний документообіг в аграрному секторі. Одним із найбільш популярних рішень є електронний документообіг. Це дозволяє автоматизувати процеси обробки документів та забезпечити їх електронне зберігання. Електронний документообіг дозволяє зменшити час, необхідний для обробки документів, та збільшити точність та швидкість обміну інформацією між різними ділянками аграрного підприємства. Іншим рішенням є використання системи електронного архівування, яка дозволяє зберігати електронні копії документів відповідно до всіх необхідних вимог. Це дозволяє забезпечити збереження документів протягом необхідного періоду часу, зменшити ризики втрати документів та забезпечити їх швидкий доступ. Також існують спеціалізовані програмні рішення для автоматизації документообігу в аграрному секторі, які дозволяють стежити за документами, контролювати їх обіг та забезпечувати доступ до них відповідно до рівня доступу.

Оцінка ефективності впровадження [3] аналітичної системи документообігу на сільськогосподарському підприємстві є важливим кроком для підтвердження доцільності і прибутковості інвестицій у систему. Для оцінки ефективності використовуються різні показники, такі як зниження часу, затраченого на обробку

документів, зниження кількості помилок і витрат на їх виправлення, підвищення продуктивності, скорочення витрат на паперову документацію та її зберігання. Окрім цього, важливо враховувати ефект від зменшення витрат на адміністративні процеси та підвищення якості управління виробництвом на основі збільшення кількості доступної для аналізу інформації.

Отже, використання аналітичної системи документообігу на сільськогосподарському підприємстві може значно покращити ефективність його роботи та забезпечити якість та точність обробки даних. Зокрема, вона дозволяє автоматизувати процеси документообігу, що зменшує час та витрати на їх виконання, а також знижує ризик помилок та випадкових втрат документів. При цьому важливо розробити архітектуру та функціонал системи на основі потреб та вимог користувачів, забезпечивши її зручний та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, відповідну безпеку та захист інформації, а також можливість розширення та адаптації під конкретні потреби підприємства.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Олексюк, В.І. "Інформаційні технології в управлінні аграрним виробництвом." Електронний науковий журнал "Ефективна економіка", №5 (2019): 1-8.
2. Григоренко, Н.В. "Автоматизація документообігу на підприємствах аграрного сектору." Економіка та управління в АПК, №3 (2018): 32-36.
3. Шевченко, О.В. "Особливості впровадження системи документообігу на сільськогосподарських підприємствах." Міжнародний науковий журнал "Інтернаука", №4 (2018): 7-10.

УДК: 631.147:004.5, 631.8, 004.5

## **РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНТЕГРОВАНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСУ ВИРОЩУВАННЯ РОСЛИН В ГІДРОПОНІЦІ**

*Мороз О.О., науковий керівник Густера О. М. к.е.н., старший викладач кафедри комп'ютерних наук*

Розробка комп'ютерної інтегрованої системи керування процесу вирощування рослин в гідропоніці є актуальною та перспективною задачею, оскільки гідропоніка, як спосіб вирощування рослин, стає все більш популярною. Гідропоніка - це метод вирощування рослин без ґрунту, де рослини отримують харчі з розчину води, яка містить необхідні рослинам мінеральні речовини [1]. Однак, для ефективного вирощування рослин в гідропоніці потрібно вирішувати такі проблеми, як контроль параметрів вирощування, вирішення проблем зі зберіганням та аналізом даних, а також розробка автоматизованих систем керування [2].

Розробка комп'ютерної інтегрованої системи керування процесу вирощування рослин в гідропоніці з використанням технології Data Mining може вирішити багато з цих проблем. Data Mining - це процес виявлення корисної інформації з великих обсягів даних. Використання технології Data Mining дозволяє зібрати, аналізувати та використовувати дані з різних джерел для прийняття обґрунтованих рішень щодо оптимізації процесів вирощування рослин [3].

За допомогою OLAP можна аналізувати дані з датчиків, що відстежують параметри середовища в гідропоніці, такі як температура, вологість та рН рівень. Можна аналізувати динаміку змін цих параметрів та використовувати OLAP для створення звітів, що допоможуть виявити залежності між параметрами та покращити якість середовища для росту рослин.

Ще однією технологією data mining, яку можна використовувати для цієї теми, є кластерний аналіз. Цей метод дозволяє групувати дані залежно від їх подібності та відмінності, що дозволяє знайти схожі закономірності в даних. Кластерний аналіз можна використовувати для знаходження спільних особливостей серед груп рослин, які ростуть у подібних умовах.

Застосування технології Data Mining може допомогти вирішити проблему зі збором та обробкою великих обсягів даних, що виникає при керуванні процесом вирощування рослин в гідропоніці. Зібрані дані можуть бути використані для створення моделей, що дозволять передбачити та уникнути негативних наслідків вирощування рослин, забезпечити оптимальні умови зростання рослин та зменшити кількість витрат на вирощування [4].

Для вирощування рослин в гідропоніці, де рослини розвиваються у спеціальних рідинах замість землі, важливо створити оптимальні умови для їх зростання та розвитку. Однією з проблем, яку можна зустріти, є нестабільність умов вирощування, такі як зміна температури, вологості, рН рідини, забруднення тощо. Це може призводити до зниження врожайності та якості продукції [2].

Однак, розробка комп'ютерної інтегрованої системи керування процесу вирощування рослин в гідропоніці може вирішити багато з цих проблем. Використання технології Data Mining, що полягає у виявленні корисної інформації з великих обсягів даних, може допомогти зібрати, аналізувати та використовувати дані з різних джерел для прийняття обґрунтованих рішень щодо оптимізації процесів вирощування рослин [3].

Ще одна проблема, з якою зазвичай стикаються вирощувачі рослин в гідропоніці, полягає в необхідності постійного контролю за рівнем рН та електропровідності розчину, що використовується для зростання рослин. Невірні параметри можуть призвести до погіршення здоров'я рослин та зменшення їх врожайності. Застосування комп'ютерної інтегрованої системи керування процесу вирощування рослин в гідропоніці дозволяє

автоматизувати процес контролю параметрів розчину та надати можливість вчасно реагувати на будь-які відхилення в параметрах [5].

Додатково, інтегрована система керування може включати такі функції, як контроль за рівнем вологості, температурою та освітленням, що є важливими факторами для росту рослин. Завдяки автоматичному керуванню цими параметрами, можливо створити оптимальні умови для зростання рослин, що дозволить досягти максимальної врожайності та якості продукції [1].

Отже, розробка комп'ютерної інтегрованої системи керування процесу вирощування рослин в гідропоніці з використанням технології Data Mining є важливим кроком в оптимізації процесу вирощування рослин. Вона дозволяє зібрати, аналізувати та використовувати дані з різних джерел, контролювати параметри розчину та навіть створювати моделі, що передбачають результати вирощування. В результаті можна досягти максимальної врожайності та якості продукції, зменшити витрати та покращити стан довкілля.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. J. Gaspers, "Smart Hydroponics: Using Data Analytics to Improve Indoor Farming," *Data ScienceCentral*, 2018. [Online]. Available: <https://www.datasciencecentral.com/profiles/blogs/smart-hydroponics-using-data-analytics-to-improve-indoor-farming>. [Accessed: Apr. 22, 2023].
2. K. Lee, "Intelligent Hydroponic Plant Cultivation System using IoT," *Journal of Information Processing Systems*, vol. 14, no. 4, pp. 824-833, Aug. 2018.
3. Y. Liu and X. Wang, "Data Mining-Based Hydroponic Greenhouse Production Management System," in *Proceedings of the 2010 International Conference on Machine Learning and Cybernetics*, Qingdao, China, Jul. 2010, pp. 1675-1679.
4. D. C. Slaughter, "Precision Agriculture for Vegetable Production with Hydroponics," *HortScience*, vol. 47, no. 9, pp. 1150-1154, Sep. 2012.
5. Y. Wu, H. Wei, and M. Sun, "Smart Control System of Hydroponics Based on Internet of Things," in *Proceedings of the 2018 13th IEEE Conference on Industrial Electronics and Applications (ICIEA)*, Wuhan, China, May 2018, pp. 1571-1575.

**ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ DATA MINING ДЛЯ АНАЛІТИКИ СИСТЕМ  
ОБЛІКУ СКЛАДСЬКИХ ОПЕРАЦІЙ***Пазій О.О., науковий керівник Голуб Б. Л. к.т.н., доцент*

Data mining є потужним інструментом для аналітики систем обліку складських операцій. Це процес видобування корисної інформації з великих обсягів даних, який може бути використаний для покращення процесів управління складом. У цій роботі ми розглянемо основні аспекти використання data mining для аналізу систем обліку складських операцій.

Почнемо з розуміння того, що таке системи обліку складських операцій. Це комп'ютерні системи, які використовуються для ведення обліку товарів на складі, приймання та відвантаження товарів, контролю за запасами тощо. Ці системи збирають великі обсяги даних про складські операції, такі як кількість товарів на складі, кількість товарів, які були прийняті та відвантажені за певний період часу, а також інші дані, пов'язані з управлінням запасами.

Data mining може бути використаний для аналізу цих даних та виявлення корисних залежностей між різними параметрами складських операцій. За допомогою data mining можна виявляти закономірності в даних [1]. Наприклад, використання data mining може допомогти виявити, які товари мають найбільші обороти, які дні тижня мають найбільшу кількість продажів, або товари яких постачальників частіше всього скуповуються клієнтами.

Одним із найбільш важливих аспектів використання data mining для аналізу систем обліку складських операцій є здатність до передбачення. За допомогою цієї технології можна створити моделі, які дозволять передбачити попит на певний товар на певний період часу. Це може бути корисним для забезпечення належного рівня запасів товарів, що дозволить підприємству мінімізувати витрати та покращити ефективність управління складом.

Використання data mining також може допомогти знизити кількість помилок та збільшити точність управління складом. Аналіз даних може виявити помилки в складських операціях, такі як неправильна адреса при доставці товарів або помилкові записи про кількість товарів на складі. Знання про ці помилки може допомогти підприємству уникнути їх у майбутньому та покращити точність даних у системі обліку складських операцій.

Окрім того, data mining дозволяє виявляти та вирішувати проблеми зі складським управлінням, такі як надмірні запаси товарів, помилки в обліку, зменшення якості товарів на складі та інші. Знання про ці проблеми дозволяє підприємству приймати правильні рішення щодо управління складом та забезпечення належного рівня якості товарів.

У підсумку, використання data mining для аналізу систем обліку складських операцій може допомогти підприємству покращити ефективність управління складом, знизити витрати та забезпечити належний рівень запасів товарів. Аналіз даних може дати можливість передбачити попит на товари та вчасно поповнювати запаси, що дозволить уникнути дефіциту товарів та втрати прибутку [2].

Нарешті, використання data mining може допомогти підприємству зменшити час на аналіз даних та прийняття рішень. Автоматизація процесу аналізу даних дозволяє зменшити час, необхідний для збору та аналізу інформації, що дозволяє підприємству реагувати на зміни на ринку та управляти складом більш ефективно та бути більш ефективним та конкурентноздатним на ринку [3].

Проте, варто зазначити, що використання data mining не є панацеєю для всіх проблем управління складом. Ця технологія може бути корисною лише при належному

підході до збору та обробки даних. Недостатня якість даних може призвести до неточних результатів та помилкових висновків.

Належні системи збору та збереження даних є важливим елементом успішного впровадження технології data mining в системи обліку складських операцій. Ці системи забезпечують якісне збирання даних та їх збереження для подальшого аналізу. Для цього використовуються різноманітні інструменти, такі як бази даних, сховища даних та інші.

Система збору даних повинна бути налаштована таким чином, щоб збирати всі необхідні дані про операції на складі, такі як кількість та види товарів, їх рух та зберігання. При цьому важливо враховувати особливості конкретного підприємства та його складської логістики. Наприклад особливості для складу чаю можуть включати:

- різноманітність асортименту чаю, що потребує точного відстеження кількості та типу кожної одиниці товару;
- необхідність контролювати терміни придатності для забезпечення якості продукту;
- можливість зміни асортименту та постачальників з часом, що потребує системи збору даних, яка може адаптуватися до змін у процесі бізнесу.

Окрім збору даних, важливо мати належну систему збереження даних. Це може бути здійснене за допомогою баз даних або сховищ даних. Кожен з цих інструментів має свої переваги та недоліки, тому вибір підходящої системи залежить від конкретних потреб підприємства та його бізнес-моделі.

Наприклад, бази даних забезпечують швидкий доступ до даних, але можуть бути неефективними для обробки великих обсягів даних. Сховища даних дозволяють швидко аналізувати великі обсяги даних, але можуть бути складними у налаштуванні.

Отже, використання data mining є важливим інструментом для аналізу систем обліку складських операцій. При належному використанні ця технологія може допомогти підприємствам забезпечити належний рівень запасів товарів, зменшити витрати та стати більш ефективними та конкурентоздатними на ринку. Проте, для успішного впровадження необхідно мати якісні дані, належні системи. Ретельне планування та реалізація процесу збору та збереження даних є ключовим фактором для успішного використання data mining у управлінні складськими операціями.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2011). Data mining: concepts and techniques. Elsevier. <https://www.elsevier.com/books/data-mining-concepts-and-techniques/han/978-0-12-381479-1>
2. Chen, Y., Zeng, Q., & Chen, J. (2014). Data mining applications in supply chain management. In Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management (pp. 1597-1608). <https://ieomsociety.org/ieom2014/pdfs/415.pdf>
3. Zhang, Y., Cao, Q., & Ma, Y. (2017). The Application of Data Mining in Inventory Management of E-commerce Enterprises. In Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering, Management Science and Application (pp. 53-60). [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-10-4166-2\\_8](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-10-4166-2_8)

## СТРУКТУРА ТА МЕХАНІЗМИ АДАПТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ЗНАННЯМИ ЗВО

*Гавриленко А.О., науковий керівник Глазунова О.Г., доктор пед. наук, професор*

В теорії управління адаптивність пов'язана з основними типами керуючих систем [1]. При моделюванні процесів управління зазвичай розглядають три типи управління: відкрите, або розімкнуте; замкнуте, або управління зі зворотним зв'язком; адаптивне.

Перший тип – розімкнуте управління, коли передбачається наявність мети, що визначає дії для досягнення цієї мети. Структура розімкнутого управління (рис.1) проста. Відсутність зворотного зв'язку спрощує управління. При відхиленні результату від запланованого проводиться аналіз, який пояснює причини відхилення, але не ставить завдання змінити що-небудь в управлінні.



Рис.1 Структура розімкнутого управління

Другий тип – замкнуте управління (управління зі зворотнім зв'язком), при якому (рис.2) передбачається можливість змінювати управління в залежності від його впливу на кінцевий результат. Ця методика управління розрахована в основному на малі проміжки часу. Якщо ж результат впливу фактора проявляється через досить великий проміжок часу, виникають значні труднощі.

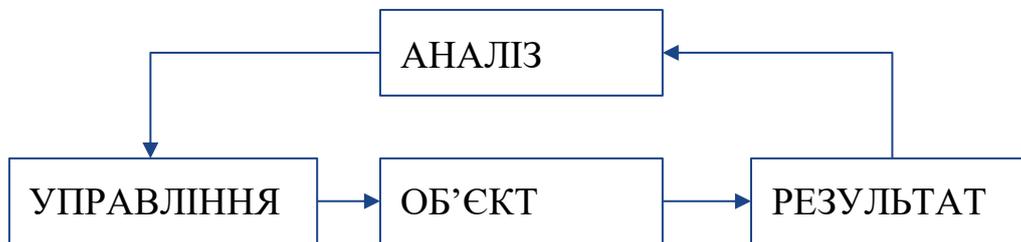


Рис. 2. Структура замкнутого управління

Третій тип – адаптивне управління – відрізняється від замкнутого наявністю моделі керованого об'єкта (рис.3), в якій аналізуються можливі наслідки управління (прогноз). Адекватна реакція можлива лише при побудові максимально точної моделі об'єкта, що відображає середовище функціонування та сам об'єкт управління.

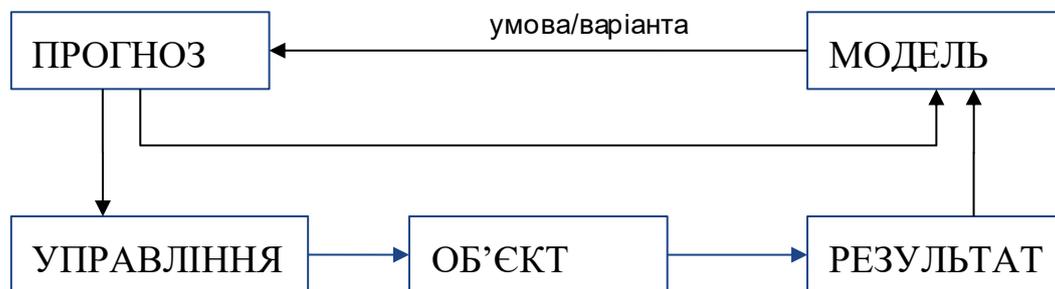


Рис.3. Структура адаптивного управління

З терміном «адаптація» пов'язані поняття адаптивного управління, адаптивної системи та адаптивної моделі. Адаптація – це процес зміни параметрів та структури системи, а можливо, і керуючих впливів на основі поточної інформації з метою досягнення певного, зазвичай оптимального, стану системи при початковій невизначеності в умовах роботи, що змінюються.

Адаптивною вважають систему, яка може пристосовуватися до змін внутрішніх та зовнішніх умов. Адаптивна система зберігає працездатність при непередбачених змінах

властивостей керованого об'єкта, цілей управління або навколишнього середовища шляхом зміни алгоритму свого функціонування, програми поведінки або пошуку оптимальних станів.

Поняття управління з адаптацією (адаптивне управління) – це управління в системі з неповною апріорною інформацією про керований процес, який змінюється в міру накопичення інформації та застосовується з метою поліпшення якості роботи системи.

Адаптивною моделлю системи управління об'єктом вважають таку модель, у якій в результаті зміни характеристики внутрішніх та зовнішніх властивостей об'єкта відбувається відповідна зміна структури і параметрів регулятора управління з метою забезпечення стабільності функціонування об'єкта.

Розглянемо управління погано формалізованими об'єктами. У ситуації, коли відомих параметрів об'єкту управління та навколишнього середовища недостатньо для повного та однозначного визначення його поведінки, не можна приймати рішення про керуючий вплив на об'єкт, знаючи тільки його вхідні параметри. Управління повинно здійснюватися не за його параметрами, а за його станами. Якщо вдається сформулювати на основі апріорної інформації узагальнені, або агреговані образи – класи станів об'єкту управління з відомою реакцією об'єкта кожного класу, то керуючий вплив можна розглядати як відображення об'єкту управління з класу в клас (в тому числі – у вихідний клас).

Таким чином, керуючий вплив визначається як вплив на об'єкт з метою досягнення оптимальної або близької до неї поведінки. При такому підході поведінка об'єкту управління, як при наявності керуючого впливу, так і без нього, є дискретним процесом, кожен крок якого, в загальному випадку, – це перехід об'єкта з одного класу станів у інший.

Висновок на основі прецедентів – це метод прийняття рішень, у якому використовуються знання про попередні ситуації або випадки (прецеденти). При розгляді нової проблеми (поточного випадку) відшукують схожий прецедент в якості аналога, адаптувавши його до поточного випадку, замість того, щоб шукати вирішення кожного разу спочатку. Після того, як поточний випадок буде оброблений, він вноситься в базу прецедентів разом зі своїм рішенням щодо його можливого подальшого використання.

Описана структура адаптивного підходу управління знаннями може бути застосована у основних видах діяльності університету: навчальна, науково-дослідна, методична, організаційна, виховна. Більшість навчальних систем не передбачають застосування адаптивних методів управління знаннями, тому ця область має сенс в подальшому дослідженні та застосуванні адаптивних підходів. Адаптивні механізми в управлінні знаннями забезпечують керуючі впливи для досягнення деякого бажаного стану системи. Концептуальна модель системи управління ЗВО з адаптивним управлінням є системою управління із зворотним зв'язком, з іншого боку, відповідає системі управління якістю, а саме план – виконання – контроль – удосконалення.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Юдін О. К., Матвійчук-Юдіна О. В. Методологічний підхід впровадження системи менеджменту якості з урахуванням інформатизації освітніх процесів [Електронний ресурс] // Експертиза та оцінка педагогічних технологій інформаційного суспільства. — 2015. — № 1. — С. 48–53. — Режим доступу: <http://itiss.info/publishing/experts-articles/48-yudin>

**ОГЛЯД ІНСТРУМЕНТІВ ДЛЯ РОБОТИ З BIG DATA**

*Клименко Є.О., аспірант кафедри інформаційних систем і технологій, науковий керівник Глазунова О.Г., доктор педагогічних наук, професор*

Використання великих даних все частіше стає принциповим не тільки для науковців, але і для приватних компаній. Можливості аналізу значного масиву інформації мають позитивний вплив на бізнес, дозволяють скоротити витрати, краще взаємодіяти з клієнтами та підвищувати прибутковість справи.

Великі дані (англ. Big Data) в інформаційних технологіях — набори інформації (як структурованої, так і неструктурованої) настільки великих розмірів, що традиційні способи та підходи (здебільшого засновані на рішеннях класу бізнесової аналітики та системах управління базами даних) не можуть бути застосовані до них. Альтернативне визначення називає великими даними феноменальне прискорення нагромадження даних та їх ускладнення [1]. Важливо також відзначити те, що часто під цим поняттям у різних контекстах можуть мати на увазі як дані великого об'єму, так і набір інструментів та методів (наприклад, засоби масово-паралельної обробки даних системами категорії NoSQL, алгоритмами MapReduce, чи програмними каркасами проекту Hadoop).

Як ми всі знаємо, дані — це все в сучасному IT-світі. Крім того, ці дані щодня множаться багаторазово. Раніше ми говорили про кілобайти та мегабайти. Але зараз ми говоримо про терабайти [2]. Дані не мають сенсу, поки вони не перетворюються на корисну інформацію та знання, які можуть допомогти керівництву у прийнятті рішень. Для цього є багато найкращих програм для великих даних, доступних на ринку (рис. 1). Це програмне забезпечення допомагає зберігати, аналізувати, звітувати та робити багато іншого з даними.

Як результат, загальнодоступні хмарні обчислення зараз є основним засобом розміщення систем великих даних. Публічний хмарний провайдер може зберігати петабайти даних і збільшувати необхідну кількість серверів. Бізнес платить лише за фактично використаний час зберігання та обчислень, а хмарні екземпляри можна вимкнути, поки вони знову не знадобляться.

Щоб ще більше покращити рівень обслуговування, провайдери загальнодоступних хмарних служб пропонують можливості передачі великих даних за допомогою керованих служб Amazon EMR (раніше Elastic MapReduce), Microsoft Azure HDInsight, Google Cloud Dataproc.

У хмарних середовищах великі дані можна зберігати в наступних системах: розподілена файлова система Hadoop (HDFS), дешевші сховища хмарних об'єктів, такі як Amazon Simple Storage Service (S3), бази даних NoSQL, реляційні бази даних.

Для організацій, які хочуть розгорнути локальні системи великих даних, зазвичай використовуються технології з відкритим кодом Apache на додаток до Hadoop та Spark і включають наступне: YARN, вбудований менеджер ресурсів і планувальник робіт Hadoop, програма програмування MapReduce, яка також є основним компонентом Hadoop, Kafka, платформа обміну повідомленнями та передачі даних від програми до програми, системи запитів SQL-on-Hadoop, такі як Drill, Hive, Impala та Presto..

Окрім проблем обсягу обробки та вартості, проектування архітектури великих даних є ще однією загальною проблемою для користувачів. Системи великих даних повинні бути адаптовані до конкретних потреб організації, це робота, що вимагає від IT-команд та розробників програм складання набору інструментів з усіх доступних технологій.

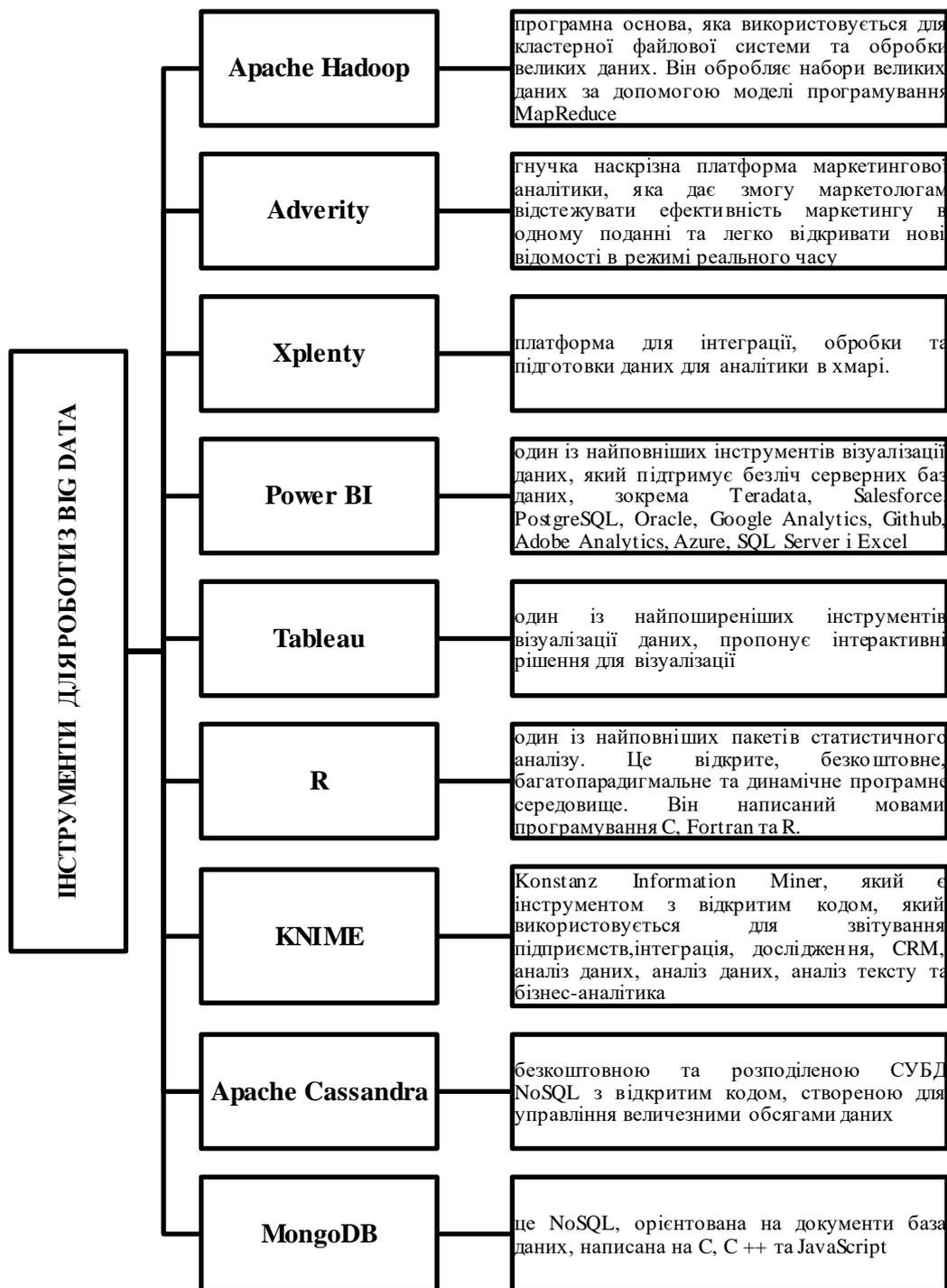


Рис. 1. Огляд інструментів роботи з BIG DATA

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Clifford Lynch (2008). Big data: How do your data grow?. *Nature*, **455**, (7209). [doi:10.1038/455028a](https://doi.org/10.1038/455028a)
2. Глазунова, О. . . , Саяпіна, Т., & Корольчук, В. . (2022). Професійні сервіси та інструменти для підготовки майбутніх економістів: думка експертів. *Фізико-математична освіта*, 36(4), 26–31. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2022-036-4-003>

## **ВИКОРИСТАННЯ ГІТАРИ ЯК КОНТРОЛЕРА В ВЕБ-ДОДАТКАХ З ВИКОРИСТАННЯМ АЛГОРИТМІВ ОБРОБКИ ЗВУКОВОГО СИГНАЛУ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ІНТЕРАКТИВНОГО ДОСВІДУ ГРИ НА ГІТАРИ**

*Недьошев М.В. науковий керівник Кириченко В.В.*

Одним із цікавих напрямків використання звукового сигналу у розробці програм є використання музичних інструментів як контролерів в інтерактивних додатках. Особливо, гітару, з її широкою популярністю та унікальним звуком, є дуже привабливою для цього застосування.

Об'єктом дослідження є використання гітари як контролера в веб-орієнтованих додатках. Мета полягає в тому, щоб створити інтерактивний досвід гри на гітарі, що буде доступний через веб-браузер.

Методологія дослідження передбачає використання спектру методів та технологій, що дозволять ефективно обробляти звуковий сигнал та створювати веб-додатки з використанням гітари як контролера. Головне завдання інтерфейсу програми полягає у відображенні нот, які потрібно виконати на гітарі.

Для розробки веб-додатка потрібно використовувати такі технології, як HTML, CSS та JavaScript, які забезпечують створення інтерактивних інтерфейсів та для обробки звуку буде використано WebAudio і, можливо, WebGL для тривимірної візуалізації. WebAudio надає можливість зчитувати з звукового сигналу частоти та магнітуду сигналу. Можна використовувати алгоритм ACF2Plus (Auto-Correlation Function 2 Plus), який використовує автокореляційну функцію для визначення основних частот і здатний виявляти артикуляційні точки в мовленні. ACF2Plus може бути використаний для виявлення пікових частот, амплітуди, ширини сигналу і форми сигналу. ACF2Plus не дуже підходить для аналізу складних звуків з багатою кількістю нот, наприклад гітарних акордів. Для аналізу більш складного звуку як акорди вже потрібно використовувати техніки машинного навчання, тобто нейрону мережу або використовувати трансформацію Фур'є, за допомогою якої можна отримати частотні хвилі з яких складається оригінальна аудіо хвиля. Перед використанням трансформації Фур'є потрібно зробити оригінальну хвилю гладкою, щоб видалити шуми. Для забезпечення підтримки гітарних ефектів, таких як дисторшн, овердрайв і т.д., можна використовувати цифрові ефекти, які можуть бути реалізовані з використанням сигнальної обробки в реальному часі (real-time digital signal processing).

Для створення інтерактивного досвіду гри на гітарі, потрібно використовувати такі бібліотеки як WebAudio, VueJS, ChartJS, які дозволяють реагувати на дії гравців та відображати результати їхньої гри на екрані. Для створення навігації по програмі потрібно використовувати інтерфейс, схожий на навігацію по клавіатурі, але оптимізувати їх для гітари. Для цього можна створити адаптер нот у клавішу. Як елементи інтерфейсу використовувати бібліотеку VuesticUI з гарною імплементацією керування з клавіатури. Оскільки це веб додаток варто не забувати, що програма буде використовуватися на будь-якому приладі, будь то комп'ютер, смартфон чи планшет.

За допомогою описаних вище алгоритмів було розроблено такий прототип, який малює на екрані таби зіграної композиції (рис. 1.). Така програма оброблює звук гітари та знаючи гітарний стрій гравця приблизно показує де була зіграна нота. Проблема пошуку місцезнаходження ноти полягає у тому, що одна і та ж сама нота може бути зіграна у двох різних місцях. Наприклад, нота для другої октави (A2 440HZ) може бути зіграна на пустій п'ятій струні, або п'ятому ладу шостої струни. Хоча нота й однакова, але сам звук різний і залежить від інструменту. Для більш точної роботи такої програми потрібно використовувати нейронну мережу навчена на даних з різних гітар.

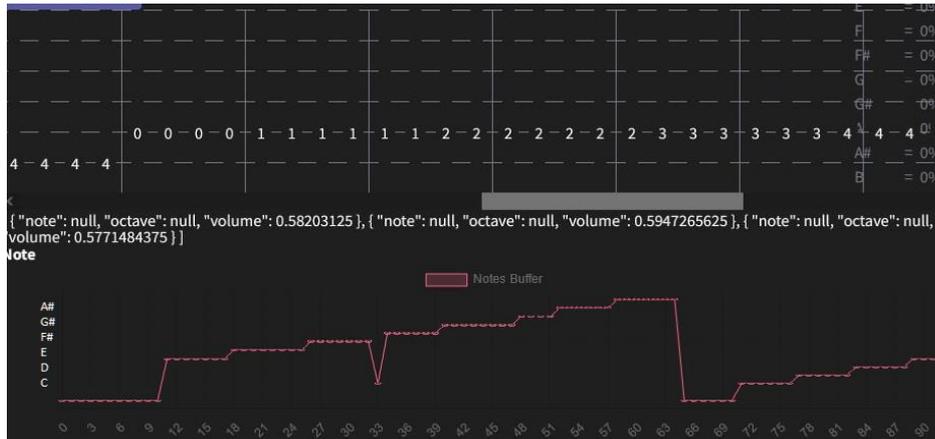


Рис. 1 Програма, яка відображає місцезнаходження зіграної ноти

Прикладом інтерактивного веб інтерфейсу є прототип віртуальної клавіатури, за допомогою якої можна набирати текст використовуючи лише гітару (рис 2). Така програма використовує ноти A, C, D, F# як переміщення вгору, вліво, вправо та вниз. Завдяки специфічному місцезнаходженню нот інтерфейс подібний до стрілок на клавіатурі. Гітара у стандартному строї на 24 ладах має 49 унікальних нот, але якщо брати до уваги гучність нот, то кількість можна збільшити до 147 потенційних клавіш.



Рис. 2 Клавіатура для набору тексту, яка керується звуковим сигналом.

Розробка інтерактивних веб-додатків з використанням нестандартних пристроїв вводу можлива за допомогою нових технологій, які додаються та розвиваються у браузерній інфраструктурі. Представлені програмні приклади реалізують потенціал музичного інструменту як контролера у розважальних чи навчальних веб-орієнтованих додатках.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Josh C. Waveforms [Електронний ресурс] / Comeau Josh. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <https://pudding.cool/2018/02/waveforms/>
2. Web Audio API [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/Web\\_Audio\\_API](https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/Web_Audio_API)
3. Thibault Nion. Autocorrelation functions [Електронний ресурс] / Thibault Nion. – 2012. – Режим доступу до ресурсу: [https://etudes.tibonihoo.net/literate\\_musing/autocorrelations.html](https://etudes.tibonihoo.net/literate_musing/autocorrelations.html)
4. Grant S. But what is the Fourier Transform? A visual introduction. [Електронний ресурс] / S. Grant, W. River – Режим доступу до ресурсу: <https://www.3blue1brown.com/lessons/fourier-transforms>

УДК 004.42  
**СУТНІСТЬ СИСТЕМИ КОМУНІКАЦІЇ СТУДЕНТА ТА ЗАКЛАДУ ВИЩОЇ  
ОСВІТИ**

*Понзель Я.Ю., науковий керівник Голуб Б.Л., к.т.н., доцент*

Цифровізація всіх аспектів людської діяльності невинно збільшується з кожним днем. З розвитком технологій людство отримало змогу покращувати якість свого життя, комфорт отримання послуг та виконання своїх обов'язків. Постійно удосконалюються та пришвидшуються процеси виконання задач. Розроблюються нові алгоритми або покращуються вже існуючі. Але в той же час досі можна знайти сфери людської діяльності, які є несправедливо обділеними в плані цифровізації. В даному випадку такою галуззю виступає навчальний процес, а особливо та частина, яка стосується комунікації між студентом та вищим навчальним закладом. І хоча в Україні в окремих університетах потроху з'являються застосунки, які вирішують певну проблему в цій сфері, однак вони тільки почали свій життєвий цикл і є доволі сирими в плані коду, можливостей та пропрацьованості.

В той же самий час, у зарубіжних навчальних закладах вже давно застосовують дану практику і мають свої застосунки. Подекуди, провідні заклади, мають, навіть, по декілька застосунків для кожної окремої функції університету.

Однак, думаю, що найбільшою проблемою наших навчальних закладів є не занадто повільний розвиток і впровадження своїх застосунків, а те, що кожний працює над своїм проектом окремо. В такому випадку, кожний розробник пише схожі програмні модулі, схожий інтерфейс користувача та бізнес-логіку, адже процеси в українських вищих закладах є майже однаковими по своєму логічному навантаженню і тільки подекуди відрізняються певними тонкощами.

Тому, на мою думку, оптимальним рішенням було б взяти концепцію CRM-системи[1] і зробити єдину таку систему для всіх навчальних закладів, де були б готові базові компоненти логіки, користувацького інтерфейсу, логування, сервісами управління прав, механізмами авторизації, документообігу та логікою спілкування із зовнішніми застосунками для комунікації. Маючи таку систему, розробники могли б на її базі створити унікальний застосунок, який би конкретизувався на спецефічних задачах конкретного навчального закладу. Завдяки наявним готовим рішенням, розробка застосунку від початку роботи до готового первинного базового функціоналу, займала б в рази менше часу, ніж написання все із нуля. Така програма мала б мінімальну кількість помилок, якщо порівнювати її із тою, що розроблялась із нуля. Також це б полегшило найм працівників для роботи з цією системою та їх час для навчання, в тому випадку, коли б нові кадри переходили б з інших закладів. Адже, не довелось би витратити багато часу на пояснення логіки роботи системи, її нюанси та можливі проблеми. Людина, яка раніша працювала із даною системою, але у іншому університеті, без проблем почне роботу за короткий проміжок часу, адже вона зтикалась із нею раніше. До того ж, мотивація добре вивчити дану систему була б на вищому рівні через те, що працівник знав би що все що він вивчить зараз, при зміні роботи, йому також знадобиться, а не у випадку із локальним функціоналом, який він в іншому місці ніколи не побачить. Єдине, що для нього може бути новим, то це користувацькі сутності та зв'язки між ними, але володіючи знаннями про базову філософію системи, він без проблем їх освоїть в короткі терміни.

Однак, не слід відкидати варіант, що у певних вищих навчальних закладах логіка внутрішніх процесів може бути налаштована геть по-іншому, що, здавалось би, завадить впровадженню нашої CRM-системи в університет. Однак, найкраще рішення тут буде саме впровадити нашу систему саме в такий заклад. Це допоможе налагодити процеси та стандартизувати їх відповідно до інших вузів, що є безсумнівним плюсом в плані

менеджменту університетів. В такому випадку і працівникам університету легко призвичаїтися до системи в разі зміни місця роботи, студентам не складе проблем в розумінні як функціонує навчальний заклад при зміні університету, а вищим посадовцям розгледіти проблеми менеджменту та процесів в університетах, так як всі вони будуть схожі, а отже не потрібно розбиратися в кожному окремому випадку, а тільки знайти одне дієве рішення для всіх закладів.

Також, черговою перевагою застосування єдиної CRM-системи для всіх навчальних закладів, є швидкий старт та здешевлення розробки функціоналу. В той час, коли провідні навчальні заклади витрачають величезні ресурси на розробку застосунків для своїх потреб, то українські університети могли б просто отримувати цей функціонал разом із системою. Все, що їм залишалось б зробити, це під'єднати цю логіку таким чином, щоб вона задовільняла їх потреби. Таким чином, наші навчальні заклади могли б швидко вийти на високий рівень розвитку цифрової комунікації, за рахунок спільних зусиль по розробці єдиного продукту, в той час, як зарубіжні заклади просувалися б значно повільніше через роздільні зусилля над однією і тією ж проблематикою.

Черговим плюсом нашої CRM-системи була не тільки внутрішня комунікація, але і зовнішня також. Таким чином, в ній можна було б розробити стандартизовані протоколи комунікації між закладами, обмін документами, оголошеннями та спілкуванням. Впровадження функціоналу архівування та історії даних процесів, забезпечило б їх збереження в тривалій часовій перспективі. Університети могли б в декілька кліків збирати студентів на відкриті лекції, на гуртки.

З даною CRM-системою освітній процес також би став все краще і відкритіше, адже дозволи би проводити анонімні опитування студентів по будь-якій тематиці, а також збирати відгуки та пропозиції в будь-якому аспекті. Держслужбовці напряму отримували б відгук про роботу навчального закладу і таким чином студентів би ніколи більше не стримував страх перед викладачем, щоб порушити певне проблемне питання.

Для ідей реалізацій потрібно брати найкращі CRM-системи сучасності, так як саме там можна знайти відповіді на численні проблеми, які можуть виникнути при розробці нашої системи. Однак, вони можуть слугувати тільки як вдалий приклад і аж ніяк не як полотно для копіювання, адже галузь, над якою ми ведемо роботи, є специфічною та потребує власного творчого креативу та ідей.

Також варто звернути увагу на українську CRM-систему Creatio[2], яка і є одна із лідерів світового ринку. Зробити на ній акцент нам необхідно через те, що певні функціональні можливості, які мають таку ж поведінку, яка потрібна нам, вони вже мають[3], але ця система буде ще корисною в тому плані, що вона розроблювалась перш за все для українських компаній, завдяки чому логіка певних процесів є специфічною саме під наш український ринок. І хоча компанія, яка розробляє дану систему, взяла курс на глобалізацію та англійський ринок, це також є плюсом для нас, адже зараз українські вищі навчальні заклади також взяли такий курс, що допоможе нам і в цьому аспекті знайти певні ідеї для натхнення.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Браян Бергерон. Основи CRM. Видавництво «John Wiley & Sons»;». 2002 р. 240 ст.
2. Єдина платформа для автоматизації процесів та CRM за допомогою no-code технологій.  
[https://www.creatio.com/ua/?activity=adwords\\_brand\\_ua&gad=1&gclid=CjwKCAjwov6hBhBsEiwAvrvN6OMmORM9aPma8G1qCHujN\\_zl29s0anlPdfG2tvDfLcMqHln\\_iIEAGxoC-24QAvD\\_BwE](https://www.creatio.com/ua/?activity=adwords_brand_ua&gad=1&gclid=CjwKCAjwov6hBhBsEiwAvrvN6OMmORM9aPma8G1qCHujN_zl29s0anlPdfG2tvDfLcMqHln_iIEAGxoC-24QAvD_BwE).
3. Катерина Костарева, Берлі Кавасакі. No-Code Playbook. Видавництво «Creatio». 2022 р. 208 с.

## ВИКОРИСТАННЯ DATA MINING У ОНЛАЙН ФІНАНСОВІЙ УСТАНОВІ З АКЦЕНТОМ НА ЯКІСТЬ ДАНИХ

*Гордій Я.В., науковий керівник Кириченко В.В., к.фіз.-мат.н., доцент*

Data Mining - це процес виявлення корисних знань та інформації з великої кількості даних, що збираються в інтернеті. У онлайн фінансовій установі, такі як банк або фінансова компанія, Data Mining може бути використано для збору та аналізу даних клієнтів, щоб зрозуміти їхні потреби, попит та поведінку, а також для прогнозування майбутнього споживання.

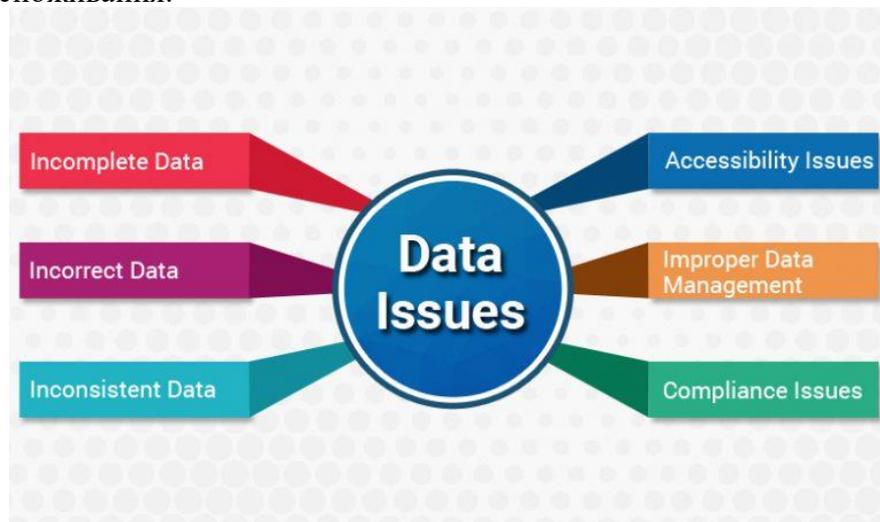


Рис. 1 Проблеми даних

Якість даних є важливим аспектом Data Mining, оскільки недостатньо точні або неточні дані можуть призвести до невірних висновків та помилкових прогнозів. Тому, перед тим як почати використовувати Data Mining, онлайн фінансова установа повинна впевнитися, що дані збираються та зберігаються правильно, а також проходять перевірку на достовірність та повноту.

Крім того, важливо мати чітко визначені цілі та завдання для Data Mining, щоб не витратити час та ресурси на неважливі дані. Онлайн фінансова установа може використовувати Data Mining для виявлення шахрайства, прогнозування платіжної здатності клієнта, виявлення нових ринків та продуктів, та багато іншого.

Для успішного використання Data Mining у онлайн фінансовій установі, необхідна грамотна обробка та аналіз даних, використання потужних алгоритмів машинного навчання та статистичних методів, та постійна оцінка та покращення процесу збору та аналізу даних.

Згідно з дослідженнями, використання Data Mining в фінансових установах може призвести до значних покращень в ефективності та прибутковості. У своїй книзі "Data Mining Techniques: For Marketing, Sales, and Customer Support", автори Michael J. A. Berry та Gordon S. Linoff [1] наводять приклади успішного використання Data Mining в банківському секторі, такі як виявлення шахрайства, прогнозування кредитного ризику та виявлення нових ринків та продуктів.

У ще одній статті "Data Mining Applications in Banking and Finance: A Review of Literature" [2] автори висвітлюють важливість якості даних у Data Mining та пропонують ряд методів для покращення якості даних, таких як стандартизація та нормалізація даних, очищення даних від помилок та дублікатів, та використання алгоритмів з обробки пропущених даних.

Дослідження показують, що низька якість даних може призвести до невірних результатів при застосуванні методів Data Mining в фінансових установах. Якість даних

можна покращити за допомогою різних методів, таких як очищення даних від помилок та дублікатів, використання алгоритмів з обробки пропущених даних та стандартизація даних. Загальні рекомендації з цієї статті:

1. Використовуйте стандартизовані формати даних. Це допоможе забезпечити уніфікований підхід до збору, зберігання та обробки даних, що полегшує порівняння даних між різними джерелами.
2. Проводьте регулярні аудити даних. Це дозволяє виявляти та виправляти помилки та неточності у даних, що можуть впливати на рішення, прийняті на основі цих даних.
3. Використовуйте спеціалізоване програмне забезпечення для очищення та стандартизації даних. Це допомагає автоматизувати процеси очищення та стандартизації даних, зменшуючи ризик помилок та витрати часу.
4. Встановлюйте процедури контролю якості даних. Це може включати перевірку даних на відповідність стандартам та критеріям, а також регулярне оновлення та покращення процедур збору даних. [3]

Якість даних є критично важливим аспектом для успішного застосування Data Mining у фінансових установах. В онлайн установах, де збираються та обробляються великі обсяги даних, якість даних може бути погіршена через різноманітні фактори, такі як помилки вводу даних, невідповідність формату, або неповнота даних. Недостовірні або неточні дані можуть призвести до невірних результатів та помилкових рішень, що може бути фатальним для фінансової установи.

Для забезпечення якості даних в онлайн фінансових установах, необхідно використовувати спеціалізовані програмні засоби, які дозволяють перевіряти дані на відповідність формату, дублікати та інші помилки. Також важливо визначити чіткі правила та процедури для збору та обробки даних, щоб запобігти можливим помилкам та неправильним рішенням.

Крім того, важливо забезпечити конфіденційність та безпеку даних при використанні Data Mining у фінансових установах. У своїй статті "Data Mining in Finance: A Review" [4] автори наголошують на необхідності використання методів захисту даних, таких як шифрування та анонімізація, для запобігання можливості несанкціонованого доступу до фінансових даних клієнтів та інших конфіденційних даних. Також важливо забезпечити дотримання правил та норм, пов'язаних з захистом персональних даних, таких як Загальний регламент про захист персональних даних (GDPR) в Європейському Союзі.

Отже, використання Data Mining у онлайн фінансовій установі може призвести до значних покращень в ефективності та прибутковості, проте перед початком використання необхідно підготувати та очистити дані, виконати аналіз якості даних, а також чітко визначити цілі та завдання для Data Mining.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Berry, M. J. A., & Linoff, G. S. (2004). *Data Mining Techniques: For Marketing, Sales, and Customer Support*. John Wiley & Sons.
2. Phua, C., Lee, V., Smith-Miles, K., & Gayler, R. (2010). *Data Mining Applications in Banking and Finance: A Review of Literature*. In *Proceedings of the 2010 International Conference on Financial Theory and Engineering* (Vol. 3, pp. 384–389).
3. Makfadden, J., & Smith, S. (2004). *Data Quality and Its Impacts on Decision-Making: How to Assess and Improve the Quality of Data*. *Journal of Healthcare Information Management: JHIM*, 18(1), 38–45.
4. Zhou, Y., & Gao, J. (2018). *Data Mining in Finance: A Review*. *Journal of Internet Technology*, 19(2), 415–424.

## МЕТОДИ СПРОЩЕННЯ ПРОЦЕСУ СТВОРЕННЯ БІБЛІОТЕК КОРИСТУВАЦЬКИХ ІНТЕРФЕЙСІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ФРЕЙМВОРКУ VUEJS

*Погребняк Д.А. науковий керівник Кириченко В. В.*

У сучасному світі веб-орієнтовані програмні додатки є необхідною частиною життя більшості людей. Якість та функціональність таких додатків значно впливає на їх користувачів, тому розробка надійних та зручних інтерфейсів є важливою задачею для розробників.

Бібліотеки користувацьких інтерфейсів є одним з найважливіших інструментів для розробки веб-орієнтованих додатків, вони забезпечують створення зручних та естетичних інтерфейсів, що підвищує користувацький досвід. Однак, розробка бібліотек користувацьких інтерфейсів може бути складною та довготривалою задачею, яка вимагає від розробників значних зусиль та знань. Більшість існуючих бібліотек мають свої недоліки та проблеми, які впливають на їхню ефективність та надійність.

Для побудови сучасного складного веб-додатку використовуються компонентно-орієнтовані фреймворки, такі як React, Angular, Vue, Svelte. Такі фреймворки надають можливість створювати веб-додатки з використанням компонентів. Компоненти – це код, який займається малюванням та обробкою логіки роботи елемента користувацького інтерфейсу. Наприклад, компонент таблиці відповідальний за: відображення даних у вигляді таблиці; надання графічного інтерфейсу для сортування, фільтрування та редагування даних; надання програмного інтерфейсу для передачі даних використовуючи властивості («props»); створення подій («events») для реагування на дії користувача, наприклад натискання кнопки завантаження наступної сторінки даних.

Найбільш актуальними є наступні підходи до створення веб-додатків CSR, SSR та SSG [1]. В випадку SSR та SSG компоненти спочатку вимальовуються на сервері, де немає API браузера, тому під час написання коду оптимізованого під SSR потрібно бути уважним, щоб компоненти використовували API браузерів тільки коли код виконується на клієнті.

Бібліотеки компонентів (або бібліотеки користувацьких інтерфейсів) є набором готових компонентів, які можуть бути використані для створення зручного та естетичного користувацького інтерфейсу. Окрім економії часу та зусиль, використання бібліотек компонентів дозволяє також забезпечити високу якість та надійність користувацького інтерфейсу. Компоненти бібліотеки проходять тестування, що підвищує їх якість та зменшує ймовірність помилок.

Окрім цього, бібліотеки компонентів дозволяють створювати єдиний та уніфікований стиль користувацького інтерфейсу для всього веб-додатку. Це дозволяє забезпечити консистентність та зручність взаємодії користувача з додатком.

Кожна компанія бажає мати власний або специфічний вигляд веб-додатку, який вона розробляє. Для цього вона створює набір компонентів за власним дизайном – з нуля чи на основі вже існуючої бібліотеки. Частіше за все бібліотека компонентів є у компанії одна, уніфікована за стилем та функціоналом, і використовується у декількох незалежних веб-додатках. Для запобігання підвищенню розміру даних, які відправляються до клієнтського браузера, прибігають до технології TreeShaking – клієнт отримує лише той код, який використовується на його стороні.

Варто зазначити про важливість характеристик доступності бібліотеки (підтримка screen read-ів, або керування з клавіатури тощо), адаптивності під різні екрани та пристрої, підтримка багатьох мов тощо.

На сьогоднішній день існує безліч бібліотек користувацьких інтерфейсів [2], які пропонують готові рішення для створення зручного та естетичного користувацького

інтерфейсу. Більшість з них безкоштовні та з відкритим кодом. Однак, кожна з цих бібліотек має свої переваги та недоліки.

Один з найпопулярніших фреймворків для створення бібліотек компонентів – Bootstrap. Він пропонує готові компоненти, які легко використовувати та налаштовувати. Однак, одним з недоліків Bootstrap є велика кількість CSS-класів, які не завжди потрібні для конкретного проекту. Це може зробити код важким для розуміння.

Також варто згадати про Vuetify – бібліотеку компонентів, яка спеціалізується на інтеграції з фреймворком VueJS. Вона пропонує готові компоненти та стилі, які добре інтегруються з іншими компонентами фреймворка VueJS. Однак, одним з недоліків Vuetify можна відзначити велику кількість залежностей, які можуть зробити її важкою для розгортання та підтримки. До недоліків також можна віднести використання Material Design, який важко налаштовувати під потреби проектів.

Існує безліч інших рішень, наприклад Quasar, NaiveUI, VuesticUI, зі своїми плюсами та мінусами, але всі ці бібліотеки зроблено різними способами. Це значно ускладнює покращення бібліотек іншими людьми. Також при побудові нової бібліотеки кожному автору окремо потрібно вирішувати по-своєму [3] проблеми недостатньої зміни зовнішнього вигляду, помилки при SSR та TreeShaking. Також не всі такі бібліотеки відповідають стандартам доступності (accessibility).

Зазвичай код на JavaScript проходить так званий шаг збірки. Використовуючи спеціальні інструменти збірки такі як Webpack або Vite, код трансформується перед тим як потрапити до веб-браузеру. Також ці інструменти збірки займаються компонуванням CSS та SCSS, переводом мови TypeScript у JavaScript тощо. Зазвичай бібліотеку компонентів підключають уже в скомпільованому вигляді. Якщо говорити про методи побудови бібліотек для VueJS, то можна виділити такі основні способи опису компонентів: використання Single File Component синтаксису, використання JSX, використання RenderFuction. Для написання стилів можуть використовувати SCSS, CSS, CSSR. Для написання логіки також використовуються різні стилі: Options API, Composition API, Script Setup тощо. Як бачимо, єдиного способу немає.

Рішенням проблеми є створення уніфікованого способу для побудови бібліотек компонентів використовуючи інструменти збірки. Для зручності написання коду у стандартному Single File Components синтаксису з використанням SCSS та мови TypeScript – саме те, що використовують під час розробки веб-додатків, це дозволить людям робити вклад у бібліотеку не вивчаючи новий синтаксис. Розв'язання проблеми є створення фреймворку для побудови UI бібліотек з такими можливостями:

- Інструмент, що створює Vue бібліотеку з нульовою конфігурацією;
- Узагальнення правил та шаблонів для уникнення проблем з SSR;
- CSS TreeShaking у ESM форматі;
- Вбудоване середовище для тестування бібліотеки у різних середовищах;
- Надання інструментів для побудови демонстрацій можливостей компонентів, що корисно для візуального тестування та розробки;
- Надання інструмент для створення документації.

Таким чином можна буде просто створити проект і почати розробляти бібліотеку, без зайвих та довгих налаштувань.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Порівнюємо способи генерації сторінок: CSR, SSR, SSG, ISR. Гайд на основі стеку React [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://dou.ua/forums/topic/41585/>.

2. The Ultimate List of 7 Perfect Vue 3 UI Libraries for every project [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://dev.to/ranaharoon3222/the-ultimate-list-of-7-perfect-vue-3-ui-libraries-for-every-project-1139>.

3. Creating a UI Framework: A Story of Blood, Sweat and Tears... of Joy!  
[Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:  
<https://www.outsystems.com/blog/posts/creating-ui-framework/>.

УДК 004.6

## ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО СЛОВНИКА ДЛЯ ВИВЧЕННЯ СЛІВ З ВИКОРИСТАННЯМ МІКРОСЕРВІСНОЇ АРХІТЕКТУРИ

*Совков О.С., науковий керівник Ящук Д.Ю.*

Неможливо не погодитись з тим фактом, що знання будь-якої іноземної мови не тільки покращує якість життя людини, а й відкриває для неї світ нової культури, світ абсолютно не притаманного їй нового мислення та світосприйняття.

За результатами статистичного наукового дослідження, яке було не так давно проведено вченими Лондонського університету, люди, які вивчають іноземні мови, мають більш гнучке та оригінальне мислення.

Володіння іноземними мовами на сьогоднішній день – це просто суттєва життєва необхідність, розуміючи яку з'являється все більше і більше людей, охочих вивчати іноземні мови.

Під час розробки системи було створено сховище даних з використанням служби аналізу SQL Server, яке дозволить проводити аналіз у різних розрізах (рис. 1).

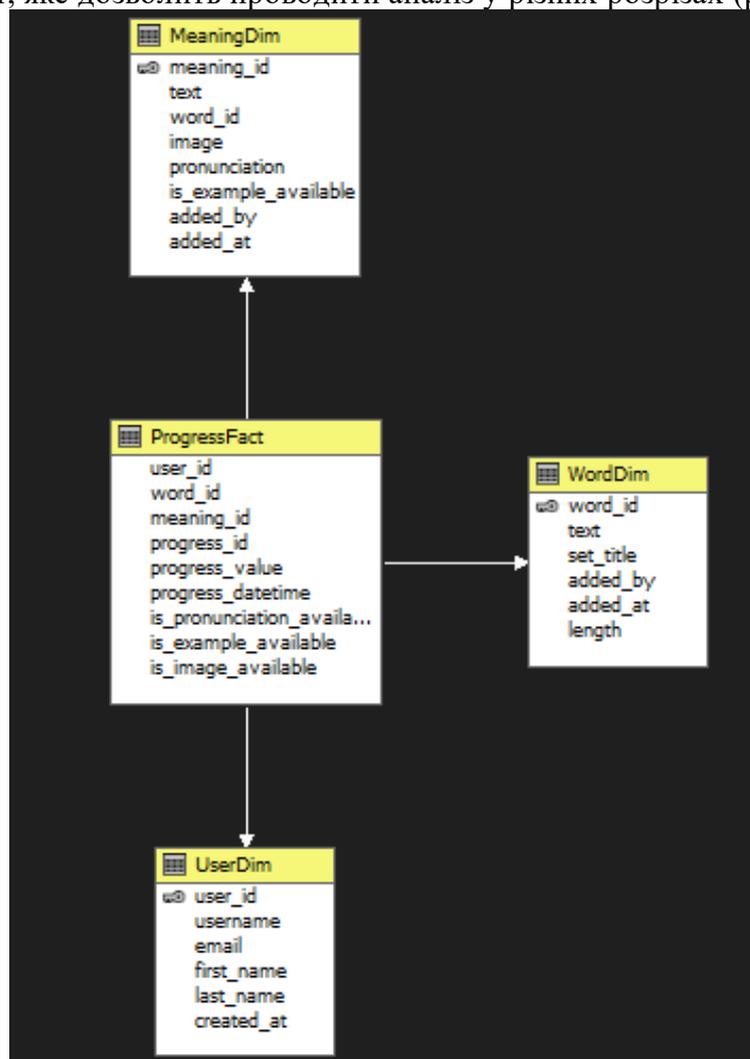


Рис. 1 Структура кубу

Сховище даних централізує та консолідує великі обсяги даних із кількох джерел. Його аналітичні можливості дозволяють організаціям отримувати цінну бізнес-ідею зі своїх даних для покращення процесу прийняття рішень [1].

Служби аналізу SQL Server (SSAS) — це багатовимірний OLAP- сервер, а також механізм аналітики, який дозволяє розділяти великі обсяги даних. Він є частиною

Microsoft SQL Server і допомагає виконувати аналіз за допомогою різних вимірів. Він має 2 варіанти багатовимірний і табличний [2].

Для розробки кубу було використано середовище Visual Studio з розширенням SSAS. На першому етапі необхідно визначити джерело даних – база даних OLAP або сховище даних. На основі визначеного джерела даних будуть імпортуватись необхідні дані.

Процес передачі даних було реалізовано за допомогою служби SQL Server Integration Services. SSIS – це інструмент, що дозволяє у зручному вигляді реалізувати інтеграцію, тобто. реалізувати процес перенесення даних з одного джерела до іншого. Цей процес іноді називають ETL (від англ. Extract, Transform, Load – дослівно «вилучення, перетворення, завантаження») [3].

В інструменті SSIS є служба Data Flow, за допомогою якої було проведено заповнення таблиць вимірів та фактів (рис. 2).

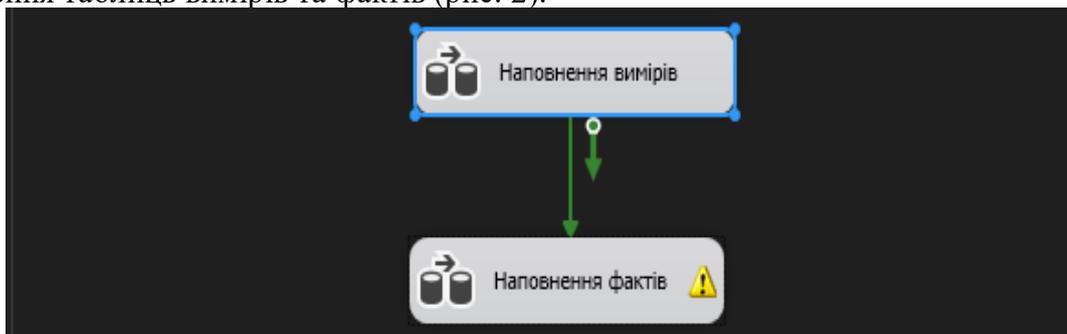


Рис. 2 Поток даних для наповнення СД

Результатом роботи над є комплекс рішень, що дозволяють робити досить складний аналіз великого обсягу інформації інтелектуального словника для вивчення слів.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. What Is a Data Warehouse? – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.oracle.com/database/what-is-a-data-warehouse/>
2. Overview of Online Analytical Processing (OLAP). – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://support.microsoft.com/en-us/office/overview-of-online-analytical-processing-olap-15d2cdde-f70b-4277-b009-ed732b75fdd6>
3. Data Source Views in Multidimensional Models. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://learn.microsoft.com/en-us/analysis-services/multidimensional-models/data-source-views-in-multidimensional-models?view=asallproducts-allversions>

УДК 004.6  
**СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОННОЇ НАВІГАЦІЇ І УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНОГО  
СТАНУ/ПРИРОДНИХ КАТАКЛІЗМІВ**

*Пявчик Максим, науковий керівник Назаренко Володимир Анатолійович*

Зі збільшенням надзвичайних подій у світі все більшу необхідність потребують системи електронної навігації в умовах надзвичайного стану. Використання навігаційних систем стало повсякденною нормою в знаходженні правильного місця призначення в житті кожного. Кожен день мільйони громадян використовують мобільні додатки для покладення найоптимальнішого шляху до роботи чи іншого місця призначення, при цьому використовуючи різні алгоритми та методи для побудови шляху. З настанням певних умов, таких як: пандемія, природні катаклізми чи інші чинники кількість користувачів може збільшуватися по експоненті. З ростом популярності мобільних додатків навігації - стали використовувати все більш складніші алгоритми, що включали б в себе більше чинників та критеріїв вибору найкращого шляху.

Карту можна представити у вигляді графу, в якому міста це будуть вершини цього графу, а шляхи між містами ребрами графу. Крім того, граф можна використовувати для моделювання різних аспектів карти, таких як рівень трафіку, відстань між місцями або кількість населення в кожному місці. Такий граф можна використовувати для аналізу карт, наприклад, для визначення найкоротшого маршруту між двома точками або для знаходження найбільш ефективної маршрутної мережі для транспортування товарів чи пасажирів. Ще в 1950 році був розроблений алгоритм Дейкстри, який використовувався в системах глобального позиціонування GPS (Global Positioning System), та в протоколі мережевої маршрутизації OSPF.[1]

У сьогоднішні існує багато алгоритмів пошуку шляху. Проте в даній роботі будуть розглянуті та порівняні деякі з них. При побудові маршрутів зазвичай використовують наступні алгоритми:

- BFS (Breadth-first search)
- DFS (Depth-first search)
- Dijkstra's algorithm

Перший алгоритм BFS – це алгоритм пошуку в ширину. BFS працює найкраще, коли в графах, в яких підтримується концепція шарів або рівнів околиць. Наприклад, коли відносини людини в LinkedIn відображені у вигляді графа, в ньому будуть присутні зв'язки першого рівня, потім другого рівня і т.д, які легко перетворюються на шари.

Другий алгоритм DFS – це алгоритм пошуку в глибину. DFS – це альтернатива BFS, яка використовується для пошуку даних у графі. DFS відрізняється від BFS тим, що після запуску з кореневої вершини алгоритм проходить якнайдалі по кожному з унікальних шляхів, перебираючи їх один за одним. Як тільки він успішно досягає кінцевої глибини кожного шляху, він позначає прапором усі вершини на цьому шляху як відвідані. Після завершення шляху алгоритм повертається назад. Якщо він може знайти ще один унікальний шлях від кореневого вузла, то процес повторюється. Алгоритм продовжує рухатися новими гілками до тих пір, поки всі гілки не будуть відвідані.[2]

Останнім розглядається Dijkstra's algorithm. Алгоритм існує в багатьох варіантах. Оригінальний алгоритм Дейкстри знайшов найкоротший шлях між двома заданими вузлами, але більш поширений варіант фіксує один вузол як «вихідний» вузол і знаходить найкоротші шляхи від джерела до всіх інших вузлів у графі, створюючи найкоротший шлях-дерево.[3]

Після імплементації зазначених вище алгоритмів на мові програмування Python проведеться порівняння представлених алгоритмів. Для порівняння алгоритмів буде

використана однакова схема графа і буде порівнюватись час, за який алгоритм зможе знайти найкоротший шлях.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. 40 Algorithms Every Programmer Should Know / Imran Ahmad - 2020 Packt Publishing
2. Mastering Machine Learning Algorithms - Second Edition / Giuseppe Bonaccorso – 2018 Packt Publishing
3. Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn and TensorFlow / Aurélien Géron 2017 O'Reilly Media

УДК 004.77  
**МЕТОДИ І ТЕХНОЛОГІЇ ПОШИРЕННЯ ВІДЕОКОНТЕНТУ У ІНТЕРНЕТ МЕРЕЖІ**

*Петлицький А.О., Семенко А.А., науковий керівник Глазунова О.Г.*

**Вступ.** В наш час інтернет став головним джерелом інформації для багатьох людей. Він дозволяє швидко та легко отримувати доступ до різноманітних джерел знань, у тому числі до навчального та наукового відео контенту. Однак, велика кількість доступної інформації може викликати проблеми з її поширенням, що робить необхідним розробку нових методів, моделей та технологій для розповсюдження навчального та наукового відео контенту в інтернеті.

**Дослідження.** Для поширення навчального та наукового відео контенту в інтернеті використовуються різні методи, моделі та технології.

Найрозповсюдженішими методами поширення контенту є: відеохостинг YouTube, соціальні мережі та веб-сайти з конкретними тематиками.

Контент на платформі YouTube поширюється та набирає популярності за допомогою деяких моделей поширення. Однією з моделей є: підписка на відеоканали[1]. Ця модель дозволяє користувачам отримувати сповіщення про нові відео на каналах, які їм цікаві. Іншою моделлю є використання хештегів, яка дозволяє швидко знайти потрібне відео за ключовими словами.

Відео контент у соціальних мережах поширюється за допомогою посилань на конкретний відеоматеріал на YouTube, хештегів у дописах, коментарів до допису та реакцій. Таким чином у соціальних мережах можна: спостерігати за матеріалом в дописі, поділитися дописом з іншими людьми, коментувати дописи та лишати вподобайки.

На веб-сторінках відео поширюються за допомогою публікації посилання з конкретного каналу відеохостингу YouTube. Цей метод дозволяє підвищити відвідуваність сайту, збільшити кількість переглядів на відео та поділитись відео з іншими людьми.

Технології для поширення відео контенту в інтернеті включають різні алгоритми та програмне забезпечення. Наприклад, технологія розпізнавання мовлення дозволяє перетворити аудіо-сигнал у текст, що уможливлює більш точний пошук відео контенту. Технологія машинного навчання дозволяє автоматично аналізувати відео контент та визначати його семантику та зміст. Всі процеси вказано на рис. 1

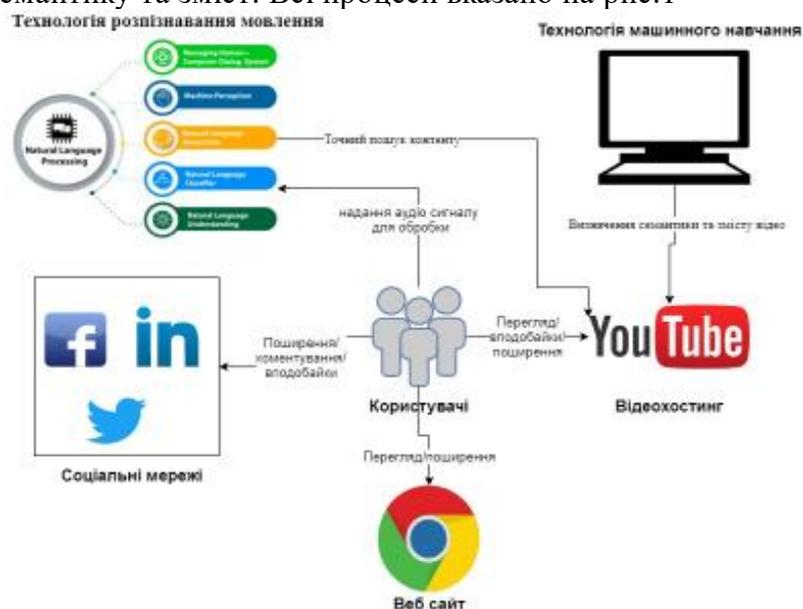


Рис.1 Взаємодія користувачів і технологій

Важливо відзначити, що всі ці технології та моделі мають свої обмеження та проблеми. Наприклад, існує проблема авторського права та захисту інтелектуальної власності. Деякі відео можуть порушувати авторські права, що може призвести до юридичних проблем для компаній, які займаються розповсюдженням такого контенту[2].

Такі проблеми можуть бути вирішені за допомогою розробки нових методів, моделей та технологій, які дозволять розповсюджувати навчальний та науковий відео контент в інтернеті. Крім того, необхідно покращити існуючі технології та моделі для підвищення попиту та популяризації відео в мережі інтернет.

**Висновки.** Навчальний та науковий відео контент в інтернеті є важливим джерелом інформації, яке може бути використане для навчання, наукових досліджень та розвитку. Однак, щоб цей контент був максимально ефективним та доступним, необхідно розробити нові моделі та технології для його поширення. А завдяки новим розробкам можливо підвищити точність даних про використання контенту для аналізу найбільш ефективного методу розповсюдження матеріалу в інтернеті.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Про підписки на YouTube [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://support.google.com/youtube/topic/9257418?hl=uk&ref\\_topic=9257500&sjid=16429958702659384866-EU](https://support.google.com/youtube/topic/9257418?hl=uk&ref_topic=9257500&sjid=16429958702659384866-EU)
2. Авторські права й керування правами [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://support.google.com/youtube/topic/2676339?hl=uk&ref\\_topic=6151248&sjid=16429958702659384866-EU](https://support.google.com/youtube/topic/2676339?hl=uk&ref_topic=6151248&sjid=16429958702659384866-EU)

УДК 004.42  
**РОЗГОРТАННЯ НАВЧАЛЬНОГО ПОРТАЛУ MOODLE В AMAZON WEB SERVICES**

*Глазунов А.С., науковий керівник Гуржій А.М.*

Для покращення умов навчання та викладання, навчальні заклади використовують різноманітні навчальні платформи, однією з яких є Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - модульне об'єктно-орієнтоване динамічне навчальне середовище.

В залежності від кількості учасників освітнього процесу навчального закладу визначається технічна складова по розгортанню даного сервісу. Від кількості користувачів, на пряму залежить кількість ресурсів, яка буде використана, для ефективного користування навчальною платформою.

Два типи розгортання(підняття) сервісів на даний час поширені у ІТ практиці. Це - серверний та хмарний.

На сьогодні, системи хмарного обчислення (Cloud Computing) мають великий попит через свою доступність, надійність та простоту в реалізації. Популярними сервісами хмарного обчислення на сьогодні є - Amazon Web Services (AWS) , Google Cloud Platform (GCP) та Microsoft Azure. Також існують і інші хостинг провайдери подібні до описаних вище, але мають набагато менший спектр сервісів, наприклад, Hetzner, Digital Ocean (DO), Vultr і інші.

Amazon Web Services на сьогодні налічує вже більше 200 різноманітних сервісів, які можуть бути альтернативою для розгортання тої чи іншої платформи, сервісу, аплікації і т.п. Розгортаючи будь-яку інфраструктуру у хмарі необхідно враховувати наступні принципи:

- простота реалізації;
- доступність;
- відмовостійкість;
- доставка продукту на кінцеву точку;
- бекапування;
- вартість.

В даній статті розглянуто один з варіантів реалізації навчальної платформи - без серверні обчислення (serverless).

Без серверні обчислення (serverless) - це спосіб надання серверних послуг з урахуванням фактичного використання сервісів. Без серверний провайдер дозволяє користувачам писати та розгортати код, не турбуючись про базову інфраструктуру. Компанія, яка отримує бекенд-послуги від безсерверного постачальника, платить за фактом використаних ресурсів, і не повинна резервувати та оплачувати фіксовану пропускну спроможність або кількість серверів, оскільки послуга автоматично масштабується. Звичайно, для надання клієнту без серверних обчислень використовуються фізичні сервери, але розробникам немає необхідності думати про їх конфігурацію, продуктивність, ядра, пам'ять та інше.

Головним аспектом для успішної роботи навчальної платформи є швидкодія, економія часу на обслуговування даної системи та її ресурсів. Швидкодію забезпечує в першу чергу ресурс AWS ECS Fargate контейнера, де знаходиться Docker image навчальної платформи. Не менш важливим є ALB (application load balancer), який балансує трафік до контейнер системи за допомогою цільових груп (target groups), а також між різними зонами доступності (AZ). Всі ресурси об'єднані в одну віртуальну хмару, що захищає ресурси від зовнішнього світу. Обслуговування в такому разі потрібне мінімальне, оскільки використовуючи autoscale policy ми надаємо змогу

автоматично піднімати ресурс для даного сервісу, що рятує під час обробки великої кількості даних, або системних аномалій. Також ALB має високу пропускну здатність і надійні протоколи фільтрації, що допомагає запобігти перенасиченню сервісів трафіком. Використовуючи AWS EFS в якості маунт поінту для системи, ми запобігаємо передчасному закінченню місця на диску, і таким чином це додає більше надійності. Останнім елементом надійності є serverless RDS Cluster, який фактично використовує стільки ресурсів, скільки йому необхідно в даний час, тобто в пікові часи навантаження він здатен скейлитись до розмірів комфортних для роботи з базою даних. Використовуючи дану топологію ми можемо забезпечити всі потреби поставлені в меті, проте також можна додати ще низку модулів та сервісів які зроблять сервіс ще безпечнішим та швидшим у роботі, такі як AWS Cloudfront(CDN), AWS WAF(firewall), AWS S3(для зберігання об'єктів).

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. docs.aws.amazon.com [Електронний ресурс]: “Офіційний ресурс документації амазон веб сервісів” - Режим доступу: <https://aws.amazon.com/>
2. registry.terraform.io [Електронний ресурс]: “Офіційний ресурс hashicorp компану конфігурації інфраструктури та залежностей для клауд провайдерів” - Режим доступу: <https://registry.terraform.io/providers/hashicorp/aws/latest>
3. locust.io [Електронний ресурс]: “Офіційний ресурс опенсорс для тестів навантаження систем” - Режим доступу: <https://docs.locust.io/en/stable/>
4. docs.moodle.org [Електронний ресурс]: “Офіційний ресурс навчальної платформи мудл” - Режим доступу: <https://docs.moodle.org/>

Розвиток штучного інтелекту в галузі сільського господарства дає змогу виробникам агропродукції в режимі реального часу отримувати великі масиви інформації, аналізувати їх й приймати рішення щодо необхідності внесення добрив, використання пестицидів, іригації, тощо. Також не менш важливим аспектом застосування рішень штучного інтелекту є відслідковування вуглецевого сліду, що є перевагою при виході на європейські ринки збуту. У поєднанні з новітніми розробками безпілотних машин для сільськогосподарських робіт й вертикальних ферм це дає змогу перейти від інтенсивного ведення господарства до екстенсивного.



Рис.1 Підходи штучного інтелекту в агропромисловості

Рішення в штучному інтелекті допомагають проводити діагностику води на наявність в ній важких металів, вимірювати параметри температури води, кислотності, наявності домішок, помутніння й загального нітрогену - суми вмісту нітрат-нітрогену, нітрит-нітрогену, амоній-нітрогену й органічно зв'язного нітрогену. Нітрат-нітроген, амоній-нітроген, загальний фосфор, ортофосфатні й перманганатний індекси використовувались для моделювання концентрацій загальних, твердих й розчинених важких металів за допомогою нейронної мережі. Аналіз чутливості показав, що змодельовані концентрації важких металів були більш чутливі до ступеню кислотності.

Байєсові мережі були застосовані для визначення водокористування та сталого розвитку сільського господарства в регіоні Апулія, Італія. У долині Сан-Хоакін, Каліфорнія, США, було проведено дослідження для створення оптимальної методології для боротьби з шкідниками бавовни, що врівноважує втрату врожаю та витрати на застосування пестицидів. В даних випадках було застосовано модель процесу прийняття рішень Маркова.

Науки про дані застосовуються для передбачення екстремальних погодних умов, що можуть призвести до посухи чи повеней на землях сільськогосподарського призначення.

Ще одна широко використовувана техніка штучного інтелекту – клітинні автомати; цю технологію було спеціально застосовано щоб дослідити використання землі й проектування траєкторій зростання міст та його вплив на сільське господарство. Крім того, в таких дослідженнях застосовувалася штучна нейронна мережа. Інші дослідження мали на меті визначити зміни у землекористуванні внаслідок розширення сільського господарства, екологічних катастроф і урядової політики щодо Верхньої Нармади в Індії.

Також варте уваги дослідження, де клітинний автомат використовувався для моделювання сценаріїв у зміні землекористування та його сталого використання в Цзясіні провінції Чжецзян у Китаї.

Підсумовуючи, клітинний автомат є корисним інструментом для прогнозування майбутніх сценаріїв, пов'язаних зі змінами безпосередньо пов'язаними із сільськогосподарським виробництвом, такими як землекористування, водні ресурси, виробництво продуктів харчування, сталий розвиток сільського господарства та вплив на навколишнє середовище.

Широко вживаним є застосування машинного навчання для прогнозування й ідентифікації властивостей сільськогосподарського ґрунту, таких як : оцінка висихання

грунту, стану, температури та вміст вологи. Грунт є неоднорідним природним ресурсом, у якому діють складні процеси, тому використання механізмів штучного навчання дає змогу сформувати модель за певними метриками. Властивості ґрунту дозволяють дослідникам зрозуміти динаміку екосистем і ефективність ведення сільського господарства.

Точна оцінка параметрів ґрунту може призвести до покращення користування ґрунтами. Сама по собі температура ґрунту відіграє значну роль для точного аналізу наслідків зміни клімату регіону та екологічних умов. Це значний метеорологічний параметр, що контролює взаємодіючі процеси між землею та атмосферою. Крім того, ґрунтова волога відіграє важливу роль у мінливості врожайності.

Однак вимірювання ґрунту є загалом трудомістке та дороге, тому недороге та надійне рішення для точної оцінки ґрунту можна досягти за допомогою обчислювального аналізу на основі методів машинного навчання. Перше дослідження представляє собою метод для оцінки висихання ґрунту для сільськогосподарського планування. Метод точно оцінює висихання ґрунту, за даними про випаровування й опади в регіоні, розташованому в Урбані, Іллінойс, США. Метою цього методу було забезпечення дистанційного прийняття управлінських рішень у сільському господарстві.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Rejeb, A., Rejeb, K., Zailani, S., Keogh, J. & Appolloni, A. (2022) Examining the interplay between artificial intelligence and the agri-food industry. *Artificial Intelligence in Agriculture*, 6, 111-128. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2589721722000095>
2. Sánchez, J., Rodríguez, J. & Espitia, H. (2020) Review of Artificial Intelligence Applied in Decision-Making Processes in Agricultural Public Policy. *Processes* 2020, 8(11), 1374. <https://doi.org/10.3390/pr8111374>
3. Sharma, R., Kamble, S., Gunasekaran, A., Kumar, V. & Kumar, A. (2020) A systematic literature review on machine learning applications for sustainable agriculture supply chain performance. *Computers & Operations Research*, 119, 104926. <https://doi.org/10.1016/j.cor.2020.104926>
4. Chen, T.-C., Yu, S.-Y. (2021) The review of food safety inspection system based on artificial intelligence, image processing, and robotic. *Food Sci. Technol.*, 42, 10.1590/fst.35421 <https://doi.org/10.1590/fst.35421>

## СЕКЦІЯ 2. ТЕХНОЛОГІЇ СТВОРЕННЯ ПРОГРАМНИХ ПРОДУКТІВ, ПРОЄКТУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ І МЕРЕЖ

УДК 004.378

### СИСТЕМА ДЛЯ СПРОЩЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДА ІНТЕРВАЛЬНИХ ПОВТОРЕНЬ

*Бузник Є.В., науковий керівник Кузьмінська О.Г.*

**Вступ.** Запам'ятовування є критично важливим аспектом навчання, яке було невід'ємною частиною освіти протягом століть. Традиційно для запам'ятовування інформації студенти використовували такі методи, як заучування, повторення та мнемотехніку[1]. Проте дослідження показали, що ці методи часто неефективні в довгостроковій перспективі, і студенти забувають значну частину того, що вони навчилися через короткий період [2].

Дослідження в галузі когнітивної науки змогли відкрити ефективніший метод запам'ятовування, який називається методом інтервальних повторень. Метод заснований на ідеї, що ми з більшою ймовірністю запам'ятаємо інформацію, якщо з часом переглядатимемо її через все більші проміжки часу. Доведено, що метод інтервальних повторень є ефективним у покращенні довгострокової пам'яті та збереження знань[3].

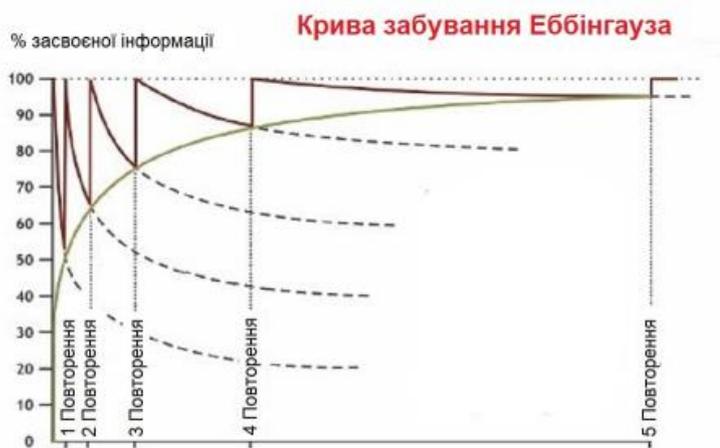


Рис. 1 Крива забування

Мета даного дослідження: розробити інформаційну систему для реалізації прийому інтервальних повторень, щоб допомогти студентам та іншим зацікавленим особам запам'ятовувати необхідну інформацію ефективніше, без докладання значних зусиль на управління найефективнішим розкладом повторень.

Аналіз аналогів. Перед початком проекту було проведено детальний аналіз існуючих рішень для спрощення процесу інтервальних повторень щоб підтвердити або заперечити необхідність в розробці. Нижче приведені результати з переліком переваг та недоліків лідерів на ринку.

За результатами аналізу програмних рішень (табл. 1) актуалізовано розробку власної інформаційної системи (рис. 1).

На основі аналізу конкурентів було встановлено, що на ринку нема продукту, який в достатній мірі може задовільнити потреби версти населення, яка не готова витратити багато часу та коштів для отримання переваг інтервального повторення. Саме тому було вирішено реалізувати такий продукт.

Функціонал. У системі існують дві головні ролі: студент та контент-менеджер. Основний функціонал для кожної з ролей наведений на діаграмі прецедентів (рис. 2).

Для реалізації продукту було обрано формат веб-додатку, через його поширеність, зручність, простоту використання та низькі вимоги до апаратного забезпечення.

Веб-додаток: HTML, CSS, JS, VueJS. Серверна частина додатку: Java, Spring Boot, Spring JPA, Spring Security, Spring MVC. База даних: MySQL.

Таблиця 1. Порівняння програмних рішень для реалізації методу інтервальних повторень

№	Назва (адреса)	Тип продукту	Переваги	Недоліки
2	Quizlet quizlet.com	Веб-додаток, мобільний додаток	Зручний інтерфейс, багато готових карток, є мобільний додаток	Обмеження на кількість створених карток в безкоштовному варіанті
3	Memrise memrise.com	Веб-додаток	Зручний інтерфейс, використання мультимедіа при створенні карток	Обмеження на кількість створених карток та функціонал в безкоштовному варіанті

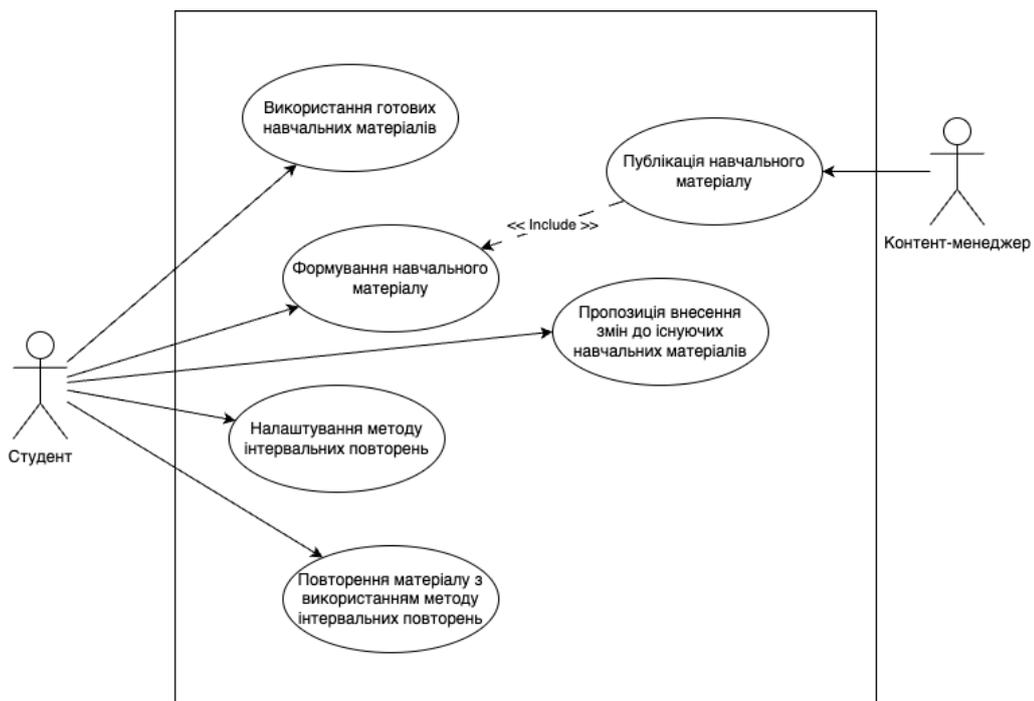


Рис. 2 Діаграма прецедентів

Висновок. Розроблена система має всі шанси на виконання своєї головної мети: спрощення процесу навчання для людей з будь-якої верстви населення.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- Matthijssen SJMA, van Schie K, van den Hout MA. The Effect of modality specific interference on working memory in recalling aversive auditory and visual memories [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02699931.2018.1547271> (дата звернення 17.04.2020).
- Learning Styles: Concepts and Evidence [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1111/j.1539-6053.2009.01038.x> (дата звернення 17.04.2020).
- Spaced Repetition Promotes Efficient and Effective Learning [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/2372732215624708> (дата звернення 17.04.2020).

Облік — складова управління економічними процесами й об'єктами, це фіксація їх стану та основних параметрів, збору й накопичення даних про економічні об'єкти й процеси, їх відображення в облікових відомостях. Для відображення різнобічної діяльності фармацевтичного підприємства з метою отримання інформації, необхідної для управління та контролю, використовують три види обліку: оперативний, бухгалтерський, статистичний. Кожен із них має свої завдання, об'єкти, способи обробки інформацій і виконує свою функцію[1]. Розроблювана система обліку лікарських препаратів відноситься до статистичного обліку, який сконцентрований на загальному обліку основних кількісних показників аптек.

Під час дослідження предметної області було виявлено, що у існуючих сьогодні системах обліку та розповсюдження лікарських препаратів, таких як «1С», «Парус Підприємство», «Парацельс», наявний ряд суттєвих проблем.

Основною проблемою розробки та впровадження таких систем є проблема уніфікації. Вона полягає у нерівномірності та непостійності форматів збереження та пересилання, які використовуються, як працівниками аптек, так і працівниками сфери розповсюдження – дистриб'юторами та працівниками складів.

Проблема полягає в тому, що працівники аптек, створюючи замовлення на поставку препаратів, використовують різноманітні програмні продукти, що відмінні від тих, які використовуються компаніями – дистриб'юторами. Це призводить до необхідності приведення надісланих замовлень до уніфікованого прийнятого формату, що може бути оброблено програмним забезпеченням. Приведення до уніфікованої форми надісланих замовлень вимагає додаткових ресурсів та часу на опрацювання.

Виходячи з цього, метою роботи є розробка інформаційно-управляючої системи, яка дозволить спростити та пришвидшити процес формування та опрацювання замовлень, які надходять від аптек.

Основним елементом дослідження та розробки є медичний препарат, який буде відслідковуватися на умовному маршруті, який починається на складі виробника лікарських засобів. На цьому складі ми відслідковуємо на якому місці та у якій кількості зазначений препарат зберігається. Після цього клієнт аптека має можливість замовити цей препарат через замовлення. Коли цей препарат буде обрано у таке замовлення воно буде розглянуте дистриб'ютором та якщо буде прийняте, зазначений препарат відправиться зі складу у відповідну аптеку. Під час усього зазначеного шляху у кожного користувача буде можливість переглядати статус у якому перебуває призначене замовлення, доставка чи препарат.

За допомогою звітної інформації такої системи працівники із розширеним доступом матимуть змогу відслідковувати такі важливі параметри як сезонність продажів чи загальну кількість проданих препаратів. На основі таких даних користувачі зможуть вирішувати доцільність продажів визначених препаратів, або збільшити контроль за кількістю препаратів, що зберігаються.

Виходячи із вище зазначеного, а також після використання основних методів системного аналізу та побудови логічних моделей, створена попередня модель бази даних, яка наведена на рис.1.

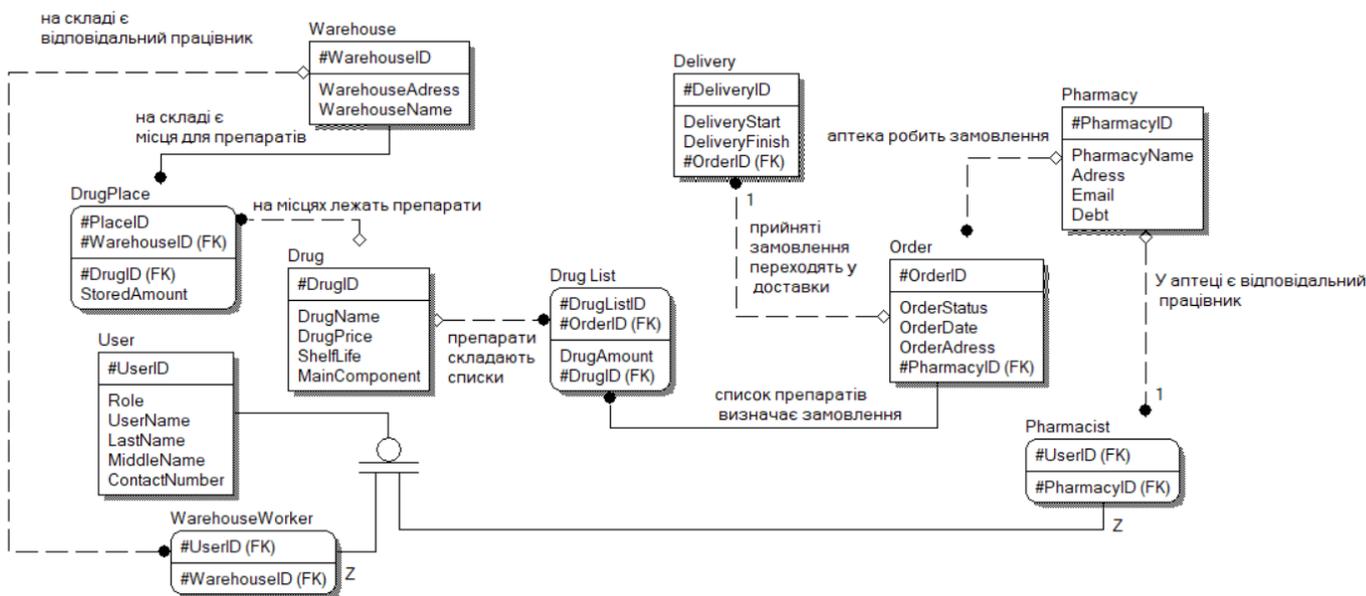


Рис. 1 Модель сутність-зв'язок

Як можна побачити із рисунку, архітектура системи буде представляти собою збереження даних препаратів у сутності «Drug», облік їх кількості та фізичного місця розташування у сутності «Drug\_Place» яке буде належати сутності складу «Warehouse». За допомогою сутностей доставок «Delivery», замовлень «Order», списків препаратів «DrugList» та власне аптек «Pharmacy» буде забезпечуватися загальна взаємодія вище зазначених трьох відділів, шляхом створення відповідних об'єктів та переадресації їх між цими відділами.

База даних для такої інформаційної системи відповідно розроблена на архітектурі клієнт-сервер за допомогою реляційної СУБД SQL Server, що дозволяє підтримувати велику кількість одночасних з'єднань користувачів.

Для розробки програмного забезпечення використовуватиметься мова програмування C# у поєднанні з бібліотекою WinForms. C# забезпечує високу продуктивність та можливості для розробки складних інтерфейсів та логіки додатків. WinForms є частиною середовища бібліотек .NET Framework, завдяки цьому нам буде забезпечено доступ до багатофункціональних бібліотек і стандартних класів, що зробить процес розробки більш ефективним. Крім того, такий вибір дозволить використовувати різноманітні високопродуктивні інструменти для розробки, такі як Visual Studio, що спрощують і покращують роботу з мовою C# та бібліотекою WinForms.

Отже, розробка такого програмного забезпечення дозволить значно скоротити час відповіді на відправлені замовлення та, як наслідок, збільшити швидкість доставок, підвищивши загальну продуктивність як роботи дистриб'юторів так і працівників аптек та складів.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. pharmencyclopedia.com.ua [Електронний ресурс] «Фармацевтична енциклопедія ОБЛІК» Режим доступу: <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/3099/oblik>

**ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА КОМП'ЮТЕРНОЇ АРКАДНОЇ ГОНОЧНОЇ ГРИ***Маценжик Я.С., науковий керівник Сватко В.В.*

Комп'ютерна гра – взаємодія людини (групи людей) з комп'ютером або декількох людей між собою за допомогою комп'ютера для розваг, навчання чи тренування. Під час виконання комп'ютерної гри за допомогою спеціальних програм створюється імітація прямої взаємодії у віртуальному просторі між персонажами та користувачем (або групою користувачів) за певним алгоритмом [1].

На сьогоднішній день комп'ютерні ігри є однією з найбільш популярних розважальних діяльностей у світі. Ігрова індустрія швидко розвивається і пропонує гравцям все більше нових можливостей. Аркадні ігри займають одне з провідних місць серед жанрів комп'ютерних та мобільних ігор. Ці ігри залучають до себе мільйони гравців по всьому світу завдяки своїй простоті та змагальним елементам.

Розробка нових аркадних ігор для комп'ютерів є актуальною в наш час, так як гравцям потрібно щось нове, що може кинути виклик, і буде веселим. Вдосконалення комп'ютерних технологій дозволило створювати величезні і об'ємні ігри, проте дуже часто такі ігри пропонують мало геймплейних можливостей, тому на противагу їм виступають аркади. Такі ігри прості в освоєнні, але складні в покращенні свого вміння в них грати, це ігри які більш всього не захоплять гравців своєю монументальністю чи сюжетом, проте вони дають можливість гравцеві зробити щось в грі і майже миттєво отримати відгук. Дуже часто аркадні ігри створюються в 2D або 3D на спеціалізованих ігрових рушіях.

На даний момент існує багато ігрових рушіїв, серед яких є цілком безкоштовні (Godot), безкоштовні поки не буде досягнуто певний рівень доходу (Unity, Unreal Engine). Із даних варіантів було обрано Unity. Даний ігровий рушій дозволяє ефективно створювати як 2D, так і 3D ігри. Однією з головних переваг Unity при розробці 2D гри є те, що він забезпечує широкі можливості для розробки геймплейних механік, включаючи динамічні ефекти, рух та колізії об'єктів.

Бібліотека Unity також містить різноманітні компоненти та інструменти, які дозволяють швидко та ефективно розробляти 2D гру. Unity також підтримує різні формати графіки, що дає можливість використовувати різноманітні стилі графічного дизайну, включаючи піксель-арт та векторну графіку. Це дає розробникам гнучкість у виборі стилю графіки для їхньої 2D гри.

Логіка ботів в грі представлена слідуванням чітко визначеним точкам маршрутів, із використанням безкоштовної версії пакету для пошуку шляху за алгоритмом A\*. Даний пакет будує сітку на певну кількість блоків. Блоки в даній сітці можуть бути як прохідними так і не прохідними, в залежність від проходимості цих блоків, сутність пошуку шляху буде будувати шлях між кожним наступним блоком поки не дійде до кінцевої точки. Використовуючи знайдений шлях, а також логіку авто, бот рухається до точки, поки не завершить повністю весь шлях, який веде до фінішної прямої.

Окремо написана логіка визначення того, яке місце в незавершеній гонці займає гравець та боти. Вона розраховує дистанцію, яка залишилась гравцеві чи боту до фінішу і на основі дистанцій всіх гравців надає їм місце, яке вони займають відповідно до фінішу та до інших гравців.

Рівні в грі завершуються або при фінішуванні гравця, незважаючи на місце яке він зайняв, або ж у випадку якщо гравець захоче припинити гру то може самостійно вийти в меню в будь-який момент. При завершенні рівня, відповідно місцю яке заняв гравець, присуджується кубок у відповідності до місця. Зайняті місця в рівнях, зберігаються в файл.

Для головного меню гри було створено такий задній фон як окремий невеличкий закільцьований рівень в якому боти змагаються один з одним, що вже показує базовий геймплей гри для гравця який зайшов в гру вперше.

Графіку для гри було створено в стилі піксель-арт з використанням профільної для піксель-арту програми Aseprite, що дозволило швидко створити необхідні 2D моделі автомобілей, оточення та інтерфейсу.

Сам термін "піксельна графіка" означає форму цифрового зображення, створеного на комп'ютері за допомогою растрового графічного редактора, де зображення редагується на рівні пікселів (точок), а дозвіл зображення настільки мало, що окремі пікселі чітко видні [2].

Музичний стиль гри бере за основу музику аркадних ігор часів приставок (NES, SNES) та ігрових автоматів, що створює ностальгічну атмосферу та настрої гри. Музика для гри взята у авторів, що створюють музику в жанрі 8bit та які не потребують від користувача прав на її використання.

Також важливою частиною ігор є збереження прогресу гравця. В даній грі збереження потрібно лише для зайнятого гравцем місця в пройденому рівні. Реалізація збереження такої простої інформації була реалізована шляхом запису в файл місця, а якщо таке існує, перевірити чи гравець зайняв краще місце порівняно з уже записаним. Також як для будь-якої гри, розробнику потрібно мати можливість змінювати і зберігати налаштування основних сутностей. Для даної гри сутності визначені на рис.1.



Рис. 1 Модель сутність-зв'язок

Дана гра розроблюється для персональних комп'ютерів із системою Windows, проте за необхідності є можливість створення версій як для Linux так і Android, завдяки кросплатформенності ігрового рушія.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. esu.com.ua [Електронний ресурс] «Енциклопедія Сучасної України». Режим доступу: <https://esu.com.ua/article-4393>
2. stud.com.ua [Електронний ресурс] «Підручники для студентів». Режим доступу: [https://stud.com.ua/43376/informatika/inshi\\_vidi\\_kompyuternoyi\\_grafiki](https://stud.com.ua/43376/informatika/inshi_vidi_kompyuternoyi_grafiki)

**Актуальність розробки.** З року в рік все більше людей користуються Інтернетом для пошуку різних інформацій, включаючи кулінарні рецепти. Загально відомо, що пошук рецептів є однією з найпопулярніших тем, які люди шукають в інтернеті. Крім того, люди стають все більш здоровосвідомими та уважними до свого харчування, тому популярність веганської, вегетаріанської та інших здорових дієт зростає.

Крім того, статистичні дані показують, що більшість людей не мають достатньо часу на приготування складних страв, тому веб додаток може допомогти їм знайти прості та швидкі рецепти, що можна приготувати за декілька хвилин.

Метою представленої роботи є розробка веб-орієнтованої системи для підбору кулінарних рецептів, що надає можливість швидко та ефективно знайти кулінарний рецепт, який відповідає певним критеріям, може допомогти користувачам заощадити час та знайти більш здорові та смачні рецепти.

**Аналіз розробки.** Веб-орієнтована система для підбору кулінарних рецептів має клієнт-серверну архітектуру. Серверна архітектура веб-додатку розроблена на Laravel і базується на використанні MVC (Model-View-Controller) патерну. Модель відповідає за зберігання даних, контролер — за обробку запитів та маршрутизацію, а вид — за відображення даних для користувача.

Для оптимізації процесу підбору рецептів, на сервері зберігаються в базу даних списки рецептів та їхніми інгредієнтами. Для оптимального пошуку рецептів в базі даних, були використані оптимізовані SQL запити та індексація таблиць.

Оптимізація SQL запитів полягає в тому, щоб зменшити час виконання запитів до бази даних та скоротити кількість ресурсів, що використовуються для їх виконання. Для цього було використано різні техніки, такі як оптимізація запиту, використання індексів та розбиття запитів на менші частини.

Оптимізація запиту полягала в його зміні, для більшої ефективності та швидкості. Це може включати зміну порядку виконання операцій, заміну одних операцій на інші, використання підзапитів та ін.

Ось приклад початкового запиту для отримання списку рецептів з заданими інгредієнтами:

```
SELECT * FROM recipes WHERE name LIKE '%chicken%' AND category = 'main dish' ORDER BY id DESC LIMIT 10
```

У цьому запиті використовується оператор LIKE з символом % на початку, що використовує повний пошук по шаблону. Такий вид запиту може бути дуже повільним, особливо якщо таблиця містить велику кількість записів.

Оптимізований запит має вигляд:

```
SELECT * FROM recipes WHERE name LIKE 'chicken%' AND category = 'main dish' ORDER BY id DESC LIMIT 10
```

В цьому запиті використовується тільки один символ %, що дозволяє скоротити кількість записів, що перевіряються, та зменшити час виконання запиту. Також використовується індексація колонок, які використовуються у запиті, що також дозволяє покращити продуктивність.

Індексація таблиць дозволило швидко знаходити потрібні записи в базі даних, що зменшує час виконання запитів.

Наприклад, якщо користувач шукає рецепти з куркою, то використовуючи індексовану таблицю з інгредієнтами можна швидко знайти всі рецепти, які містять курку. Це допомагає зменшити час виконання запиту та зробити пошук більш ефективним для користувачів.

Розбиття запитів на менші частини дозволило зменшити кількість даних, які потрібно обробляти за один запит. Це зменшило час виконання запитів та ресурси, що використовуються для їх виконання.

Клієнтська архітектура на Bootstrap базується на використанні HTML, CSS та JavaScript для створення користувацького інтерфейсу, що взаємодіє з сервером через API.

Для передачі даних між сервером та клієнтом, використовується HTTP протокол та формат JSON для передачі даних у вигляді об'єктів.

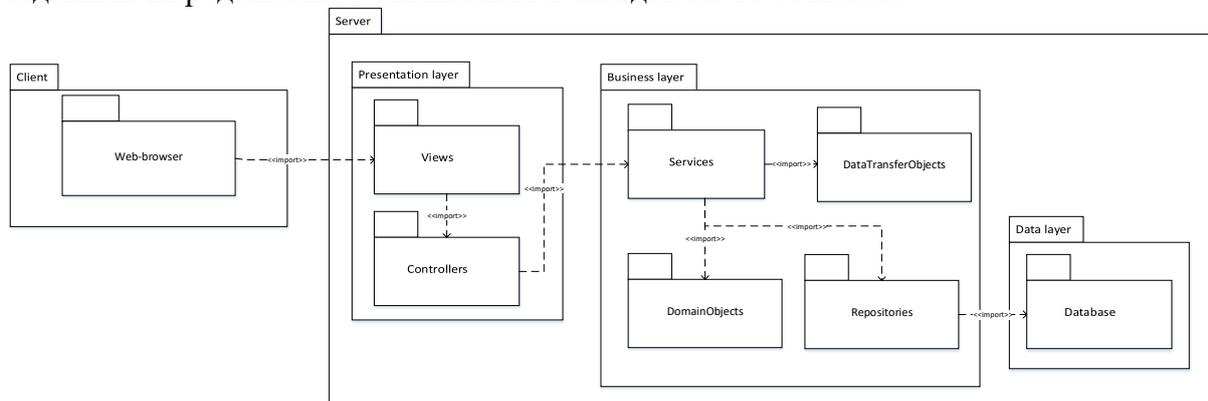
Така архітектура дозволяє розбити проект на незалежні компоненти та дозволяє швидко вносити зміни в окремі частини проекту без зміни інших.

Для забезпечення безпеки та захисту від небажаних атак, на сервері використовується механізм автентифікації та авторизації користувачів, що дозволяє забезпечити доступ до різних функціональних можливостей додатку в залежності від рівня доступу користувача.

Також на сервері використані інші механізми безпеки, такі як захист від SQL-ін'єкцій, XSS атак, CSRF атак. Для забезпечення високої продуктивності та швидкості відповіді сервера на запити, можна використовувати кешування даних та оптимізацію роботи з базою даних.

Для підтримки різних браузерів та пристроїв було використано технології адаптивного дизайну та респонсивної верстки, які закладені в бібліотеці Bootstrap.

Узагальнюючи, клієнт-серверна архітектура на Laravel та Bootstrap дозволяє створювати ефективний та зручний веб-додаток для підбору кулінарних рецептів за заданими інгредієнтами з оптимальною швидкістю та безпекою.



Діаграма пакетів

Розроблена система є актуальною, оскільки відповідає потребам користувачів, які шукають кулінарні рецепти в Інтернеті. Розробка дозволяє знайти рецепт за певними критеріями та зекономити час на пошук. Використання MVC підходу дозволило зручно та логічно організувати код та відокремити логіку від інтерфейсу користувача. Використання Bootstrap дозволило швидко та ефективно розробити зручний та привабливий інтерфейс для користувача.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Документація Laravel [Електронний ресурс]. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://laravel.com/docs>.
2. Документація Bootstrap [Електронний ресурс]. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://getbootstrap.com/docs/4.6/getting-started/introduction/>.
3. Розуміння архітектури MVC у PHP [Електронний ресурс]. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: [https://www.tutorialspoint.com/mvc\\_framework/mvc\\_framework\\_introduction.htm](https://www.tutorialspoint.com/mvc_framework/mvc_framework_introduction.htm).

Інтернет-присутність стала невід'ємною частиною бізнесу в будь-якій галузі, не виключаючи в тому числі і готельно-ресторанну сферу. Розробка сайту ресторану - це важлива складова його успішної діяльності, яка дозволяє привернути нових клієнтів. Також, сайт дозволяє замовляти страви онлайн, що є зручніше для клієнтів та зменшує витрати на обслуговування. Розробка сайту дозволяє також залучати більше клієнтів завдяки рекламним акціям та знижкам, які відповідно можна розмістити на сайті. В зв'язку з виникненням пандемії COVID-19, кожен сайт ресторану стає актуальним, оскільки для замовлення використовується безконтактний спосіб. Це дозволяє зменшити ризик захворювання.

Робимо висновок, що створений для ресторану сайт є результатом його успішності в наш час.

Метою представленої роботи є розробка веб-орієнтованої системи ресторанного бізнесу (сайту) 'Княжий дім', який забезпечує зручний та ефективний спосіб для клієнтів знайти та замовити їжу у ресторані. До основних цілей створення сайту ресторану відносяться: покращення доступності та зручності замовлення їжі (сайт повинен бути легко зрозумілим та зручним в користуванні); забезпечення інформацією про ресторан та його меню (сайт повинен містити повну інформацію про ресторан, тобто адреса, години роботи, контактна інформація, опис страв); наявність зручних способів оплати та доставки. привернення уваги нових клієнтів (сайт повинен мати привабливий та сучасний дизайн).

В основному у проекті буде використовуватися алгоритм порівняння, який притаманний для React.js.

#### **Опис алгоритму**

Алгоритм порівняння компонентів в React.js є наступним:

1. React порівнює нові властивості та стан компонента з попередніми значеннями.
2. Якщо властивості та стан не змінилися, то компонент не оновлюється.
3. Якщо властивості або стан змінилися, React викликає метод render() компонента, який повертає оновлений компонент зі змінами.

**Опис проекту.** Веб-орієнтована система 'Княжий дім' містить сторінку авторизації та входу. Але кожен користувач може переглядати інформацію про ресторан та страви без створення власного кабінету. В загальному, сайт містить актуальну інформацію про місцезнаходження ресторану та контактні дані для зв'язку.

Також на сайті представлені різні страви для ознайомлення з ними та можливості замовлення в подальшому. До кожної страви наявний її детальний опис з калорійністю та ціною.

Якщо ж користувач хоче створити замовлення, то для подальшої роботи він повинен бути авторизованим.

**Методи розробки.** Для розробки використовувалася javascript - бібліотека React.js та бібліотека станів Redux.

React.js використовує компонентну архітектуру, що дозволяє розбити веб-сторінку на окремі блоки. Це зменшує час розробки та полегшує підтримку коду. Сам же React.js працює швидко та продуктивно завдяки використанню віртуального DOM та можливості використання серверного рендерінгу.

Також React.js дозволяє легко оперувати з функціональністю веб-сторінки та дає можливість одночасно співпрацювати з іншими інструментами (наприклад Redux, React-

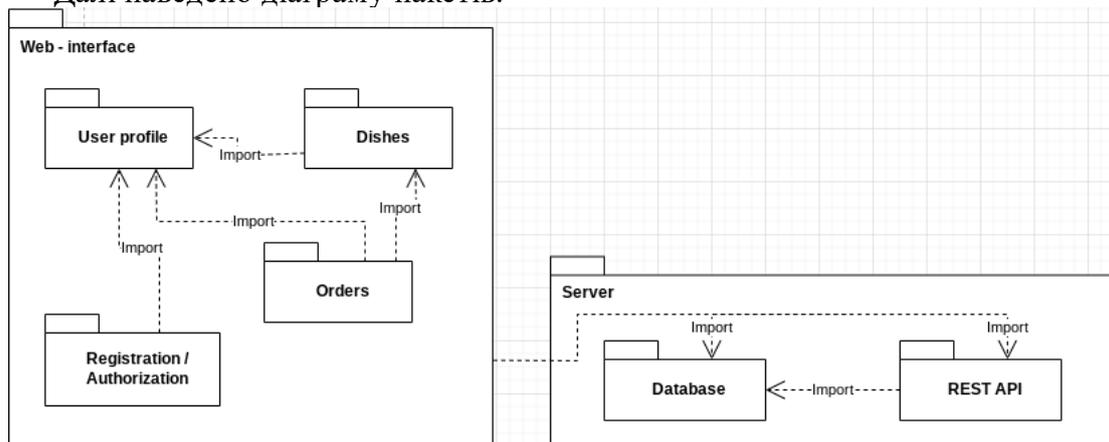
Router, React - Forms, React- - thunk і т.д). Відповідно ця інтеграція дає можливість створювати більш складні додатки.

Але до недоліків React.js можна віднести досить складну структуру, що запевнює розробника мати досвід роботи з ним.

Ось приклад виведення страв на екран за допомогою React.js:

```
import React from 'react';
const OrderForm = () => {
  const foodsD = [ {id: 1, name: 'Курка-гриль'}, {id: 2, name: 'Салат по-італійськи'}, {id: 3, name: 'Гречка (100г.)'}, {id: 4, name: 'Суп (великий)'} ]
  return ( <div>
    <h2>Food List</h2> <ul>
      {foodsD.map((food) => (
        <li key={food.id}>{food.name}</li>
      ))}</ul></div>);
};
export default OrderForm;
```

Далі наведено діаграму пакетів:



**Підхід до проектування ПЗ.** Для проектування програмного забезпечення вибрано наступний підхід: MVC (Model-View-Controller).

У React.js цей підхід використовується для розділення логіки та компонентів інтерфейсу користувача. Тобто, в React.js, модель представлена даними, які зберігаються в стані компонента (state). А вже представлення може бути відображене за допомогою компонентів (components), а відповідно сам контролер бути реалізованим за допомогою обробників подій (event handlers) та функцій зворотного виклику (callbacks).

**ВИСНОВКИ.** Для розробки веб-орієнтованої системи ресторанного бізнесу (сайт ресторану 'Княжий дім') вибрано javascript - бібліотеку React.js та бібліотеку станів Redux.

Визначено основні функції розроблюваної системи та її компоненти, підхід моделювання та спосіб реалізації. Розроблено відповідні діаграми до сайту, визначено абстракції та продемонстровано приклад програмного коду.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Документація React: [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://reactjs.org/docs/getting-started.html>
2. Офіційний сайт Redux: [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://redux.js.org/>
3. Redux Toolkit: [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://redux-toolkit.js.org/>
4. React Router - Документація: [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://reactrouter.com/web/guides/quick-start>

УДЛ 004.42  
**ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ РОЗКЛАДУ  
УНІВЕРСИТЕТУ**

*Чечайлюк В.Ю., науковий керівник Сватко В.В.*

Організація навчальних занять регулюється розкладом занять за семестрами (або триместрами) та річним графіком навчального процесу [1].

В університеті НУБіП, розклад розповсюджується для студентів та викладачів за допомогою excel файлу розміщеного на офіційному сайті університету. В даному файлі розміщена інформація про заняття для всіх груп факультету. Сам процес пошуку списку занять на конкретний день є не дуже зручним, але не менш важливою проблемою, є відсутність повної інформації про заняття, такої, як: посилання на онлайн зустріч, тип заняття (лекція чи практика), інформація про викладачів, тощо.

Основною метою програмного забезпечення є забезпечення студентів, викладачів та інших зацікавлених осіб, актуальною та достовірною інформацією про розклад занять в університеті та подати її у зручному вигляді.

Дане програмне забезпечення покликане полегшити отримання інформації про заняття та зібрати всю необхідну інформацію про розклад в одному місці.

Проаналізувавши предметну область та програми аналоги, було визначено основні вимоги до системи та побудовано наступну структуру бази даних (див. рис. 1).

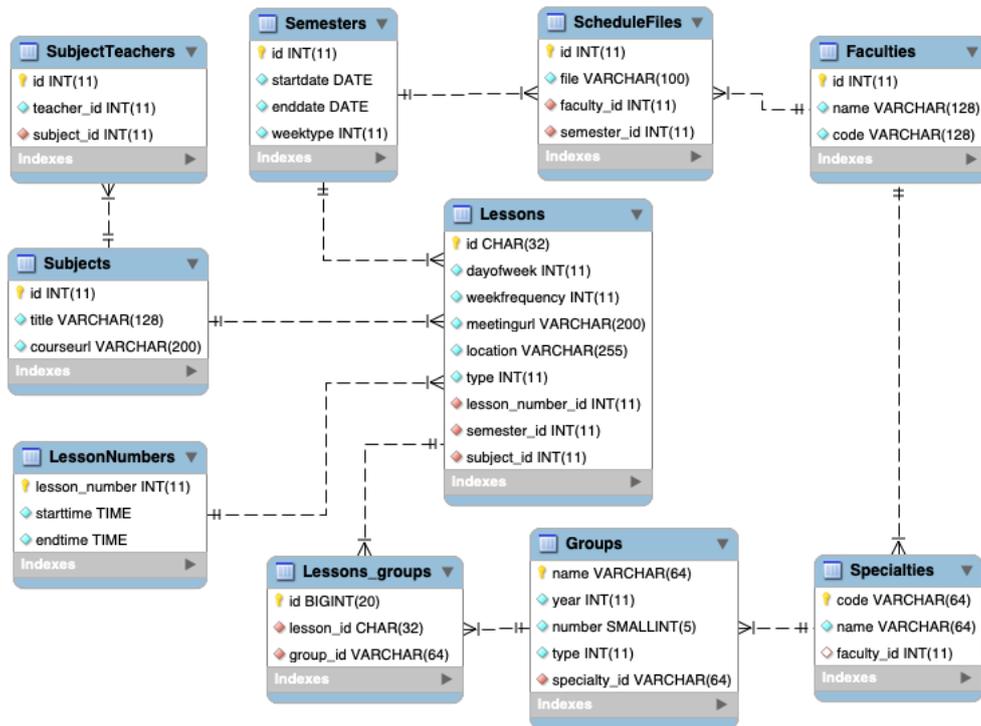


Рис. 1 Схема бази даних системи

Для спрощення реалізації та збільшення функціональних можливостей системи, було прийнято рішення використовувати Google календар. В результаті роботи програми в календарі користувача буде створено події відповідно до його розкладу (див. рис. 2). При натисканні на подію, буде також відображатись детальна інформація. Також Google календар дозволяє налаштувати зручні сповіщення і підтримується на будь яких пристроях.



## ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ОБЛІКУ ЗАМОВЛЕНЬ НА СТАНЦІЇ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ

Сліпчук В.О., Науковий керівник Міловідов Ю.О.

Одним з найбільш перспективних напрямків розвитку бізнесу на нашому ринку є автосервіс. Автомобільний ремонт та технічне обслуговування це успішний бізнес на світовому рівні. Згідно з дослідженнями, проценти світового ринку автомобільних ремонтних та сервісних послуг становили 479,3 млрд. доларів до кінця 2017 року, і з прогнозованим річним зростанням в 5,8%, він перевищить 840,9 млрд. доларів до 2028 року.

Автосервісні підприємства є комерційними організаціями, і їхня мета полягає в отриманні достатнього прибутку в короткостроковому періоді та максимізації прибутку в довгостроковому періоді. Водночас, кожне підприємство працює в умовах постійної конкуренції, яка з кожним роком стає все більш жорсткою. Для забезпечення конкурентоздатності автосервісних підприємств необхідно досягати збільшення доходу за мінімальних витрат. В цьому допомагають інформаційні технології, які дозволяють легко обробляти інформацію про клієнтів, їх автомобілі та співробітників підприємства. Це значно покращує якість обслуговування клієнтів, спрощує їхнє інформування та прискорює бізнес-процеси в підприємстві.

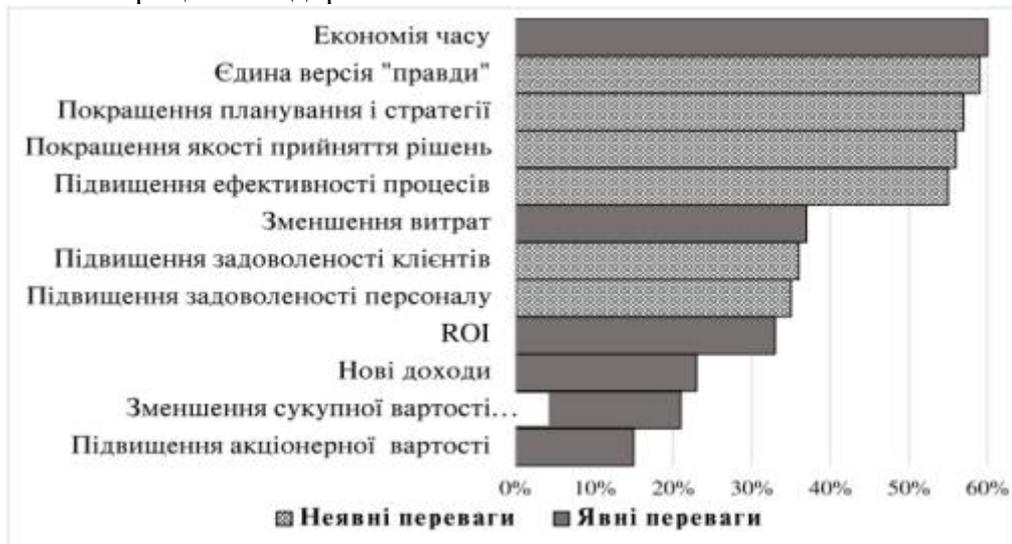


Рис.1 Результати опитування думки замовників щодо доцільності впровадження інтелектуальних бізнес-систем [1]

У сучасному світі, де швидкість руху технічного прогресу зростає експоненційно, ефективне управління бізнес-процесами стає важливим фактором успіху для підприємств, зокрема на станціях технічного обслуговування. Один з ключових бізнес-процесів - облік замовлень - вимагає точності, оперативності та автоматизації для забезпечення високої якості обслуговування клієнтів. Відсутність ефективної інформаційної системи може призводити до затримок, помилок та втрати довіри клієнтів.

Метою представленої роботи є розробка та впровадження інформаційної системи замовлень на станції технічного обслуговування для оптимізації обліку замовлень, підвищення ефективності роботи станції та забезпечення високої якості обслуговування клієнтів.

Методи дослідження: Для досягнення поставленої мети було використано комплекс методів, зокрема аналіз літературних джерел, а також аналіз вже існуючих інформаційних систем, вивчення вимог та потреб користувачів, аналіз предметної

області, вибір та впровадження відповідних технологій та програмних засобів, оцінки ефективності системи.

Основні результати дослідження: В результаті розробки інформаційної системи замовлень на станції технічного обслуговування були досягнуті наступні результати: автоматизація процесу прийому замовлень в систему, оптимізація процесу розподілу замовлень між виконавцями, відстеження статусу замовлень в режимі реального часу, забезпечення точності та актуальності інформації про замовлення, підвищення ефективності роботи станції, скорочення часу виконання замовлень та зниження кількості помилок.

Для подальшого розвитку дослідження можна розглянути такі напрями: розширення функціональності інформаційної системи, зокрема врахування особливостей різних типів замовлень; вдосконалення механізму аналізу даних та генерації звітів для керівництва; розробка мобільного додатку для зручного взаємодії з системою з боку виконавців та клієнтів; дослідження впливу впровадження інформаційної системи на економічні показники підприємства.

**Висновки.** Розробка інформаційної системи замовлень на станції технічного обслуговування є актуальною та перспективною темою дослідження, яка може внести значний внесок у вдосконалення роботи станцій технічного обслуговування. Результати дослідження свідчать про можливість впровадження такої системи на підприємствах даної галузі з метою підвищення їхньої ефективності та конкурентоспроможності.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Звіти маркетингових досліджень світового ринку. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.futuremarketinsights.com>
2. Нейгел К., Ивѐн Б., Глинн Д., Уотсон К., Скиннер М. С# 5.0 и платформа .NET 4.5 для профессионалов. Учеб. пособие. – М.: Вильямс, 2014. – 1440с.
3. Вагнер, Білл С # Ефективне програмування / Білл Вагнер. - М .: ЛОРИ, 2013. - 320 с.
4. Microsoft developer network. [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://msdn.microsoft.com/uk-ua>

УДК 004.9  
**ПРОГРАМНИЙ СИМУЛЯТОР НАСЛІДКІВ АВАРІЙ НА ГІДРОТЕХНІЧНИХ СПОРУДАХ**

*Юзюк О.В., науковий керівник Ткаченко О.М.*

**Актуальність.** Всім відомо, що вода є одним із найважливіших для людей ресурсів. По-перше, без неї людина банально не може довго прожити, по-друге, без неї було б неможливо вирощувати їжу або виготовляти чи оброблювати матеріали, а по-третє, силу скупчень води можна використовувати для живлення тисяч домівок. Разом із такою можливістю отримати майже невичерпне джерело енергії приходиться і певний ризик: через специфічну конструкцію гідроелектростанцій за греблею накопичується величезна кількість води. Прорив такої греблі може затопити величезну територію.

Якщо хтось захоче перевірити, що саме може статися у разі таких катастроф, то вони не зможуть цього зробити. Наявні рішення, як платні [1], так і безкоштовні [2], фокусуються на подіях природного характеру: зміна рівня води океанів або розливання річок. Це саме по собі є корисним, адже дозволяє користувачам оцінити ризики затоплення їхніх домівок під час таких природних катаклізмів. Однак не менш корисною може бути інформація про наслідки катастроф техногенного характеру, наприклад, прориви гідроелектростанцій чи пошкодження будь-яких резервуарів з водою, які необхідні для роботи тих чи інших підприємств, особливо якщо вони розташовані відносно високо і близько до людських поселень [3].

**Мета розробки.** Метою розробки цієї системи є як вирішення задачі визначення наслідків аварій на гідротехнічних спорудах, так і оповіщення населення про ці аварії. Це має бути досягнуто за допомогою створення спеціального веб-сервісу, який дозволить запускати симуляції різноманітних варіантів аварій, переглядати та оцінювати результати цих симуляцій, і який має стати посередником між конкретними спорудами і людьми шляхом отримання сигналів про аварії від споруд і передачі цього сигналу тим локальним системам оповіщення, які можуть бути в задіяні.

Для цього в першу чергу необхідно зібрати мапу висот, вона потрібна як раз для проведення симуляцій. Потім, необхідно зібрати інформацію про різноманітні гідротехнічні споруди, їх параметри також будуть приймати участь в симуляції. І заключним компонентом є інтеграція даної системи із вже існуючими системами оповіщення для швидкої передачі сигналів про аварії у тільки ті місця, де це необхідно.

Усе це можна наочно побачити на діаграмі прецедентів, яка показана на рисунку 1. На ній же можна побачити, що в системі передбачено 2 користувачі: адміністратор і оператор. Адміністратор займається додаванням чи редагуванням інформації про підключені мапи висот і системи оповіщення, бо ці дії потребують певних навичок програмування. Оператор вже займається додаванням чи редагуванням інформації про споруди, а також управлінням симуляціями. На діаграмі також присутні деякі об'єкти: модуль управління симуляціями, модуль зв'язку із системами оповіщення і датчик вологості. Модуль управління симуляціями отримує команди від операторів і виконує їх; модуль зв'язку із системами оповіщення працює автоматично: отримавши сигнал про аварію на споруді він передає його задіяним системам оповіщення; а датчиком вологості все складніше: для проведення симуляцій використовується спеціальний віртуальний датчик, який визначає рівень і напрямок потоку води, комбінація таких датчиків дозволяє точно визначити регіони затоплення.

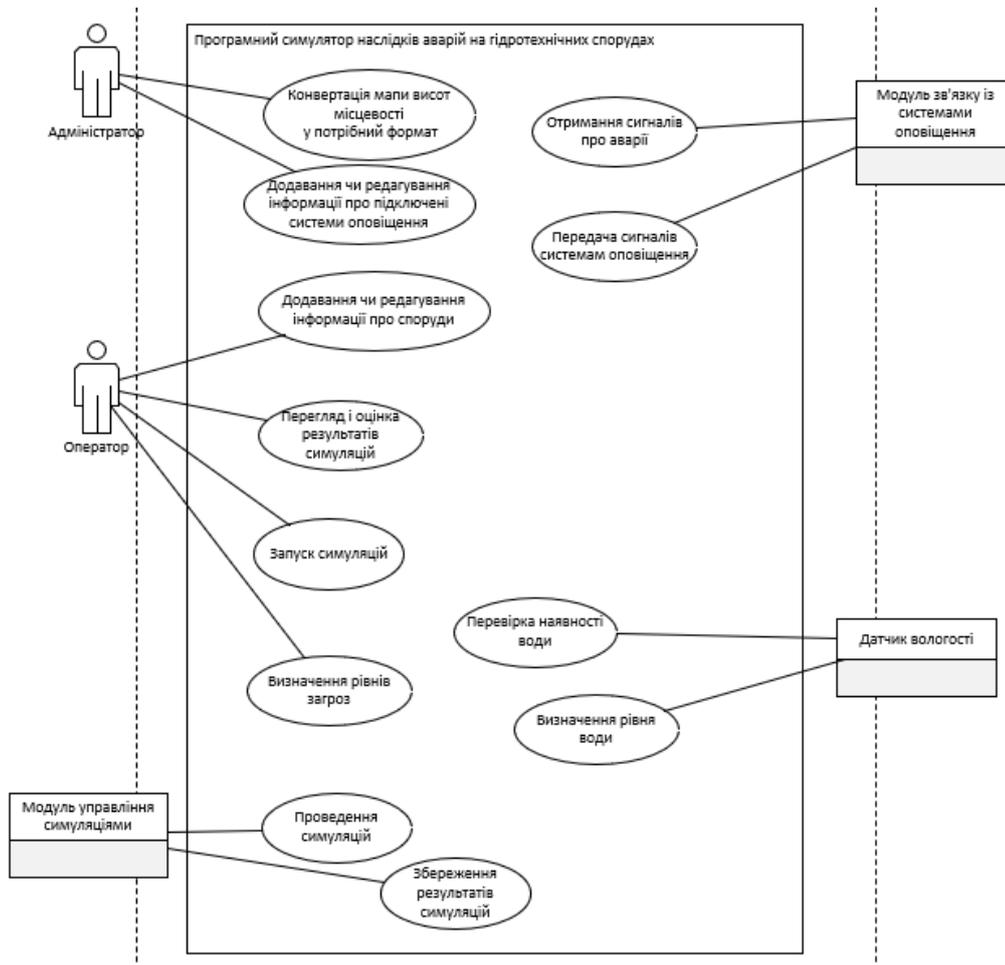


Рис. 1 Діаграма прецедентів  
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. InfraWorks | Get Prices & Buy InfraWorks 2023 | Autodesk [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.autodesk.com/products/infracore/overview?term=1-YEAR&tab=subscription>.
2. Sea level rise and coastal flood risk maps -- a global screening tool by Climate Central [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://coastal.climatecentral.org/>
3. (PDF) Predictions on arrival times of water of the St. Francis dam break flood using ANUGA [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://www.researchgate.net/publication/309683128\\_Predictions\\_on\\_arrival\\_times\\_of\\_water\\_of\\_the\\_St\\_Francis\\_dam\\_break\\_flood\\_using\\_ANUGA](https://www.researchgate.net/publication/309683128_Predictions_on_arrival_times_of_water_of_the_St_Francis_dam_break_flood_using_ANUGA)

## **ЗАСТОСУВАННЯ NFT- ТА BLOCKCHAIN-МЕТОДІВ ДЛЯ СТРУКТУР ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

*Пацьора А.А., науковий керівник Шкарупило В.В.*

Зважаючи на зростаючий інтерес до застосування технологій Blockchain та NFT у різних сферах, включаючи вищу освіту, дослідження цих технологій стає все більш актуальним. У своїй дисертації я розгляну тему застосування NFT- та Blockchain-методів для структур закладів вищої освіти та використання цифрових методів захисту освітнього процесу, адаптацію останнього до WEB 3.0.

Переваги від застосування Blockchain та NFT:

1. Blockchain та NFT-технології можуть бути використані для створення безпечної та прозорої системи зберігання та передачі особистої інформації студентів, що дозволяє зменшити ризик порушення конфіденційності даних.

2. Використання NFT-технологій дозволяє відстежувати права власності на навчальний контент та інтелектуальну власність, що створює додаткові можливості для контролю за його використанням та монетизацією.

3. Впровадження Blockchain-технологій дозволяє забезпечити відкритість та прозорість управління навчальним процесом, що зменшує ризик корупції та недбалості з боку управлінців.

4. Використання цифрових методів захисту освітнього процесу дозволяє зменшити ризик плагіату та інших форм обману під час проведення екзаменів та інших оцінювальних заходів.

5. Адаптація під WEB 3.0 дозволяє створити інноваційну та децентралізовану систему управління навчальним процесом, що може зменшити залежність від централізованих структур та забезпечити більшу свободу та гнучкість для студентів та викладачів.

6. Використання цифрових методів захисту освітнього процесу дозволяє зменшити ризики порушення безпеки та надійності даних. Цифрові методи захисту включають в себе такі технології, як шифрування, багаторівневий доступ, біометричне ідентифікування та інші. Використання цих технологій дозволяє забезпечити надійний доступ до даних та уникнути їх несанкціонованого доступу.

Більше того, однією з переваг використання NFT-технологій в вищій освіті є можливість відстеження прав власності на навчальний контент та інтелектуальну власність. Це дозволяє контролювати використання навчального матеріалу та монетизувати його. Наприклад, якщо викладач створив навчальний курс, він може віддати права власності на цей курс у вигляді NFT.

Ще однією перевагою використання Blockchain-технологій в вищій освіті є можливість забезпечення відкритості та прозорості управління навчальним процесом. З використанням Blockchain, можна створити безпечну та прозору систему зберігання та передачі особистої інформації студентів, що зменшує ризик порушення конфіденційності даних. Крім того, Blockchain може забезпечити прозорість управління фінансами у вищій освіті, що дозволяє зменшити ризик корупції та недбалості з боку управлінців.

Застосування технологій Blockchain також може допомогти в забезпеченні відкритості в оцінюванні студентів. За допомогою технологій Blockchain можна створити безпечну систему оцінювання, де студенти можуть бути впевнені в тому, що їх оцінки захищені від зловживань та можуть бути перевірені будь-якою зацікавленою стороною.

Щодо адаптації під WEB 3.0, важливо розуміти, що це не просто новий Інтернет, а нова парадигма розвитку інтернету, яка ґрунтується на технологіях Blockchain, децентралізації та розподілу. Застосування NFT- та Blockchain-методів може

забезпечити структури вищої освіти засоби для ефективної адаптації до цієї нової парадигми. Зокрема, Blockchain може допомогти забезпечити безпеку в мережі, що є особливо важливим для структур вищої освіти, які мають доступ до великої кількості конфіденційної інформації.

У підсумку, застосування NFT- та Blockchain-методів для структур закладів вищої освіти та використання цифрових методів захисту освітнього процесу та адаптація під WEB 3.0 може виявитися дуже корисним інструментом для забезпечення безпеки і відстеження діяльності у закладах вищої освіти.

Зокрема, використання NFT- та Blockchain-методів дозволяє створити цифрові активи, які можуть бути використані для ідентифікації студентів, підтвердження документів та сертифікатів, а також для зберігання та відстеження інформації про навчальний процес. Крім того, за допомогою цих методів можна створити безпечну систему для зберігання та обміну даними між закладами вищої освіти та іншими учасниками освітнього процесу.

Крім того, застосування цифрових методів захисту освітнього процесу, таких як мультифакторна аутентифікація, шифрування та інші методи криптографії, може забезпечити захист від несанкціонованого доступу до даних студентів та інших учасників освітнього процесу.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

1. Ahmed A. Blockchain-based systems for higher education: A review of the literature, current status, and future directions. *International Journal of Information Management*, 2021, Vol. 57, 102324. doi: 10.1016/j.ijinfomgt.2021.102324
2. Burrell J. NFTs in education: The future of credentials? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 2021, Vol. 18(1), 39. doi: 10.1186/s41239-021-00280-9
3. Chen Y., Wu M., Chen C. Blockchain technology in education: A systematic review. *Computers & Education*, 2021, Vol. 157, 104030. doi: 10.1016/j.compedu.2020.104030
4. Garrido-Moreno A., Moreno-Montoro M., Padilla-Meléndez, A. Blockchain technology and higher education: A systematic literature review. *Telematics and Informatics*, 2021, Vol. 63, 101624. doi: 10.1016/j.tele.2021.101624
5. Kwon O.H., Lee, J.W. Design of a blockchain-based education management system for lifelong learners. *Journal of Educational Technology & Society*, 2021, Vol. 24(2), 142-157.

**СИСТЕМА ОБЛІКУ КНИГ У БІБЛІОТЕЦІ***Василенко О.І., науковий керівник Сватко В.В.*

Незважаючи на те, що Інтернет став основним джерелом інформації, фізичні бібліотеки все ще відіграють важливу роль, що зумовлено обмеженим доступом до певної літератури або її відсутністю у цифровому вигляді. З розвитком технологій всі процеси, які виконує людина під час своєї роботи, стали переосмислюватись та аналізуватись з різних сторін: як зменшити витрати та час роботи над виконанням задач, як зручно організувати робоче місце працівника, яким чином зробити певні процеси екологічними тощо. Бібліотечна справа не є винятком, адже у таких умовах жодна організація не може розвиватись без постійного вдосконалення своєї діяльності: використання нових технологій, створення нових пропозицій чи товарів, перегляд та оновлення методів управління установою та персоналом. Тому стратегія розвитку сучасної бібліотеки неможлива без використання новітніх інформаційних технологій, які охоплюють основні технологічні процеси – від формування до ефективного використання бібліотечно-інформаційних ресурсів. Застосування цифрових технологій, належного програмного забезпечення дозволяє підтримувати високий рівень бібліотечно-освітньої діяльності [1].

Для цього можна охарактеризувати два напрями розвитку. Перший - підтримка традиційних видів діяльності, таких як обслуговування читачів, ведення їхніх абонентських карток, видача книг, формування каталогів, пошук тощо. Він пришвидшує час виконання задач, тим самим створюючи зручні, спрощені умови роботи бібліотекаря, а також зменшує витрати на папір та іншу канцелярію, що робить діяльність бібліотеки більш екологічною. Другий напрям - оцифрування бібліотечного фонду, що фактично перетворює фізичну бібліотеку в електронну і дає читачам зручний та швидкий доступ до необхідної йому літератури та інформації. Він є досить затратним, оскільки на сканування матеріалу потрібно багато часу, а також необхідне апаратне забезпечення, що гарантуватиме надійне збереження цієї інформації.

У представленій роботі розглядається перший напрям. Для такої системи можна виділити три основні типи користувачів, що взаємодіють з бібліотекою:

1. Директор бібліотеки – здійснює оперативне керівництво бібліотекою, а саме: формує штаб бібліотекарів, обробляє звітні дані, контролює фонд бібліотеки.
2. Працівник бібліотеки – відповідає за процеси, пов'язані з книгообміном: займається обслуговуванням абонентів, відповідає за збереження фонду бібліотеки, формує звітну інформацію.
3. Абонент (читач) – користується послугами, що надає бібліотека.

Проаналізувавши діяльність користувачів та потреби, які може вирішити інформаційна система, було сформовано наступні процеси:

- Реєстрація нових абонентів та ведення їх абонентних карток.
- Ведення обліку бібліотечного фонду.
- Контроль видачі та повернення книг.
- Формування звітної інформації про відвідування, книговидачу тощо.
- Організація необхідних бланків для заповнення та документів.

Для реалізації вказаної системи виділено наступні сутності (рис.1):

• Reader – абонент бібліотеки (читач), який під час реєстрації отримує код, що є його ідентифікатором. Ця сутність містить поля для ПІБ, дати народження, номера телефону та адресу. Поле для нотаток слугує місцем, де бібліотекар може записувати інформацію про користувача, що може знадобитись іншим працівникам, наприклад цей читач має схильність невчасно повертати книги тощо.



## КОМП'ЮТЕРНА СИСТЕМА АВТОМАТИЧНОГО РОЗПІЗНАВАННЯ АВТОМОБІЛЬНИХ НОМЕРНИХ ЗНАКІВ ЗА ДОПОМОГОЮ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ

*Мельник М.О., науковий керівник Місюра М.Д.*

Автоматичне розпізнавання автомобільних номерів полягає в автоматичному визначенні символів номерного знаку на зображеннях, що були зняті з камер відеоспостереження. Це стає можливим завдяки спеціальним системам, які після збору інформації здійснюють подальшу обробку даних, щоб забезпечити безпеку та контроль в'їзду-виїзду транспорту з території підприємств, місць паркування і т. д.

Системи автоматичного розпізнавання автомобільних номерів застосовуються на різних об'єктах, таких як служби автоінспекції, контрольно-пропускні пункти, пункти контролю швидкості, що сприяє покращенню безпеки дорожнього руху. Оскільки номерні знаки можуть знаходитися в різних умовах та бути різноманітними, алгоритми розпізнавання повинні бути стійкими до спотворень зображень, таких як забруднення, деформація та зміни в умовах освітлення, а також різна швидкість руху транспортних засобів та розташування камер відносно номерного знаку. Тому, розробка та вдосконалення алгоритмів розпізнавання номерних знаків є важливим завданням для забезпечення ефективної роботи систем безпеки та контролю руху транспорту.

У рамках різних класифікацій номерні знаки можуть відрізнятися, наприклад, як номерні знаки державних служб, такі, номерні знаки іноземних автомобілів, номерні знаки легкових, вантажних та інших транспортних засобів, і це також потрібно враховувати при розробці системи розпізнавання номерів [1].

Для вирішення цієї проблеми можна розбити процес розпізнавання автомобільного номера на кілька послідовних етапів.

### 1. Застосування методу зіставлення шаблонів.

Метод розпізнавання символів за допомогою зіставлення шаблонів передбачає наявність шаблонів для всіх можливих зображень символів. Ухвалення рішення про приналежність поточного зображення символу, отриманого з автомобільного номера на етапі сегментації, до певного класу символів здійснюється за критерієм мінімуму (максимуму) деякої метрики подібності зображення символу і його шаблону. Поточне зображення символу номера відноситься до того класу символів, для якого максимальне значення кореляції з шаблоном.. Тобто метрикою в даному конкретному випадку служить коефіцієнт кореляції.

### 2. Аналіз номерного знаку для запису в нейронну мережу.

Спочатку проводиться бінаризація зображення пластини з номером, використовуючи знання про вид чистого номера. Далі алгоритм нейронної мережі зводиться до простого визначення залежності вагового коефіцієнта зв'язку двох нейронів від кількості прикладів, що підтверджують цю залежність, для аналізу номерного знаку та його запису в нейронну мережу. Цільова функція (1) за цим алгоритмом, повинна забезпечити мінімізацію квадрата помилки в навчанні

$$\min \sum_i (T_i - y_i)^2, \quad (1)$$

де  $T_i$  – задане значення вихідної ознаки за  $i$ -м прикладом;  $y_i$  – обчислене значення вихідної ознаки за  $i$ -м прикладом.

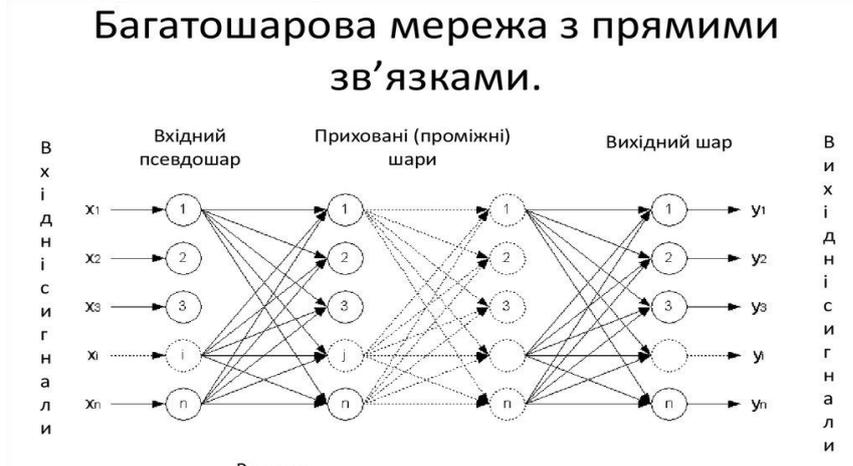
### 3. Підготовка до навчання нейронної мережі.

Для генерації тренувальної вибірки застосовують спотворення до оригінальних зображень символів шрифту, який використовується в автомобільних номерах, з метою підвищення гнучкості системи розпізнавання до різноманітних зображень. Для цього зображення символів шрифту наводяться до попередньо встановленого розміру пікселів. Один зі значних плюсів такого підходу полягає у тому, що немає необхідності вручну

проставляти мітки класів зображень, оскільки ми завжди знаємо, яке зображення символу ми обробляємо в даний момент.

4. Використання алгоритму навчання нейронної мережі зі зворотнім поширенням помилки.

Одним з головних етапів у роботі нейронної мережі є навчання, яке полягає в визначенні взаємозв'язків між нейронами та установленні оптимальної ваги кожного зв'язку. Процес навчання нейронної мережі включає алгоритми, які допомагають визначити вагові коефіцієнти зв'язку між нейронами. Ці алгоритми базуються на аналізі залежності між ваговим коефіцієнтом і кількістю прикладів, які підтверджують цю залежність [2]. Для представленої на рис. 1 схеми мережі, пропонується використовувати алгоритм навчання зворотного поширення помилки.



За даним алгоритмом, нейронна мережа повинна «тренуватись», співставляючись із вибіркою з тисячі малюнків номерних знаків.

Якщо нейромережа коректно навчилася, вихідні дані ми отримуємо у вигляді символів номерного знаку.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Встановлення системи з розпізнаванням номерів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://t-bezpeka.com/services/innovations/vstanovlennya-systemy-z-rozpiznavannyam-nomeriv/>
2. Метод зворотного поширення помилки [Електронний ресурс]. – 2021. – Режим доступу: [https://www.wiki.uk-ua.nina.az/Метод\\_зворотного\\_поширення\\_помилки.html](https://www.wiki.uk-ua.nina.az/Метод_зворотного_поширення_помилки.html)

## ІНФОРМАЦІЙНО УПРАВЛЯЮЧА СИСТЕМА РОЗПОДІЛУ ЗАДАЧ І КОНТРОЛЮ ЇХ ВИКОНАННЯ В КОМПАНІЇ

*Мамонтова Д.В., науковий керівник Голуб Б.Л., к.т.н., доцент*

Розподіл задач і контроль їх виконання в компанії – це частина проєктного менеджменту. Проєктний менеджмент - це процес керування проєктом від початку до завершення з метою досягнення певних цілей. Основна мета проєктного менеджменту полягає в тому, щоб забезпечити успішне завершення проєкту, згідно плану, бюджету та іншими умовами. Є ряд проблем, які пов'язані з проєктним менеджментом:

1. Недостатні навички членів команди [1]. Керівник проєкту, може створити найідеальніше середовище, але якщо команда не володіє необхідними навичками для вирішення поставленої проблеми, проєкт приречений на провал. Це величезна проблема управління проєктами, яку можна вирішити лише за допомогою належного досвіду та передбачення, або чітким управлінням розподілу задач.

2. Брак підзвітності [1]. Проєктна команда працює дуже добре, коли кожен її член відчуває свою відповідальність і намагається виконувати відведену йому роль. Відсутність підзвітності з боку членів команди може потопити весь проєкт. Щоб вирішити цю проблему необхідна автоматизована система контролю їхнього виконання.

3. Нереалістичні дедлайни [1]. Це ще одна з проблем, яка може серйозно вплинути на якість кінцевого продукту. Будь-який ефективний проєктний менеджер знає можливості проєктної команди та узгоджує графік проєкту, визначаючи пріоритети дедлайнів і проєктних завдань. За допомогою автоматизованої системи контролю можна відслідкувати дедлайни проєкту під час його виконання, а також, якщо необхідно, змінити терміни.

4. Відсутність чітких цілей [1]. Наявність чіткого набору цілей не лише допоможе команді просуватися вперед, але й допоможе менеджеру проєктів відстоювати своє бачення перед вищим керівництвом і клієнтами. Щоб вирішити дану проблему, у менеджера і членів команди проєкту має відобразитися інформація про проєкт і прописані чіткі цілі.

Проаналізувавши вище вказані проблеми проєктного менеджменту, було вирішено розробити інформаційно управляючу систему «Розподіл задач і контроль їх виконання в компанії».

1. База даних. Було використано Microsoft SQL Server Management Studio 2018[2].

На рисунку 1 представлена структура бази даних ManagerProject, яка містить 7 пов'язаних між собою таблиць. Таблиця «Customer» містить інформацію про замовників проєкту, включаючи їх унікальний код (Customer\_code) та ім'я (Customer\_name). Таблиця «Project» містить інформацію про проєкт, а саме унікальний код (Project\_code), назву (Project\_name), бюджет (Project\_budget), цілі (Setting\_objectives), початок (Start\_project) та кінець (End\_of\_project) виконання проєкту, а також код замовника як зовнішній ключ. Таблиця «Team» містить два зовнішні ключа для зв'язку з таблицями «Project» та «Employee». Таблиця «Employee» містить інформацію про співробітників, а саме унікальний код (Ident\_code), ім'я (FullName), адресу (Address), номер телефону (Phone), електронну пошту (Email), стать (Gender) та код позиції як зовнішній ключ. Таблиця "Position" містить деталі про позиції, включаючи унікальний код (Position\_code), назву (Position\_name) та обов'язки (Duties). Таблиця «Task» містить інформацію про створені задачі проєкту, включаючи унікальний код (Task\_code), назву (Task\_name), постановку (Formulation\_of\_the\_task), початок (Start\_of\_execution) та кінець (End\_of\_execution) виконання задачі, а також код проєкту та код виконавця як зовнішні ключі. Таблиця «Magazine» використовується для відслідковування виконання задач та містить унікальний код запису (Record\_number), контрольну дату

(Controle\_date), відсоток завершення (Percentage\_of\_completion), а також код задачі, код проекту та код співробітника як зовнішні ключі для зв'язку з таблицями.

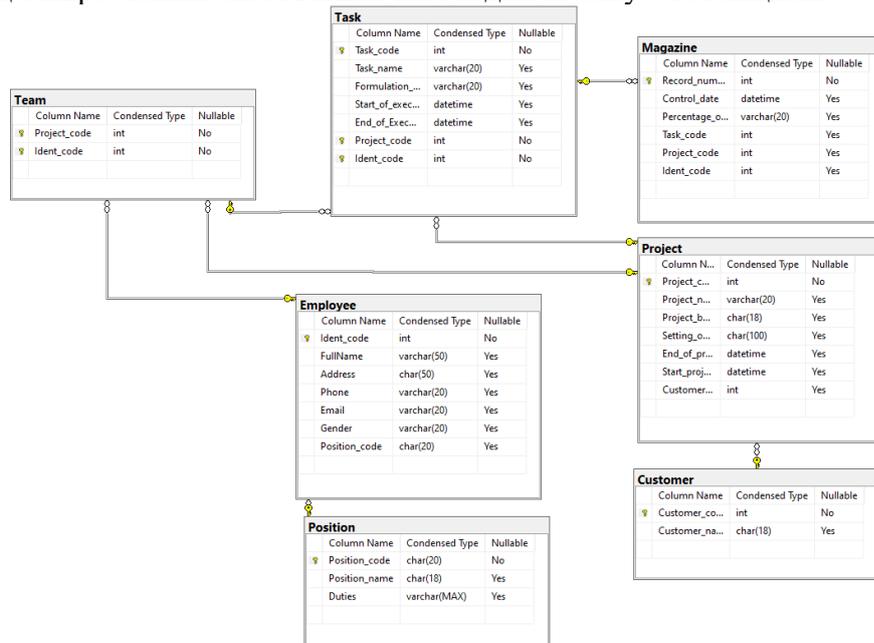


Рис.1 Структура бази даних у вигляді діаграми

2. Прикладне програмне забезпечення. Було використано Microsoft Visual Studio [3].

На рисунку 2 представлена форма з повною інформацією про кожного співробітника, де менеджер може її продивитися і вибрати того, хто підійде під цілі проекту. Ідея така, що відсіюються ті співробітники, які не зможуть досягти успішності даного проекту.

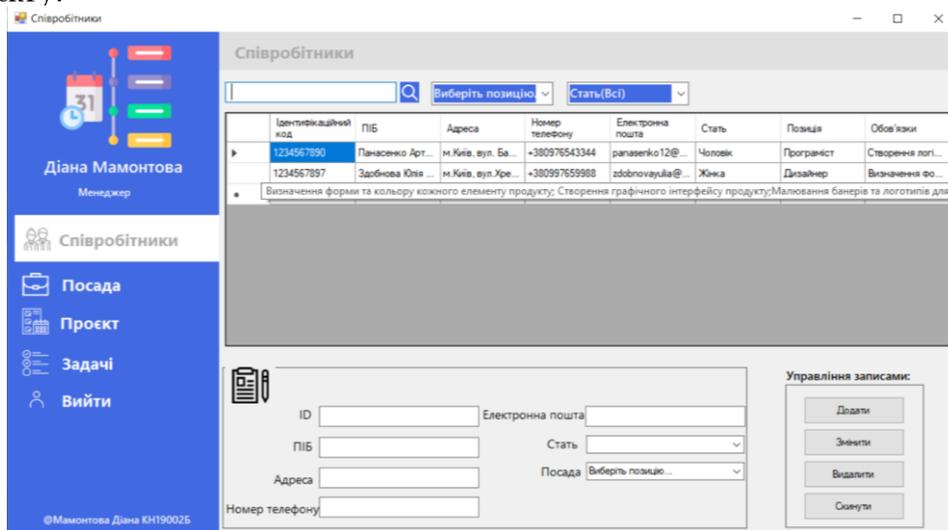


Рис.2 Форма «Співробітники» з повною інформацією про співробітника

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. kissflow.com [Електронний ресурс]:«9 Project Management Challenges and How to Overcome Them» - Режим доступу:<https://kissflow.com/project/project-management-challenges/>(дата звернення 20.03.2023)

2. Download SQL Server Management Studio (SSMS) [Електронний ресурс] - Режим доступу:<https://learn.microsoft.com/en-us/sql/ssms/download-sql-server-management-studio-ssms?view=sql-server-ver16> (дата звернення 23.03.2023)

3. Microsoft: Microsoft Visual Studio [Електронний ресурс] - Режим доступу:<https://visualstudio.microsoft.com/ru/downloads/> (дата звернення 01.04.2023)

**ПРОГРАМНИЙ ДОДАТКУ ДЛЯ ОБЛІКУ ТВАРИН В СОБАЧОМУ ПРИТУЛКУ**

*Кищук О.М., науковий керівник Голуб Б.Л.*

Актуальність даної теми обумовлена тим, що проблема безпритульних собак є нагальною як в Україні, так і в сучасному світі, а забезпечення ефективної роботи собачих притулків має важливе значення для суспільства. Тому що більшість тварин знаходиться на вулицях, через недбалість їхніх власників та недосконале законодавство. В Україні немає чітко встановленого законодавства і тому власники тварин не несуть ніякої відповідальності за те, що залишили тварину на вулиці, чи за те, що недбало ставляться до них. Тому такі тварини на вулиці ніким не захищені помирають від голоду і холоду, або потерпають від людей, чи більш сильніших тварин. Тому деякі небайдужі люди за підтримки волонтерів створюють притулки для тварин.

Притулки часто працюють з обмеженими ресурсами, такими як фінансування, персонал та обладнання. Розробка даного програмного додатку для обліку тварин в собачому притулку дозволяє оптимізувати роботу притулків, полегшує працю співробітників цих притулків, а також спрощує процес усиновлення тварин, дозволяє стежити за здоров'ям та розміщенням собак, а також вести звітність собак в нових сім'ях.

Сучасні притулки потребують систематизації та автоматизації різноманітних процесів, таких як облік тварин, стеження за їх здоров'ям, а також контроль за усиновленням. Використання даного програмного додатку дозволить співробітникам притулків зосередитись на догляді за тваринами, замість того, щоб гаяти багато часу для ручного ведення обліку.

Розробка програмного додатку для обліку тварин в собачому притулку сприятиме забезпеченню зручності, тобто інформація про тварин, їхнє здоров'я та історію буде доступна для самих працівників собачого притулку, які відповідають за тварин, а також волонтерам, які працюють в притулку. Таким чином цей програмний додаток допоможе у співпраці між притулками, волонтерами, громадськими організаціями та буде сприяти швидшому вирішенню проблеми безпритульних тварин [1].

Програмний додаток для обліку тварин в собачому притулку може бути легко адаптований до вимог різних притулків, враховуючи їхні особливості та потреби. Це дає можливість створювати гнучкі технології рішень, які будуть відповідати потребам конкретного притулку.

Розроблений програмний додаток базується на технологіях Node.js, Express.js, JWT, Passport.js, React.js, PostgreSQL та Sequelize та використовує Клієнт-серверну архітектуру RestAPI. Система має два типи облікових записів: співробітник та власник, що забезпечує зручний доступ до різних функцій [2].

На мою думку, цей програмний додаток зручний для співробітників притулку тим, що вони можуть вести облік собак, додавати нових тварин, редагувати інформацію про них та видаляти записи, а також зможуть здійснювати пошук собак за різними параметрами, у тому числі породою, розміром та статусом для нових власників собак.

Застосування програмного додатку також сприяє розвитку співпраці та інтеграції різних систем у сфері охорони тварин, включаючи ветеринарні клініки, контроль за вакцинацією та інші зооохоронні організації. Отримання та аналіз даних, накопичених програмним додатком, дозволяє вивчати тенденції, оцінювати ефективність різних підходів та постійно вдосконалювати роботу притулків. Це полегшить співпрацю між різними організаціями та підвищить ефективність спільних зусиль.

Програмний додаток для обліку тварин може стати інструментом для збору, аналізу та використання даних, що дозволяє притулкам виявляти тенденції, вивчати

ефективність різних методів роботи та адаптувати свої підходи відповідно до отриманих результатів.

Підсумовуючи, хочу зазначити, що розробка програмного додатку для обліку тварин в собачому притулку є актуальним та важливим завданням, яке сприяє покращенню умов життя тварин та поліпшенню роботи притулків. Використання сучасних технологій та програмних рішень дозволяє автоматизувати рутинні процеси, підвищити ефективність роботи персоналу притулків, а також забезпечити прозорість та доступність інформації для громадськості.

Таким чином, розробка та впровадження програмного додатку для обліку тварин у собачому притулку сприяє створенню сучасних і ефективних систем для догляду за безпритульними собаками та забезпечення їхнього спокійного життя. допомога у веденні всієї адміністративної діяльності притулку, та полегшує робочий процес співробітників. Окрім того має спростити процес адаптації тварин з притулків в сім'ях, завдяки функціональним можливостям додатку [3].

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Іванов А. А. Розробка програмного додатку для обліку тварин в собачому притулку. Науковий журнал "Комп'ютерні науки та інформаційні системи". - 2021 - 13(4), С.56-64.
2. Node.js Foundation. Node.js документація. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://nodejs.org/en/docs/>. - 2021
3. Петренко М.І., & Семенюк О.О. Сучасні технології управління та оптимізація роботи притулків для безпритульних тварин. Вісник Національного університету "Львівська політехніка", серія "Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи розвитку та проблеми". - 2019 (1), С.111-118.

## **ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ RPA У РОЗРОБЦІ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ У СФЕРІ УПРАВЛІННЯ КАДРАМИ**

*Шуляк Н.В., науковий керівник Ткаченко О.М.*

Сьогодні використання інформаційних технологій та інструментів є необхідною та невід'ємною складовою діяльності будь-якого підприємства, зокрема для оцінки та визначення структури бізнес-процесів.

Розвиток інформаційних технологій надає підприємствам більші можливості для збору та обробки даних, однак це також викликає потребу в потужніших інструментах для виконання різноманітних задач. Наприклад, впровадження систем відслідковування та аналізу даних, дозволяє підприємствам підвищити ефективність своєї діяльності та приймати обґрунтовані рішення на основі фактів.

Однак, це також створює нові виклики для бізнесу, який повинен впроваджувати більш складні технології та розробляти власні методики аналізу та використання даних, щоб бути конкурентоспроможним.

Сучасний облік кадрів вимагає використання новітніх технологій та методик для отримання звітів. Основна мета цього процесу полягає у зборі, обробці та аналізі даних про кадровий склад організації, щоб забезпечити ефективне управління персоналом.

Більшість українських підприємств зосереджують свою увагу на розробці і впровадженні новітніх технологій та методів управління, що сприяє розвитку схожих розробок. Цей процес є дуже важливим для українського бізнесу, оскільки він дозволяє підприємствам стати більш конкурентоспроможними на міжнародному ринку. Тому, актуальність даної теми буде зберігатися в найближчі десятиліття, оскільки постійний розвиток технологій створює нові можливості для підприємств, а також вимагає постійного оновлення та удосконалення вже існуючих розробок.

Термін RPA (Robotic Process Automation) досить неоднозначний і інтерпретувати його можна по-різному. Головною причиною цього є те, що він був придуманий у 2012 році, коли категорія все ще розвивалася. Наприклад, слово "роботизований" не стосується фізичного робота - натомість йдеться про програмного робота (або бота), який може автоматизувати дії людини на робочому місці. Навіть слово "процес" не є особливо описовим. Кращою альтернативою було б "завдання", які є окремими елементами дій, що є частиною процесу. Бот може бути доставлений через хмарне середовище або через програмне забезпечення, яке можна завантажити.

Що ж таке RPA? Власне кажучи, RPA передбачає використання ботів, які виконують набір певних дій або завдань, наприклад, таких, як наведені нижче:

- Вирізання та вставка інформації з одного додатка в інший;
- Відкриття веб-сайту та вхід у нього;
- Відкриття електронної пошти та вкладень;
- Читання/запис бази даних;
- Витяг вмісту з форм або документів;
- Використання обчислень і робочих процесів.

Такі речі можуть звучати дещо буденно та спрощено. Але в цьому і вся суть. RPA зосереджується на тих завданнях, які є марною тратою часу для працівників (вони можуть витрачати час на більш складні задачі). Використання слова «автоматизація» в RPA дійсно є влучним. Саме вона лежить в основі функціональності напрямку [1].

Структура архітектури RPA-рішення для системи підтримки прийняття рішень в сфері управління кадрами включає такі складові:

1) Підготовка даних: цей етап включає збір та обробку даних про кадри, що включають інформацію про наймання, звільнення, відпустки, час витрачений на проекти та інші відомості про кадровий склад. Для цього можна використовувати різні

інструменти, такі як Excel, бази даних та системи управління кадрами. В нашому випадку, для збору і обробки даних використовуватиметься Excel файли та база даних SQL.

2) Роботизація процесів: на цьому етапі створюються боти, які виконують певні рутинні процеси, пов'язані з обробкою даних кадрового складу. Реалізація, наведена в цій роботі, об'єднує кілька окремих бізнес-процесів, таких як завантаження даних, їх обробка, аналіз, форматування та створення звіту, і надсилання результату роботи відповідальній особі.

3) Інтеграція з системами управління кадрами: на цьому етапі боти, створені на попередньому етапі, інтегруються з існуючими системами управління кадрами. Це дозволяє ботам автоматично отримувати необхідні дані та виконувати рутинні завдання на основі цих даних. В нашому випадку, інтеграції не здійснювалось, оскільки існуючої системи управління кадрами в компанії не існувало, тому ми запровадили свою.

4) Моніторинг та оптимізація: цей етап включає моніторинг роботи ботів та виявлення можливих помилок та проблем. Це дозволяє швидко виявляти та виправляти помилки та вдосконалювати роботизовані процеси. Оптимізація процесів забезпечує покращення продуктивності та ефективності виконання завдань.

5) Звітність: на цьому етапі забезпечується створення звітів та аналітичних даних про роботу ботів та їх результативність. Це дозволяє відстежувати та аналізувати продуктивність системи та вносити необхідні зміни для її покращення.

У дипломній роботі було реалізовано систему підтримки прийняття рішень у сфері управління кадрами за допомогою технологій RPA.

Створена програма надає можливість повністю покривати бажаний функціонал та розв'язує задачі ефективного процесу прийняття рішень у сфері управління кадрами засобами RPA. Також було реалізовано універсальні сервіси роботи із такими додатками як: Excel, Outlook, MsSQL та PowerBi Desktop. Це спрощує майбутнє вдосконалення даної системи та подальші створення ботів.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. “The Robotic Process Automation Handbook” by Toma Tauli [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://nibmehub.com/opac-service/pdf/read/The%20Robotic%20Process%20Automation%20Handbook%20by%20Tom%20Tauli.pdf> (дата звернення: 20.04.2023)

## ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ З МОНІТОРИНГУ ЕКОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

*Москаленко Д. Ю., науковий керівник Голуб Б. Л.*

**Актуальність.** На сьогоднішній день проблема забруднення повітря стає все більш актуальною і набуває глобальних масштабів. По всьому світу зростає кількість міст, де рівень забруднення повітря перевищує допустиму норму. Це призводить до серйозних наслідків для здоров'я людей, тварин та рослин, а також до шкідливого впливу на довкілля. Крім того особливо в Україні в умовах війни такі системи є інструментом, що дозволяє людині приймати самостійно рішення, якщо відбувається високе забруднення від наслідків впливу воєнних дій, як-то горіння промислових об'єктів чи нафтобаз, викиди від ТЕС після бомбардування, людина може прийняти рішення, як себе убезпечити.

Така система дозволить збирати та аналізувати дані про рівень забруднення повітря в різних місцях та в різний час. Це дасть можливість зробити висновки про стан довкілля та здоров'я людей, а також вчасно реагувати на загрози та приймати ефективні заходи для запобігання забрудненню повітря.

Згідно з Постановою КМУ №827 від 14.08.2019, для забезпечення системи моніторингу якості повітря необхідно проводити вимірювання таких показників:

- Розмірні фракції пилу (PM10 та PM2,5) - це показники концентрації твердих частинок, що містяться в повітрі та можуть потрапляти у легені людини, що може призвести до розвитку різних захворювань дихальної системи.
- Чадний газ (CO) - це газ, який утворюється при неповному згоранні палива. Його надлишкова концентрація в повітрі може призвести до отруєння людини.
- Оксиди азоту (NO, NO2) - ці показники вказують на рівень забруднення повітря транспортними засобами та промисловими підприємствами.
- Серовуглецеві сполуки (SO2, H2S) - ці показники також вказують на рівень забруднення повітря промисловими підприємствами.
- Озон (O3) - цей показник характеризує стан атмосфери та може вказувати на рівень забруднення повітря внаслідок викидів з промислових підприємств та транспортних засобів.
- Бензапірен - це показник вмісту канцерогенних речовин в повітрі, що можуть бути небезпечними для здоров'я людини.
- Фенол та формальдегід - ці показники вказують на рівень забруднення повітря хімічними речовинами та можуть бути шкідливими для здоров'я людини. І ЄС вважаються найбільш небезпечними забруднюючими речовинами.

Розроблюване програмне забезпечення складається з двох частин: клієнтської та серверної.

На стороні сервера проводиться збір даних з відкритих API зі станціями моніторингу. Під час отримання даних про забруднення інформація передається на сервер бази даних.

Далі проводиться аналіз даних. На цьому етапі зібрані дані показників перевіряються з оптимальними значеннями. Оптимальні значення – це значення які не впливають на навколишнє середовище та на здоров'я людини. При виявленні перевищення норми забруднення система розсилає сповіщення всім підписаним користувачам.

На стороні клієнта користувач авторизується в системі з веб-браузера, після чого в залежності від того який має статус (еколог, громадянин) отримує доступ до панелі для еколога або громадянина. Звичайний громадянин може переглядати карту, графіки

забруднення за певний проміжок часу, Еколог може додавати станції, формувати звіти та створювати та переглядати прогнози.

Структуру програми та взаємозв'язки між її пакетами зображено на діаграмі пакетів (рис. 1.):

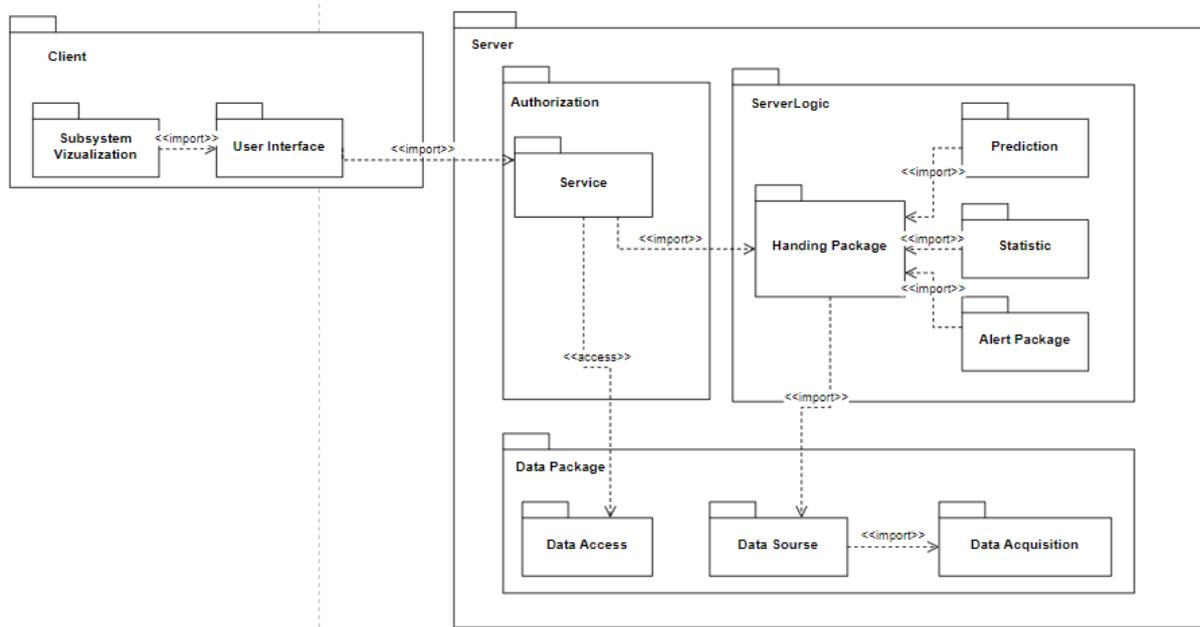


Рис 1. Діаграма пакетів системи моніторингу якості повітря

В ході розробки системи використовуються технології та мови програмування, такі як: PHP – для розробки бекенд-частини, React, JavaScript, HTML5, CSS3 – для розробки фронтенд-частини, мова запитів SQL для роботи з базами даних.

Інтерфейс розроблюваної програми (Рис 2):

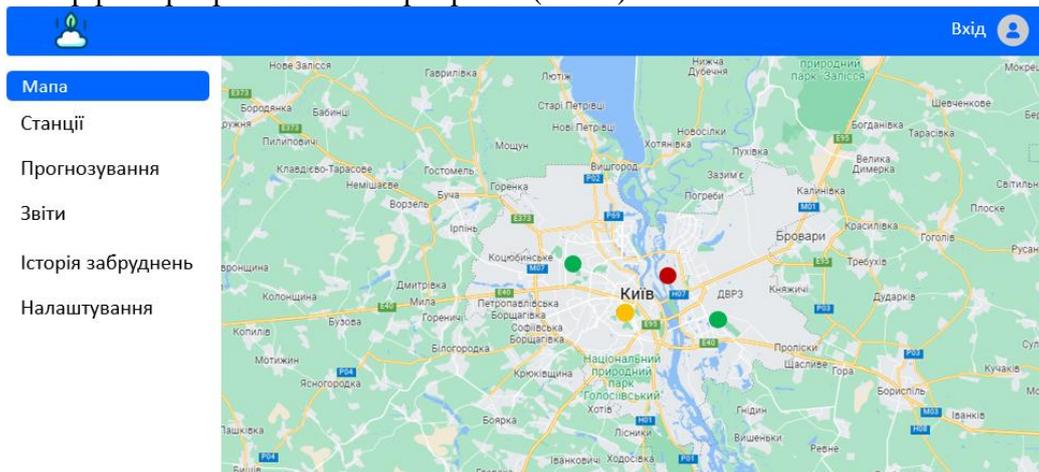


Рис 2. Інтерфейс розроблюваної системи  
**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Постанова КМУ №827 від 14.08.2019: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/827-2019>.
2. eco-city [Електронний ресурс]: «EcoCity». – Режим доступу: <https://eco-city.org.ua/>
3. Відновлення довкілля України після війни має включати всі збитки, які нанесені довкіллю - Все про повітря (cleanair.org.ua) <https://cleanair.org.ua/event/consequences-conference/>

## ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИВЧЕННЯ УКРАЇНСЬКОЇ МОВИ

*Волошина К.Д. науковий керівник Дудник А.О.*

Дана робота присвячена дослідженням в галузі педагогіки, і стосується вивчення української мови. Актуальність теми полягає в тому, що сучасне суспільство потребує український якісний контент, якого так мало зараз. Основним завданням системи освіти є створення сприятливого середовища для вивчення сучасної та актуальної на цей час української мови.

Доповнюючи це, можна зазначити, що вивчення української мови не тільки допомагає зберегти культурну спадщину нашої країни, але й сприяє розвитку мислення та комунікативних навичок. Крім того, володіння рідною мовою є важливим чинником формування національної самосвідомості та патріотизму.

У зв'язку з цим, система освіти повинна активно працювати над підвищенням якості викладання української мови та літератури, розробляти нові методики, а також створювати умови для самостійної роботи студентів над вивченням мови та її правильним вживанням [1].

Мета дипломної роботи полягає в сучасному проектуванні порталу за для полегшення вивчення мови, за основу була взята сучасна не суха теорія, цікаві вправи, та консультування тем з професійними викладачами.

Для здійснення зазначеної мети служать наступні завдання:

- вивчення матеріалів, та педагогічної літератури з теми дослідження;
- формулювання основних понять, що стосуються теми дослідження;
- заохочення професійних та кваліфікованих викладачів;
- розробка простого інтерфейсу для зручності користування платформою.

Предмет дослідження — педагогічні інструментарії, які застосовуються викладачами на уроках за для якісної технології вивчення мови. Це може містити різноманітні методи викладання, засоби та матеріали для вивчення мови, а також форми контролю знань студентів [2].

Педагогічний інструментарій, який застосовується викладачами, повинен враховувати особливості студентів, їхні індивідуальні потреби та рівень знань. Також важливим аспектом є залучення студентів до навчального процесу та розвиток їхніх мовленнєвих навичок.

Методологічною основою для розробки послужили прототипи платформ з вивчення інших мов. В якості теоретичної бази дослідження були використані матеріали популярних українських діячів та вчителів в Україні. Таких як: учитель вищої категорії, методист, доцент, заслужений працівник освіти України 2017 року Авраменко Олександр Миколайович та інші.

Під час проектування бази даних я вирішила використовувати реляційну базу даних MySQL. Реляційна база даних MySQL є однією з найпопулярніших баз даних у світі. Вона є відкритою, безкоштовною та має велику спільноту користувачів та розробників.

MySQL дозволяє зберігати та організувати дані у вигляді таблиць, які містять рядки та стовпці зі значеннями. Ця база даних підтримує мови запитів SQL (Structured Query Language), яка дозволяє робити запити до бази даних, вибирати, вставляти, оновлювати та видаляти дані.

MySQL також має багато корисних функцій, таких як транзакції, індексація, забезпечення безпеки даних та багато інших. Вона також може бути інтегрована з багатьма іншими технологіями та програмними продуктами.

У вас можуть бути питання щодо використання MySQL або конкретних завдань, які потрібно вирішити за допомогою цієї бази даних. Якщо так, не соромтеся запитувати, і я допоможу вам у вирішенні цих завдань [3].

Інтерфейсна частина сайту має важливе значення для комфортного та ефективного навчання користувачів. Основні елементи включають наступне: [4]

Меню: меню містить основні категорії, які доступні на сайті. Воно повинно бути легким у використанні та навігації, щоб користувачі могли швидко знайти те, що їм потрібно.

Домашня сторінка: на домашній сторінці користувачі можуть побачити модулі за якими студенти навчаються на курсі.

Сторінки модулів: кожен модуль має свою сторінку з коротким та зрозумілим описом правил, практичним завданням підкріпленим відеоматеріалом для закріплення, та тестуванням.

Форми: сайт містить також форми для реєстрації, та авторизації студента на платформі.

Адміністративна панель: адміністратори сайту мають доступ до панелі керування, де вони можуть додавати нові курси, редагувати існуючі та змінювати інші налаштування сайту.

Дизайн всіх елементів є стриманим та не створює багато візуального шуму на сторінці.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. ОСВІТА УКРАЇНИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ [Науково-методичний збірник] <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/serpneva-konferencia/2022/Mizhn.serpn.ped.nauk-prakt.konferentsiya/Nauk-metod.zbirnyk-Osv.Ukrayiny.v.umovakh.voyennoho.stanu-%20Innovatsiyta.proyektna.diyalnist.pdf>
2. Методика викладання у вищій школі [Навчальний посібник] <https://www.kspu.edu/FileDownload.ashx/%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%BA%D0%B0%20%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F.pdf?id=1cce4002-ce8d-4991-809f-f0fcd3d3994b>
3. ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ (ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА) ВИПУСКНИКА ОСВІТНЬОГО СПУПЕНЯ «БАКАЛАВР» Тема: «База даних обліку студентів та абітурієнтів ВНЗ» Виконавець: Форостяний Євген Олегович [https://dspace.nau.edu.ua/bitstream/NAU/51870/1/%D0%A4%D0%9A%D0%9A%D0%9F%D0%86\\_2021\\_122\\_%D0%A4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8F%D0%BD%D0%B8%D0%B9\\_%D0%84\\_%D0%9E.pdf](https://dspace.nau.edu.ua/bitstream/NAU/51870/1/%D0%A4%D0%9A%D0%9A%D0%9F%D0%86_2021_122_%D0%A4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8F%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%84_%D0%9E.pdf)
4. ПРОЕКТУВАННЯ ІНТЕРФЕЙСУ КОРИСТУВАЧА [Комп'ютерні системи підтримки прийняття рішень] Бідюк П. І., Гожий О. П., Коршевнюк Л. О. <https://lib.chmnu.edu.ua/pdf/posibnuku/313/7.pdf>

## ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ДОПОМОГИ УКРАЇНЦЯМ, ЩО ПОДОРОЖУЮТЬ З ХАТНІМИ ТВАРИНАМИ

*Студіград І.В., науковий керівник Кузьмінська О.Г.*

**Вступ.** Інформаційна система допомоги українцям, що подорожують з хатніми тваринами, є актуальною через зростаючу кількість власників домашніх тварин, які бажають брати їх із собою на подорожі. До цього часто виникали проблеми, такі як відсутність достатньої інформації про правила перевезення тварин, труднощі з пошуком лікарів-ветеринарів у новому місті, невідомість про наявність тварин в готелях та інших місцях перебування тощо.

Існують деякі подібні програми, такі як Pet Travel Advisor та Bring Fido, які також надають інформацію про місця перебування, правила перевезення та інші корисні ресурси для подорожуючих з тваринами. Однак, інформаційна система допомоги українцям, що подорожують з хатніми тваринами, вирішує конкретну потребу українських громадян та може забезпечити більш точну та детальну інформацію, яка стосується як конкретно українських правил та місць перебування, так і для виїзду за кордон.[1, 2].

**Мета даного дослідження:** розробити зручний та доступний онлайн ресурс, в першу чергу для українців, які планують подорожувати зі своїми домашніми тваринами, щоб вони могли швидко та легко знайти всю необхідну інформацію про правила перевезення тварин, місця розміщення, а також про лікарів-ветеринарів, які нададуть необхідну допомогу у разі потреби.

Опис взаємодії користувачів з системою та передбачуваний функціонал подано на рис. 1.

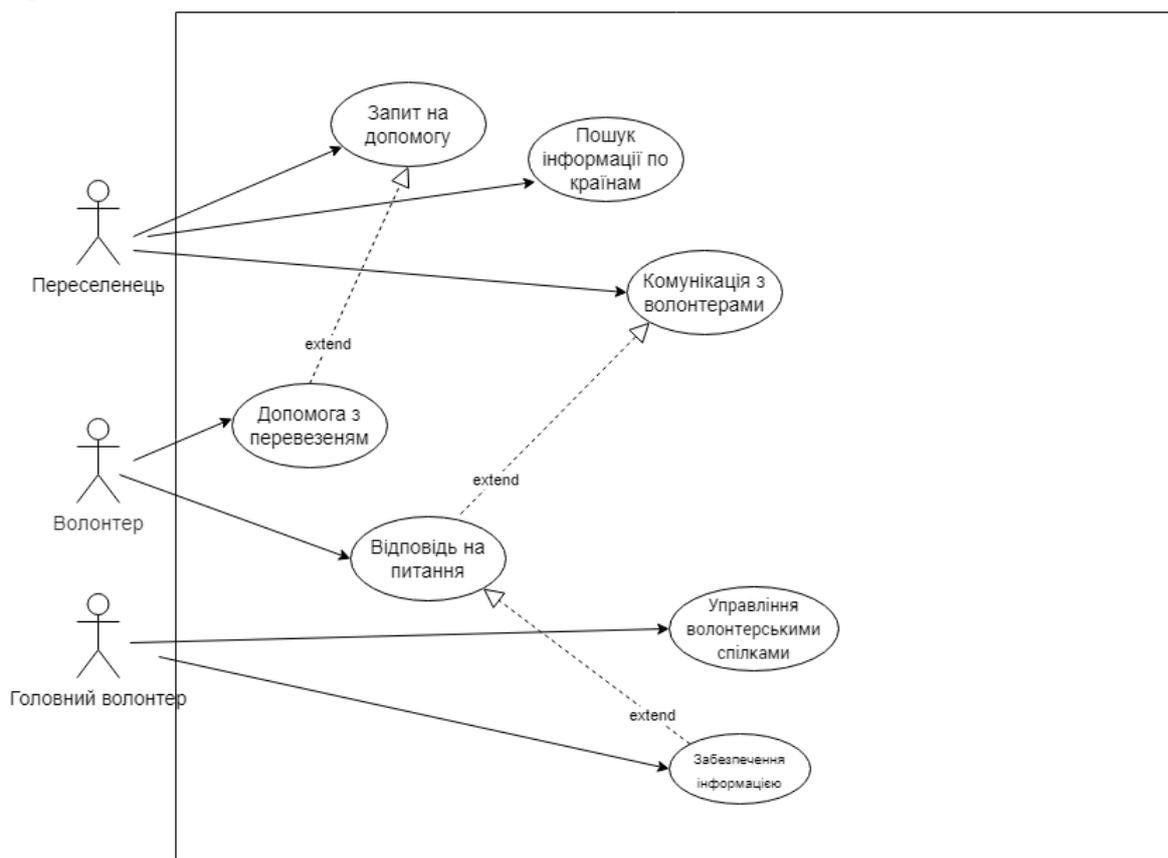


Рис.1 Діаграма прецедентів

**Програмна реалізація** даного проекту буде відбуватися у декілька етапів, на кожному з яких будуть вирішуватися певні завдання (таблиця 1).

Таблиця 1.

*Інструментальне забезпечення реалізації ІС допомоги українцям, що подорожують з хатніми тваринами*

Завдання	Інструменти
Створення дизайн-концепції сайту(початковий макет сайту)	FIGMA
Створення макетів сторінок	За допомогою програмного забезпечення Visual Studio Code(редактор вихідного коду). Де використовувалась мова розмітки HTML та формальна мова опису зовнішнього вигляду сторінок - CSS.
Створення мультимедіа і FLASH-елементів	За допомогою програмного забезпечення Visual Studio Code та мова програмування JavaScript.
Програмування (розробка функціональних інструментів)	В середовище Visual Studio Code за допомогою фреймворка React для JS(скриптова мова загального призначення, яка інтенсивно застосовується для розробки веб-додатків).
Створення та контроль реляційної БД проекту	MySQL WorkBench (інтерфейс для адміністрування СУБД MySQL)
Оптимізація і розміщення матеріалів сайту	

Отже, маємо інтуїтивно-зрозумілий дизайн та оптимальний для визначених завдань функціонал. Використання реляційної бази даних MySQL дозволить реалізувати деплой на хостинги на безоплатній основі; ми розглядаємо для цього функціонал та особливості використання двох сервісів: Heroku і Render. В залежності від займаного сховища буде обрано один з двох хостингів: Heroku – у випадку, якщо розроблювана база даних буде займати багато місця, і Render, якщо місця буде достатньо [3] – [4].

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Bring Fido [Електронний ресурс]: Офіційний сайт – Режим доступу: <https://www.bringfido.com/> (дата звернення 17.04.2023).
2. Pet Travel Advisor [Електронний ресурс]: Офіційний сайт– Режим доступу: <https://www.pettravel.com/> (дата звернення 17.04.2023).
3. Heroku [Електронний ресурс]: Офіційний сайт – Режим доступу: <https://dashboard.heroku.com/apps> (дата звернення 17.04.2023).
4. Render [Електронний ресурс]: Офіційний сайт– Режим доступу: <https://render.com/> (дата звернення 17.04.2023).

**ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОБЛІКУ КАФЕДРАЛЬНОГО  
МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ***Трофимчук С.О., науковий керівник Голуб Б.Л., к.т.н., доцент*

Основні ідеї сучасних інформаційних технологій, в основному, базуються на концепції, згідно якої усі дані повинні бути організовані у, так би мовити, сховищах даних (базах даних) з метою систематизації інформації та задоволення інформаційних потреб користувачів.

Ефективний облік та управління матеріально-технічним забезпеченням на кафедрі можуть бути складним завданням через ряд факторів, таких як збільшення кількості технічних засобів, нестабільність фінансування, складні процедури закупівель та зберігання матеріалів.

Належний облік матеріально-технічного забезпечення на кафедрі має велике значення з кількох аспектів. По-перше, це дозволяє ефективно використовувати наявні ресурси та уникати зайвих витрат на закупівлю дублікатів вже наявних матеріалів. По-друге, облік допомагає контролювати використання матеріалів відповідно до їх призначення, забезпечуючи їх належне використання в навчальному процесі, наукових дослідженнях та інших проектах. По-третє, належний облік є важливим аспектом фінансового управління, оскільки дозволяє контролювати рух коштів на закупівлю матеріальних ресурсів та їх ефективне використання. Крім того, облік матеріально-технічного забезпечення на кафедрі також є необхідним для забезпечення дотримання внутрішніх та зовнішніх правил та вимог, таких як фінансовий аудит, податкова звітність, внутрішні контрольні процедури та інші.

Однак, впровадження інформаційних технологій для обліку матеріально-технічного забезпечення на кафедрі також може стикатися з певними викликами. По-перше, це вимагає наявності відповідної технічної інфраструктури, такої як комп'ютер, мережі зв'язку та програмного забезпечення, що може бути високими витратами на початковому етапі. По-друге, необхідно забезпечити належний рівень кібербезпеки та захисту конфіденційності даних, оскільки інформація про матеріально-технічне забезпечення може містити конфіденційні дані, такі як ціни, постачальники, технічні характеристики, які потребують захисту від несанкціонованого доступу. По-третє, впровадження інформаційних технологій може вимагати навчання та набуття нових навичок в управлінському та обліковому персоналу, щоб вони могли використовувати системи ефективно та правильно.

На сьогоднішній день облік матеріальних цінностей на кафедрі здійснюється у паперовому вигляді. Зазвичай на початку кожного року на кафедрі виділяється окремий журнал для фіксації всіх матеріальних цінностей, що перебувають у її розпорядженні.

У журналі записуються всі придбані матеріальні цінності, включаючи їхню назву, кількість, дату придбання та вартість. Також в журналі можуть фіксуватися всі зміни, що стосуються цих цінностей, наприклад, переміщення, передачі в користування, використання або списання.

Крім того, зазвичай на кафедрі можуть бути встановлені додаткові правила, які регулюють використання матеріальних цінностей. Наприклад, може бути обмежена кількість відповідальних осіб, які мають доступ до цінностей, або встановлений порядок відповідальності за їх збереження та використання.

Саме тому проблематика теми полягає в тому, що з переходом до зберігання даних у базах даних потрібна нова організація цих самих даних. Це дає суттєву необхідність замінити застарілу, мало ефективну систему збереження інформації, яка значно затримувала не лише передачу даних у ЗВО, але і самий його розвиток.

Метою роботи є поліпшення проведення обліку матеріальних ресурсів на кафедрі закладу вищої освіти за допомогою створення програмного забезпечення обліку кафедрального матеріально-технічного забезпечення.

Нижче наведена діаграма послідовності, яка описує предметну область та візуалізує взаємодію між об'єктами та компонентами.

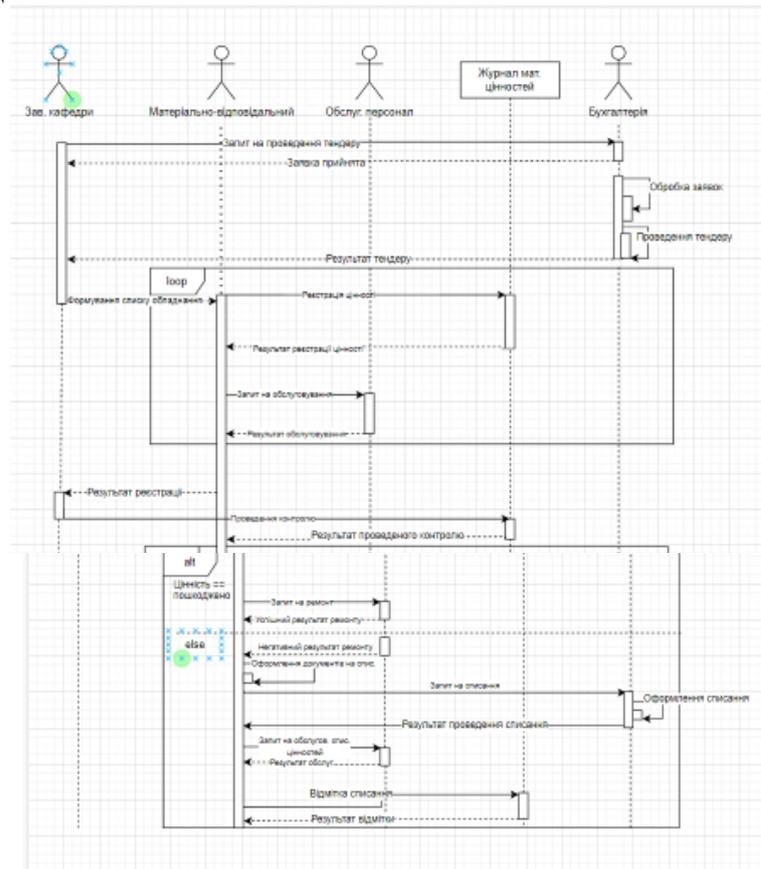


Рис. 1 Діаграма послідовності програмного продукту

Так як програмний продукт буде підтримуватися на комп'ютері та Android, нижче наведено розроблений екран інтерфейсу системи:

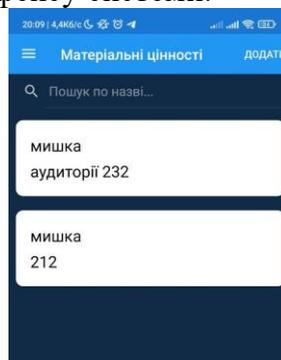


Рис. 2 Головний екран системи  
СПИСОК ВИКОРИСТАНИ ДЖЕРЕЛ

1. Назаренко Н. А. Введення в проектування інтелектуальних інтерфейсів Навчальний посібник СПб: СПбГУ ИТМО. С-Пб. 2011. – 108
2. Проектування аналогових та цифрових пристроїв: Навчальний посібник / В. с. Титов, В. і. Іванов, М. в. Бобир. - М.:

**РОЗРОБКА СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЗАСОБАМИ ЗАВАНТАЖЕННЯ  
ДАНИХ У SNOWFLAKE**

*Гутаревич О.С., науковий керівник Ткаченко О.М.*

На сьогодні однією з найбільш цінних речей є інформація. Вже давно пройшли часи коли компанії приймали стратегічні рішення на інтуїтивному рівні. В сучасному світі всі стратегічні рішення приймаються на основі аналізу великих обсягів даних. Для виконання такого аналізу виникла потреба в спеціальних інструментах, які б дозволяли зберігати та аналізувати інформацію ефективно. З цією ціллю й була розроблена концепція сховища даних.

На перший погляд, сховище даних є схожим поняттям з базою даних, проте ці дві концепції мають ряд суттєвих відмінностей. Найбільш істотна відмінність між базами даних і сховищами даних полягає в тому, що база даних як правило, працює з даними певної бізнес-функції з одного джерела, в той час як сховище даних наповнюється даними з усіх бізнес-функцій з багатьох джерел.

Крім того, бази даних використовують технологію обробки даних OLTP (Online transaction processing), яка забезпечує швидку обробку великої кількості коротких онлайн-транзакцій, натомість сховища даних використовують технологію обробки даних OLAP (Online analytical processing) для швидкого аналізу величезних обсягів даних.

Не менш суттєвою відмінністю є структура даних при збереженні в базі та сховищі даних. Дані в базах даних зазвичай нормалізовані, а в сховищі вони зберігаються в денормалізованому або частково-денормалізованому вигляді.

На противагу базам даних, оптимізація яких, в першу чергу, спрямована на забезпечення високої швидкості та ефективності виконання DML операцій, сховища даних оптимізовані для швидкого виконання невеликої кількості складних запитів до великих багатовимірних наборів даних.

Також існує концепція озера даних, яка відрізняється від сховища даних тим, що дані зберігаються в необробленому оригінальному вигляді і їх обробка передбачається в процесі їх аналізу, що приносить як свої недоліки так і переваги.

Перші реалізації сховищ даних передбачали необхідність встановлення досить дорого обладнання, яке потребує вартісного обслуговування та якому властиво ламатися. Тому дозволити собі мати власне сховище даних могли лише гігантські компанії. З розвитком та популяризацією хмарних технологій почали з'являтися перші хмарні сховища даних, які зробили сховища даних більш доступними та запропонували ряд неоціненних переваг (масштабованість, відсутність необхідності підтримки фізичного обладнання, інтеграція з чисельними аналітичними інструментами).

Наразі ринок хмарних сховищ даних росте з кожним роком, адже все більше компаній відмовляються від високовартісного обладнання на користь хмарних рішень. Прогнозується, що до 2028 року ринок сховищ даних зросте до 50 млрд. доларів США. [1]

На сьогодні на ринку існує декілька рішень хмарних сховищ даних: Snowflake, Google BigQuery, Amazon Redshift, Azure Synapse. Кожне з них має свої особливості, переваги та недоліки.

Нині лідером на ринку є Snowflake – перше хмарне сховище даних, розроблене з врахуванням всіх аспектів та особливостей хмарних обчислень. Він постачається як SaaS (Software-as-a-Service - програмне забезпечення як послуга), хоча самі творці Snowflake виділяють окрему концепцію для свого продукту – Datawarehouse-as-a-Service (сховище даних як послуга). Snowflake можна розгорнути на найпопулярніших хмарних провайдерах, таких як Amazon Web Services, Microsoft Azure та Google Cloud Platform.

Snowflake швидкий, гнучкий та простий у використанні. Від клієнта очікується лише встановлення розміру та кількості обчислювальних кластерів, а всі інші аспекти підтримки Snowflake бере на себе, що робить це рішення практично безсерверним (serverless).

Однією з ключових задач при використанні Snowflake є завантаження в нього даних, для чого рекомендується використовувати специфічні об'єкти завантаження даних сервісу Snowpipe. [2]

Хоч і Snowflake є лідером ринку хмарних сховищ, існуючі інструменти для управління засобами завантаження даних в Snowflake містять ряд недоліків, які погіршують досвід користувача та можуть призвести до проблем в процесі підтримки хмарного сховища даних: історія використання об'єктів завантаження даних зберігається лише протягом 14 днів і видаляється разом з самими об'єктами; відсутній графічний інтерфейс користувача для керування, використання та перегляду історії об'єктів завантаження даних.

Для вирішення визначених проблем управління об'єктами Snowpipe, в дипломній роботі була спроектована та реалізована окрема система. Розроблена система складається з двох частин: серверний застосунок ASP.NET Core Web API та клієнтський SPA з використанням технології Blazor WASM.

Обидва застосунки реалізовані на платформі .NET 6, мова програмування – C#. Для збереження даних використовується база даних Microsoft SQL Server, взаємодія з якою відбувається за допомогою Entity Framework Core. Для створення зручної та красивої розмітки клієнтського застосунку використовувався фреймворк Bootstrap.

Розроблена система дозволяє користувачам автоматично зберігати історію існування і використання об'єктів завантаження даних у Snowflake та надає зручний графічний інтерфейс для керування ними.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Data Warehousing Market Insights [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.alliedmarketresearch.com/data-warehousing-market> (дата звернення: 20.03.2023)
2. “Jumpstart Snowflake. A Step-by-Step Guide to Modern Cloud Analytics” Dmitry Anoshin, Dmitry Shirokov, Donna Strok [Книга] – Режим доступу до ресурсу: <https://books.google.com.ua/books?id=5BHGDwAAQBAJ>

## **РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНОЇ ОХОРОННОЇ СИСТЕМИ ПРИВАТНОГО БУДИНКУ**

*Крижанівський М. С., науковий керівник Місюра М.Д.*

В даній роботі була поставлена задача створення комп'ютерної охоронної системи приватного будинку. Актуальність даної проблематики на даний момент вкрай висока так як на сьогодні фіксується зростання кількості випадків злому та крадіжок в приватних будинках, а також в Україні вкрай мала база компаній яка може забезпечити якісну систему охорони приватних будинків.

Метою даної роботи буде розробка комп'ютерної охоронної системи яка буде здатна забезпечити ефективний рівень безпеки від різних типів загроз, таких як:

- Вторгнення зовнішніх осіб на територію приватного будинку.
- Виникнення пожеж.

У роботі будуть використані різноманітні компоненти та технології для розробки комп'ютерної охоронної системи. Серед них можна виділити наступні:

- Сенсори: для виявлення руху, диму, газу та інших небезпечних факторів. Сенсори будуть підключені до головної системи та відслідковувати зміни у внутрішньому середовищі будинку.
- Відеокамери: для відстеження подій в будинку та на прилеглий території. Камери будуть підключені до головної системи та записувати відео зображення, яке буде доступне для перегляду в режимі реального часу та зберігання для подальшого аналізу.
- Мікроконтролери: для керування роботою сенсорів та інших компонентів системи. Мікроконтролери будуть забезпечувати збір даних зі сенсорів, керування відеокамерами та виконання інших операцій, необхідних для роботи системи;
- Програмне забезпечення: для аналізу даних, прийняття рішень та керування системою. Програмне забезпечення буде розроблене з використанням сучасних технологій програмування та забезпечить високу ефективність та надійність системи.
- Комп'ютерні мережі: для забезпечення зв'язку між компонентами системи та доступу до неї з будь-якої точки світу. Комп'ютерні мережі дозволять віддалено керувати системою та отримувати повідомлення про події, які відбуваються в будинку.
- Бездротові технології: для забезпечення зручності використання системи та її мобільності. Бездротові технології дозволять підключати до системи різноманітні пристрої, такі як смартфони, планшети та інші мобільні пристрої.
- Хмарні технології: для зберігання даних та забезпечення доступу до них з будь-якої точки світу. Використання хмарних технологій дозволить зберігати дані безпечно та надійно, забезпечить їх доступність та захист від втрати.

У роботі буде запропоновано різноманітні технології та компоненти, які дозволять створити ефективну та надійну комп'ютерну охоронну систему для приватного будинку. Результатом роботи буде створення прототипу системи та проведення його тестування на ефективність та надійність. Крім того, будуть виконані дослідження та аналіз результатів, які дозволять вдосконалити систему та підвищити її ефективність.

На даному етапі виконуються інформаційно пошукові роботи за для того щоб більш поглиблено проаналізувати всі аспекти, які відносяться до систем охоронної системи, а також для надання більш детальної інформації в роботі також було виконано дослідження та проектування першої концепт-схеми системи охорони приватного

будинку і отримані результати. До результатів можна віднести повністю функціональна схему створену в додатку Cisco Packet Tracer, яка складається з датчиків руху, лазерних датчиків, камер відеоспостереження, сигналізації, запрограмована дана система на мові програмування Java і запущена в роботу за допомогою плат Arduino.uno, також було пророблено роботу з тим щоб була можливість моніторингу стану роботи системи як дистанційно за допомогою смартфона так і з робочої станції яку в даній схемі буде виконувати сервер, для реалізації моніторингу в даній схемі був використаний домашній шлюз який був встановлений в центральну частину будинку, також було зроблено систему доступу в будинок яка реалізована через RFID сканер та RFID картку. Схема яка була вище описана зображена на рис. 1.

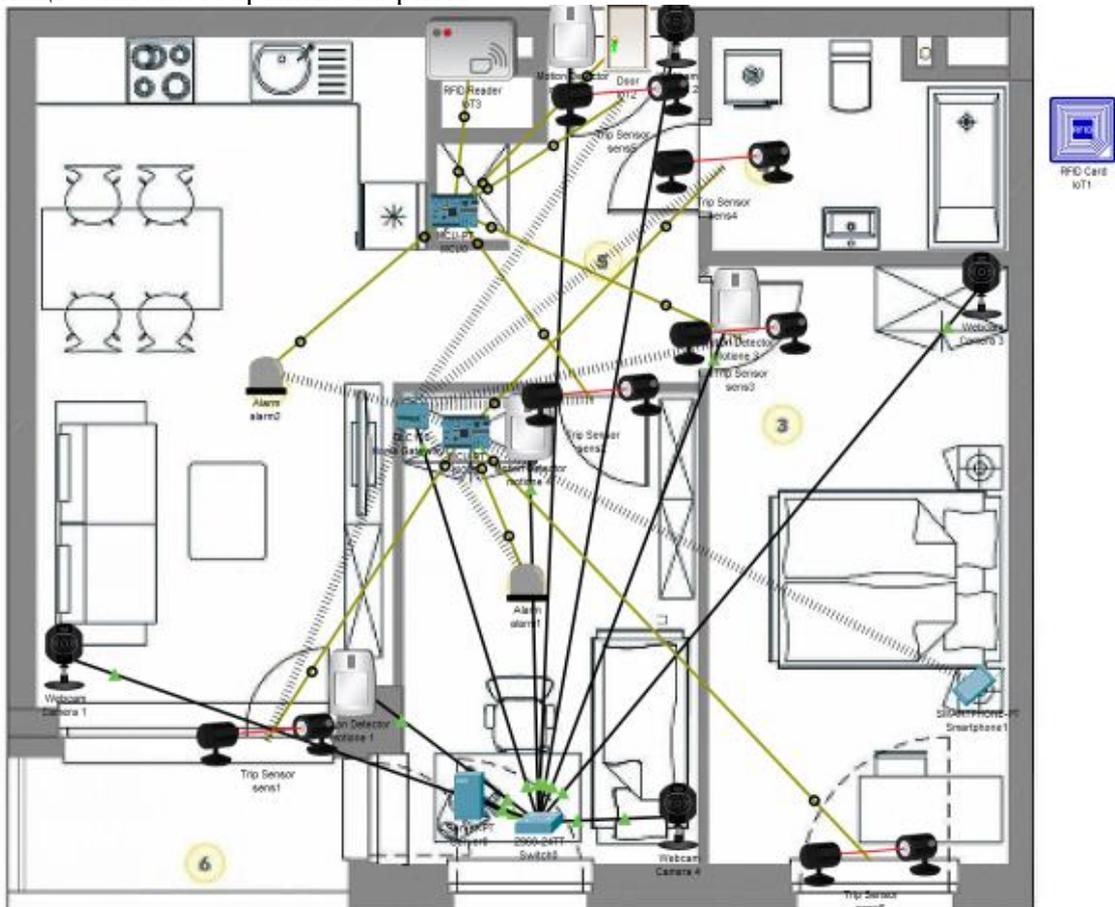


Рис. 1 Функціональна схема системи охорони приватного будинку

Дана схема, яка зображена рис. 1, - це всього лиш концепт і в подальшому вона може змінитися, але вже на даний момент вона виконує такі функції як - відеоспостереження, моніторинг руху в кімнатах, моніторинг стану дверей, Сигналізація, захищений доступ в будинок.

В майбутньому планується додати систему безпеки також з зовні приватного будинку і в гаражі, також планується створення системи пожежної безпеки, яка буде включати в себе датчики диму, систему гасіння пожежі.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Cisco IOT [Електронний ресурс] // Cisco Systems, Inc.. – 2023. – Режим доступу: <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/internet-of-things/overview.html#~for-partners>
2. Packet Tracer 7.x - Internet of Things tutorials [Електронний ресурс] // PacketTracerNetwork. – 2016. – Режим доступу: <https://www.packettracernetwork.com/internet-of-things/>

## ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КЛІЄНТСЬКОЇ ЧАСТИНИ СИСТЕМИ ОНЛАЙН БАНКІНГУ

*Хоссейні Е.А., науковий керівник Баранова Т.А.*

Онлайн-банкінг є досить поширеним сервісом, який надає клієнтам можливість отримувати доступ до банківських послуг через Інтернет. Це зручно, оскільки це дозволяє отримати доступ до фінансових послуг з будь-якого місця та в будь-який час доби. Програмне забезпечення включає в себе інтерфейс користувача, за допомогою якого клієнти отримують доступ до банківських послуг, таких як перекази коштів, оплата рахунків, перевірка стану банківського рахунку, тощо. Це важлива складова системи, оскільки вона має забезпечувати зручну та безпечну взаємодію клієнтів з її функціоналом.

Також важливою складовою програмного забезпечення клієнтської частини онлайн-банкінгу є його функціональність. Програмне забезпечення розроблено таким чином, щоб клієнти могли ефективно та зручно користуватися його функціями, а також щоб воно було стійким до помилок та збоїв.

Програмне забезпечення включає в себе низку компонентів, що дозволяє клієнтам отримувати доступ до банківських послуг через веб-інтерфейс з різних пристроїв. Враховуючи важливість цієї системи, розробка програмного забезпечення клієнтської частини є надзвичайно складним процесом.

У зв'язку з швидким розвитком технологій та зростанням інтернет-прихильності користувачів, банківський сектор швидко розвивається в напрямку онлайн-сервісів. Також, у зв'язку з цим, розробка зручного та безпечного інтерфейсу для користувачів є дуже актуальною проблемою.

Метою даного дослідження було вивчення та аналіз методів та підходів до проектування програмного забезпечення клієнтської частини системи онлайн-банкінгу з метою забезпечення безпеки та якості обслуговування користувачів.

Отже, результатом дипломної роботи є розроблений та протестований клієнтський додаток онлайн банкінгу, що дозволяє користувачам здійснювати фінансові операції в онлайн-режимі. Додаток містить набір функцій, що дозволяють користувачам здійснювати різноманітні фінансові операції, такі як оплата рахунків, переказ грошей, перегляд інформації про рахунки та транзакції, та можливість звернутись у відділ підтримки за допомогою. Нижче на рисунку 1 наведена діаграма пакетів.

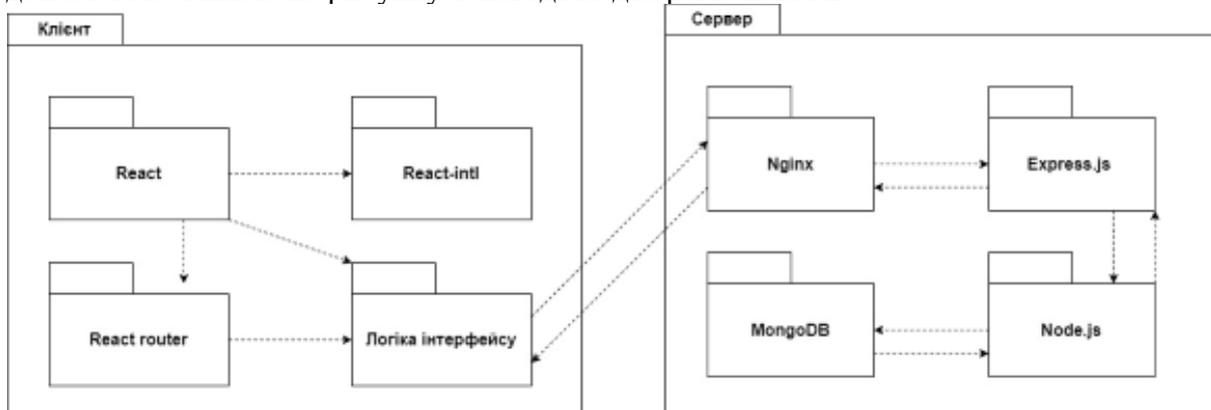


Рис.1 Діаграма пакетів

Діаграма пакетів на рис. 1 зображує клієнт-серверну архітектуру розробленого додатку. Дана система складається з двох середовищ виконання: браузер на стороні клієнту, та серверний додаток на стороні власне серверу. В обох випадках використано мову програмування JavaScript.

Клієнтська частина реалізована з допомогою бібліотек React, React Router, React Intl. React відповідає за передачу html розмітки до браузера, її ефективне оновлення, ефективне опрацювання користувацьких подій, а також доступ до браузерних API таких як fetch API, Notifications API, тощо. React router відповідає за опрацювання посилань, використання відповідних до шляхів компонентів, має доступ до History API, що надає можливість повноцінної навігації додатком без перезавантаження сторінок. React Intl слугує інструментом локалізації, що дає можливість використовувати декілька мов інтерфейсу, а також вводить таку абстракцію як локалізовані рядки, завдяки чому всі назви, підписи, тексти з програми можна винести в окремі файли. Наступним компонентом клієнтської частини є логіка інтерфейсу, де описані зв'язки з усіма попередніми компонентами, взаємодія з серверною частиною, а також – з користувачем.

Серверна частина складається з СКБД MongoDB, середовища виконання Node.js, обробника http запитів Express.js, а також зворотного проксі серверу Nginx. Nginx опрацьовує вхідні HTTP/S запити, впроваджує SSL шифрування, передає ці запити далі до серверу створеного за допомогою Express.js, який працює в середовищі Node.js, після чого дані опрацьовуються у відповідних контролерах, оперуючи даними в системі керування базами даних MongoDB.

Описані результати дослідження допоможуть вдосконалити та покращити програмне забезпечення клієнтської частини, забезпечуючи більш зручний та безпечний доступ клієнтів до банківських послуг, що в свою чергу підвищить рівень задоволення клієнтів та сприятиме розвитку банківської сфери в цілому.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Книга "Online Banking Security Measures and Data Protection" (Автор: Іванов І.І., видавництво: Київ, 2019)
2. Наукова стаття "Software Architecture for Online Banking Systems" (Автори: Сидоров А.О., Петров В.М., журнал: Information Technology, 2021)
3. Технічний звіт "User Interface Design Guidelines for Online Banking Applications" (Автор: Brown J., компанія: IBM, 2020)
4. Офіційний документ "ISO/IEC 27001:2013 Information technology -- Security techniques -- Information security management systems -- Requirements" (Міжнародна організація зі стандартизації, 2013)

## РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ КЛІМАТ-КОНТРОЛЮ ТА ОСВІТЛЕННЯ ВЕСТИБЮЛЯ БУДІВЛІ

*Сугак Я.В., науковий керівник Місюра М.Д.*

**Актуальність.** З розвитком технологій та зростанням енергетичних витрат, ефективний контроль температури та освітлення в приміщеннях стає важливішим завданням. Крім того, на сьогоднішній день, зростає популярність використання мікроконтролерів для розробки систем автоматизації та контролю. До того-ж, економічний аспект такої системи полягає в зниженні енергоспоживання та оптимізації витрат на підтримання оптимального клімату та освітлення. У зв'язку з цим, актуальною є розробка комп'ютерної системи клімат-контролю та освітлення вестибюля будівлі на базі мікроконтролера Arduino.

**Мета.** Метою даної роботи є розробка комп'ютерної системи клімат-контролю та освітлення вестибюля будівлі на базі мікроконтролера Arduino, що забезпечує автоматизоване регулювання температури та освітлення в приміщенні. Для цієї досягнення мети необхідно розробити алгоритми керування температурою та освітленням вестибюля, реалізувати їх на мікроконтролері та забезпечити їхню інтеграцію зі звичайними електронними пристроями, які зазвичай використовуються в таких системах. А на заключному етапі провести тестування побудованої системи.

**Робота.** Для досягнення поставленої мети, у роботі будуть розглянуті наступні завдання:

- Вибір мікроконтролера Arduino обумовлений його простотою у використанні та програмуванні, наявністю великої кількості бібліотек та додаткових модулів, а також низькою вартістю. Це дозволяє зменшити витрати на розробку та випуск системи.

- Опис алгоритмів керування температурою та освітленням включає у себе розробку програмного коду, що забезпечує зчитування даних з датчиків температури та освітлення, аналіз цих даних та прийняття рішення про подальшу необхідність змін у системі.

- Опис розробленої системи клімат-контролю та освітлення вестибюля будівлі, включаючи в себе характеристики апаратного забезпечення та опис програмного забезпечення, що було розроблено. Також буде надано детальний опис алгоритмів керування температурою та освітленням вестибюля, що були використані для розробки системи. Описано процес інтеграції розробленої системи з електронними пристроями, такими як сенсори температури та освітлення.

- Провести тестування розробленої системи та її оптимізацію. Результати тестування дадуть змогу підтвердити чи спростувати, що розроблена система працює стабільно та ефективно керує температурою та освітленням вестибюля, що позитивно впливає на комфорт користувачів приміщення.

- У роботі будуть розглянуті основні результати дослідження, зокрема зменшення витрат на електроенергію та покращення комфорту користувачів будівлі завдяки розробленій системі. Визначено практичне значення отриманих результатів для побудови подібних систем у майбутньому.

У висновках роботи будуть надані основні висновки щодо результатів дослідження, а також описано перспективи подальшого розвитку досліджень у даній галузі, зокрема розширення функціональності системи та покращення її ефективності (рис. 1).

Очікувані результати. Очікується, що розроблена комп'ютерна система зможе ефективно контролювати температуру та освітлення вестибюля будівлі. При цьому,

система повинна бути легко налаштовуватися та масштабуватися для використання в різних приміщеннях з різними параметрами.

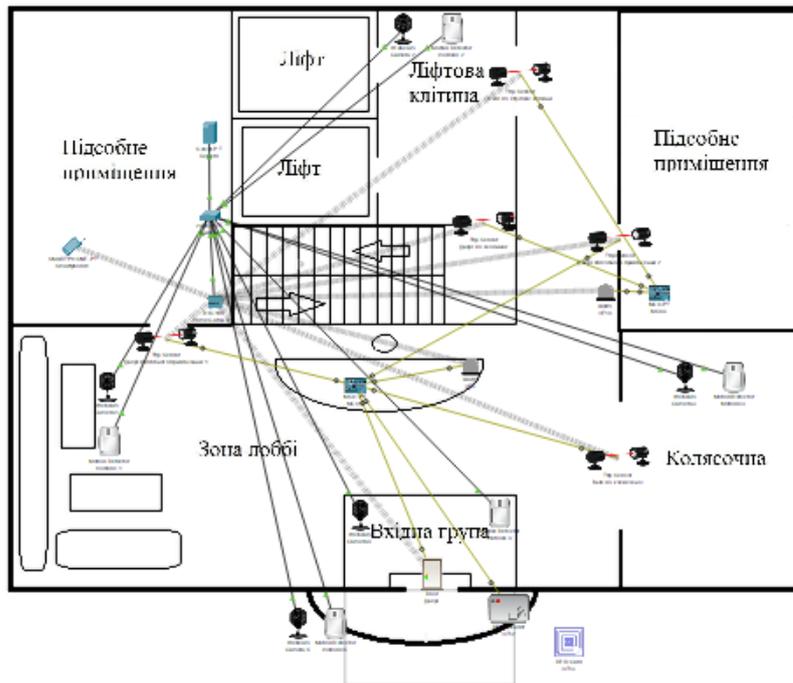


Рис. 1 Схема системи

**Висновки та перспективи подальшого розвитку досліджень у даній галузі.** В результаті проведеного дослідження було розроблено комп'ютерну систему клімат-контролю та освітлення вестибюля будівлі на базі мікроконтролера Arduino. Обґрунтовано вибір даного мікроконтролера як базової платформи для реалізації системи. Були описані розроблені алгоритми керування температурою та освітленням вестибюля, а також їх реалізація на мікроконтролері Arduino та їхнє інтегрування з електронними пристроями.

Проведене тестування розробленої системи покаже її ефективність та надійність.

Отримані результати дослідження можуть бути використані для розробки подібних систем у будівлях різного призначення.

Практичне значення полягає в забезпеченні комфортних умов у вестибюлі будівлі, зниженні витрат на електроенергію та підвищенні ефективності роботи системи.

Перспективою подальшого розвитку досліджень у даній галузі може бути розробка подібних систем для інших приміщень та підвищення функціональних можливостей розробленої системи шляхом додавання нових модулів та функцій.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Margolis M. Arduino Cookbook / Michael Margolis., 2011. – 658 с.
2. Internet of Things (IoT) History [Електронний ресурс] // Postscapes. – 2019. – Режим доступу: <https://www.postscapes.com/iot-history/>
3. Ramli K. oT based Smart Building Management System using Arduino [Електронний ресурс] / K. Ramli, N. Saad // SDIWC. – 2014. – Режим доступу: [https://www.academia.edu/8326733/Development\\_of\\_Home\\_Energy\\_Management\\_System\\_Using\\_Arduino](https://www.academia.edu/8326733/Development_of_Home_Energy_Management_System_Using_Arduino)

**СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ВИРОЩУВАННЯ ОВОЧІВ У ТЕПЛИЦІ***Григурко Д.О., науковий керівник Дудник А.О.*

Сільське господарство є важливою галуззю, яка забезпечує продукти харчування для населення планети. За останні роки зростає зацікавленість у вирощуванні овочів у теплицях, що є одним з ефективних методів сільського господарства. Супроводжуючи цей процес, використання систем моніторингу стає все більш важливим аспектом вирощування овочів у теплицях. Мета цієї роботи - розглянути актуальність та важливість систем моніторингу вирощування овочів у теплиці для майбутнього.

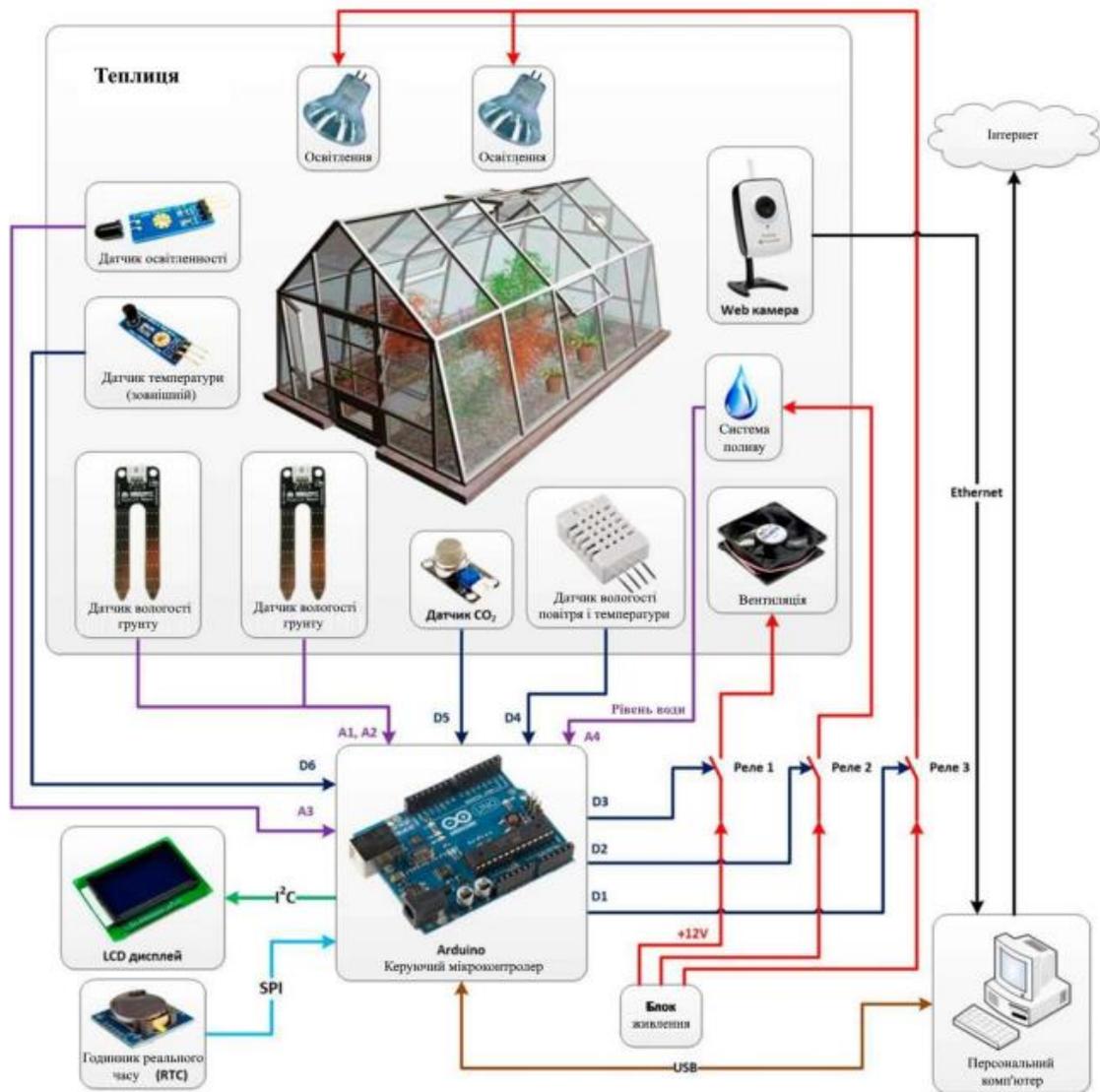
Актуальність систем моніторингу вирощування овочів у теплицях полягає в їхньому потенціалі забезпечити ефективний контроль над ростом та розвитком рослин. Завдяки системам моніторингу, можна в реальному часі вимірювати температуру, вологість, освітленість, рівень CO<sub>2</sub> та інші параметри, що впливають на ріст та розвиток рослин. Це дозволяє сільському господарю забезпечити оптимальні умови для вирощування овочів, мінімізувати вплив негативних факторів та досягати високої якості продукції.

Однією з важливих функцій систем моніторингу є забезпечення раннього виявлення відхилень в параметрах оточуючого середовища, таких як зміни температури, вологості або освітленості, які можуть вплинути на ріст та розвиток рослин. Швидке виявлення таких відхилень дозволяє оперативно втрутитися та коригувати ситуацію, щоб забезпечити оптимальні умови росту та розвитку овочів. Наприклад, при виявленні зниження температури в теплиці, система моніторингу може автоматично включити системи обігріву або при зміні рівня вологості - системи зволоження. Це допомагає попередити можливі стресові ситуації для рослин та запобігти зниженню врожаю.

Окрім того, системи моніторингу вирощування овочів у теплиці дають змогу збирати та аналізувати велику кількість даних, що дозволяє зробити обґрунтовані рішення з покращення вирощування овочів. Аналітика даних може допомогти встановити зв'язки між певними параметрами, такими як температура, вологість, освітленість, та врожаєм, та розробити оптимальні стратегії вирощування. Це може включати оптимальні режими поливу, внесення добрив, регулювання мікроклімату, та інші фактори, які впливають на якість та кількість зібраного врожаю.

Застосування систем моніторингу вирощування овочів у теплиці також важливе для майбутнього сільського господарства з екологічної точки зору. Забезпечення оптимальних умов росту та розвитку овочів може допомогти знизити використання різних агрохімікатів, таких як пестициди та гербіциди, які можуть негативно вплинути на навколишнє середовище та здоров'я людей. Системи моніторингу можуть сприяти більш точному та ефективному використанню ресурсів, таких як вода, енергія та добрива.

Також систему моніторингу вирощування овочів у теплиці можна автоматизувати за допомогою датчиків на мікроконтролерів. Крім місцевого управління, розумна теплиця на Ардуіно надає можливість дистанційного контролю обладнання та обміну даними за допомогою пульта, мобільних гаджетів і персональних комп'ютерів. Як інтерфейс може використовуватися USB, Bluetooth, Wi-Fi, GSM і інтернет. За допомогою садівничої автоматизації можна мінімізувати виробничі витрати. Потрібно швидко переглянути звіти про стан, для змоги контролювати температуру, вентиляцію, екрани, вентилятори, туман, освітлення, опалення та управління котлом. Тобто повинна бути можливість відповідно регулювати зрошення та запліднення, а також можливість встановити певні параметри, щоб система могла контролювати клімат та водні системи.



### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. "Smart Greenhouse: Advances in Crop Cultivation and Environment Control"
2. "Greenhouse Technology for Controlled Environment Agriculture"

**WEB-ОРІЄНТОВАНИЙ ДОДАТОК РЕЙТИНГОВОЇ СИСТЕМИ  
ОЦІНЮВАННЯ СТУДЕНТІВ***Кучеренко О.І., науковий керівник Глазунова О.Г.*

Сьогодні вимоги до якості навчання студентів дедалі зростають, а умови навчання стають все різноманітнішими та більш складними. Зокрема, вплив на це має пандемія COVID-19, яка змусила багато вищих навчальних закладів перейти на дистанційне навчання. У таких умовах ефективні та зручні засоби оцінювання студентів, які дозволяють визначати їхні досягнення та успішність в навчанні, стають дедалі важливішими. Розробка web-орієнтованого додатку рейтингової системи оцінювання студентів може допомогти вирішити цю проблему, в умовах постійного розвитку технологій та збільшення кількості web-сайтів викликає потреба в якісному web-дизайні та web-розробці, web-дизайн включає в себе розробку дизайну web-сайту, а web-розробка — написання коду та створення функціональної частини web-сайту. Для створення високоякісного сайту потрібні знання не тільки з дизайну та програмування, а й з аналізу та розуміння потреб користувачів, маркетингу та SEO-оптимізації[1].

Основною метою web-дизайну та web-розробки є створення привабливого та зручного для користувачів сайту, який буде відповідати всім сучасним вимогам до якості та функціональності, зважаючи на швидкий розвиток технологій та постійний ріст конкуренції, web-дизайн та web-розробка залишається актуальною та важливою сферою діяльності, вона потребує від професій у поєднанні технічних та творчих здібностей, а також здатності адаптуватися до нових тенденцій та вимог ринку.

Основною проблемою, з якою зіштовхуються вищі навчальні заклади – відсутність ефективних та зручних засобів оцінювання студентів, що дозволяють визначати їхні досягнення та успішність в навчанні, відсутність таких систем може призвести до недостатньої об'єктивності оцінювання та зниження рівня якості навчання.

Крім того, пандемія COVID-19 спричинила перехід на дистанційне навчання, що ускладнило процес оцінювання студентів, у таких умовах потрібні засоби оцінювання, які дозволяють проводити моніторинг активності та результативності студентів в різних видів діяльності, таким чином, розробка web-орієнтованого додатку рейтингової системи оцінювання студентів є досить актуальною та важливою задачею в сучасній освітній сфері.

Метою даного дипломного проекту є розробка web-орієнтованого додатку рейтингової системи оцінювання студентів, який дозволить забезпечити об'єктивність та ефективність процесу оцінювання студентів в вищих навчальних закладах, в тому числі і під час дистанційного навчання.

Для досягнення цієї мети в рамках проекту будуть розроблені та реалізовані наступні завдання:

1. Аналіз вимог до системи оцінювання студентів в вищих навчальних закладах та визначення основних функціональних вимог до додатку;
2. Розробка бази даних, яка буде забезпечувати зберігання інформації про студентів, їхні досягнення та успішність в навчанні;
3. Розробка web-інтерфейсу для взаємодії з додатком, який дозволить студентам та викладачам використовувати систему оцінювання;
4. Розробка функцій оцінювання та аналізу даних, які дозволять визначити рейтинги студентів та провести аналіз їхніх досягнень.

У рамках дипломного проекту була поставлена мета розробки web-орієнтованого додатку рейтингової системи оцінювання студентів, з метою досягнення цієї мети були визначені основні функціональні вимоги до додатку, а також заплановано розробку бази

даних, web-інтерфейсу, функцій оцінювання та аналізу даних, засобів захисту та безпеки, тестування та відлагодження додатку.

Цей проект має ось таку логічну модель даних, що зображена на Рис.1:

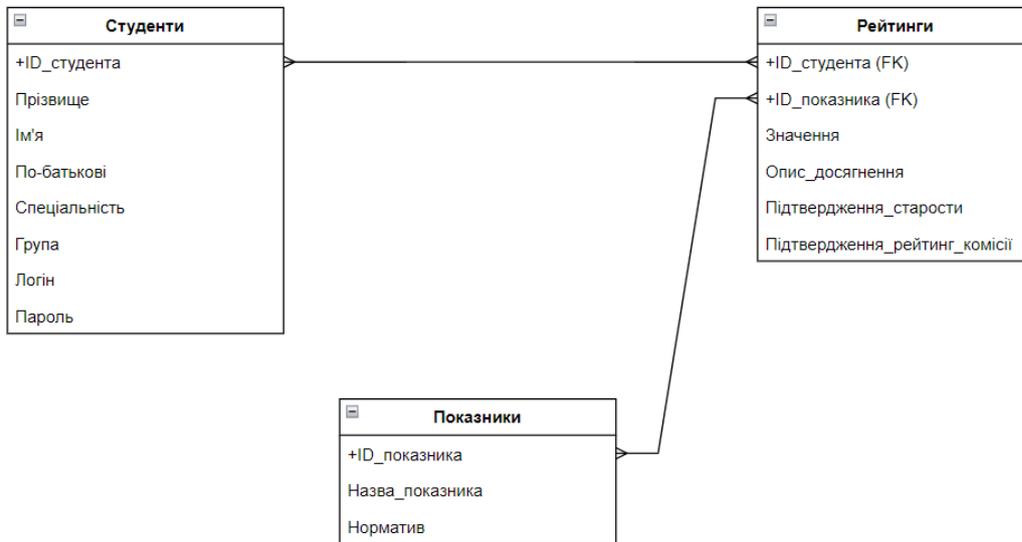


Рис.1 Логічна модель даних Web-додатку рейтингової системи оцінювання студентів

Вищенаведена логічна модель, містить наступні сутності:

Студент – має можливість авторизуватись у свій особистий кабінет, де може переглянути основну інформацію про себе;

Рейтинги – складаються з показників, що відповідають за події на нарахування балів студенту, а також потребують підтвердження старости та рейтингової комісії;

Показники – є сутністю, що відповідає за самі показники.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Yu, L., Li, J., & Sun, Z. (2019). Research on Evaluation System of Web Application Security Based on Multi-level Classification. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 14(16), 44-59. doi: 10.3991/ijet.v14i16.10446

**ПРОГРАМА ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ РОБІТ З КОМПОНОВКИ  
ЕЛЕКТРОННОГО АПАРАТУ**

*Раєнко В.А., науковий керівник Смолій В.М.*

Електрик в процесі своєї професійної діяльності часто реалізує складні розрахунки різних системних параметрів, збирає електричні схеми, включає різне обладнання. Ця робота забирає багато часу. Існує безліч корисних програм для електриків, які оцінюються для розрахунку різних параметрів, креслення схем тощо.

Основна мета даних програм – значне спрощення роботи, зведення до мінімального часу, що витрачається на виконання розрахунків або креслення схеми, з чим часто доводиться працювати інженеру-електрику.

Такі програмні пакети дозволяють зібрати схему будь-якого електронного пристрою та симулювати його роботу, виявляючи помилки, допущені на стадії проектування та трасування.

Алгоритм роботи таких програм включає створення електричного ланцюга в графічному редакторі, задання параметрів аналізу та вивчення отриманих даних. Програма самостійно складає рівняння ланцюга та проводить моментальний розрахунок. Будь-яка зміна схеми або параметрів елементів призводить до автоматичного оновлення результатів. Графічний редактор спирається на бібліотеки електронних компонентів, які можна поповнювати на основі експериментальних або довідкових даних за допомогою вбудованих модулів. Всі номінали та параметри елементів можуть бути як незмінними, так і залежними від температури, часу, частоти, стану схеми, параметрів інших компонентів. Анімовані деталі (світлодіоди, реле, семисегментні індикатори та деякі інші елементи) змінюють стан відповідно до сигналів, що на них надходять. Моделювання включає цілий набір різних аналізів: перехідних процесів, передавальних характеристик по постійному струму, малосигнальних частотних характеристик, чутливостей по постійному струму, нелінійних спотворень, методу Монте-Карло та багатьох інших. Досвідчені користувачі можуть створювати макромоделі, які полегшують імітаційне моделювання без втрат інформації. Дозволяється одночасно використовувати різні стандарти елементів схеми.

Одним з прикладом можна навести програмне забезпечення LabVIEW, вона має унікальний графічний інтерфейс та програмування, яке істотно відрізняється від роботи на Java або C. Створення додатків є процесом утворення блок-діаграми з графічних образів (іконок), що дозволяє сконцентрувати всю свою увагу тільки на роботі з потоком даних. Будь-яка програма є віртуальним приладом, що має «лицьову панель» (усі засоби введення-виводу для керування приладом: перемикачі, кнопки, світлодіоди, інформаційні табло, лампочки, графіки, текстові поля та інше) та «блок-схему» (логіка роботи програми). Усі частини програми з'єднані між собою нитками, якими здійснюється передача даних. Кожен віртуальний прилад може включати інші віртуальні прилади. Система, створена в LabVIEW, набагато перевершує будь-який реальний лабораторний інструмент, дозволяючи самостійно визначати потрібні функції створеного апарату. При необхідності зміни можна внести всього за пару хвилин.

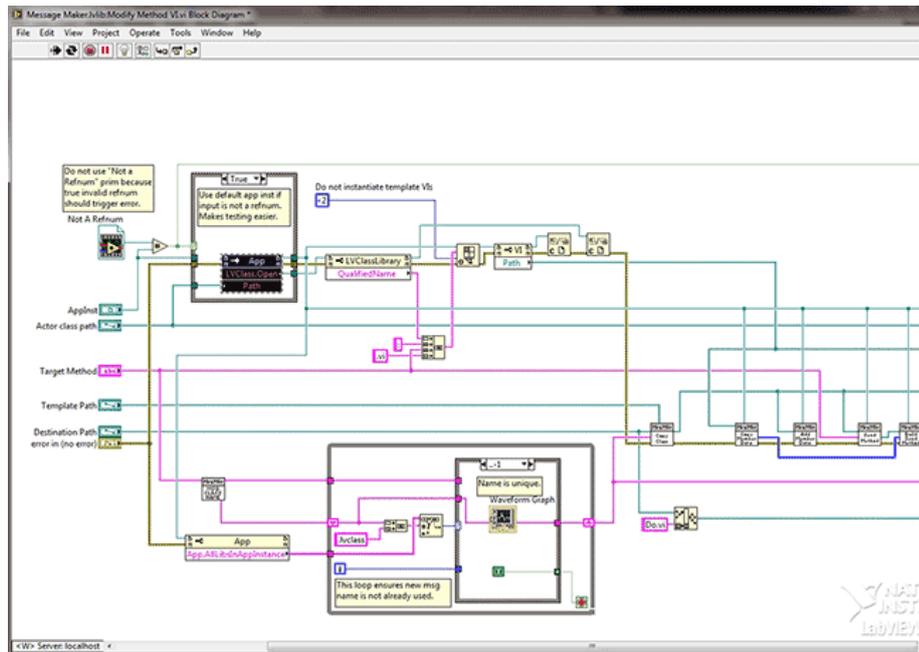


Рис 1 Інтерфейс Block diagram LabVIEW

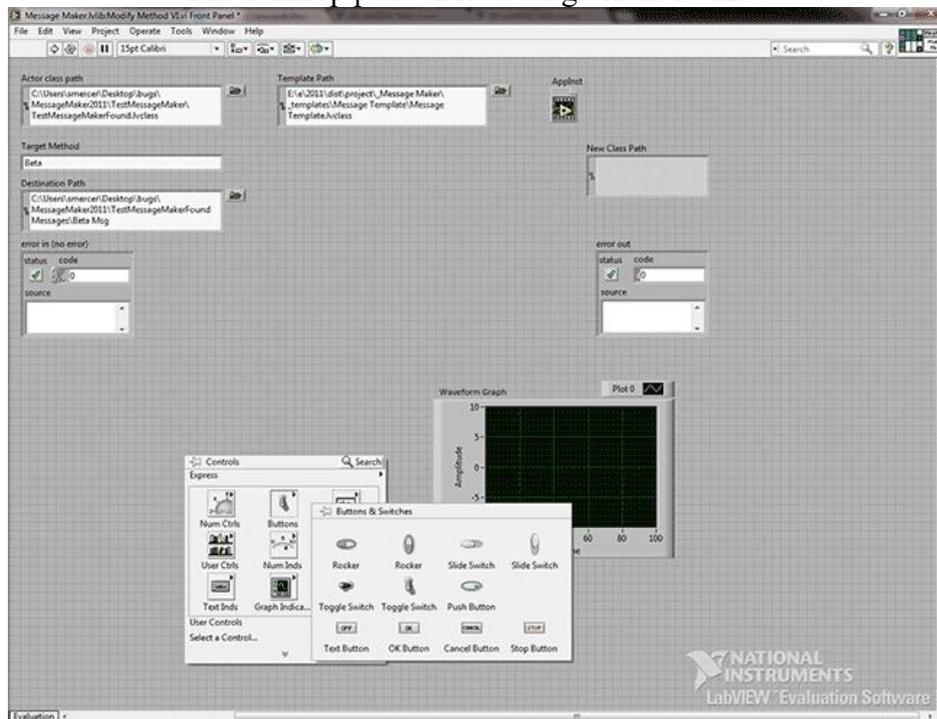


Рис 2 Інтерфейс Front Panel  
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. <http://ilinsk.com>
2. <https://elektrika.expert/bez-rubriki/luchshie-programmy-dlja-jelektrov.html>
3. <https://elektrik.info/main/school/746-programmy-dlya-elektrov-kratkiy-obzor-naibolee-populyarnykh-programm.html>

## **РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО ПІДТРИМАННЯ ПАРАМЕТРІВ МІКРОКЛІМАТУ В ТЕПЛИЦІ НА БАЗІ МК ARDUINO**

*Довгополий В.С., науковий керівник Сагун А.В.*

Теплиці є важливим інструментом для вирощування рослин у зонах з холодним або вологим кліматом, а також для покращення урожайності та якості вирощених культур. Однак, забезпечення оптимальних параметрів мікроклімату в теплицях може бути складною задачею, яка вимагає постійного контролю та регулювання параметрів повітря, температури, вологості та освітленості.

У зв'язку з цим, розробка комп'ютерної системи автоматичного підтримання параметрів мікроклімату в теплиці на базі МК Arduino є актуальною та перспективною задачею, яка може допомогти забезпечити стабільність та оптимальність мікроклімату в теплиці, підвищити ефективність вирощування культур та знизити витрати ресурсів.

Постановка задачі дослідження полягає в розробці ефективної системи контролю та регулювання мікроклімату в теплицях на базі мікроконтролера Arduino. Для досягнення цієї мети необхідно розробити комп'ютерну систему, яка автоматично збиратиме та аналізуватиме дані про параметри мікроклімату в теплиці, такі як температура, вологість повітря, освітленість та інші. На основі отриманих даних система буде автоматично регулювати рівень параметрів мікроклімату в теплиці шляхом керування різними елементами системи, такими як вентилятори, системи поливу та освітлення.

Основною метою розробки системи є забезпечення оптимальних умов для росту та розвитку рослин в теплиці, що може підвищити їхню продуктивність та якість. Розроблена система може бути використана в різних галузях землеробства та тепличного господарства для автоматичного контролю та регулювання параметрів мікроклімату в теплицях та інших закритих приміщеннях.

Розробка комп'ютерної системи та очікувані результати.

Для розробки системи необхідно провести ряд досліджень, зокрема, вибір та дослідження датчиків для вимірювання параметрів мікроклімату, розробку програмної логіки для збору даних та керування обладнанням, встановлення необхідного обладнання та проведення експериментальних досліджень для перевірки ефективності розробленої системи.

Методи роботи при розробці комп'ютерної системи автоматичного підтримання параметрів мікроклімату в теплиці на базі МК Arduino включають в себе наступні кроки:

1. Вибір та дослідження датчиків: необхідно вибрати датчики, які найкраще відповідають потребам системи та забезпечують вимірювання температури, вологості повітря, освітленості та інших параметрів мікроклімату в теплиці.

2. Розробка програмного забезпечення: необхідно розробити програмне забезпечення для збору даних з датчиків та їх аналізу. Програмне забезпечення також має забезпечувати автоматичне керування різними елементами системи, наприклад, системою поливу, вентиляторами та освітленням.

3. Проведення експериментальних досліджень: для перевірки ефективності розробленої системи необхідно провести експериментальні дослідження, які дозволять оцінити якість та ефективність системи в різних умовах.

4. Оцінка результатів: на основі отриманих результатів експериментальних досліджень можна оцінити ефективність та точність роботи системи та внести необхідні корективи в програмне забезпечення та обладнання для поліпшення їх роботи.

На цей час розроблена проста схема реалізації комп'ютерної системи автоматичного підтримання параметрів мікроклімату в теплиці. Ця схема, зображена на

Рис. 1, розроблена в середовищі емуляції комп'ютерних систем Cisco Packet Tracer[1]. Комп'ютерна система на Рис. 1 зібрана на базі маршрутизатора і працює за допомогою безпроводного з'єднання. Її елементами є: два вікна, датчики температури та вологи в повітрі, обігрівач(наприклад, HIPER IoT Heater mini H1, в залежності від розмірів теплиці), спринклер(наприклад, Hunter PGV-100G-B), вентилятор(наприклад, HIPER IoT Fan Tower T1) і лампа денного світла(наприклад, Momaх Bright IoT Lamp with Wireless Charging 10W). Датчики в схемі можуть бути замінені на один пристрій, наприклад, датчик температури і вологості повітря Hoozee HZ102DB.

Правила роботи елементів налаштовані таким чином, що в залежності від занадто низької(менше ніж 17°C) або високої(більше ніж 18°C) температури повітря в теплиці, відповідно вмикається обігрівач або відкриваються вікна і вмикається вентилятор. При занадто низькій вологості(менше ніж 70% вологості в повітрі), в свою чергу, вмикається спринклер. Якщо ж вологість занадто висока(більше ніж 75% вологості в повітрі), за допомогою вікон теплиця провітрюється для стабілізування цього показника. Також, при низькому рівні освітлення вмикається лампа, що забезпечує теплицю світлом ввечері і зранку. Всі ці правила працюють за допомогою програми IoT Monitor в Cisco IOS і налаштовуються з смартфона підключеного до маршрутизатора.

В майбутньому схема буде ускладнена мікроконтролером Arduino і відповідними програмними налаштуваннями елементів системи на цьому мікроконтролері (рис. 1).

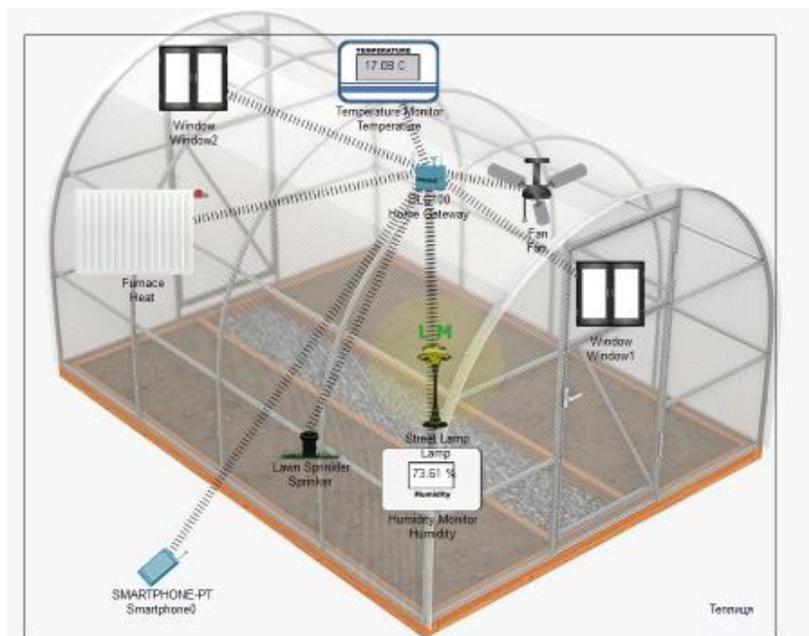


Рис. 1. Початкова схема комп'ютерної системи автоматичного підтримання параметрів мікроклімату в теплиці

Очікувані результати розробки комп'ютерної системи автоматичного підтримання параметрів мікроклімату в теплиці на базі МК Arduino можуть включати наступне:

1. Забезпечення стабільного та оптимального мікроклімату в теплиці: розроблена система повинна забезпечувати стабільність та оптимальність параметрів мікроклімату в теплиці шляхом автоматичного керування різними елементами системи, наприклад, системою поливу, вентиляторами та освітленням.

2. Економія ресурсів та зниження витрат: розроблена система повинна знижувати витрати на електроенергію, воду та інші ресурси, завдяки автоматичному керуванню різними елементами системи в залежності від потреб рослин.

3. Збільшення врожайності та якості вирощених культур: стабільність та оптимальність мікроклімату в теплиці можуть сприяти збільшенню врожайності та якості вирощених культур.

4. Підвищення ефективності та точності роботи системи: проведення експериментальних досліджень та оцінка результатів можуть допомогти вдосконалити програмне забезпечення та обладнання, що дозволить підвищити ефективність та точність роботи системи.

5. Зручність та легкість управління системою: розроблена система повинна бути зручною та легкою у використанні, забезпечуючи зручний доступ до параметрів мікроклімату та можливість їх налаштування.

Розробка комп'ютерної системи автоматичного підтримання параметрів мікроклімату в теплиці на базі МК Arduino є актуальною та перспективною задачею, оскільки така система може забезпечити стабільність та оптимальність мікроклімату в теплиці, що дозволить збільшити врожайність та якість вирощених культур, знизити витрати ресурсів та забезпечити економію часу.

Дослідження проводиться за допомогою експериментів та використання програмного забезпечення, що дозволяє автоматично керувати різними елементами системи залежно від потреб рослин. Очікувані результати розробки включають стабільний та оптимальний мікроклімат, збільшення врожайності та якості вирощених культур, зниження витрат ресурсів, підвищення ефективності та точності роботи системи та зручне управління системою.

Отже, розробка комп'ютерної системи автоматичного підтримання параметрів мікроклімату в теплиці на базі МК Arduino є важливою та перспективною задачею, яка може допомогти покращити процес вирощування рослин та забезпечити більш ефективне використання ресурсів.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Cisco Packet Tracer [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.netacad.com/courses/packet-tracer>

2. Cisco IoT Solutions [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/internet-of-things/overview.html>

**ПРОГРАМНА СИСТЕМА ПРОДАЖУ ЗАЛІЗНИЧНИХ КВИТКІВ***Корнієнко С.Є., науковий керівник Панкратьєв В.О.*

Програмна система продажу квитків в залізничних касах – це програмна система, яка дозволяє вести детальні записи щодо додавання, редагування та продажу залізничних квитків. Дана система буде в першу чергу корисна для залізничних департаментів, співробітники яких займаються продажем квитків та плануванням залізничних маршрутів.

Зараз ми звикли, що можна взяти квиток на потяг/автобус/літаку будь який момент за пару кліків на телефоні. У сучасні сервіси банкінгу навіть вмонтована функція швидкого бронювання квитків. Але в той самий час у Європі люди дуже часто купують квитки безпосередньо у касах, та і в Україні є прошарки населення, які користуються тільки таким консервативним підходом.

Навіть до війни Укрзалізниця була однією з найважливіших транспортних артерій країни, на долю залізничних перевезень припадало понад 40% пасажирів. Протяжністю колій понад 20000 км, вона нагадує кожному українцю про теплі спогади та стукіт коліс, поїздки додому та подорожі. Проте зараз у країні де не літають літаки, заблоковані морські порти, частково заблоковані автомагістралі, залізниця стала дорогою життя. З початку війни 4 млн людей було евакуйовано Укрзалізницею. Однією з них стала і я.

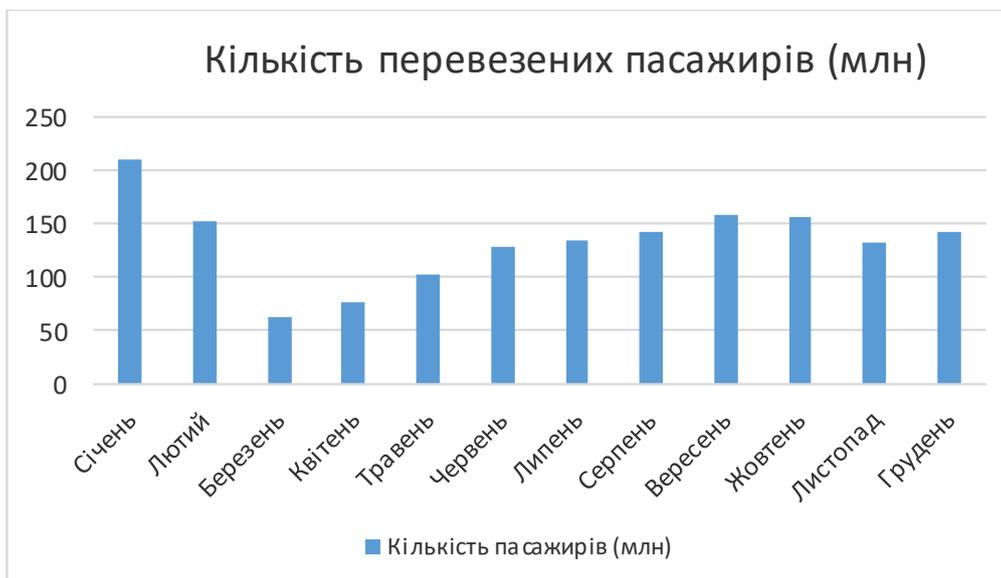
Зараз після року вимушеного перебування поза межами України у мене була можливість покористуватися додатками для бронювання квитків у інших європейських країнах, і з задоволенням відмітити, що поки що найзручніші додатки на мій суб'єктивний погляд якраз були вдома і у Румунії. Тому я вирішила розробити максимально просту і зручну систему для бронювання квитків.

Розроблювана система створюється для полегшення цього процесу. Планується, що система допоможе касирам швидко знайти і забронювати квиток, при цьому важливо надати доступ до перегляду маршруту.

За статистичними даними кількість пасажирів з початком війни щомісяця збільшувалася. Оскільки скористатися авіатранспортом зараз неможливо, а автоперевезення значно ускладнилися через не завжди задовільний стан доріг та комендантські години, то значна кількість пасажиро перевезень припадає саме на залізничний транспорт. За даними ukrstat загальний пасажирообіг відчутно збільшувався щомісяця, і немає приводів припускати що найближчим часом такий стан речей сильно зміниться. Дані відображено у таблиці 1 та на діаграмі 1.

Таблиця 1

Місяць	Кількість пасажирів (млн)	Кількість пасажирів від січня до поточного місяця(млн)
Січень	209,4	209.4
Лютий	151,5	360.9
Березень	63,6	424.5
Квітень	76,9	501.4
Травень	101,7	603.1
Червень	128,4	731.5
Липень	135,3	866.8
Серпень	142.4	1009.2
Вересень	159.2	1168.4
Жовтень	156.1	1324.5
Листопад	133.2	1457.7
Грудень	142.9	1600.6



Діаграма 1 Показники пасажирообігу за 2022 рік

Оскільки з 2022 року українську залізницю дійсно можна назвати «артерією життя» і якій кількості біженців вона допомогла втекти від війни, то було прийнято рішення розроблювати систему на благодійних підставах.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Методологія функціонального моделювання SADT [Електронний ресурс] – режим доступу: <http://easy-code.com.ua/2012/09/metodologiya-funkcionalnogo-modelyuvannya-sadt-komerciya-rizne-statti/>
2. В. С. Сидорова. Міжнародний стандарт IDEF0 в моделюванні інформаційних процесів [Електронний ресурс]/ В. С. Сидорова – режим доступу: <http://www.kbuara.kharkov.ua/e-book/db/2008-1/doc/1/17.pdf>
3. KDE Documentation: Основи UML [Електронний ресурс] – режим доступу до сайту: <http://docs.kde.org/stable/uk/kdesdk/umbrello/uml-basics.html>
4. Розробка ER - моделі предметної області [Електронний ресурс] – режим доступу: [http://posibnyky.vntu.edu.ua/database/gl\\_26.html](http://posibnyky.vntu.edu.ua/database/gl_26.html)

**СИСТЕМА КУРСІВ ДЛЯ НАВЧАННЯ УЧНІВ ЗА МЕТОДАМИ STREAM-ОСВІТИ**

*Храмов С.О., науковий керівник Бородкін Г.О.*

Система курсів для навчання учнів за методами STREAM-освіти – це програмна система, яка вирішує ряд задач щодо автоматизації шкільної та позашкільної освіти. Серед цих задач можна виокремити як необхідність цифрового проходження завдань та тестів учнями, так і створення та обмін цифровими курсами між вчителями та навчальними закладами.

Станом на сьогоднішній день існує низка потреб в організації зручного процесу навчання з можливістю максимально простого та гнучкого переходу на дистанційний режим в разі необхідності. При чому, у випадку дистанційного навчання, так само як і при очній формі, важливо зберігати високий рівень результативності навчального процесу.

Зокрема, потреба в STEM/STEAM/STREAM освіті, як нової концепції, з'явилося внаслідок стрімкої комп'ютеризації виробничих процесів та появи Індустрії 4.0. Ця концепція розшифровується як Science, Technology, Reading + WRiting, Engineering, Arts and Mathematics та включає в себе процеси цифровізації навчання. Даний формат освіти повинен сприяти адаптації як учнів так і вчителів у нових умовах життя, які пов'язані з автоматичними процесами, роботизацією та наукою в цілому.

Розроблювана система курсів для навчання учнів за методами STREAM-освіти має за мету підвищення якості освіти через розробку та використання офлайн застосунку для персональних комп'ютерів та ноутбуків, за допомогою якого користувачі зможуть отримувати доступ до навчальних матеріалів, тестів та інших ресурсів, які допоможуть їм краще зрозуміти та запам'ятати навчальний матеріал. Найважливішими серед задач освіти, які покликана вирішити дана система, є наступні:

1. Зручний обмін створеними матеріалами за допомогою мережі.
2. Конструювання власних курсів (матеріали та тести) за допомогою спрощених інструментів.
3. Електронне тестування учнів, автоматичне оцінювання.
4. Збереження статистики учнів та можливість проведення аналітики по результатам як між учнями, так і між школами чи районами.
5. Постачання готових шаблонів курсів по шкільним та позашкільним тематикам.

Станом на сьогоднішній день, програмна система для даної теми вже частково реалізована. Серед існуючих на зараз функцій можна виділити найголовніші з точки зору кінцевого користувача:

1. Зручна можливість обирання курсів у відповідному меню.
2. Наявність декількох шаблонів курсів по темам математики, інформатики, індустрії 4.0, а також на теми загального розвитку розумових здібностей.
3. Система завдань у формі міні-ігор, вправ та тестів.
4. Відображення статистики по кожному курсу, а також загальної статистики.
5. Повна фіксація історії проходжень всіх спроб для будь-якого завдання.

Попереду систему очікують нові масштабні доповнення, серед яких можна виділити найголовніші з точки зору кінцевого користувача:

1. З'єднання учнівських комп'ютерів із комп'ютером вчителя по локальній мережі для подальшої взаємодії та передачі даних.
2. Конструктори власних навчальних матеріалів.
3. Розширення бази шаблонів курсів.
4. Розширення можливостей керування конфігурацією системи.

Зокрема, найбільш практичним сценарієм використання даної системи в закладах шкільної освіти є розповсюдження продукту для запровадження додаткових інструментів під час вивчення інформатики в школах. Саме інформатика є основним пріоритетом, бо це предмет, який вивчається в комп'ютерному класі, а також саме для цього напрямку найбільш доцільно використовувати нові комп'ютерні рішення.

Серед існуючих на сьогоднішній день аналогів існують наступні недоліки, порівняно із запропонованою системою:

1. Відсутність адаптації під шкільний формат навчання.
2. Тести, які можна створювати дуже обмежені функціональністю конструктору.
3. Завдання, які містяться в навчальних матеріалах занадто нудні для учнів.
4. Розгортання системи складне для формату шкільних комп'ютерних класів.
5. Система занадто складна для використання типовими вчителями, що не є фахівцями в інформатиці.
6. Потребується постійне підключення до глобальної мережі.
7. Ускладнене пряме обслуговування шкільних збірок та доопрацювання по замовленням зі сторони розробників.

Тобто, кожен із існуючих інструментів містить один або декілька недоліків, із вказаного вище списку.

Окрім цього, велика увага звертається підтримці персоналізованого навчання. Застосунок має надавати можливість налаштування відповідно до потреб та можливостей користувача, що дозволяє досягти кращих результатів навчання.

Серед пунктів вище, окрему увагу можна звернути на мережу. Багато ресурсів та застосунків для навчання вимагають підключення до Інтернету, що може бути обмеженням для студентів, які не мають стабільного Інтернет-з'єднання або живуть в місцях з поганим покриттям. Офлайн застосунок дозволяє користувачам мати доступ до матеріалів навіть при відсутності Інтернету.

Зокрема, передбачається наявність локальної мережі всередині комп'ютерного класу, попри те, це не є необхідністю. Локальна мережа лише розширює функціонал, але і у випадку її відсутності програмний продукт може працювати, за задумкою, в автономному режимі.

Окрім всього вище сказаного також існує потреба у проведеннях конкурсів у електронному форматі. Наприклад, конкурс по швидкості розрахунків, який зазвичай проводять у молодших класах. Описана система має в розрахунку відповідні функції, що могли б допомогти в рішенні організаційних питань під час проведення конкурсів та олімпіад.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. С. І. Вакарін Підручник «НОВА УКРАЇНСЬКА ШКОЛА: ДИДАКТИЧНІ ОСНОВИ STREAM-ОСВІТИ В ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ»
2. С. І. Вакарін Підручник «РОБОТОТЕХНІКА ТА ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ»

## РОЗРОБЛЕННЯ МЕТОДУ ЗАХИСТУ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ РЕСУРСІВ SMTP-СЕРВЕРУ ВІД НЕСАНКЦІОНОВАНОГО ВИКОРИСТАННЯ

*Безкорвайний О.В.*

Робота виконується за темою “Розроблення методу захисту обчислювальних ресурсів SMTP-серверу від несанкціонованого використання”.

В роботі розглядаються такі питання: роль та функції електронної пошти, чому захист ресурсів даного типу серверів є важливим, які протоколи використовує система електронної пошти та забезпечення безпеки SMTP-серверу.

Питання, описані вище, на даний момент розглянуто в перших двох розділах бакалаврської роботи. В першому розділі розглянуті питання ролі та функцій електронної пошти, основні протоколи. Simple Mail Transfer Protocol (SMTP) – це протокол для передачі електронних листів в мережах TCP/IP. Даний протокол використовується на прикладному рівні кожного разу, коли відправляється лист через веб-застосунки, десктопні програми або сервіси розсилок.

Структурно SMTP-повідомлення складається із заголовку і тіла, які формують собою так званий “конверт”. Тіло повідомлення може містити текст довільного обсягу, а заголовок повідомлення містить в собі email-адреси отримувача і відправника визначеного формату. SMTP використовується лише для відправки повідомлення, а для прийому повідомлення користувачем використовуються протоколи POP3 або ж IMAP. Post Office Protocol (POP) – протокол, який використовується для доставки пошти з скриньки поштового сервера до користувача. IMAP - це ще один протокол, який описує спосіб отримання повідомлень електронної пошти. На відміну від POP, при зверненні користувача до сервера з підтримкою IMAP, копії повідомлень завантажуються до клієнтського застосунку (рис. 1).

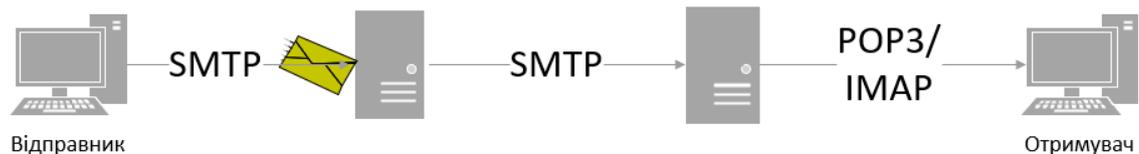


Рис. 1. Робота електронної пошти

Другий розділ присвячений пунктам в яких описується важливість мережного, програмного та фізичного захисту SMTP-серверів. В пункті про фізичний захист наведено основні правила та поради щодо розміщення серверної кімнати її облаштування [1].

Є такі загальні правила розміщення серверного приміщення:

1. Серверні кімнати слід розташовувати якомога ближче до основних кабельних каналів. Або ж спроектуйте майбутню кабельну інфраструктуру відповідним чином.
2. Розташуйте близько до головного кросу (МС) і, якщо можливо, МС повинен знаходитися в середині серверної кімнати.
3. Переконайтеся, що трубопроводи інженерних систем будівлі не проходять через серверну
4. Не рекомендується виділяти приміщення під апаратні на верхніх поверхах будівлі, оскільки ці приміщення є найбільш вразливими до пошкоджень у разі пожежі та можуть бути затоплені у разі протікання даху.
5. Приміщення повинні бути захищені від вологи та інших небажаних впливів.
6. Приміщення, обране як серверна, має бути без вікон і добре освітленим.

Невід'ємною частиною додаткового фізичного захисту є впровадження контролю доступу до приміщення та розміщення системи відеонагляду. Впровадження цих двох компонентів забезпечить додатковий захист приміщення та обладнання серверної. Коректне розміщення компонентів даної системи відображено на рис. 2.

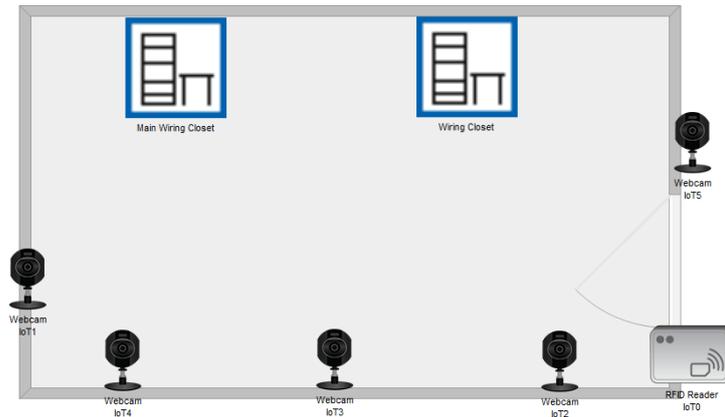


Рис. 2. Забезпечення фізичного захисту з впровадженням IoT

В майбутньому планується виділити окремий розділ про налаштування методів захисту SMTP-серверу або впровадження методів, які б забезпечили належний захист обчислювальних ресурсів даного типу серверів.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Physical Security Measures You Can Implement Today [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.gatewayautomation.co.uk/2020/10/28/7-physical-security-measures-every-organisation-should-implement/>
2. Fundamental Principles of Ethernet Security Firewalls in industrial Environments [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://download.schneider-electric.com/files?p\\_enDocType=White+Paper&p\\_File\\_Name=998-2095-02-13-14AR0\\_EN.pdf&p\\_Doc\\_Ref=998-2095-02-13-14AR0\\_EN](https://download.schneider-electric.com/files?p_enDocType=White+Paper&p_File_Name=998-2095-02-13-14AR0_EN.pdf&p_Doc_Ref=998-2095-02-13-14AR0_EN)
3. The Handbook of Computer Networks, Volume 2, LANs, MANs, WANs, the Internet, and Global, Cellular, and Wireless Networks [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://www.researchgate.net/publication/273830243\\_Smtp\\_Simple\\_Mail\\_Transfer\\_Protocol](https://www.researchgate.net/publication/273830243_Smtp_Simple_Mail_Transfer_Protocol)

**ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОБІЛЬНОГО ОРГАНАЙЗЕРА***Пархомчук І.О., науковий керівник Голуб Б.Л., к.т.н., доцент*

Однією з сучасних проблем багатьох людей є дефіцит часу, доволі часто він зумовлений неправильним плануванням та розподілом власних ресурсів. Як наслідок, виникає проблема невміння розмежовування робочого та особистого простору, що доволі часто викликає емоційне вигорання, яке через велику кількість стресу може призвести до депресії. За даними ВООЗ, депресія це найпоширеніший психічний розлад, від якого страждає близько 300 мільйонів людей. Зокрема депресія може призвести до додаткових побічних захворювань таких як: розлад харчової поведінки, виникнення фобій, неможливості функціонувати та втраті соціальних контактів і як наслідок «люди, не почуті у своїй проблемі, не здатні висловити свій біль, і можуть закінчити життя таким чином» [1, 2].

Найбільш ефективним способом запобігання подібних можливих проблем є збереження балансу між навантаженням та відпочинком. Зокрема, планування та тайм-менеджмент є інструментами для реалізації та підтримки даного балансу.

Мета даної роботи це реалізація даних інструментів у вигляді мобільного програмного забезпечення для покращення продуктивності людини шляхом популяризації методів *bullet journal* та покращення рівня життя людини, через підвищення самосвідомості та самоконтролю щодо використання власних ресурсів та часу.

Актуальність даної роботи полягає в тому, що багато людей, не ознайомлені з елементами тайм-менеджменту та не імплементують їх в своє життя, що в майбутньому може спричинити як психологічні, так і фінансові проблеми. Дане програмне забезпечення може ознайомити з певними видами планування та надати інструменти для впровадження їх в повсякденне життя.

Мобільний органайзер має стати заміною фізичному «*bullet journal*». Це система планування, яка була розроблена на популяризована Райдером Керроллом і відрізняється від аналогів доволі унікальною та гнучкою структурою. Зокрема він включає в себе такі елементи як: зміст, щоденник майбутнього, планувальник, щоденник, секція для записів, авторські колекції [3].

Ці елементи стали основою при аналізі предметної області та формуванню вимог. Для аналізу основних елементів програми, що в подальшому має допомогти з проектування діаграми ступеней та діаграми класів було розроблено діаграму абстракцій (рис. 1).

Абстракції більш детально предствляють складові системи, які є важливі властивості обов'язки. Зокрема, на Рис. 1 представлено сім абстракцій: Задача, Подія, Замітка, Таймер помодоро, Трекер звичок, Курс, Завдання.

На основі створених вимог було розпочато проектування макету інтерфейсу програмного забезпечення. На Рис. 2 представлено перші чотири вікна програми: вікно відкриття додатку, вікно для авторизації, вікно для реєстрації та домашня сторінка користувача. При проектуванні дизайну, було вирішено використовувати аналогову палітру кольорів, зосередившись на жовто-зелених кольорах, які мають бути приємними та заспокійливими для користувача [4].

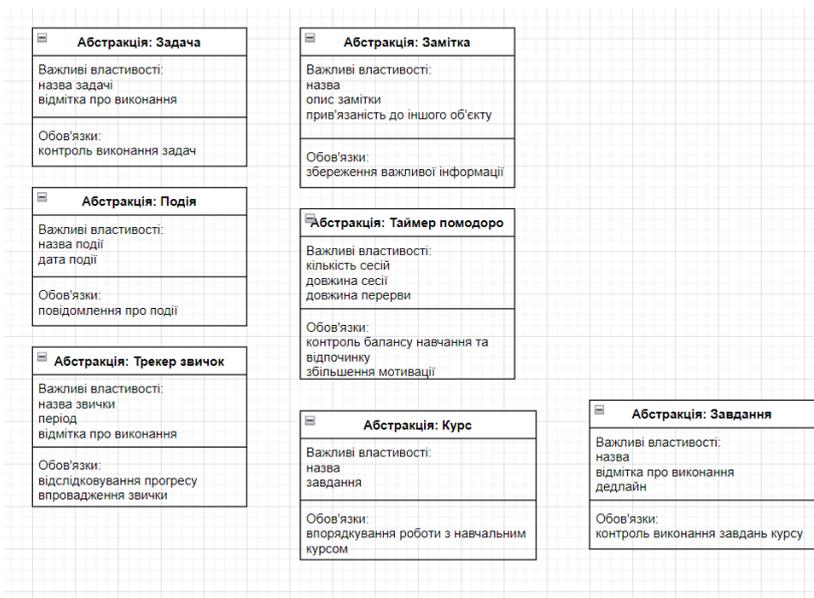


Рис. 1. Абстракції

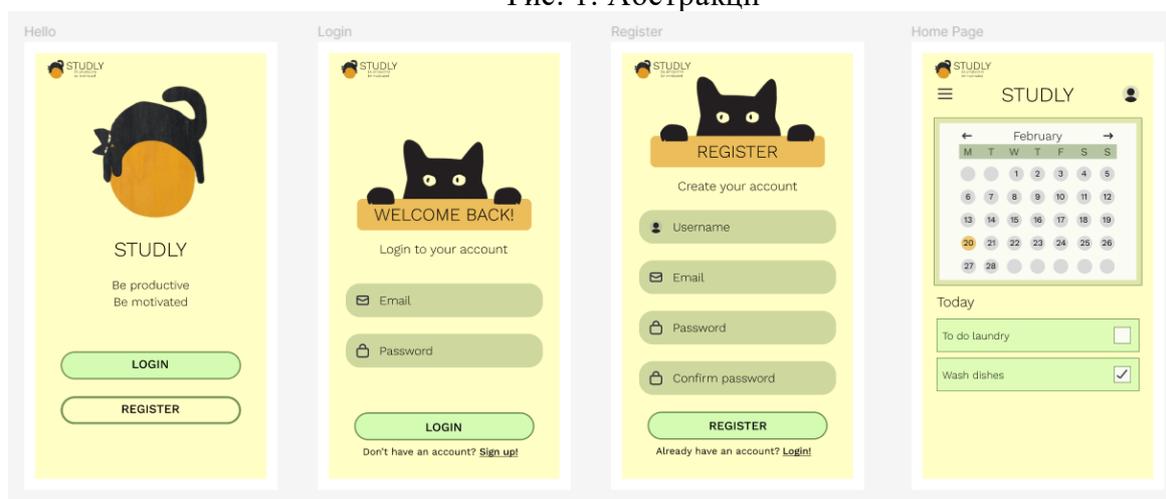


Рис. 2. Макет інтерфейсу користувача  
**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Емоційне вигорання [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://healthcenter.od.ua/psychichne-zdorovya/emocijne-vygorannya/>
2. Чим вигорання відрізняється від депресії [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.the-village.com.ua/village/city/asking-question/310465-chim-vygorannya-vidriznyaetsya-vid-depresiї>
3. Як спланувати рутину або що таке Bullet Journal? [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://stickers-vanilka.com/blog/shcho-take-bullet-journal>
4. The color system [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://m2.material.io/design/color/the-color-system.html#tools-for-picking-colors>

## ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УПРАВЛІННЯ ГРУЗО-ТРАНСПОРТНОЮ КОМПАНІЄЮ

*Масюк Д.В., науковий керівник Баранова Т.А.*

Програмне забезпечення управління грузо-транспортної компанії є дуже актуальною темою в сучасних умовах, оскільки транспортні компанії є важливим елементом в логістичних та поставчих ланцюгах бізнесу. Управління грузо-транспортною компанією потребує багато ресурсів та досвіду, але з використанням програмного забезпечення можна автоматизувати процеси та збільшити ефективність діяльності компанії.

Програмне забезпечення управління грузо-транспортної компанії може забезпечити багато корисних функцій, таких як відстеження руху транспорту, маршрутизація, управління складами та замовленнями, електронний документообіг та більше. Це дозволяє компанії зменшити кількість помилок, що стаються в процесі ручного управління, покращити контроль над процесами та знизити загальні витрати.

Крім того, у світі зростає важливість екологічної та енергоефективної транспортної логістики, і програмне забезпечення може допомогти компаніям використовувати транспортні засоби більш раціонально та енергоефективно.

Отже, можна стверджувати, що програмне забезпечення управління грузо-транспортної компанії є актуальною та корисною темою для бізнесу в наш час, оскільки допомагає покращити ефективність та знизити витрати управління логістичними процесами.

Інформаційна система має клієнт-серверну архітектуру. При розробці було використанні наступні технології:

- Мова програмування C#
- MVVM (Model-View-ViewModel)
- Windows Presentation Foundation — графічна (презентаційна) підсистема (аналог WinForms).

Була розроблена реляційна модель бази даних нормалізована до 3 нормальної форми та розроблено такі таблиці: маршрут, водій, причеп, вантажівка, вантаж, склад, місце на складі, які зображені на рис. 1.

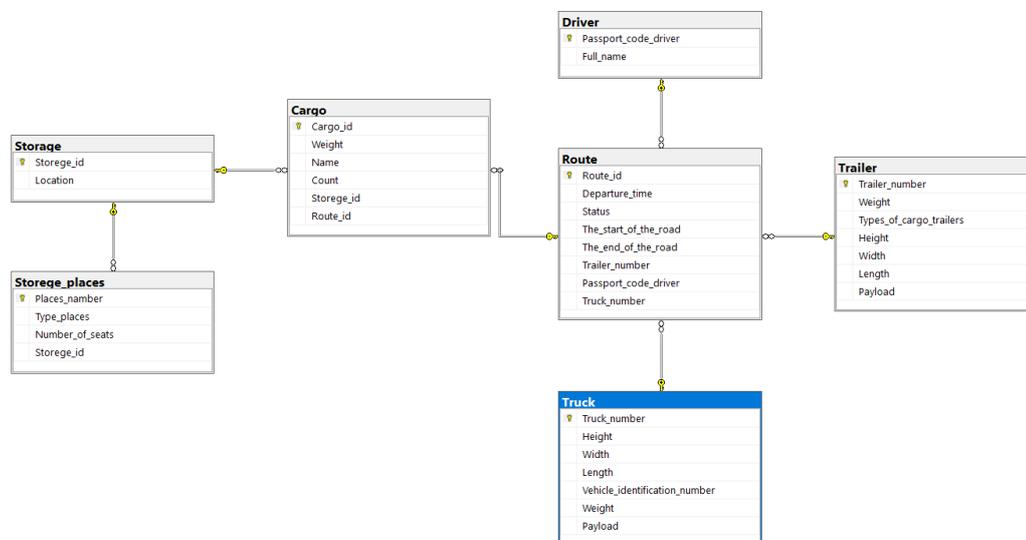


Рис. 1 Діаграма бази даних

В процесі розробки системи було створено діаграму пакетів яку можна побачити на рис. 2, яка відображає клієнтську архітектуру MVVM і взаємозв'язок між пакетами та взаємозв'язок пакетів на сервері в Microsoft SQL Server.

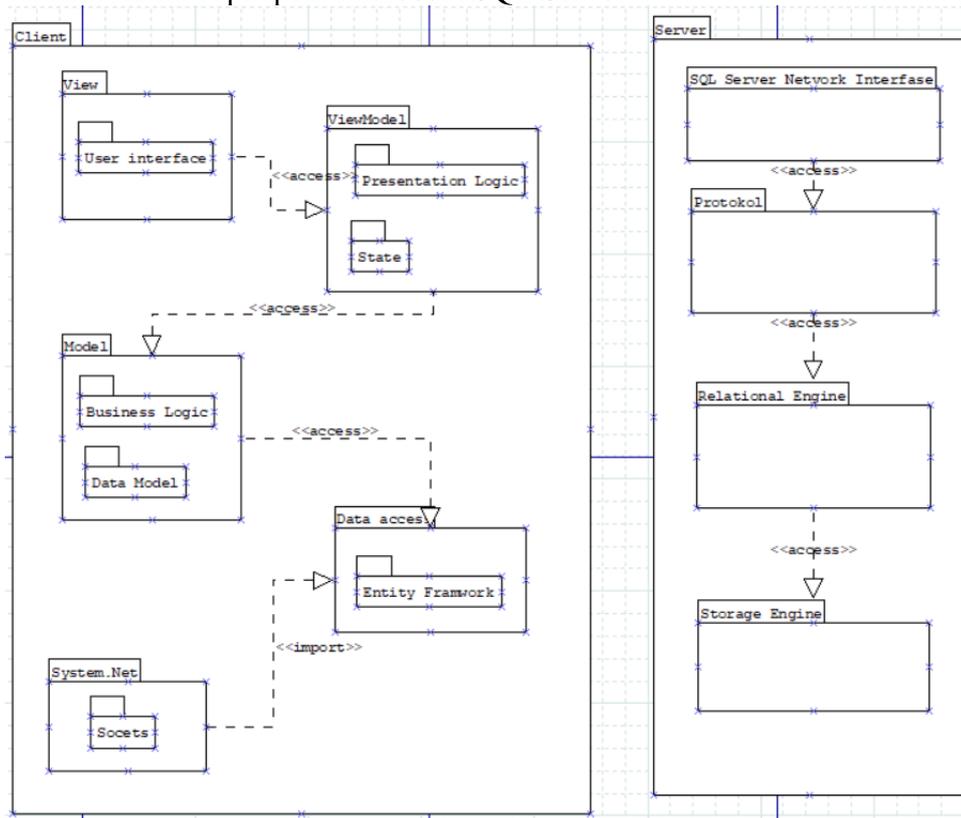


Рис. 2 Діаграма пакетів

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Jason DeBoever. MVVM in Practice: The Art of Building High Quality, Maintainable WPF Applications. Apress, 2015.
2. Microsoft Docs. "MVVM Design Pattern." Microsoft, 2021. [https://docs.microsoft.com/en-us/previous-versions/msp-n-p/hh848246\(v=pandp.10\)](https://docs.microsoft.com/en-us/previous-versions/msp-n-p/hh848246(v=pandp.10))

**ВЕБ-СИСТЕМА АВТОМАТИЧНОГО ВІДЕО ІНТЕРВ'ЮВАННЯ  
КАНДИДАТІВ**

*Рущенко М.А., науковий керівник Мокрієв М.В.*

Не для кого не секрет що для того аби отримати роботу у бажаній сфері з бажаною посадою треба мати великий багаж знань, і для того аби використати їх на практиці та почати займатись улюбленою справою необхідно спочатку пройти інтерв'ю або співбесіду.

Кожне інтерв'ю потребує часу та сил від працівників компаній, але що робити у випадку коли треба провести дуже багато інтерв'ю в короткі терміни а штату для цього не вистачає, або все простіша і компанія дуже велика і потребує оптимізації даного процесу для того аби швидко та асинхронно працювати з великою кількістю кандидатів, рішенням таких проблем займаються сервіси які надають можливість проводити інтерв'ю з кандидатами у асинхронному форматі при цьому використовуючи обмежений час працівників компанії більш раціонально.

Метою роботи є дослідження процесу проектування, розробки та аналізу веб-системи автоматичного відео інтерв'ювання кандидатів, також дослідити та розглянути аналоги відповідних систем для більш чіткого та правильного дослідження теми для покращення якості розробленої системи.

Серед аналогів таких систем можна знайти немало рішень, такі як: Toggl Hire[1], VocalVideo[2], Coderbyte[3], загалом вони надають доже схожий функціонал який використовують для найму кандидатів, але з певними відмінностями:

Загальний функціонал – загальним вважається те що усі платформи надають можливість створювати свої форми з питаннями на які кандидат відповідає і його відповіді з камерою та мікрофоном записуються та зберігаються після чого інтерв'юер може переглянути їх та оцінити і в залежності від рішення прийнятого по результатам інтерв'ю вирішити чи продовжувати подальшу комунікацію з кандидатом за межами системи.

Системи також мають певні відмінності наприклад Toggl, окрім засобів найму надає можливість зручно керувати наймом, маючи інтеграції з Zoom, Linked.in, Google meet, за допомогою яких легше вести подальшу співпрацю з кандидатами, та у разі успішного найму одразу надати доступ до системи обліку часу, та проектів. VocalVideo в свою чергу надає можливість створювати свої окремі кейси для обробки специфічних вимог, наприклад розпізнання мови, або спеціальна інтеграція своїх систем, тощо.

Результатом виконуваної мною роботи має бути веб-система яка дозволяє проводити інтерв'ювання кандидатів в асинхронному форматі, дана система повина мати такий функціонал:

- Авторизація користувачів
- Реєстрація користувачів таких як інтерв'юер або кандидат
- Користувачі типу менеджер мають бути занесені в систему заздалегіть
- Запрошення кандидатів на інтерв'ю
- Формування деталей інтерв'ю
- Запис аудіо та відео користувача під час проходження інтерв'ю
- Реалізація декількох форматів запитань
- Оцінка інтерв'юером пройдених користувачем інтерв'ю
- Надсилання повідомлень на пошту про запрошення на інтерв'ю кандидата та результат їх оцінення інтерв'юером.
- Надати користувачам можливість відправляти bug репорти які можуть бути переглянуті менеджером системи.
- Надати менеджеру системи функціонал для керування користувачами.

Описаний функціонал є основним для даної системи та надає загальні можливості які властиві системі такого типу.

Також важливо зазначити особливості розгортки самої системи, UML діаграма наочно показує подробиці і особливості розгортки системи на рисунку 1.

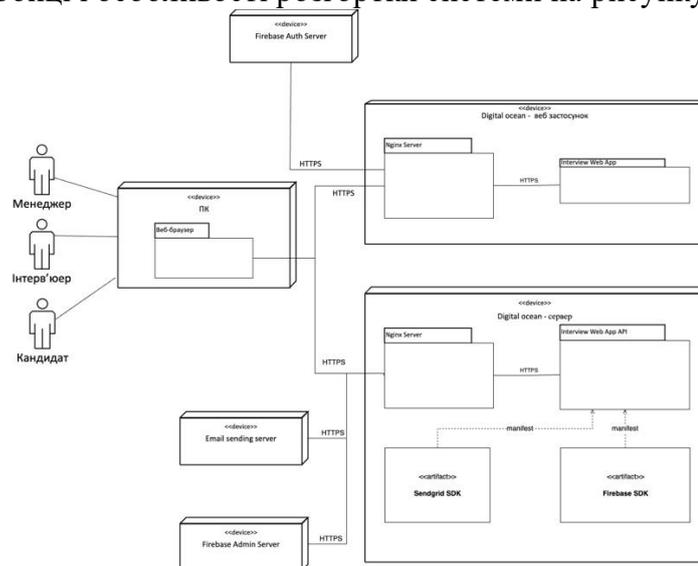


Рис. 1 UML Діаграма розгортання

Як можна побачити з діаграми взаємодія користувачів з системою відбувається через веб-браузер, який в свою чергу взаємодіє з сервером який надає доступ до клієнтської частини застосунку, який розгорнутий використовуючи сервіс digital ocean, також клієнт використовує firebase auth server який надає функціонал з реєстрації та авторизації користувача за допомогою даного сервісу.

В свою чергу використовуючи отриману клієнтську частину користувачі за допомогою неї будуть комунікувати з сервером, який також розміщений на сервісі digital ocean окремим сервером. Сервер використовує артефакти, а саме, Sendgrid SDK та Firebase SDK. Firebase SDK використовується для роботи з сервісами який надає firebase, в даному випадку валідація користувача та збереження записаних під час інтерв'ю відео. Sendrid SDK реалізує функціонал для роботи з сервісом sendgrid для відправки Email повідомлень.

В результаті ми отримуємо веб-систему з клієнтською та серверною частиною яка має загальний функціонал необхідний для автоматичного інтерв'ювання кандидатів, яка розгорнута за допомогою додаткових сервісів та може бути використана будь-ким використовуючи веб-браузер. Система допоможе спростити початкові процеси найму нових працівників та зробити його більш оптимальним для компанії.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ToogleHire [Електроний ресурс]: веб-сервіс – режим доступу <https://toggl.com/hire/product> (Дата звернення 20.04.2023)
2. VocalVideo [Електроний ресурс]: веб-сервіс – режим доступу <https://vocalvideo.com/use-cases/video-interviewing-employee-videos> (Дата звернення 20.04.2023)
3. CoderByte [Електроний ресурс]: веб-сервіс – режим доступу <https://coderbyte.com/organizations#interviewsSection> (Дата звернення 20.04.2023)

**ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ  
ЦІЛЬОВОГО ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЛІ***Кучмії А.А., науковий керівник Баранова Т.А.*

Моніторинг земель - це постійна система спостереження за змінами, що відбуваються на земельній ділянці, з метою виявлення можливих проблем та прийняття необхідних заходів для їх вирішення [1]. Такий процес дає можливість підтримувати землі в належному стані та забезпечити їх ефективне використання.

В контексті предметної області, під моніторингом цільового використання землі, мається на увазі використання землі у цілях сільського господарства - а саме виявлення та аналіз використання земельних ділянок для сільськогосподарських культур, а також контроль за дотриманням правил технології вирощування, захисту від шкідників та хвороб. Для забезпечення ефективного моніторингу необхідна розробка програмного забезпечення, яке б дозволило автоматизувати процес збору та обробки даних, визначення зон вирощування культур, аналізу впливу погодних умов та інших факторів на розвиток рослин. Таке програмне забезпечення допоможе забезпечити ефективність використання земельних ресурсів, а також знизити ризики виникнення проблем в галузі сільського господарства.

Використання даного програмного забезпечення дозволить отримувати та аналізувати дані про родючість ґрунту, вологість, рівень рН, температуру та інші показники, що мають важливе значення для визначення оптимального режиму вирощування рослин і підтримки належного стану земельної ділянки, також мати функції відстеження інформації про використання ресурсів, таких як вода та добрива, та надавати рекомендації щодо їх оптимального використання [2]. Всі ці функції можуть значно покращити ефективність використання землі і допомогти зберегти природні ресурси.

Загальна схема системи моніторингу буде складатись з клієнтського додатку, який буде взаємодіяти з серверною частиною, до якої будуть підключені датчики, які будуть розміщені на полях, завдання яких буде полягати у слідкуванні за вищеперерахованими параметрам.

Щоб мати уявлення про оптимальність отриманих значень, та розуміння, що культура зростає в нормальному режимі, отримує достатні кількості поживних речовин, система має мати дані оптимальних параметрів усіх поточних культур, які знаходяться на посівних полях, також мати дані про їх фази росту, та наскільки довго вони мають тривати. Структуру, які відображає пов'язаність цих значень можна більш детально роздивитись на діаграмі класів (рис. 1).

Система рекомендацій буде побудована на основі історичних даних, в які будуть входити усі контрольні точки вирощування культури, основні з яких - підготовчі фази поля, внесення добрив, обробіток ґрунту, полив та інші агротехнічні заходи. Крім того, до історичних даних будуть включені також показники кліматичних умов, що впливають на розвиток рослин. На основі аналізу цих даних система буде здатна рекомендувати оптимальні агротехнічні заходи та графік їх проведення з метою максимізації врожаю та підвищення якості продукції. Таким чином, залучення сучасних технологій у вирощування сільськогосподарських культур може сприяти збільшенню виробництва та підвищенню ефективності вирощування.

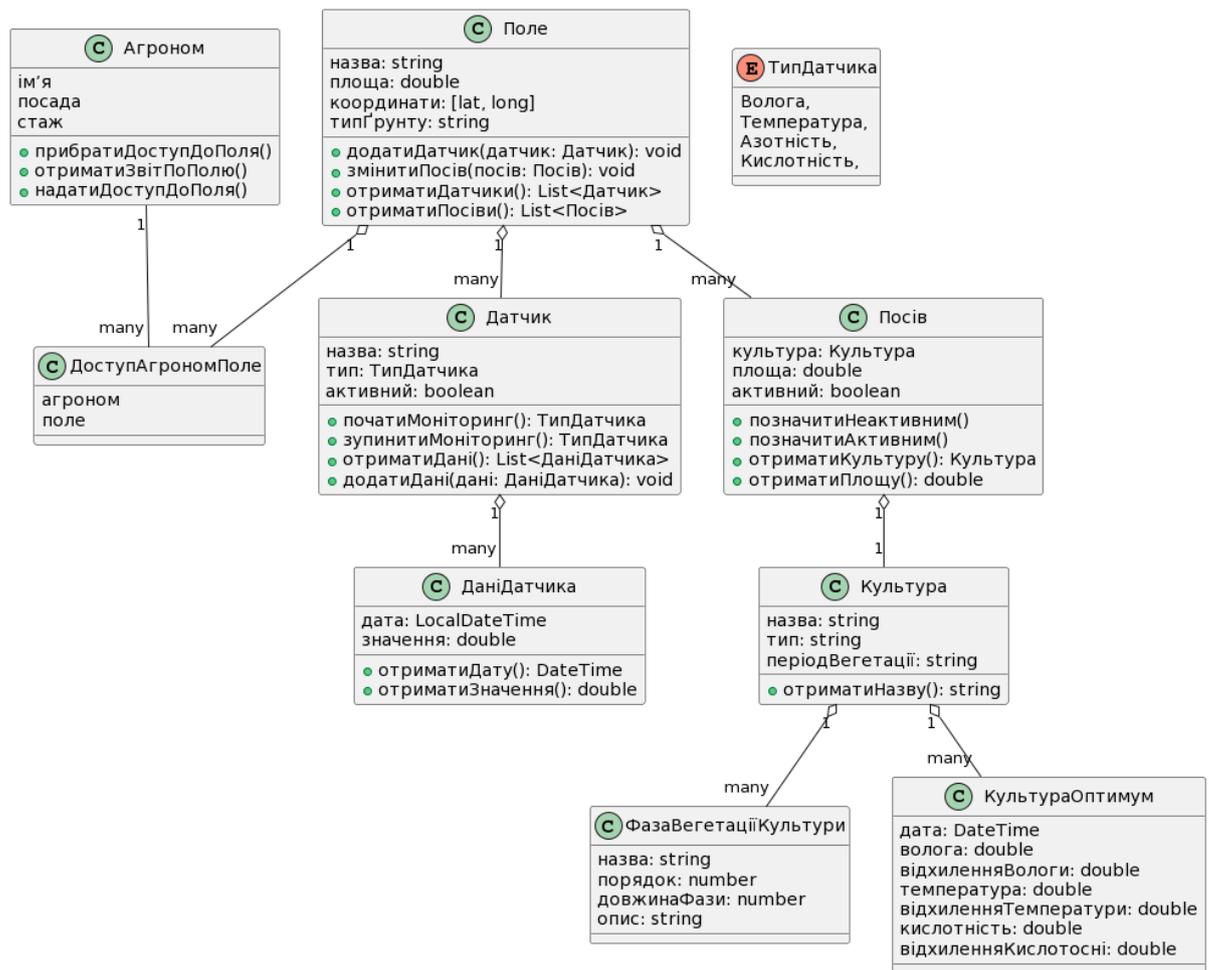


Рис 1. Діаграма класів

В процесі виконання проекту було досліджено систему для аналізу та слідування за якістю посівів на полях за допомогою датчикового моніторингу. Система допоможе фіксувати найбільші врожаї культур, залежно від проведених дій впродовж вегетаційного періоду та підготовчих фаз. Також може допомогти сформувати оптимальні стратегії підвищення контролю використаних ресурсів.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Навчальний портал ELearn - Мета, завдання, функції та принципи здійснення моніторингу земель - [https://elearn.nubip.edu.ua/pluginfile.php/106408/mod\\_resource/content/1/Lekcija\\_1.pdf](https://elearn.nubip.edu.ua/pluginfile.php/106408/mod_resource/content/1/Lekcija_1.pdf)
2. Методи визначення показників якості продукції рослинництва - <https://sops.gov.ua/uploads/page/5a5f41997447d.pdf>

## АНАЛІЗ, ВІДОБРАЖЕННЯ ТА ЗАХИСТ ДАНИХ В КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМАХ «РОЗУМНИЙ БУДИНОК»

*Ляховчук І.О., науковий керівник Місюра М.Д.*

Зараз все популярнішою стає ідея "розумних будинків", що призводить до збільшення кількості доступних даних, які можуть бути зібрані та проаналізовані. Ці дані можуть бути корисні для керування будинком та забезпечення більш комфортного життя мешканців. Для збору, аналізу та відображення цих даних в комп'ютерних системах "розумних будинків" використовуються різні методи та засоби, такі як сенсорні мережі, бездротові мережі, машинне навчання та хмарні технології. Ці інструменти дозволяють не тільки збирати дані про стан будинку та мешканців, але і аналізувати їх для прийняття рішень щодо оптимізації споживання енергії, забезпечення безпеки та комфорту в будинку.

Системи "розумний будинок" використовують різноманітні методи та засоби для збору даних, такі як датчики, IoT, камери, голосові асистенти та системи контролю доступу. За допомогою цих методів можна зібрати інформацію про температуру, вологість, рух людей та тварин, стан приміщень, а також контролювати доступ до різних зон в будинку. Використання цих методів та засобів дозволяє створити ефективну систему управління та контролю в будинку.

Аналіз та відображення даних - невід'ємна складова комп'ютерних систем "розумний будинок". Після збору даних за допомогою різних методів та інструментів, вони піддаються обробці та аналізу для виявлення закономірностей та тенденцій. Результати аналізу можуть бути використані для управління будинком, наприклад, для автоматичного регулювання температури, освітлення та інших параметрів. Після аналізу даних, вони можуть бути відображені на інтерфейсі користувача у зручному форматі. Це можуть бути графіки, діаграми, таблиці та інші види візуалізації даних. Цей підхід дає можливість користувачам зручно контролювати різні параметри в будинку та приймати необхідні рішення для забезпечення комфорту, безпеки та ефективності.

Розумні будинки можуть мати провідні або бездротові системи. Бездротові системи є більш простими в установці, однак мають недоліки, такі як потребу в надійному Wi-Fi-покритті та широкосмуговому з'єднанні для покриття всього будинку. Бездротові системи зазвичай підходять для невеликих будинків або орендованих квартир через їх компактний розмір. Натомість, провідні системи вважаються більш надійними і складніше піддаються взлому.

Аналіз наукових джерел показав, що наразі існує велика кількість бездротових протоколів передачі даних, таких як Wi-Fi, Z-Wave, Bluetooth Low Energy та ZigBee.

*Табл. 1. Порівняння бездротових протоколів*

Технологія	Wi-fi	Bluetooth	ZigBee	Z-Wave
Стандарт	IEEE 802.11	IEEE 802.15.4	IEEE 802.15.4	IEEE 802.15.4
Швидкість передачі даних	300+ Мбіт/с	До 3 Мбіт/с	250 Кбіт/с	250 Кбіт/с
Енергоспоживання	Високе	Низьке	Низьке	Низьке
Діапазон частот	2,4 ГГц	2,4 ГГц	2,4 ГГц	2,4 ГГц
Підтримка IP-технологій	+	-	-	+
Топологія	«Зірка»	«Зірка»	«Сітка»	«Сітка»

З точки зору безпеки, бездротові мережі можуть бути менш надійними, оскільки вони піддаються різним атакам, таким як перехоплення даних, злам паролів, збір мережевої інформації та зміна конфігурації мережі. Це може призвести до витоку

конфіденційної інформації, такої як паролі, банківські дані, особисті дані, а також може призвести до порушення функціонування системи.

Для забезпечення високого рівня захисту бездротової мережі в системі розумного будинку рекомендується виконання таких дій:

1. Використання складних паролів і періодична їх зміна, щоб запобігти несанкціонованому доступу до мережі.
2. Застосування шифрування даних для збереження конфіденційності інформації.
3. Встановлення мережевих брандмауерів для блокування небажаних підключень до мережі.
4. Застосування аутентифікації користувачів для забезпечення доступу тільки авторизованим особам.
5. Використання фільтрації мережевого трафіку для блокування небажаних даних.
6. Регулярне оновлення програмного забезпечення та драйверів для попередження використання вразливостей у системі.
7. Використання системи моніторингу для виявлення можливих атак і швидкої реакції на них.

При плануванні та встановленні бездротової мережі в розумному будинку важливо забезпечити не тільки її безпеку, але й ефективність. Недостатня ефективність мережі може призвести до завантаження трафіку та збільшення часу відповіді, що може негативно вплинути на функціонування системи розумного будинку. Однак, занадто проста конфігурація мережі може стати вразливішою до атак та злому.

Тому, при виборі конфігурації мережі в розумному будинку, слід забезпечити баланс між безпекою та ефективністю. Можна використовувати захисні технології, такі як шифрування, автентифікація користувачів, фільтрація трафіку та встановлення оновлень, але при цьому слід пам'ятати про оптимальну ефективність мережі.

Дана робота зосереджується на детальному аналізі різних методів та інструментів, що використовуються для збору даних у системах "розумний будинок". Передбачається дослідження широкого спектру технологій збору даних, таких як датчики руху, звуку, температури та інші засоби збору інформації, а також систем відеоспостереження. Будуть проаналізовані різні методи передачі даних, включаючи Wi-Fi, Bluetooth, ZigBee, Z-Wave та інші, з метою встановлення їх переваг та недоліків.

Окрім того, робота передбачає розгляд різних систем управління даними, що забезпечують надійне зберігання та обробку даних з систем "розумний будинок". Будуть досліджені засоби, які використовуються для передачі цих даних з метою їх обробки та аналізу. Всі ці дослідження допоможуть краще зрозуміти технології, що застосовуються в системах "розумний будинок" та їх потенційні можливості. Остаточні результати аналізу допоможуть розробити більш ефективні та безпечні системи "розумний будинок".

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Збірник\_XIII міжнародної конференції IT\_2022.pdf. Google Docs. URL: <https://drive.google.com/file/d/1f2AWFKVqk3W0s2Eh0q6fSuA2qpQeD97/view>
2. Кравчук С.О., Міночкін Д.А., Кайденко, М.М. Застосування телекомунікаційних технологій в структурі розумного будинку. Системи обробки інформації, 2017.

## ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИСТЕМИ ДЛЯ ВІДСЛІДКУВАННЯ РОБОТИ СОНЯЧНОЇ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ

*Замниус А.О., науковий керівник Баранова Т.А.*

**Мета дослідження.** Метою роботи є розробка програмного забезпечення системи для відслідковування роботи сонячної електростанції, що дозволить збирати, обробляти, зберігати та візуалізувати технологічні параметри СЕС.

Сонячна електростанція (СЕС) є альтернативним джерелом електроенергії, яке використовує сонячну енергію для перетворення її в змінний струм за допомогою інвертора. СЕС має переваги перед традиційними джерелами електроенергії, такі як низький рівень забруднення довкілля, мале споживання палива, незалежність від мережевих обмежень тощо.

Програмне забезпечення системи для відслідковування роботи СЕС дозволяє контролювати та аналізувати технологічні параметри станції, такі як потужність, напруга, струм, частота, ККД, температура тощо.

Програмне забезпечення системи для відслідковування роботи СЕС може бути реалізоване як локальний або веб-додаток, який забезпечує доступ до даних через графічний інтерфейс користувача або онлайн-сервіс моніторингу.

На рис. 1 зображена діаграма класів майбутнього додатку:

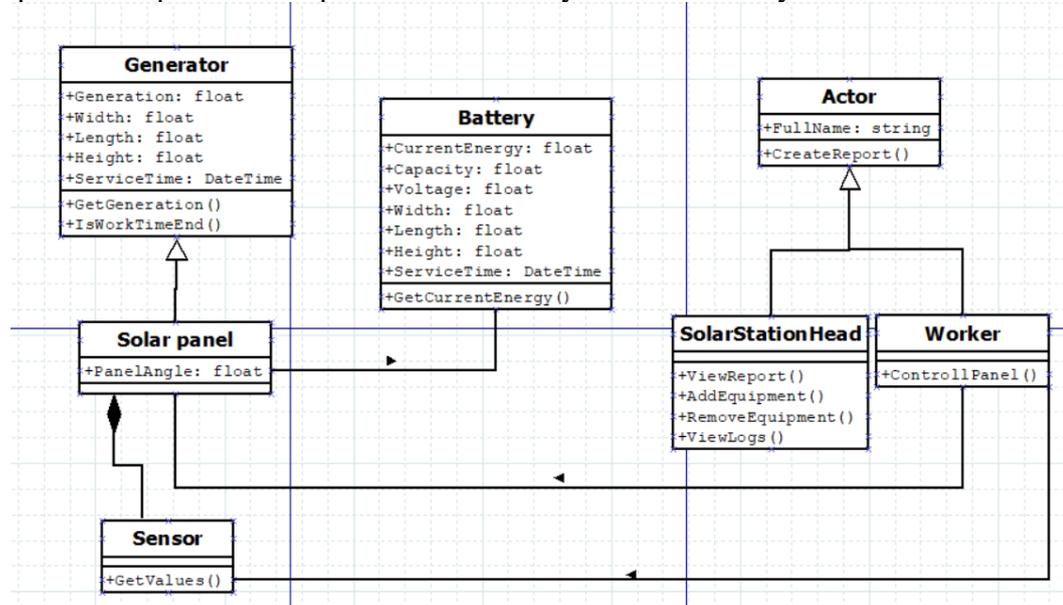


Рис. 1 Діаграма класів

Основні класи діаграми:

- Generator – є базовим класом. Має в собі основні параметри обладнання для генерації електроенергії і також методи для отримання цієї генерації.

- Solar Panel - наслідується від класу Generator, і додає в свої параметри кут нахилу панелі.

- Battery - клас, який характеризує собою батарею для зберігання електроенергії. Її параметрами є кількість енергії, яка зберігається, максимальна місткість та розміри. Також можна отримати дані скільки енергії зараз в батареї.

- Actor – базовий клас для всіх акторів станції. Має в собі ПІП людини, а також дозволяє створювати звіти.

- SolarStationHead – клас, який означає керівника СЕС, за допомогою своїх методів може створювати і переглядати звіти, керувати обладнанням а також переглядати логи системи.

- Worker – працівник СЕС, основна його задача, підтримувати працездатність СЕС і керувати обладнанням.

Після створення діаграми класів була створена діаграма пакетів для майбутнього додатку (рис. 2):

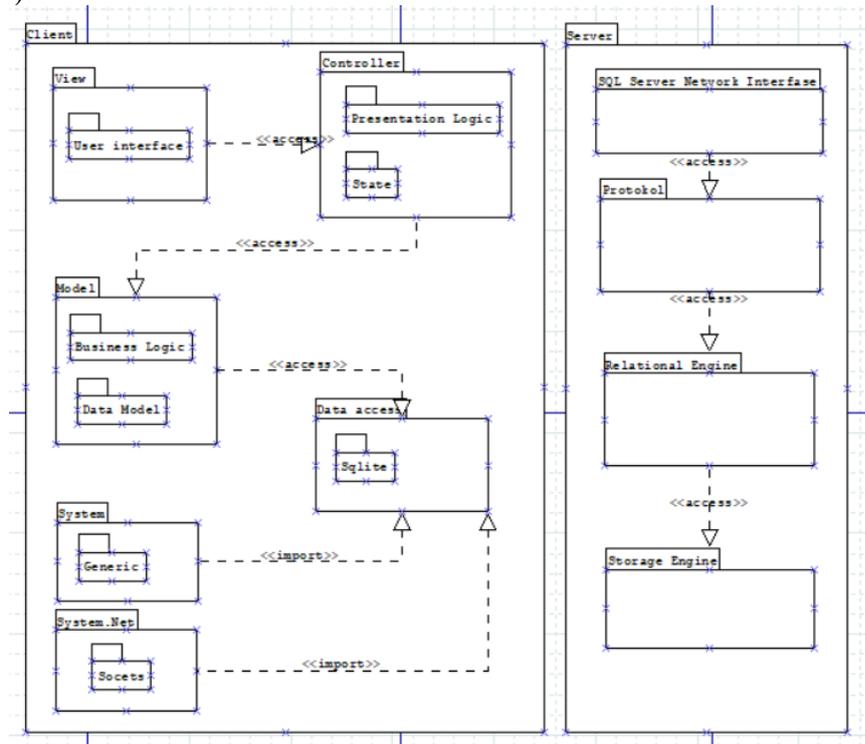


Рис 2 Діаграма пакетів

Для проектування ПЗ була вибрана архітектура MVC.

MVC – це скорочення від Model-View-Controller, що означає Модель-Вид-Контролер. MVC – це популярний спосіб організації коду, який передбачає розділення даних додатку і управляючої логіки на три окремих компоненти: модель, вид і контролер.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Model-View-Controller — Википедія [Електронний ресурс]. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Model-View-Controller>
2. MVC: Model, View, Controller | Codecademy [Електронний ресурс]. <https://www.codecademy.com/article/mvc>
3. MVC - MDN Web Docs Glossary: Definitions of Web-related terms | MDN <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Glossary/MVC>
4. Шутєєв І.В. Розробка програмного забезпечення для ведення архіва технологічних параметрів цифрового інвертору у складі сонячної електростанції:
5. Корнага Я.І., Корнага О.І., Корнага В.І. Сонячні електростанції: теоретичні основи, проектування, монтаж та експлуатація

## СИСТЕМА БРОНЮВАННЯ ЗАРЯДНИХ СТАНЦІЙ ДЛЯ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ

*Мартинюк А.В., науковий керівник Панкратьєв В.О.*

**Актуальність.** У сучасному світі все розвивається. Прогрес не стоїть на місці, тому і в галузі автомобілебудування з'явилися певні тенденції. Останнім часом світ все більше і більше починає піклуватися про екологію. Однією із актуальних проблем є проблема транспорту, який сильно забруднює наше повітря. З кожним роком кількість електромобілів все збільшується, замінюючи транспорт з двигунами внутрішнього згоряння. Проте кількість заправок для електротранспорту досить мала і постає проблема їх пошуку. Це викликає значний дискомфорт у власників електрокарів, тому що без належних допоміжних додатків вони не можуть подорожувати на великі відстані, а також дізнаватися про доступність зарядних станцій у певний момент часу. Так, дійсно, концентрація зарядних станцій у світі є досить малою і дуже часто можуть відбуватися такі ситуації, коли водій приїжджає на місце зарядної станції, а вона зайнята іншим користувачем.

**Проблематика.** Попри розвиток зарядної інфраструктури, типові проблеми під час її використання залишаються. Це збої в роботі додатків мереж зарядних станцій, проблеми з розпізнаванням автомобілів, помилки зарядних пристроїв під час зарядки. «Культура зарядки» – незвичний термін для власника традиційного авто, але надзвичайно актуальний для українського власника електромобіля. Він став своєрідним мірилом якості тієї чи іншої зарядної станції.

Зарядна станція має високу «культуру зарядки», якщо водій електрокара через додаток забронював зарядну станцію, місце на час броні не було зайняте, він з першого разу підключив авто і без пригод заправив. Важливо, щоб не було помилок протоколу обміну інформацією між авто і станцією, щоб між ними був чіткий зв'язок. Електромобіль «розповідає» зарядній станції, як він хоче заряджатися, яка температура батареї, який її стан, чи є пошкоджені комірки. Якщо такого діалогу не відбудеться, і станція видаватиме іншу, ніж потрібну потужність, то з часом батарея вийде з ладу.

Переважна більшість існуючих сервісів бронювання зарядних станцій для електромобілів передбачає обов'язкову реєстрацію користувача в системі, пошук станцій за певними критеріями, резервацію обраної станції на певний проміжок часу, а також керування процесу зарядки за допомогою мобільного пристрою.

Основною функцією всіх існуючих сервісів є обирання бажаного зарядного пристрою на основі його технічних характеристик та ціни за використання, але у більшості випадків сервіси пропонують лише декілька базових варіантів через те, що на сьогоднішній день ринок зарядних станцій охоплюється великими компаніями, які встановлюють приблизно однакові ціни на послуги зарядних станцій. Тим самим користувачі не мають великого вибору, коли намагаються знайти для себе найбільш оптимальний варіант.

Попит на високу культуру зарядних станцій зростає і з боку власників дорогих електрокарів. Разом із зростанням кількості електромобілів частка «Nissan Leaf» за останні три роки скоротилася з 85% до 60%. Українці дедалі частіше обирають більш технологічні марки з великим запасом ходу. Йдеться передусім про «Tesla». Навіть перші її моделі дозволяють пересуватися на одній зарядці на відстань до 240 км, а останні, 2019 року випуску, – до 700 км. Еволюціонувала й пропозиція від офіційних дилерів: з'явилися Jaguar I-PACE (470 км), Audi e-tron GE (287-365 км), Hyundai IONIQ Electric (294 км), BMW i3 (290-359 км). У власників дорогих електрокарів більш високі вимоги до якості роботи зарядних станцій, тому мережі вимушені підвищувати якість сервісів.



УДК: 004.4:621.3:629.311.1.031.6

## **РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ ЗБОРУ МЕТЕОДАНИХ НА ОСНОВІ МІКРОКОНТРОЛЕРІВ ARDUINO**

*Клочко А.О., науковий керівник Місюра М.Д.*

В даній роботі поставлена задача розробка комп'ютерної системи для збору метеоданих на основі мікроконтролерів Arduino. Дана тематика є досить актуальною через постійні збільшення випадків отруєння людей на підприємствах, які використовують газові обігрівачі або бензинові генератори.

Розроблена система буде вкрай актуальна для організацій, які працюють з соціумом і мають постійний наплив людей, адже стан навколишнього середовища дуже сильно впливає на здоров'я і самопочуття людини, тому дуже важливо, щоб дана система, могла контролювати стан повітря в приміщенні, де знаходяться люди й відстежувати інші показники метеоданих.

Дана система розроблюється для Релігійної організації «Церква «Джерело любові» міста Ніжин, де постійно збирається більше ніж 100 людей, які одночасно знаходяться в одній кімнаті. Систему по збору метеоданих буде збирати потрібну інформації з чотирьох сусідніх кімнат і, контролюючи стан повітря, відсилати всі зібрані дані до телеграм-боту.

Збирання метеоданих в приміщенні може бути корисним з кількох причин:

1. Клімат-контроль. Метеодані дозволяють визначити кліматичні умови в приміщенні, такі як температура, вологість, швидкість вітру тощо. Це дозволяє відповідальним за приміщенням людям зберігати комфортні умови для праці, відпочинку або життя.

2. Контроль якості повітря. Метеодані дозволяють визначити якість повітря в приміщенні, зокрема, рівень вуглекислого газу, оксидів азоту, пилу та інших забруднювачів. Це допомагає забезпечити здорові умови для проживання та праці.

3. Енергозбереження. Збирання метеоданих може бути корисним для енергозбереження. Наприклад, датчики температури можуть вимірювати температуру в приміщенні та автоматично вимкнути систему опалення або кондиціонування повітря, якщо температура досягла заданого рівня. Це дозволяє зменшити споживання електроенергії та забезпечити ефективніше використання ресурсів.

4. Наукові дослідження. Збирання метеоданих в приміщенні може бути корисним для наукових досліджень. Наприклад, це може допомогти вивчити вплив різних факторів на комфорт та здоров'я людини в приміщенні, якість повітря тощо.

Для створення гарного середовища для людей, було обрано основні показники навколишнього середовища, які можуть впливати на людину, а саме: температура повітря, вологість повітря, наявність газу в повітрі, освітленість та кількість шумів в кімнаті.

Під час виконання даної роботи вже проаналізовано значення метеоданих в житті людини, можливі способи їх збору, актуальність мікроконтролерів Arduino та потрібні датчики для реалізації системи і створено схеми підключення всієї системи. Для реалізації проєкту потрібно використовувати 4 мікроконтролери Arduino, кожен з яких знаходиться в своїй кімнаті та відповідає за підключені до нього датчики.

Проаналізовано ринок і проведено власні розрахунки мінімальної ціни даної системи. Мінімальні ціна на потрібні елементи наведені у табл. 1.

Табл. 1. Розрахунки собівартості системи

Найменування товару	Кількість, шт.	Українські інтернет-магазин, ціна/шт., грн.	AliExpress, ціна/шт., грн.
Плата Arduino Due	1	594.40	361.28
Плата Arduino Uno	3	282.50	86.27
Wi-Fi модуль ESP826601	1	131.69	32.02
Маршрутизатор TP-Link TL-WE840N	1	619	-
Світловий датчик VT83N1	4	3	-
Датчик газу MQ7	4	90	37.30
Одноканальне реле для Arduino 5VDC	4	37.60	32.02
Цифровий датчик температури DS18B20	4	28	7.91
Датчиком звуку KY-038	4	25	16.58
Датчик вологості DHT22	4	199	73.84

Дивлячись таблицю 1, можна побачити, що всі товари на китайській платформі AliExpress є більш дешевшими ніж в українських інтернет-магазина. Не всі товари вдалося знайти на китайській платформі, тому прийнято рішення порахувати дві мінімальні вартості системи.

Перша мінімальна вартість включає в себе ціну всіх елементів в українській інтернет-магазинах без урахування доставки і вона становить 3722 гривень та 55 копійок.

Друга мінімальна вартість включає в себе ціну всіх елементів на китайській платформі та ціну елементів, які відсутні на даній платформі, в українських інтернет-магазинах без урахування доставки і вона становить 1953 гривень та 71 копійок.

В майбутньому планується написання програмного коду на мові C для мікроконтролерів Arduino, для автоматизації роботи системи і з'єднання системи з користувачем через інтерфейс телеграм-боту.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Метеостанція [Електронний ресурс] / Метеостанція – Режим доступу: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%B5%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D1%86%D0%B8%D1%8F>

2. Належна гігієна помешкання – запорука здоров'я [Електронний ресурс] / Львівська міська рада – Режим доступу: <https://city-adm.lviv.ua/news/science-and-health/medicine/237135-nalezna-hihiiena-pomeshkannia-zaporuka-zdorovia#:~:text=Температура%20повітря%20у%20житлових%20кімнатах,дБА%20-%20з%207.00%20до%2023.00>

**ВИКОРИСТАННЯ HOUDINI ДЛЯ РОЗРОБКИ ВІЗУАЛЬНИХ ЕФЕКТІВ В ІГРАХ: ПІДХОДИ, ТЕХНІКИ ТА ПЕРЕВАГИ***Яценко Д.В., науковий керівник Голуб Б.Л.*

Houdini є потужним інструментом для створення візуальних ефектів (VFX) у різних галузях, включаючи ігрову індустрію. Я працюю з Houdini HDA (Houdini Digital Assets) для створення візуальних ефектів в іграх, це дозволяє мені швидко і ефективно реалізувати творчі ідеї. Ось деякі приклади використання Houdini HDA в моїх проектах:

- Процедурний підхід: Houdini відомий своїми процедурними методами, які дозволяють розробникам створювати візуальні ефекти, які можуть бути легко модифіковані та адаптовані до різних сценаріїв гри. Це забезпечує гнучкість, ефективність та економію часу під час розробки.
- Симуляція рідин, диму та вогню: Houdini пропонує високоякісні техніки симуляції рідин, диму та вогню, які допомагають створити реалістичні ефекти.
- Ефекти руйнування: Houdini дозволяє розробникам створювати деталізовані ефекти руйнування, такі як розбивання об'єктів, падіння будівель або вибухи, з використанням різних технік, таких як RBD (Rigid Body Dynamics) та FEM (Finite Element Method).
- Система частинок: Houdini надає можливість створювати складні ефекти частинок для різних візуальних ефектів, таких як іскри, дим, вогонь або магичні ефекти. Це дозволяє створювати динамічні та привабливі візуальні ефекти..
- Відтворення природних явищ: За допомогою Houdini розробники можуть відтворювати природні явища, такі як погода, туман, сніг, блискавки та водоспади, що додають глибини та реалізму до ігрового середовища.
- Оптимізація візуальних ефектів: Houdini дозволяє оптимізувати візуальні ефекти, зменшуючи вимоги до обчислювальної потужності без зменшення якості. Це особливо важливо для ігор, які працюють на мобільних пристроях або пристроях з обмеженими ресурсами.

Інтеграція з ігровими двигунами: Houdini має плагіни та інструменти для інтеграції з популярними ігровими двигунами, такими як Unity та Unreal Engine. Це спрощує процес імпорту та експорту візуальних ефектів між різними програмами.

Взагалі використання Houdini в ігровій розробці тільки набуває популярності. Цей інструмент рахується доволі важким для вивчення, тому для нього ще створено мало контенту який можна використати в ігровій розробці. В подальшому я буду розвивати свій інструментарій використання Houdini в різноманітних областях візуальних ефектів для ігор, і розкривати його потенціал на повну для того, щоб прискорити процес розробки візуальних ефектів та створити більш деталізовані, реалістичні та інтерактивні ігрові сцени та візуальні ефекти.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Gamasutra - статті про використання Houdini в іграх: [https://www.gamasutra.com/search/index.php?search\\_text=houdini](https://www.gamasutra.com/search/index.php?search_text=houdini)
2. 80 Level - публікації про використання Houdini для розробки візуальних ефектів та ігрових активів: <https://80.lv/articles/?q=houdini>
3. Houdini Foundations - безкоштовний посібник від SideFX про основи Houdini: <https://www.sidefx.com/learn/collections/houdini-foundations/>

**ІНФОРМАЦІЙНО УПРАВЛЯЮЧА СИСТЕМА ОСВІТНІХ КУРСІВ**

*Дарійчук Юрій, науковий керівник Ткаченко О.М.*

Використання інформаційно-комунікаційних технологій сприяє розвитку та реорганізації інформаційного середовища сучасного суспільства, зокрема, сфери освіти.

Сучасна система освіти перебуває у стадії глобальних змін у всьому світі, вона зосереджена на всебічному розвитку людини, готує до життя в відкритому інформаційному просторі, забезпечує навчання впродовж життя, формує толерантний світогляд. В глобальному контексті відбувається взаємодія різних соціальних, економічних та технічних розробок у сфері освіти. Відкрита освіта відіграє важливу роль у забезпеченні доступу до освіти та у подоланні труднощів, що виникають завдяки постійно мінливим обставинами у сфері освіти.[1]

Створення онлайн-курсів - це великий проект, який вимагає багато часу та зусиль. Основною ідеєю при створенні таких курсів є надання користувачам можливості отримати якісну освіту в зручній для них час та місце.

Основні ідеї, які можуть бути використані при створенні онлайн-курсів:

1. Практичний підхід. Онлайн-курси можуть бути спрямовані на практичну підготовку користувачів до певної професії або на вдосконалення їх професійних навичок. Такі курси можуть включати різні види діяльності, наприклад, проектну роботу, виконання завдань, демонстрацію навичок.

2. Мультимедіа-елементи. Використання різноманітних мультимедіа-елементів, таких як відеоуроки, аудіокурси, інтерактивні завдання та ігри, може зробити навчання більш захопливим та ефективним.

3. Особистісний підхід. Кожен учень має свій унікальний спосіб навчання, тому важливо створювати курси, які дозволяють користувачам навчатися відповідно до своїх індивідуальних потреб та темпу. Для цього можна використовувати інтерактивні інструменти та персоналізовані рекомендації.

4. Наявність підтримки. Важливо забезпечувати користувачів підтримкою та можливістю отримати відповіді на запитання, які виникають під час навчання. Для цього можна створювати форуми, дискусійні групи, надавати підтримку через чат або електронну пошту.

5. Адаптивне навчання. Адаптивне навчання означає, що навчальний курс змінюється відповідно до відповідей користувача на завдання та тестування. Це дозволяє забезпечити ефективнішу та персоналізовану навчання.

База даних. Було використано SQLite — це система баз даних, написана мовою програмування С. Це не окрема програма; скоріше це бібліотека, яку розробники програмного забезпечення вбудовують у свої програми. Таким чином, він належить до сімейства вбудованих баз даних. Це найпоширеніший механізм баз даних, оскільки він використовується кількома найкращими веб-браузерами, операційними системами, мобільними телефонами та іншими вбудованими системами.[2]

На рисунку 1 представлена структура бази даних, яка містить 6 пов'язаних між собою таблиць. Таблиця «User» містить інформацію про користувачів, включаючи їх унікальний код (user id) та ім'я (user\_name), також там міститься інформація про користувачу. Таблиця «UserGroup» містить інформацію про групи користувачів, а саме унікальний код (ID\_user\_code), назву (group\_name), а також код користувача як зовнішній ключ. Таблиця «Course» містить три зовнішніх ключа для зв'язку з таблицями «User», «Test», «Lecture», також свій унікальний код «ID\_course» та назву. Таблиця «Lecture» містить інформацію про навчальні матеріали, а саме унікальний код (ID\_lecture), ім'я (lecture\_name), та матеріал (lecture\_text), та зовнішній ключ із кодом курсу. Таблиця "test" містить в собі інформацію про тести унікальний код (ID\_test), назву

(test\_name) питання (test\_text) та відповіді (test\_answers). Таблиця «TestAnswers» містить інформацію про написані користувачами тести, кожен написаний тест має унікальний код (ID\_test\_answer), відповіді користувача (answer), та два зовнішні ключі (ID\_test) та (ID\_user), для розуміння який це тест та який користувач написав

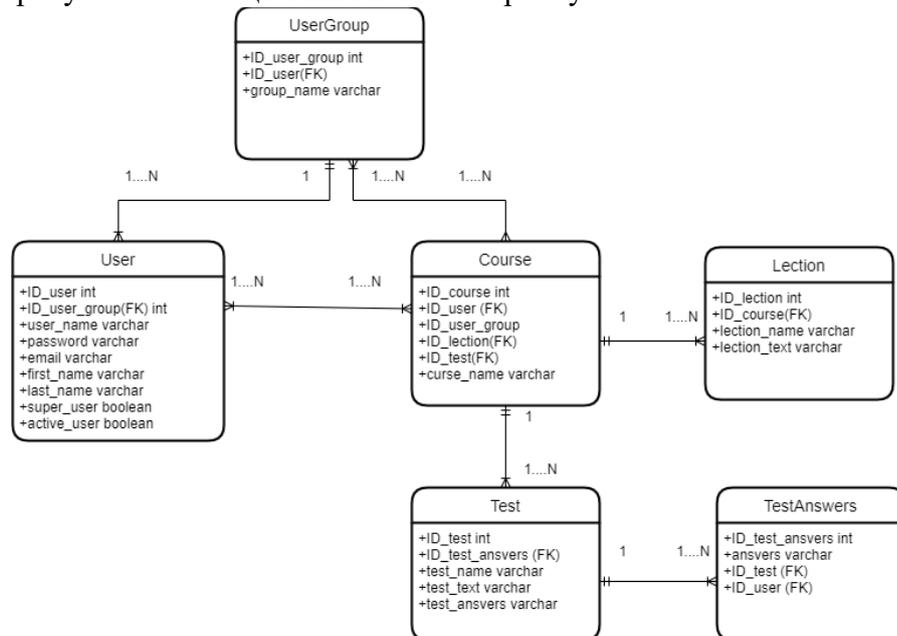


Рис.1 Структура бази даних у вигляді діаграми

Прикладне програмне забезпечення. Було використано PyCharm: IDE[3].

На рисунку 2 представлена форма з повною інформацією про адміністрування мережі ,можливість створення груп , користувачів , тестів , лекцій , та перегляд написаних тестів у вкладці відповіді для можливого редагування.

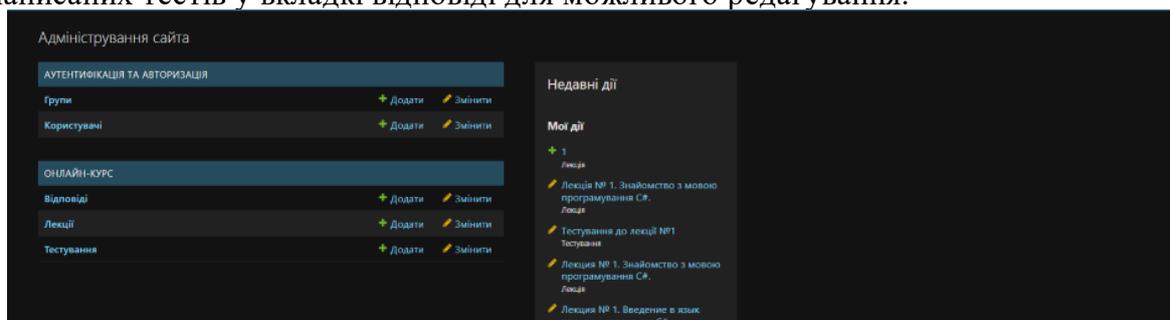


Рис.2 Форма «Адміністратора» з повною інформацією про курси  
**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. МЕТОДИКА СТВОРЕННЯ МООС [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://openedu.kubg.edu.ua/journal/index.php/openedu/article/view/121m> (дата звернення 20.03.2023)

2. sqlite3 — DB-API 2.0 interface for SQLite (SSMS) [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://docs.python.org/3/library/sqlite3.html> (дата звернення 27.03.2023)

3. PyCharm:IDE [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://www.jetbrains.com/pycharm/guide/tips/quick-docs/>(дата звернення 12.04.2023)

## АЛГОРИТМІЧНЕ ПРЕДСТАВЛЕННЯ СИСТЕМИ ВІЗУАЛЬНОЇ ГОЛОВОЛОМКИ У UE5.

*Ольчедасєвський Д.Ю., науковий керівник Назаренко В.А.*

Відеоігри стали популярною формою розваг в останні роки. Відеогра – це електронна гра, в ігровому процесі якої гравець використовує інтерфейс користувача, щоб отримати зворотну інформацію з відеопристрою, яким може бути персональний комп'ютер, ігрова консоль чи навіть смартфон.

Як і будь-яка інша культурна індустрія, відеоігри мають величезний ринок, повний видавців та розробників, які створюють високобюджетні продукти, що кожного року продаються мільйонами. За 2016 рік інтерактивні розваги, що охоплюють ігри та більшість медіа навколо них, принесли більше 100 мільярдів доларів, а в 2023 році дохід ігрової індустрії може перевищити 200 мільярдів доларів.

З появою нових технологій і платформ відеоігри стали набагато доступнішими для ширшого кола користувачів. Вони пропонують різноманітні жанри, від шутерів до рольових ігор, які приваблюють різну аудиторію. Згідно опитувань, проведених у США Entertainment Software Association 2015 року, найпопулярнішими жанрами на гральних консолях були екшн (28,2 %), шутер (21,7 %), спортивні відеоігри (13,3 %), рольові відеоігри (9,5 %), файтинг (6 %), перегони (5,2 %) та стратегії (4,1 %)[1]. Для ПК це були: стратегії (37,7 %), казуальні (24,8 %) та рольові (20,2 %).

Серед аналогів варто розглянути Manifold Garden - це дослідницька гра від першої особи у якій гравці досліджують світ, схожий на світ Ешера, наповнений головоломками, що кидають виклик гравітації[2]. Гравці повинні використовувати свою кмітливість, інструменти та навколишнє середовище, щоб маніпулювати своїм оточенням і просуватися на кожному рівні.

Метою цього дослідження є розробка системи візуальної головоломки на базі ігрового рушія Unreal Engine 5, а також опис механіки порталів та кроки, необхідні для її реалізації. У дослідженні будуть розглянуті проблеми, що виникають під час розробки механіки порталів.

Для розробки даної системи буде використовуватися ігровий рушія Unreal Engine 5, через потужну систему рендерингу Nanite, яка дозволяє рендерити мільйони полігонів в реальному часі без значного зниження продуктивності. Також через більш гнучку архітектуру, що дозволяє розробникам використовувати різні мови програмування та інструменти розробки.

Мова програмування, яка буде використовуватись під час розробки – C++ у зв'язці із Blueprints – візуальним інструментом для розробки програмних кодів в Unreal Engine.

Розглянемо механіку порталів, принцип їх роботи та нюанси при їх створенні. Портали – це ігровий механізм, що дозволяє гравцям переміщатися з однієї області гри до іншої, навіть якщо ці області фізично віддалені одна від одної. Для того щоб процес переміщення зробити безшовним щоб гравець будучи в, наприклад кімнаті №1, мав змогу бачити кімнату №2. Перше що потрібно зробити, це розташувати камери на кожен з порталів для транслявання зображення між порталами(зображення кімнати №2 транслюється на портал в кімнаті №1 та навпаки).

Наступним кроком потрібно зробити так, щоб зображення змінювалось в залежності від кута та дистанції, під яким гравець дивиться на портал, для цього ми будемо змінювати кут та дистанцію камери від протилежного порталу відповідно до куту зору гравця.

Після виконання цих кроків ми можемо стикнутись з проблемою, коли об'єкти які знаходяться позаду протилежного порталу, відображаються на текстурі першого порталу, чого не має бути. Для вирішення цієї проблеми було використано Clip Plane –

це опція, яка дозволяє відсікти частину 3d- простору, що перетинає площину обрізки[3]. Таким чином ми змусимо камеру відображати лише той простір, який знаходиться лише перед протилежним порталом.

Перейдемо до останнього кроку, де гравця потрібно перемістити від першого portalу до другого. Для цього потрібно створити скрипт, який буде відслідковувати колізію гравця з порталом. При зіткненні з порталом скрипт повинен переслати гравця до протилежного portalу, використовуючи функції SetActorLocation та SetActorRotation, щоб змінити позицію та обертання гравця.

В скрипті потрібно задати зміну, яка відслідковуватиме, чи знаходиться гравець у телепортації, якщо гравець телепортувався, змінюємо значення змінної для того, щоб запобігти зациклюванню, коли гравець телепортувався від одного portalу до другого, після чого одразу знову спрацював скрипт (так як у гравця все ще присутня колізія з порталом), через що його телепортує назад і тд.

В підсумку розглянуто середовище розробки Unreal Engine 5 для системи візуальної головоломки, та наведені етапи створення механіки порталів, а також проблеми з якими ми можемо стикнутись під час розробки та їх рішення.

Наступними кроками створення системи візуальної головоломки буде розробка системи пазлів, з якою гравець буде взаємодіяти протягом всього проходження гри. Ця система представлятиме собою панель із лабіринтом, де гравець повинен буде провести лінію від початку до кінця, щоб вважати пазл виконаним і перейти до наступного рівня. Для демонстрації механіки створюватимуться відповідні рівні з мінімальною деталізацією (блокаут). Крім того, у системі має бути реалізована можливість зберігання та завантаження прогресу гравця.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Entertainment Software Association [Електронний ресурс]: веб-сервіс – режим доступу <https://sociologyofvideogames.com/2015/04/25/esa-2015-essential-facts-about-the-computer-video-game-industry/> (Дата звернення 18.04.2023)
2. Manifold Garden [Електронний ресурс]: веб-сервіс – режим доступу: <https://manifold.garden/> (Дата звернення 18.04.2023)
3. SceneCaptureComponent2D [Електронний ресурс]: веб-сервіс – режим доступу <https://docs.unrealengine.com/5.1/en-US/PythonAPI/class/SceneCaptureComponent2D.html> (Дата звернення 18.04.2023)

## ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПЛАТФОРМИ СТВОРЕННЯ ВЕБ САЙТУ ДЛЯ КОМЕРЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

*Стрихарський В.М., науковий керівник Кириченко В.В.*

**Актуальність.** Створення власної CMS (Content Management System) для інтернет-магазину є актуальним завданням в сучасному бізнесі. CMS є невід'ємною частиною інтернет-магазину, оскільки вона забезпечує зберігання, обробку та відображення інформації про товари, замовлення, оплату та доставку.

Найбільші виклики, які виникають у власників інтернет-магазинів, пов'язані з вибором підходящої CMS. Багато з існуючих рішень мають обмежені можливості та низьку швидкість роботи, що може вплинути на репутацію та прибуток компанії. Більшість з них також недостатньо гнучкі, щоб задовольнити потреби конкретного інтернет-магазину.

Створення власної CMS дозволяє власникам інтернет-магазинів вирішити ці проблеми та забезпечити більш гнучкий та ефективний підхід до роботи з клієнтами. Власна CMS дозволяє збільшити контроль над розробкою та забезпечити максимальну сумісність та розширюваність системи.

Окрім цього, власна CMS дозволяє вирішити проблему захисту від шахрайства. Інтернет-магазини мають велику кількість замовлень та оплат, тому забезпечення надійного захисту від шахрайства є критично важливим.

**Переваги.** Створення власної CMS (Content Management System) для інтернет-магазину дозволяє вирішити низку проблем, пов'язаних з управлінням інтернет-магазином. Ось кілька з них:

1. Гнучкість та розширюваність: Одна з основних проблем існуючих CMS для інтернет-магазинів полягає у тому, що вони можуть бути недостатньо гнучкими для певних бізнес-потреб. Власна CMS дозволяє вирішити цю проблему шляхом розробки унікальних функцій та інтеграції з іншими системами.
2. Швидкість: Інтернет-магазини повинні бути швидкими, оскільки більшість клієнтів очікують швидкого завантаження сторінок та швидкого оформлення замовлення. Створення власної CMS дозволяє вирішити проблеми повільної роботи, оскільки розробники можуть оптимізувати та налаштувати систему для максимальної швидкості.
3. Безпека: Інтернет-магазини зберігають велику кількість конфіденційної інформації, такої як особисті дані клієнтів та інформація про кредитні картки. Власна CMS дозволяє вирішити проблему захисту цих даних, оскільки розробники можуть налаштувати систему з урахуванням найвищих стандартів безпеки.
4. Контроль над процесом розробки: Створення власної CMS дозволяє власникам інтернет-магазинів контролювати процес розробки та змінювати функціональність системи відповідно до потреб бізнесу.

Діаграма, що представлена нижче відображає частку використання тієї чи іншої CMS з поміж мільйона проаналізованих сайтів. (рис 1.):

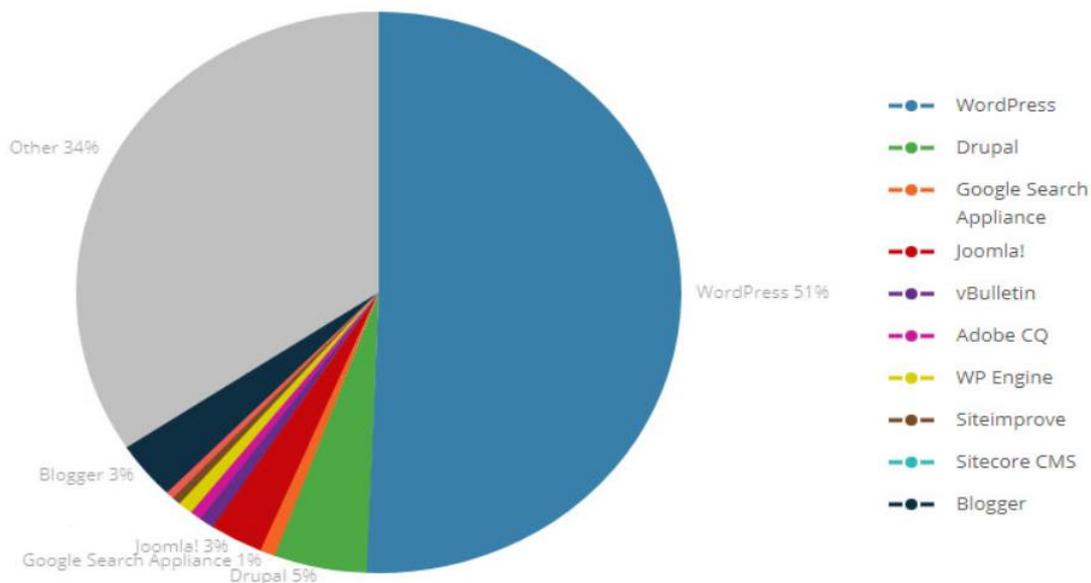


Рис 1. Діаграма використання CMS

В ході розробки системи використовуються технології та мови програмування, такі як: PHP 7.4, Laravel 8 – для розробки бекенд-частини, jQuery, JavaScript, HTML5, CSS3, Bootstrap 5, Admin LTE – для розробки фронтенд-частини, мова запитів SQL для роботи з базами даних, MySQL - для управління базами даних.

Інтерфейс розроблюваної програми (Рис 2):

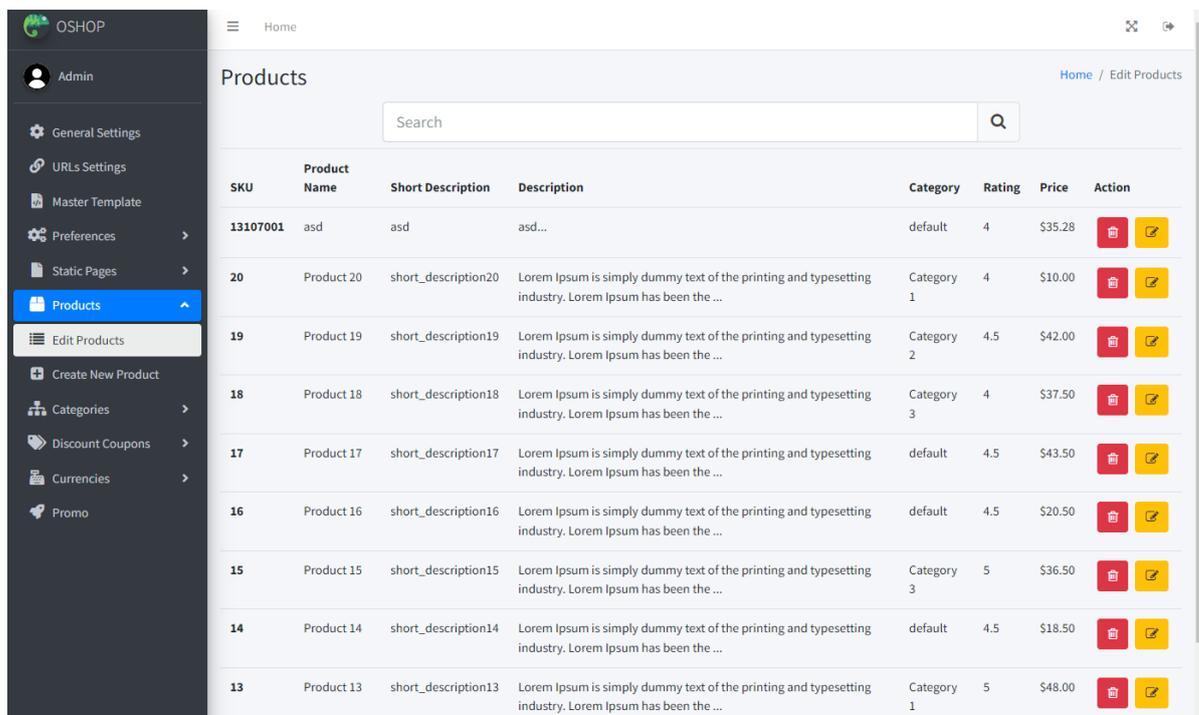


Рис 2. Інтерфейс розроблюваної системи  
**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Дослідження життєвого циклу версій сучасних CMS [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://vseosvita.ua/library/embed/01004h7p-6762.docx.html>

2. Laravel 8. Технічна документація [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://laravel.com/docs/8.x/readme>

**ПРОГРАМНА СИСТЕМА СПІЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ СІМЕЙНИМИ ФІНАНСАМИ**

*Ткачук С.О., науковий керівник Ткаченко О.М.*

Розуміння та вміння застосовувати принципи фінансової грамотності допомагають краще орієнтуватися в своїх фінансових можливостях та вміло оперувати власними ресурсами. При тому, не важливо, до якої соціальної групи належить особа – фінансова освіта має вирішальний позитивний зв'язок з фінансовою поведінкою [1]. Зважаючи на факт додаткової демонстрації позитивного впливу сімейної фінансової соціалізації на фінансову освіту та фінансову поведінку [2], розробка програмної системи спільного управління сімейними фінансами має шанс стати невід'ємним інструментом у вирішенні цих задач.

Під час проектування системи було визначено основні сутності:

- Користувач – особа, котра взаємодіє із системою. Може бути кількох типів:
  - а. Звичайний користувач – користувач, котрий займається управлінням особистими фінансами та бюджетами;
  - б. Адміністратор групи – користувач, котрий є адміністратором групи та у чій права входять управління користувачами всередині групи та управління груповими бюджетами;
  - с. Учасник групи – користувач, котрий може вносити записи до бюджету групи.
- Рахунок – персональний рахунок, який уособлює окремий банківський рахунок, власні готівкові заощадження тощо.
- Бюджет – бюджет, котрий виділений серед користувачів групи або для одного користувача. Може бути двох типів:
  - а. загальний ліміт на певну групу записів (до прикладу поїздка);
  - б. як ліміт на певну категорію (до прикладу продукти).
- Запис – дохід, витрата або переказ коштів між рахунками, котрий характеризується сумою та категорією.

Основними завданнями, покладеними на розроблювану систему, є:

- Надавати необхідний інструментарій для:
  - а. управління особистими фінансами, в тому числі відслідковувати стан особистих рахунків, вносити записи про прибутки, витрати та перекази на інші рахунки;
  - б. керування особистими бюджетами;
  - с. адміністрування групами користувачів, в тому числі їх створення, редагування дозволів та видалення;
  - д. керування бюджетами всередині групи;
- Відслідковувати зміни в особистих фінансах користувача та на їх основі формувати звітність у вигляді графіків витрат та доходів, тенденції зміни балансу, прогнозованих прибутків та витрат;
- Відслідковувати зміни в особистих та групових бюджетах і на їх основі формувати звітність у вигляді графіку наближення до ліміту бюджету, прогнозованої дати його перевищення та суму можливого перевищення на кінець періоду.

Реалізація системи планується у вигляді веб-застосунку, котрий підтягуватиме інформацію із веб-серверу та представлятиме її у зручному для користувача вигляді. Веб-застосунок, у свою чергу, взаємодітиме із базою даних.

Проектування бази даних для розробленої системи є чи не найважчою задачею, оскільки вимагає поєднання частини, над котрою керує користувач та над котру впливає група користувачів.

Логічна модель бази даних для проектованої системи зображена на рис. 1.

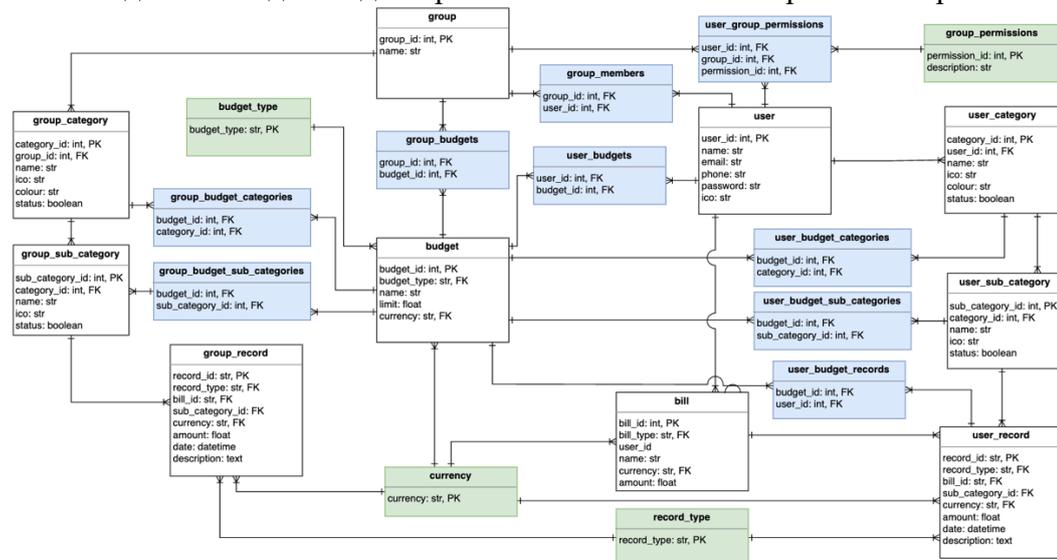


Рис. 1 Логічна модель бази даних для проектованої системи

Проміжні таблиці-сутності виділені там, де існує зв'язок багато-до-багатьох, оскільки при розробці реляційної БД такий прямий зв'язок не допускається. На діаграмі вони позначені блакитним кольором. Зеленим кольором позначені допоміжні таблиці-сутності, які слугують довідниками у системі і часто зміна об'єктів яких не передбачена.

Потенціалом для подальшого розвитку даної системи можуть стати:

- Створення мобільного застосунку, котрий би працював із уже розробленою Веб-АРІ;
- Взаємодія із АРІ банківської системи Monobank із підтягуванням інформації про грошові транзакції користувача та їх наступним внесенням у систему;
- Створення бота (Telegram, Viber) із частковим перенесенням функціоналу.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. fbj.springeropen.com [Електронний ресурс]: Financial literacy and financial behavior with the mediating effect of family financial socialization in the financial institutions of Lahore, Pakistan – Режим доступу: <https://fbj.springeropen.com/articles/10.1186/s43093-021-00064-x>
2. www.tandfonline.com [Електронний ресурс]: THE role of family structure on financial socialisation techniques and behaviour of students in the Eastern Cape – Режим доступу: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/23322039.2023.2196844>

**ОСНОВНІ КОМПОНЕНТИ ІНТЕРАКТИВНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ВІДЕО ГРИ  
НА ОСНОВІ UNREAL ENGINE**

*Маціон Д.І., науковий керівник Назаренко В.А.*

Численні переваги читання добре задокументовані. Від доступу до багатства існуючих знань, покращення мовних навичок до кращого розуміння світу та його численних культур. Читання має і особисті цінності. Це двері майже до всіх знань і покликань. І, не зважаючи на те, що ми живемо в епоху, де десятки тисяч книг доступні в один клік, людей, що читають книги, стає все менше [1]. Проблема полягає в тому, що на сьогодні читання вважається примусовим заняттям, а не приносить задоволення.

Щоб змінити таке становище, виникає потреба у новаторському підході до формату та типу представлення авторських творів (книг, публікацій тощо) у новому форматі. Основною задачею бакалаврської кваліфікаційної роботи є розробка систем для гри у жанрі візуальної новели. Унікальність розроблюваних систем та самої гри полягає у інтеграції таких складових: твору художньої літератури, інтерактивних візуальних елементів та ігрових механік. Відповідно до поставленої задачі було обрано розробку гри, сфокусованої на сюжеті, і водночас з достатньо захопливим сюжетом за рахунок додаткових механік гри та інтерактивності. Для захоплення уваги гравця також слугують звуки музики та ілюстрації, що супроводжують текст.

Гру, як і будь-який інший програмний продукт, необхідно створити, тобто розробити. Розробка відео-гри - це комплексний та складний процес. Відео гру можна розробити з нуля, або з використанням існуючих інструментів розробки, таких як Unreal Engine. Саме Unreal Engine 5 було обрано як засіб розробки гри. У ньому присутні численні функції для створення найрізноманітніших ігор, підтримані відмінною документацією. Також варто зазначити, що система Blueprints, яка дозволяє візуалізувати код і надає зручний спосіб дебагу [2]. Для створення гри використовувалась мова програмування C++ - високорівнева мова, що підтримує численні парадигми програмування, у тому числі об'єктно-орієнтовану [3].

У публікації увага зосереджена на одному з елементів, який розроблено у бакалаврській кваліфікаційній роботі. Для проектування системи було визначено головні ігрові сегменти або стани гри, між якими застосунок перемикається у процесі її проходження. Основні ігрові системи представлені у форматі FDD діаграми на рис. 1. Головними системами, що були розроблені для гри є:

- режим Вільного Часу – режим, де гравець матиме один або два часових сегменти, які він вибиратиме - як провести, виконуючи певні ігрові дії;
- режим Розслідування – сегмент, де гравець розслідує рівні у грі, у форматі настільної гри з кубиком;
- режим Битви – сегмент, який є частиною Розслідування, у якому гравець бере участь у покроковому бою проти ворогів, керованих штучним інтелектом.

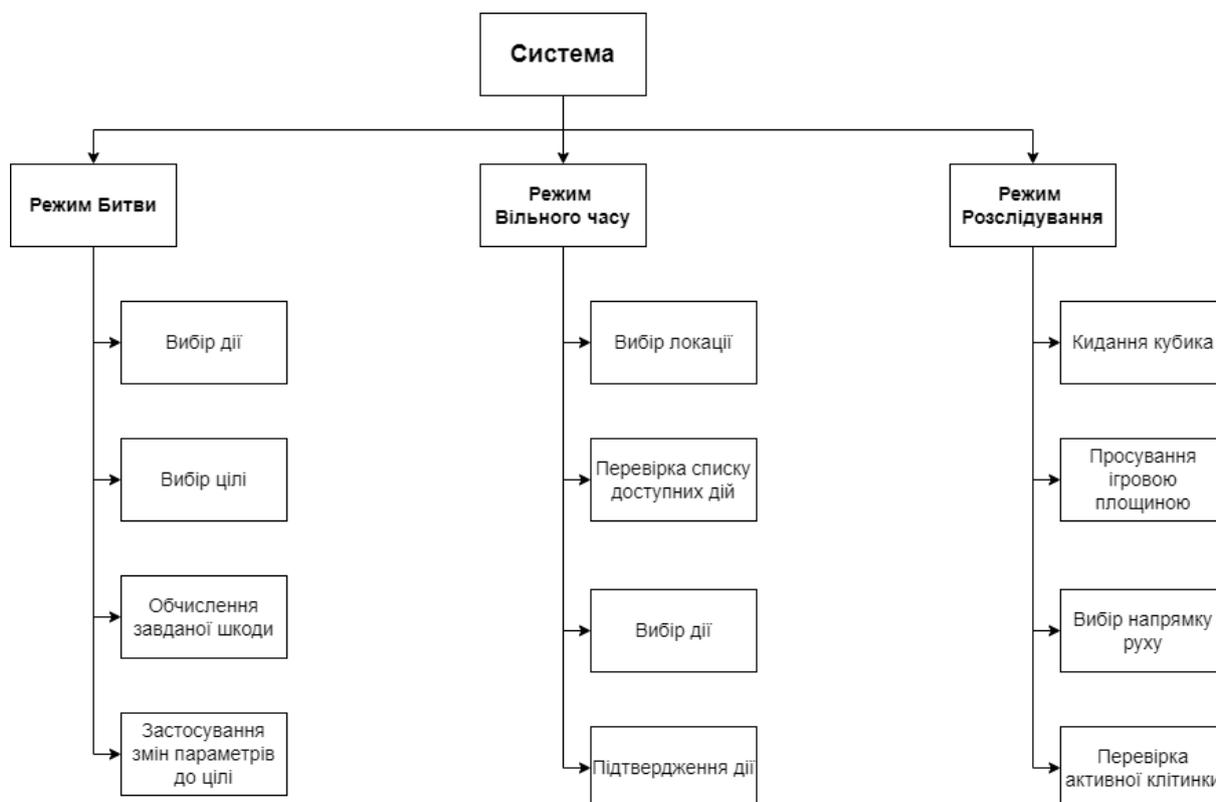


Рис. 1 FDD діаграма основних ігрових систем

У підсумку розроблена та представлена вище система є сумою зусиль по кільком напрямкам. Значну кількість часу та уваги було приділено на проектування, розробку та опис самої системи гри. Крім того, відповідно до тематики та жанру гри, при розробці було враховано такі елементи: сюжет і його інтеграцію з ігровими елементами; забезпечення суцільності та збалансованості ігрової прогресії (у рамках сценарію гри). У подальшому результати та процес розробки гри будуть представлені у бакалаврській роботі. Проект буде розроблятися надалі допоки він не набуде належного стану для представлення широкій аудиторії.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Feix Jon The great decline of reading [Онлайновий] // Maine Campus Media. - 5 Грудня 2022 р. - <https://mainecampus.com/2022/12/the-great-decline-of-reading/>.
2. Moss Elizabeth What Is Unreal Engine? [Онлайновий] // BairesDev. - 2022 р. - <https://www.bairesdev.com/blog/what-is-unreal-engine/>
3. Wikipedia C++ [Онлайновий] // Wikipedia. - 20 Квітня 2023 р. - <https://en.wikipedia.org/wiki/C%2B%2B>.

## ПРОГРАМНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ФІНАНСАМИ МАЛОГО ПІДПРИЄМСТВА

*Возний О.І., науковий керівник Ткаченко О.М.*

Станом на грудень 2021, тобто на період до впровадження воєнного стану в Україні, малий бізнес складає 25% ВВП, середній 27%, частка великого бізнесу складає 22% ВВП. Порівнюючи із попередніми роками, видно, що частка малого бізнесу у структурі ВВП зростає із 13% за 2013 рік, середній бізнес має відносно стабільну частку, а великий бізнес показує падіння своєї частки із 28% [1]. Із цього можна зробити висновок, що малий бізнес розвивається і своєю часткою у структурі господарювання наближається до європейського рівня.

Не зважаючи на це, під час управління фінансами малого підприємства відсутність заборгованості при настанні строку її погашення часто призводить до проблем, які частіше, ніж бажано, призводять до банкрутства підприємства. Поширеною причиною таких невдач малого бізнесу на різних етапах життєвого циклу є погане фінансове планування [2]. Тому розробка інструменту, який би допомагав управляти фінансами малого підприємства, є доцільним рішенням.

Ціллю цієї роботи є розробка системи із простим яскравим інтерфейсом, що буде просто зрозуміти, з наявністю української локалізації. Він повинен надавати зручні та необхідні інструменти для відслідковування фінансів малого бізнесу, що дозволяє його власнику розуміти перспективи росту та його оптимізації; йти не до втрати капіталу, а стимулювати до його накопичення. Також повинна бути можливість керування декількома об'єктами бізнесу.

Діаграма прецедентів, котра відображає функціональні вимоги системи, зображена на рис. 1.

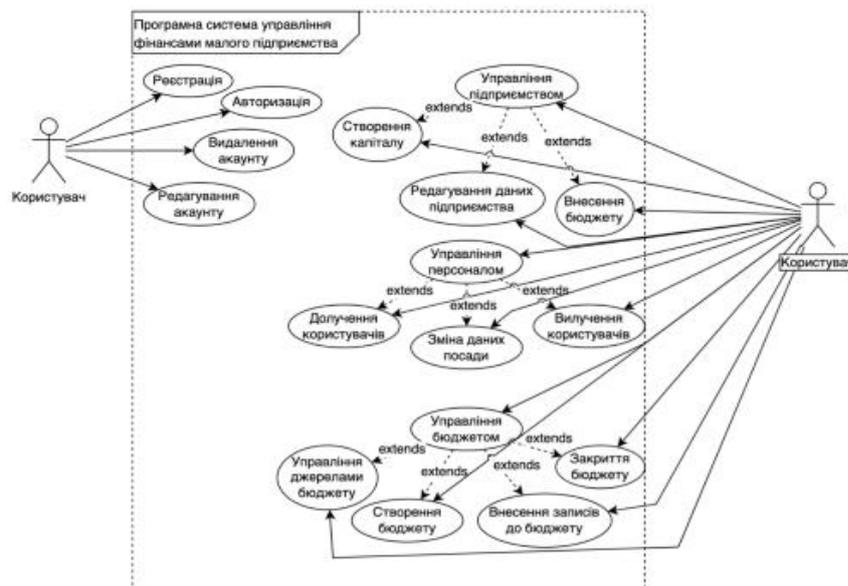


Рис. 1 Діаграма прецедентів розроблюваної системи

ER-модель бази даних для проектованої системи можна же розглянути на рис. 2. Із неї видно, що сутностями є:

- Бюджети – виділення коштів із капіталу на певні цілі;
- Капітали – кошти у розпорядженні Користувача;
- Користувачі – користувачі системи, власники малого бізнесу;
- Бізнеси – бізнеси, котрими керують користувачі;
- Записи – грошові транзакції в межах одного бізнесу;
- Працівники – найманці Користувача.

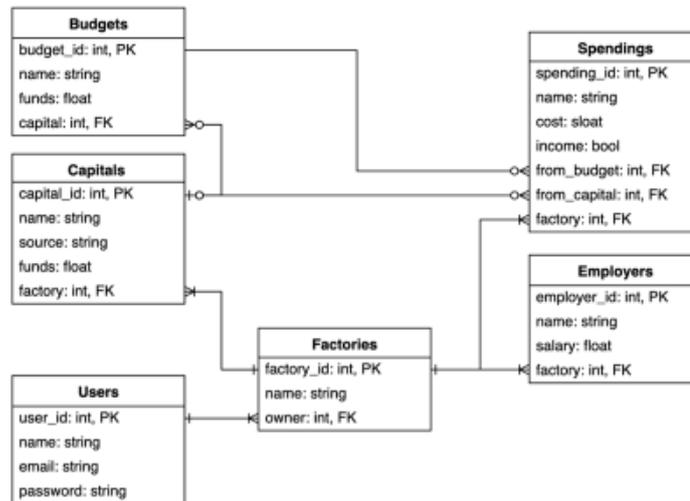


Рис. 2 ER-модель бази даних для проектуваної системи

Застосунок буде реалізований у вигляді веб-сайту із використанням фреймворків FastAPI для бекенду та React для фронтенду. СКБД у даній системі виступатиме Postgres.

Архітектурно система буде реалізована як модель, що буде відображати бізнес вимоги, котрі ізольовані від супутньої реалізації. Тобто це буде бізнес-орієнтована система, яку у подальшому можна буде формувати за власними вимогами, не прив'язуючись до вибраного веб-фреймворку та СКБД.

Бізнес вимоги – це ядро системи, що ізольоване від супутнього оточення. Об'єкти в системі будуть залежні не від бази даних, а від цього ядра, процеси у якому за допомогою патерна репозиторій будуть відображатися у базі даних. Це дозволить у майбутньому за потреби змінювати СКБД без втручання у бізнес модель, або скопіювати її для іншої реалізації застосунку.

У свою чергу, веб-фреймворк буде користуватися інтерфейсом ядра без втручання у його архітектуру. Таким чином, у найвищий пріоритет ставиться бізнес модель.

Ідеями для подальшого розвитку можуть стати розробка застосунку для ПК, який так само працюватиме із уже розробленою API, а також розширення системи із додаванням особистих кабінетів працівників, що б наблизило дану систему до використання середніми бізнесами.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. biz.nv.ua [Електронний ресурс]: Хребет національної економіки. Чим живе малий і середній бізнес в Україні та як він відвоює свою частку у національному ВВП – Режим доступу: <https://biz.nv.ua/ukr/economics/maliy-biznes-v-ukrajini-umovi-roboti-perspektivi-chim-zaroblyaye-novini-ukrajini-50203466.html>
2. emerald.com [Електронний ресурс]: Fundamentals of small business financial management for start up, survival, growth, and changing economic circumstances – Режим доступу: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/eb013737/full/html>

**РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ТЕПЛИЦЕЮ***Ткаченко В.В., науковий керівник Місюра М.Д.*

Актуальність дослідження. У сучасному світі зростає кількість даних, що потребують зберігання та обробки. Для забезпечення ефективної роботи з даними запропоновано розробку комп'ютерної системи управління даними з використанням веб-сервера на базі мови програмування Java та фреймворку Spring Boot. Основною метою даної системи є збереження та обробка даних, а також їхнє використання через API запити.

Дана система призначена для забезпечення ефективної роботи з даними в середовищі веб-додатків та може бути використана у будь-яких сферах, де потрібне збереження та використання даних через API запити.

Для розробки системи використано мову програмування Java та фреймворк Spring Boot. Spring Boot є потужним фреймворком, що дозволяє швидко розробляти веб-додатки з великою функціональністю, тобто за допомогою цього інструменту можна легко розробляти масштабовану систему для обробки даних з мікроконтролерів та їх збереження. Мова java в свою чергу є високоефективною мовою програмування в області Enterprise рішень, тому у її ефективності та рівні безпеки не має бути сумнівів.

Основні функції системи полягають у зчитуванні та зберіганні даних у базі даних, а також відображенні даних на веб-сторінці через API запити. Для зберігання даних використовується база даних MySQL, ця база даних є транзакційною та високоефективною при роботі з великими об'ємами дани. У нашому випадку у базі даних зберігатимуться дані з датчиків мікроконтролерів а також налаштування для різних рослин.

Система має високу ефективність та може бути використана в будь-якому розмірі проекту, від малих до великих. Окрім того, система має можливість віддаленого доступу, а також різні рівні доступу до функцій системи залежно від ролі користувача.

У системі передбачена автентифікація користувачів та встановлення різних рівнів доступу до функцій системи. Крім того, система забезпечує збереження даних від зловмисників шляхом шифрування даних у базі даних.

Для взаємодії з системою користувач може використовувати API запити через веб-інтерфейс. Це дозволяє забезпечити швидку та ефективну роботу з даними та зменшити час, необхідний для їх обробки.

Spring Boot фреймворк забезпечує можливість розробки веб-інтерфейсу для користувачів. Для цього він містить в собі набір інструментів та фреймворків, які дозволяють створювати веб-сторінки, додавати до них динамічний контент та взаємодіяти з користувачами.

Одним з головних інструментів Spring Boot для розробки веб-інтерфейсу є Spring MVC (Model-View-Controller) архітектура. Spring MVC дозволяє розбити веб-додаток на різні частини (модель, представлення та контролер), що забезпечує більшу організованість та зручність у розробці.

Для створення динамічного контенту, Spring Boot фреймворк забезпечує інтеграцію з шаблонними рушіями, такими як Thymeleaf, FreeMarker або Mustache. Ці рушії дозволяють створювати шаблони веб-сторінок, до яких можна додавати динамічний контент, такий як змінні та умови.

Spring Boot також підтримує створення веб-сервісів, які можна використовувати для взаємодії з іншими додатками. Веб-сервіси можуть бути реалізовані з використанням REST або SOAP протоколів, що забезпечує їх високу ефективність та надійність.

Spring Boot фреймворк також забезпечує можливість взаємодії з базою даних, що дозволяє зберігати та отримувати дані з бази даних веб-додатку.

Отже, Spring Boot фреймворк дозволяє створювати веб-інтерфейс для користувачів з використанням шаблонних рушіїв, створенням веб-сервісів та взаємодією з базою даних.

Це забезпечує ефективну розробку веб-додатків, що може бути корисним для бізнесу та інших проектів, які вимагають веб-інтерфейсу для взаємодії з користувачами.

Для створення веб-інтерфейсу в Spring Boot, необхідно спочатку створити контролер, який оброблятиме запити від користувачів. Контролер може приймати параметри запиту та повертати відповідь в форматі HTML або JSON, залежно від вимог проекту.

Далі необхідно встановити шаблонний рушій, наприклад Thymeleaf. За допомогою Thymeleaf можна створювати сторінки, додавати в них динамічний контент та використовувати умови та цикли.

Для зберігання та отримання даних з бази даних можна використовувати Spring Data JPA, що забезпечує простий та зручний спосіб роботи з базою даних.

Крім того, Spring Boot забезпечує можливість автоматичного конфігурування веб-додатка, що спрощує розробку та забезпечує його ефективну роботу.

Таким чином, Spring Boot фреймворк дозволяє розробляти ефективний та зручний веб-інтерфейс для користувачів. Використання фреймворка забезпечує швидку та просту розробку веб-додатків, що може бути корисним для проектів будь-якого розміру.

Крім того, Spring Boot має широкий вибір інструментів та бібліотек, що дозволяє легко додавати нові функції до веб-додатка. Наприклад, для авторизації та аутентифікації користувачів можна використовувати Spring Security, а для роботи з електронною поштою - Spring Mail.

Однією з переваг системи є можливість використання багат шарової архітектури, що забезпечує забезпечення надійності та безпеки даних. Система складається з різних шарів, включаючи шари веб-інтерфейсу, бізнес-логіки та доступу до даних.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Spring Boot. Spring Boot Reference Guide, 2021. URL: <https://docs.spring.io/spring-boot/docs/current/reference/htmlsingle/>
2. Rajput V. Spring Boot Microservices: Building Microservices Application Using Spring Boot Framework. Packt Publishing Ltd., 2018.
3. Richardson C. Microservices Patterns: With Examples in Java. Manning Publications Co., 2020.

## РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ТЕПЛИЦЕЮ: МЕРЕЖЕВА ЧАСТИНА

*Бразовський А.С., науковий керівник Місюра М.Д.*

В сучасних умовах тепличного господарства постійно зіткненні з необхідністю підвищення ефективності вирощування рослин, зменшення витрат енергії та оптимізації використання ресурсів. Розробка комп'ютерної системи управління теплицею забезпечує можливість віддаленого контролю та автоматизацію процесів, що відбуваються в середовищі теплиці.

Основними компонентами мережевої частини системи є пристрої відстеження даних (сенсори) та пристрої управління (регулятори). Ці пристрої збирають детальну інформацію про рівень освітлення, температуру, вологість, концентрацію CO<sub>2</sub> та інші параметри, необхідні для контролю процесів вирощування рослин.

Система передбачає використання бездротової мережі для передачі даних з сенсорів до центрального комп'ютера, який обробляє отримані дані та відправляє команди пристроям управління, що контролюють процеси опалення, вентиляції, зрошення та інші (рис. 1).

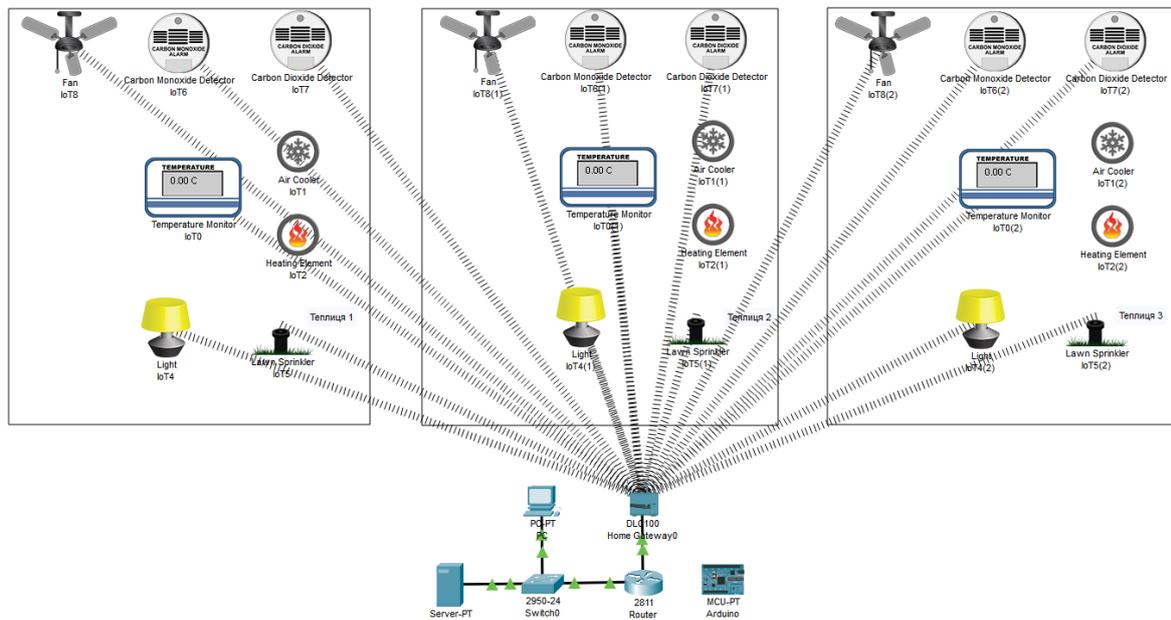


Рис. 1 Схема мережевої частини системи управління теплицею

Застосування протоколів мережевого зв'язку, таких як Zigbee, LoRaWAN та інші [2], забезпечує стабільний зв'язок між компонентами системи на великих відстанях та в різних погодних умовах. Ці протоколи забезпечують також високу енергоефективність, що дозволяє зекономити ресурси та зменшити витрати на утримання системи.

Для забезпечення зручності користувачів системою розроблено веб-інтерфейс [1], який дозволяє віддалено контролювати параметри теплиці та отримувати статистичні дані про ефективність рослинництва. Цей інтерфейс має адаптивний дизайн і може бути використаний на різних пристроях, таких як смартфони, планшети та комп'ютери.

Використання розробленої комп'ютерної системи управління теплицею [1] дозволяє підвищити якість та ефективність вирощування рослин, знизити витрати на енергію та забезпечити стабільне функціонування тепличного господарства.

Додатково до розробленої комп'ютерної системи управління теплицею, можливість інтеграції з існуючими системами автоматизації та інтелектуальних сервісів дозволить

покращити роботу теплиці. Інтеграція з системами прогнозування погоди допоможе оптимально регулювати процеси вентиляції та опалення, враховуючи зовнішні умови [3]. Також, впровадження систем машинного навчання та аналізу даних сприятиме виявленню тенденцій та забезпечить можливість ранньої діагностики проблем, пов'язаних з ростом рослин або технічним станом обладнання.

Крім того, важливим аспектом розробки системи є забезпечення безпеки даних та конфіденційності користувачів. Застосування сучасних методів шифрування, аутентифікації та авторизації користувачів, а також моніторингу активності у мережі, забезпечать надійну роботу системи та захист від несанкціонованого доступу.

В цілому, розробка комп'ютерної системи управління теплицею з мережевою частини стане важливим інструментом для підвищення ефективності тепличних господарств та забезпечення їх сталого розвитку в умовах зростаючої конкуренції на ринку сільськогосподарської продукції.

Аналіз впровадження розробленої комп'ютерної системи управління теплицею на різних господарствах демонструє значне покращення в управлінні ресурсами, зниження витрат на енергію та підвищення ефективності вирощування рослин. Окрім того, віддалений контроль та моніторинг дозволяють оперативно виявляти та усувати проблеми, пов'язані з ростом рослин або роботою обладнання, тим самим знижуючи ризики для господарства.

Науково-технічний прогрес, що відбувається в галузі інформаційних технологій та комунікацій, надає можливість розширення функціональності та покращення можливостей комп'ютерної системи управління теплицею. Це може включати в себе розвиток нових алгоритмів оптимізації, застосування більш прогресивних методів машинного навчання та штучного інтелекту для аналізу даних, а також інтеграцію з новими технологіями, такими як блокчейн або 5G.

В результаті, комп'ютерна система управління теплицею з мережевою частини стане ключовим фактором, що сприятиме ефективності та конкурентоспроможності тепличних господарств, враховуючи зростаючі вимоги ринку та забезпечуючи стійкий розвиток в умовах глобалізації та зміни клімату.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Федосеев В.І., Захаров О.Ю. Комп'ютерні системи управління теплицями: основні принципи та переваги. Науковий вісник, 2020, №8, с.33-38.
2. Іванова М.Ю., Тимошенко О.В. Бездротові комунікаційні технології в системах управління теплицями. Вісник економіки та техніки, 2019, №5, с. 65-70.
3. Петровський М.В., Кузнецов О.А. Використання IoT технологій для оптимізації управління теплицями. Прогресивні технології та системи, 2020, №3, с. 42-48.

## ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА З ОБЛІКУ ДОДАТКОВИХ БАЛІВ СТУДЕНТІВ НУБІП УКРАЇНИ

*Дерига Б.Г., науковий керівник Ящук Д.Ю.*

Щосеместру при формуванні рейтингового балу успішності студентів Національного університету біоресурсів і природокористування України також враховуються бали за участь у науковій, науково-технічній діяльності, громадському житті, творчій та спортивній діяльності. Ці бали об'єднані в загальну категорію під назвою «додаткові бали» [1].

Як з будь якими іншими балами, за ними повинен вестися облік. Ми живемо в час прискореної цифровізації, коли навіть держава має власний мобільний додаток, в якому надає більшість найпопулярніших державних послуг, тому дуже важливо йти в ногу з часом. Це стосується всіх сфер життя, від доставки харчових продуктів, до таксі чи послуг перукаря, мобільні застосунки пришвиджують і покращують взаємодію людей з різними установами. Уже декілька років на базі Національного Університету біоресурсів і природокористування України працює навчальний онлайн портал Elearn [2], за допомогою якого викладачі і студенти мають змогу організувати навчання, ділитися корисними матеріалами і лекціями, встановлювати зв'язок з колегами, а також на ньому зберігається інформація про всі бали, отримані студентами протягом семестру на навчальних курсах університету. Але на жаль на Elearn не можна зберігати інформацію про додаткові бали студентів. Інформаційна система з обліку додаткових балів студентів НУБіП України пропонує вирішення даної проблеми.

Дана інформаційна система, це Android-додаток, який дозволить старості кожної з груп зберігати інформацію про додаткові бали студентів своєї групи, а також генерувати звіт в Excel форматі для передачі даної інформації в деканат на обробку.

Для вирішення цих завдань, інформаційна система повинна давати можливість користувачу виконувати наступні функції:

1. Додавання:
  - Додавання груп;
  - Додавання студентів до даних груп;
  - Додавання активностей до студентів.
2. Редагування: зміна вже внесеної інформації активності доданої до студента.
3. Видалення: видалення випадково доданої чи вже непотрібної інформації по активностям; видалення студентів; видалення груп.
4. Генерація Excel звіту зі списком студентів та інформацію про їх активності.

Сам додаток безпосередньо розроблено на мові програмування Kotlin з використанням технології Jetpack Compose [3] для інтерфейсу користувача (рис.1).

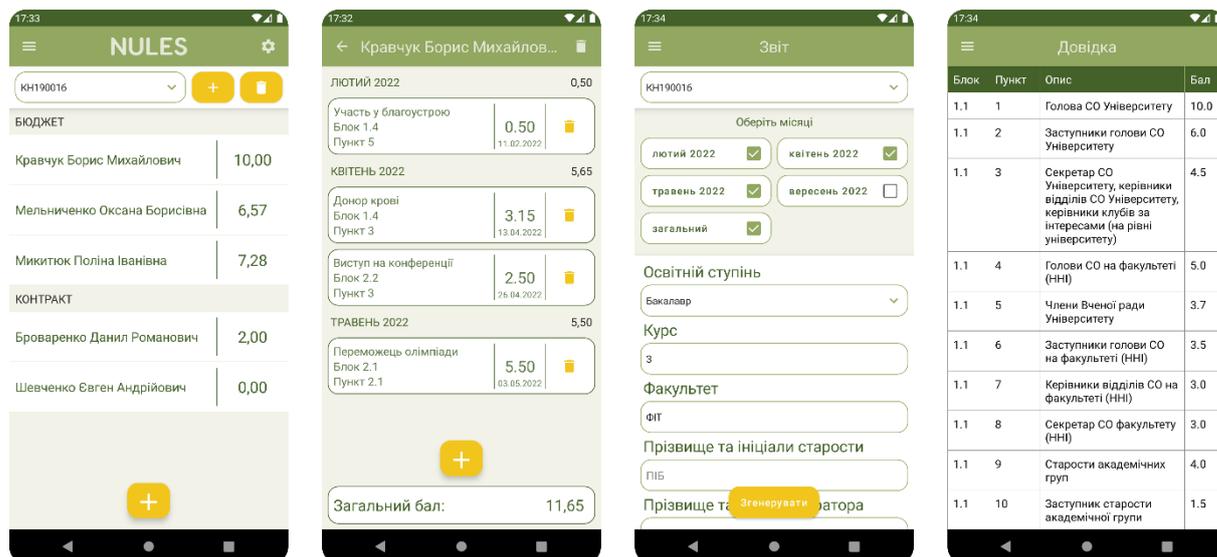


Рис 1. Інтерфейс користувача

Всі дані додатку зберігаються в локальній базі даних, яка реалізована за допомогою бібліотеки Room [4]. Дана бібліотека використовує за основу SQLite базу даних, що дає змогу легко маніпулювати збереженими даними на пристроях з обмеженими ресурсами і продуктивністю. На рис. 2 представлена ER модель бази даних яку використовує додаток.

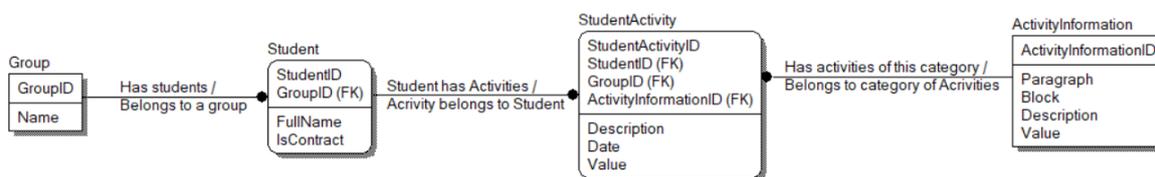


Рис 2. ER-модель

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Стипендіальне забезпечення студентів – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://nubip.edu.ua/node/38>
2. Навчально-інформаційний портал НУБіП України – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://elearn.nubip.edu.ua/>
3. Jetpack Compose UI App Development Toolkit – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://developer.android.com/jetpack/compose>
4. Save data in a local database using Room – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://developer.android.com/training/data-storage/room>

**ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РЕАЛІЗАЦІЇ СИМУЛЯЦІЇ ОБ'ЄКТІВ***Хамуда М.О., науковий керівник Панкратьєв В. О.*

Доповнена реальність стає все більш популярною технологією, яка використовується в різних сферах, таких як реклама, маркетинг, навчання, медицина та інші. Досліджуваний проект – мобільний додаток, який містить основну функцію: дозволяє користувачам завантажувати власні 3D-моделі до доповненої реальності. Розробка є актуальною, оскільки відповідає попиту на нові технології.

Ринок 3D-моделювання та використання 3D-моделей в різних сферах, таких як архітектура, дизайн, реклама та інші, продовжує розширюватися. Проект може відповідати зростаючому попиту на ці технології та відкривати нові можливості використання 3D-моделей в реальному світі.

Додаток, який дозволяє користувачам завантажувати власні 3D-моделі, дає можливість продемонструвати творчі здібності, створювати власні моделі та взаємодіяти з ними в реальному світі. Також такий додаток можуть використовувати не тільки 3D-дизайнери, які хочуть подивитись на результат своєї роботи, а й викладачі – для якісного озвучування матеріалів, маркетологи – для зображення товарів в доповненій реальності потенційним покупцям, лікарі – для теми свого напрямку, інженери та архітектори – для розробки і демонстрації інструментів або проектів.

На наступному зображенні показано діаграму прецедентів, яка інформує про роботу 3D-дизайнера, а саме створення 3D-моделей.

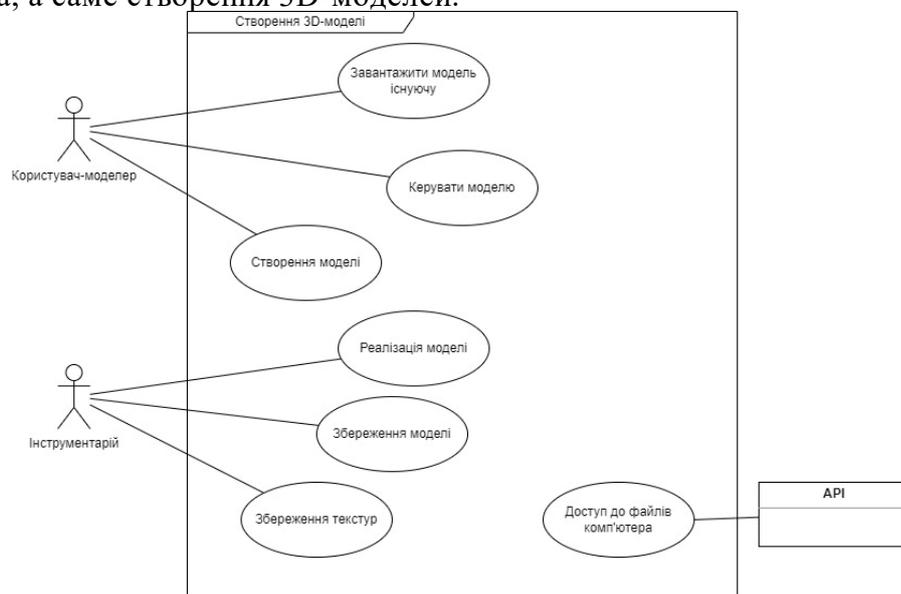


Рис.1. Діаграма прецедентів предметної області

Проект створюється за допомогою засобів Unity та ARFoundation. ARFoundation - набір скриптів для роботи з доповненою реальністю, що дозволяє відстежувати пристрій у просторі, виявляти горизонтальні та вертикальні поверхні, виявляти та відстежувати 2D зображення, 3D об'єкти.

ARFoundation дозволяє відслідковувати поверхні за допомогою двох способів: відслідковування площиною та маркером.

Оскільки розроблювальний проект для мобільних телефонів Android, то для його реалізації потрібно користуватись бібліотеками ARCore.

Як це працює? Камера телефону бачить картинку, а ця картинка плоска, тобто в 2D, а ми знаходимось в чотирьохвимірному просторі. За допомогою датчиків глибини в камері, камера розбиває картинку на мільйон точок з яких ми можемо створити

тригонометричну модель. За допомогою SLAM-технологій можливо побудувати 3D-модель на основі отриманих точок.

SLAM - є алгоритмічною обчислювальною задачею побудови і оновлення мапи невідомого оточення з одночасним відстежуванням місцеположення рухаючись по ньому.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ARFoundation. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://unity.com/unity/features/arfoundation>
2. SLAM – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/SLAM\\_\(%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/SLAM_(%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4))
3. Налаштування виявлення площини для AR Foundation. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://learn.unity.com/tutorial/configuring-plane-detection-for-ar-foundation#>

## ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА РОЗПОВСЮДЖЕННЯ РОЗКЛАДУ ЗАНЯТЬ НА МОБІЛЬНІ ПРИСТРОЇ

*Пахалюк К.Д., науковий керівник Ящук Д.Ю.*

Кожного семестру на сайті НУБіП України з'являються Excel файли з розкладами занять для всіх факультетів. Такі файли містять в собі інформацію про всі пари кожної групи певної спеціальності кожного курсу. Це доволі таки велика таблиця і пошук свого розкладу займає багато часу. Крім того, його непрактично переглядати на телефоні через малий екран [1].

Дана інформаційна система, це Android-додаток, який спростить та оптимізує цей пошук за рахунок вибору та відображення конкретної спеціальності, курсу та групи. Крім того, він дасть можливість відслідковувати поточну пару та працювати з даними викладачів, що ведуть ці пари.

Для рішення цих завдань, інформаційна система повинна давати можливість користувачу виконувати наступні функції:

1. Додавання:

- запис даних з Excel файлу розкладу до БД (кожен новий файл записується окремо);
- створення нових записів з даними про викладача-лектора та викладача-практика для кожного обраного предмета.

2. Редагування: оновлення вже внесеної інформації про викладачів та початок/закінчення пар.

3. Видалення: видалення випадково внесених чи неактуальних даних про викладачів; видалення файлів розкладу.

Під час аналізу предметної області, було побудовано діаграму прецедентів (рис.1).

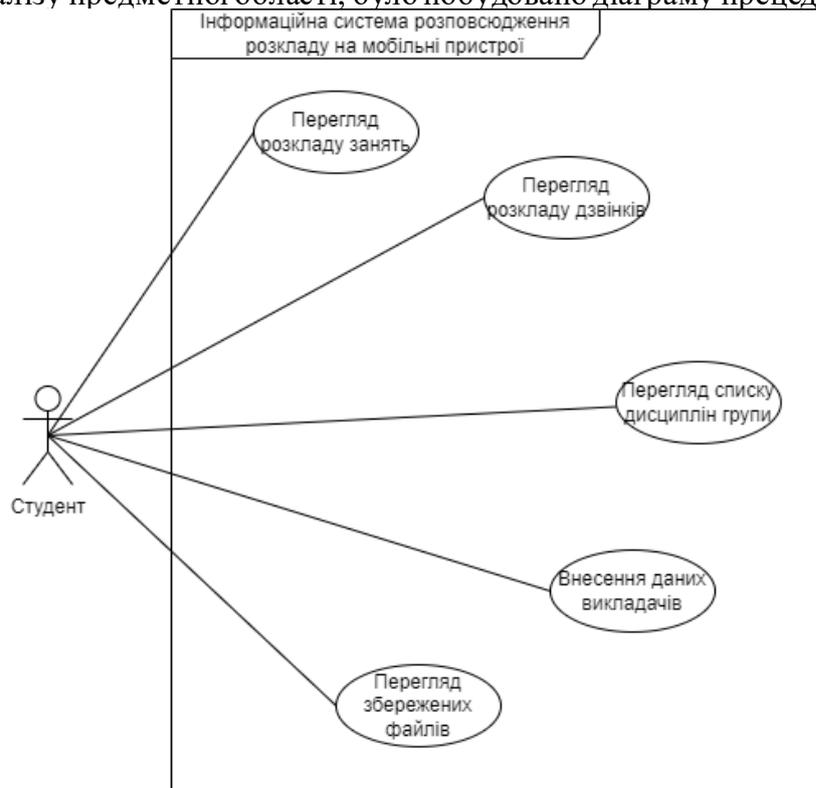


Рис 1. Діаграма прецедентів Інформаційної системи розповсюдження розкладу на мобільні пристрої

На основі поставлених завдань, було розроблено відповідну ER-діаграму(рис.2).

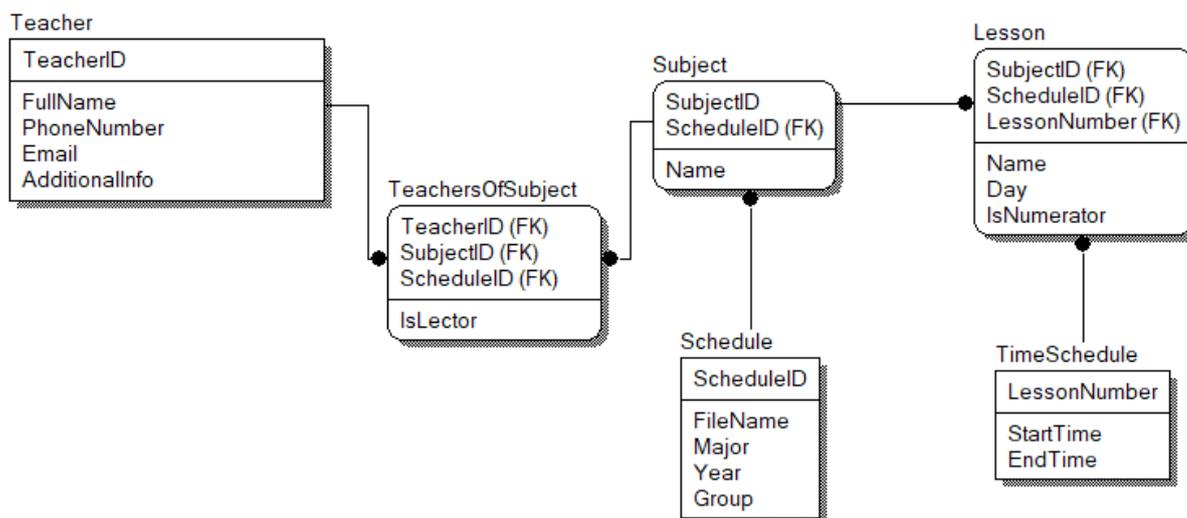


Рис 2. ER-діаграма

Як базу даних, було прийнято рішення використати бібліотеку Room, що базується на БД SQLite, оскільки вона надає широкі можливості для розробки додатків на Android, що вимагають локального зберігання даних та дозволяє розробникам ефективно працювати з даними на мобільних пристроях з обмеженою кількістю ресурсів. [2]

На прикладі розробленого дизайну (рис. 3) можна побачити інтерфейс додатку.

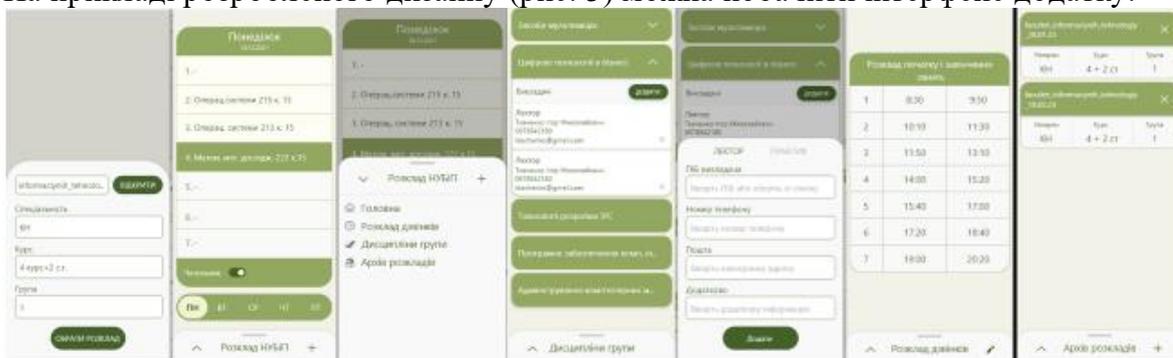


Рис 3. Інтерфейс додатку

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Розклад навчальних занять – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://nubip.edu.ua/node/23920>

2. Розробка мобільних додатків – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://brander.ua/technologies/room>

УДК 004.932.2:794.8.

## РОЗРОБКА ПОРТАТИВНОЇ ГРАЛЬНОЇ СИСТЕМИ З ВИКОРИСТАННЯМ МІКРОКОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ

*Чернюк А.О., науковий керівник Місюра М.Д.*

За останні роки обсяги продажу портативних ігрових систем зростають з кожним роком, що підтверджує більша популярність такої портативної ігрової консолі як Nintendo Switch, зі своїм найближчим конкурентом Sony PlayStation 5, яка являється ігровою консоллю, згідно з даними сайту statista.com [1], станом на дві тисячі двадцять перший рік, Nintendo Switch було продано понад 25 мільйонів одиниць, в той час як Sony PlayStation 5, близько 12,6 мільйона одиниць.

Ігри є однією з найпопулярніших форм розваг, що сприяє появі нових інноваційних рішень для розробки портативних ігрових систем. Використання мікрокомп'ютерних систем дозволяє розробникам створювати графічно складні ігри та забезпечувати їх високу якість та продуктивність.

При створенні портативної гральної системи з використанням мікрокомп'ютерних систем потрібно враховувати багато чинників. Одним з головних є обрання оптимальної мікрокомп'ютерної системи з урахуванням потужності, вартості, енергоспоживання та інших параметрів. Для цього можна провести дослідження та порівняти різні варіанти мікрокомп'ютерних систем.

Також потрібно розробити відповідне програмне забезпечення, яке б забезпечувало необхідний функціонал для гри на портативній гральній системі. Наприклад, це може бути спеціальна операційна система або програмні додатки для запуску ігор.

Для розробки портативної гральної системи зазвичай використовуються мікрокомп'ютерні системи, такі як Raspberry Pi або Arduino, вони відрізняються за своїми характеристиками, в таблиці 1 показано їх основні відмінності [2].

Таблиця 1 – Порівняння Raspberry Pi з Arduino

<b>Raspberry Pi</b>	<b>Arduino</b>
Raspberry Pi — це одноплатний комп'ютер або SBC	Arduino — це плата розробки на основі мікроконтролера
Для завантаження Raspberry Pi потрібен дистрибутив Linux на основі Debian під назвою Raspberry Pi OS	Оскільки це мікроконтролер, операційна система не потрібна
Усі необхідні компоненти, такі як процесор, оперативна пам'ять, накопичувач, роз'єми, контакти GPIO тощо, розташовані на самій платі Raspberry Pi	Мікроконтролер на платі Arduino (наприклад, ATmega328P) містить процесор, RAM, ROM. Плата містить допоміжне обладнання (для живлення та даних) і контакти GPIO
Вартість оригінального Raspberry Pi SBC становила 35\$	Вартість оригінальної Arduino UNO становить 23\$
Апаратне та мікропрограмне забезпечення Raspberry Pi є закритим кодом, тобто воно недоступне для загального використання	Ви можете легко отримати повну інформацію про апаратне та програмне забезпечення Arduino
Raspberry Pi SBC має кілька контактів GPIO (знаменитий 40-контактний Raspberry Pi GPIO), за допомогою яких можна підключати різні датчики, пристрої вводу-виводу тощо.	У термінології Arduino ці контакти називаються Digital IO (для підключення світлодіодів і кнопок) і Analog IN (для підключення аналогових пристроїв).

<b>Raspberry Pi</b>	<b>Arduino</b>
Використовуючи 40-контактні контакти GPIO, ви можете додавати додаткові функції до Raspberry Pi за допомогою плат розширення HAT (Hardware Attached on Top).	Подібний спосіб додати додаткові функції та функції в Arduino – це використання Arduino Shields (які також підключаються через контакти IO)
Основними мовами програмування для розробки програми в Raspberry Pi є Python, Scratch, Ruby, C, C++	Arduino можна програмувати за допомогою мов програмування C або C++
Логічний рівень GPIO Raspberry Pi становить 3,3 В. Тому будьте обережні, підключаючи обладнання до контактів GPIO	Логічний рівень Arduino становить 5 В. Оскільки більшість датчиків і модулів розроблені для Arduino, не виникне жодних проблем з їх підключенням до Arduino.
Raspberry Pi має апаратне забезпечення для Bluetooth і Wi-Fi на борту	Немає бездротового підключення у випадку Arduino (принаймні на борту)

Оскільки мікрокомп'ютери мають невеликий розмір та низький споживання енергії, це робить їх ідеальними для використання у портативних пристроях. Ці мікрокомп'ютерні системи також мають широкі можливості для програмування та налаштування, що дає можливість створювати гнучкі та персоналізовані гральні системи.

Особливості розробки полягають у врахуванні ряду технічних і ергономічних факторів. Перш за все, це обмежені розміри пристрою, що вимагає компактної інтеграції всіх компонентів і елементів в корпусі. Крім того, важливо враховувати специфіку ігрового процесу та потреби користувачів у зручності управління. У зв'язку з цим, проектування портативної гральної системи передбачає розробку спеціального інтерфейсу управління, який би дозволяв гравцям зручно та швидко керувати ігровим процесом. Однак, якщо всі технічні вимоги будуть виконані правильно, портативна гральна система з використанням мікрокомп'ютерних систем може стати дуже популярним та затребуваним пристроєм серед широкого кола гравців.

Розробка портативної гральної системи з використанням мікрокомп'ютерних систем може включати в себе розробку дисплея, створення контролерів для ігрових консолей, а також розробку інших компонентів системи, таких як акумулятори та динаміки.

Однією з переваг портативних ігрових приставок з мікрокомп'ютерною системою є їх мобільність. Вони забезпечують можливість грати в ігри у будь-якому місці та в будь-який час, що дозволяє користувачам мати доступ до своїх улюблених ігор у зручний для них час. Також вони забезпечують можливість підключення до Інтернету та інших пристроїв, що дозволяє гравцям змагатися з іншими користувачами онлайн та отримувати оновлення гри в режимі реального часу.

Отже, розробка портативної гральної системи з використанням мікрокомп'ютерних систем є складним завданням, яке потребує дослідження, розробки програмного забезпечення та дизайну, а також врахування питань безпеки. Однак, успішна реалізація цього проекту може принести значну користь та задоволення для користувачів.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Current-gen video game console unit sales worldwide 2017-2021. URL: <https://www.statista.com/statistics/276768/global-unit-sales-of-video-game-consoles/> (дата звернення: 22.04.2023).

2. Teja R. What are the differences between raspberry pi and arduino?. URL: <https://www.electronicshub.org/raspberry-pi-vs-arduino/> (дата звернення: 23.04.2023).

**ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ПОСЕЛЕННЯ В ГУРТОЖИТОК**

*Шубіна К.С., науковий керівник Ящук Д.Ю.*

В ері автоматизації та цифрової комунікації додатки, які полегшують процеси, стають дуже актуальними. У нашій епосі ми вже можемо мати банк в телефоні, документи в електронному вигляді та інші зручні системи. Проте, після проведення дослідження, я зрозуміла, що тема "студентства через телефон" майже не досліджена.

Деякі університети вже використовують гугл форми для оформлення заявок в електронному вигляді, проте це зовсім невеликий крок у спрощенні цього процесу. Саме тому розробка інформаційної системи для поселення в гуртожитки студентів без аналогів в Україні є дуже актуальною роботою. Цей проект має на меті полегшення та прискорення процесу поселення в гуртожитки студентів Національного університету біоресурсів і природокористування України.

У період довготривалої епідемії та війни в країні, коли не всі можуть приїхати до установ і виконувати необхідні завдання особисто, це досить доцільно. Єдиним ускладненням є відключення світла, пов'язані з ситуацією в країні, але це з часом буде вирішено. Тому цей проект можна розглядати як частину великого проекту "Держава в телефоні".

Метою цього проекту є полегшення процесу поселення в гуртожитки для студентів та комендантів, який спрощує роботу усіх ключових осіб цього процесу. Оскільки аналогів цього додатку немає, нагальна проблема студентства повинна бути вирішена.

Основна задача інформаційної системи для поселення в гуртожиток – забезпечення зручного та ефективного процесу подачі заявок студентами на поселення в гуртожиток. Для цього необхідно створити механізм, який би забезпечував наступне:

1. Реєстрація заявника
2. Вибір гуртожитку
3. Подача заявки
4. Підтвердження заявки

Для інформаційної системи була побудована база даних, що представлена на рис.1. Вона містить наступні таблиці:

1. Таблиця Student – містить усю необхідну інформацію про студента, що поселяється, а саме:

- код студента;
- Ім'я;
- Прізвище;
- Електронна пошта;
- Номер телефону;
- Стать;
- День народження;
- Паспортні дані.

Із таблиці Family передається код сім'ї, а із таблиці Department – код відділу(факультету).

2. Таблиця Hostel – містить усю інформацію щодо поселення, а саме:

- Код(або ж номер) поселення(це те ж саме,що номер договору про поселення);
- Код студента;
- Код гуртожитку;
- Код кімнати;
- Дата поселення;

- Дата виселення.
3. Таблиця Room – містить інформацію щодо кімнати, а саме:
    - Код кімнати в базі;
    - Номер кімнати гуртожитку.
 Із таблиці RoomType передається код типу кімнати.
  4. Таблиця RoomType – містить додаткову інформацію щодо кімнати, а саме:
    - Код типу кімнати;
    - Назва типу кімнати(сімейна чи звичайна);
    - Ціна кімнати.
  5. Таблиця Department – містить інформацію щодо факультету, а саме:
    - Код факультету;
    - Назва факультету;
    - Назва університету.
  6. Таблиця Family – містить інформацію про сім'ю студента, а саме:
    - Код сім'ї в базі;
    - Ім'я батька/матері;
    - Прізвище батька/матері;
    - Номер телефону.
  7. Таблиця Dorm – містить інформацію щодо гуртожитку, а саме:
    - Код гуртожитку;
    - Назва гуртожитку;
    - Адреса.

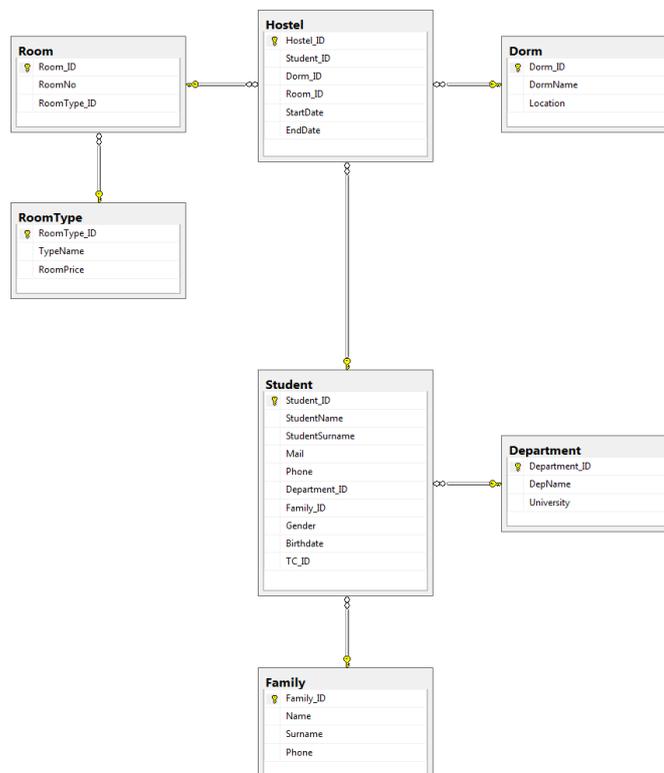


Рис.1 База даних системи

Це вся інформація, яку потрібно зберігати та групувати для нашої інформаційної системи.

Отже, дана інформаційна система спростить процес поселення студентів в гуртожитку, переведе його на цифровий рівень, чим покращить якість, швидкість та надійність системи.

## РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПОЖЕЖОГАСІННЯМ

*Атрощенко К.П., науковий керівник Місюра М.Д.*

Пожежа є однією з найнебезпечніших природних катастроф, які можуть спричинити серйозні матеріальні та людські втрати. Управління пожежогасінням є важливим завданням, яке вимагає швидкої та ефективної реакції. В останні роки комп'ютерні системи управління пожежогасінням стали дедалі більш популярними, оскільки вони забезпечують ефективну та точну роботу, допомагаючи збільшити швидкість та ефективність гасіння пожеж.

Сучасні технології управління пожежогасінням базуються на використанні сенсорів, мережевих засобів зв'язку, інформаційних технологій.

Сенсори можуть виявляти дим, вогонь, температуру, концентрацію газів та інші параметри, які свідчать про пожежу. Ці дані можуть бути передані до центру управління пожежогасінням, де вони обробляються та аналізуються. За допомогою цих даних можна визначити місце виникнення пожежі та її розповсюдження, а також встановити оптимальні шляхи евакуації.

Мережеві засоби зв'язку дозволяють передавати інформацію в реальному часі між сенсорами та центром управління пожежогасінням. Це забезпечує швидку реакцію на пожежу та можливість взаємодії між всіма причетними до ліквідації пожежі службами.

Інформаційні технології дозволяють обробляти велику кількість даних та забезпечують швидку передачу інформації. Наприклад, можна використовувати системи геолокації для визначення місця виникнення пожежі та шляхів евакуації, а також використовувати системи відеоспостереження для візуального контролю за пожежею.

Технічні вимоги до комп'ютерної системи управління пожежогасінням повинні відповідати вимогам національних та міжнародних стандартів безпеки.

Характеристики обладнання.

Комп'ютер з достатньою продуктивністю і обсягом пам'яті для забезпечення роботи програмного забезпечення системи.

Монітор з достатньою роздільною здатністю і діагоналлю для зручного відображення інформації.

Клавіатура і миша для введення інформації та управління системою.

Джерело живлення та UPS для забезпечення безперебійної роботи системи.

Програмне забезпечення.

Операційна система, яка підтримує роботу програмного забезпечення системи.

Програмне забезпечення для відображення інформації та управління системою.

Система моніторингу пожежі та сповіщення про пожежу.

Система управління пожежогасінням, яка забезпечує управління процесом гасіння пожежі, включаючи керування пристроями гасіння, вивід на екран відео з встановлених камер спостереження, планування та розстановку дії пожежної команди.

Система моніторингу стану обладнання пожежогасіння та сповіщення про несправності.

Мережа зв'язку.

Комп'ютерна мережа забезпечує зв'язок між комп'ютером та системами моніторингу пожежі та управління пожежогасінням.

Мережа зв'язку для забезпечення взаємодії між системою управління пожежогасінням та системою моніторингу пожежі.

Сценарії використання комп'ютерної системи управління пожежогасінням можуть включати наступні кроки.

Прийом інформації про пожежу. Комп'ютерна система може отримувати інформацію про пожежу з декількох джерел, таких як системи виявлення диму, температурні сенсори, камери відеоспостереження та виклики від громадян. Оператор повинен перевірити цю інформацію та запустити процес пожежогасіння.

Відправлення екіпажу на місце пожежі. Комп'ютерна система може відправляти автомобільні екіпажі на місце пожежі за допомогою GPS-навігації. Оператор може відправити різні екіпажі, в залежності від типу пожежі.

Контроль над пожежею. Комп'ютерна система може контролювати пожежу за допомогою систем виявлення диму та температури, камер відеоспостереження та інших датчиків. Оператор може вибрати різні методи гасіння пожежі, такі як застосування піногенераторів, пожежних гідростанцій та інших інструментів.

Дії після гасіння. Комп'ютерна система може допомогти відновити нормальну роботу після пожежі, забезпечуючи охолодження згорілих місць та видалення залишків пожежі. Оператор може також забезпечити охорону місця події для запобігання повторного виникнення пожежі.

Підтримка системи. Комп'ютерна система повинна бути актуальною для забезпечення найвищого рівня ефективності та безпеки. Оператор повинен виконувати регулярну технічну підтримку.

У цій роботі було розглянуто комп'ютерну систему управління пожежогасінням, що є ефективним інструментом у боротьбі з пожежами. Проаналізовано сучасні технології, технічні вимоги та процес реалізації системи. Система управління дозволяє швидко реагувати на пожежу, координувати рятувальні служби та зменшувати час реакції. Для її ефективної роботи необхідно дотримуватись вимог до обладнання, програмного забезпечення та мережі зв'язку, проводити контроль якості на кожній стадії розробки. Комп'ютерна система управління пожежогасінням є важливим інструментом для забезпечення безпеки в разі пожежі.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. National Fire Protection Association. NFPA 72: National Fire Alarm and Signaling Code, 2020.
2. National Fire Protection Association. NFPA 101: Life Safety Code, 2021.
3. National Institute of Standards and Technology, 2021. Fire research division.  
URL: <https://www.nist.gov/el/fire-research-division>

**ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ  
БРОНЮВАННЯ АПАРТАМЕНТІВ***Наумов В.В., науковий керівник Бородкін Г.О.*

**Вступ.** Плануючи власну подорож, необхідно подбати про всі можливі дрібниці, щоб зробити поїздки максимально комфортною та цікавою. Особливе значення має бронювання готельних номерів як гарантія успішного перебування в готелі. Завчасне бронювання готелю стає не чим іншим, як найвиразнішим і живим доказом можливості бути повністю впевненим у тому, що по приїзду гостя не будуть підстерігати жодні труднощі та неприємності. Такі системи дозволяють бронювати місця в готелях всього світу, отримувати свіжу інформацію про умови бронювання, ціни, знижки за мінімальний час, не виходячи з офісу або будинку.

**Актуальність.** Актуальність дослідження, якому присвячена дана робота, полягає в тому, що в ній докладно розглядається процес бронювання, як важлива частина прибутковості готелю, розбираються функції та процедури сучасних програм та технологій з бронювання готельних номерів, оскільки вимоги клієнтів до якості сервісу стають дедалі жорсткішими. Обслуговування має бути швидким, ненав'язливим та якісним – це головні критерії, якими керується потенційний гість при виборі готелю. Готелі пропонують клієнтам різноманітні способи попереднього замовлення місць: телефоном, факсом, поштою або через інтернет. Саме від того як організовані зовнішні та внутрішні комунікації, як швидко надходить інформація від клієнта до готелю та скільки часу потрібно на обробку заявки, залежить думка гостя про готель загалом. Оскільки процес обслуговування починається з попереднього замовлення місць, необхідно, щоб у клієнта склалася позитивна думка про організацію роботи служби бронювання.

Можливості що надає система: Потік подій для прецеденту «Бронювання». Передумови - Прецедент «Бронювання» виконуватиметься якщо перед цим було виконано прецедент «Пошук готелю». Головний потік - Прецедент починає виконуватись після того як клієнт підключається до системи і вводить своє ім'я та пароль Е-1. Система перевіряє правильність введених даних і виводить можливі варіанти дій: Перегляд інформації, S-1: виконується потік перегляд інформації. Вибір номерів, S-2: виконується потік вибір номерів. Бронювання, S-3: виконується потік бронювання. Під потоки: S-1: Перегляд інформації. Система відображає діалогове вікно, що містить детальну інформацію по готелю. Клієнт переглядає інформацію та переходить до вибору номера готелю для бронювання. Прецедент продовжує виконуватись. S-2: Вибір номерів. Система відображає діалогове вікно зі списком номерів готелю. Клієнт вибирає номер готелю для бронювання. Система запам'ятовує вибір, прецедент продовжує своє виконання. S-3: Бронювання - Клієнт натискає на кнопку «Бронювати». Система вносить дані вибору Е-2 бронювання в базу даних та відправляє повідомлення менеджеру про те що номер в певному готелі заброньовано. Прецедент завершує своє виконання. Альтернативні потоки . Е-1: Введено неправильне ім'я або пароль. Користувач повинен повторити введення або завершити прецедент. Е-2: Номер готелю недоступний для бронювання. Система виводить повідомлення про те що номер не доступний, прецедент продовжує своє виконання, клієнт вибирає інший номер для бронювання. Статична діаграма, яка представляє статичний вигляд програми, відома як Діаграма класів. Крім візуалізації, документування різних аспектів системи, Class Diagram також конструює виконуваний код у додатку. Атрибути, операції та обмеження системи класу описуються діаграмою класів. Завдяки їх здатності відображатись безпосередньо з об'єктно-орієнтованими мовами, він використовується для моделювання таких систем. Також відомий як структурна схема, це сукупність обмежень, асоціацій, співпраці тощо.

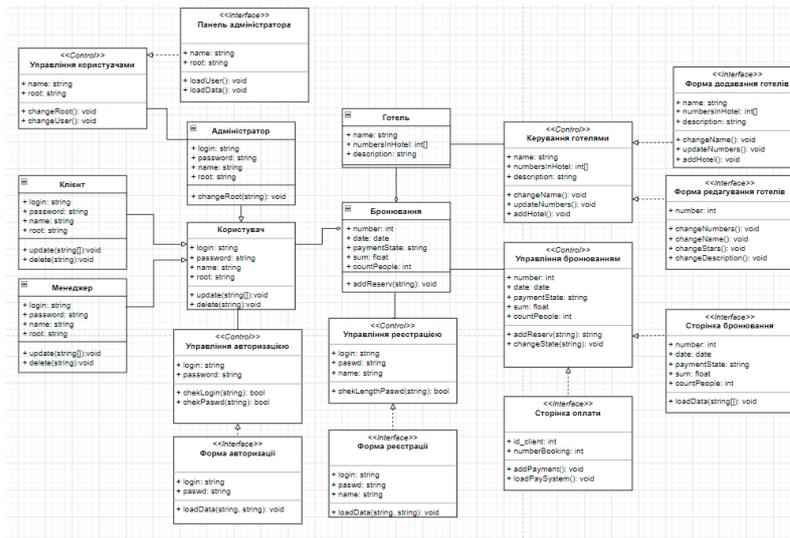


Рис. 1. Діаграма класів

Ця діаграма використовується для відображення змін у стані конкретного об'єкта, зміни можуть полягати у зміні атрибутів об'єкта або очікуванні відповіді на дію об'єкта.

При створенні екземпляра класу об'єкт `zakaz` викликає систему розгортання і чекає результату обробки запиту. Діаграма стану для класу `zakaz` наведена на рис. 2.

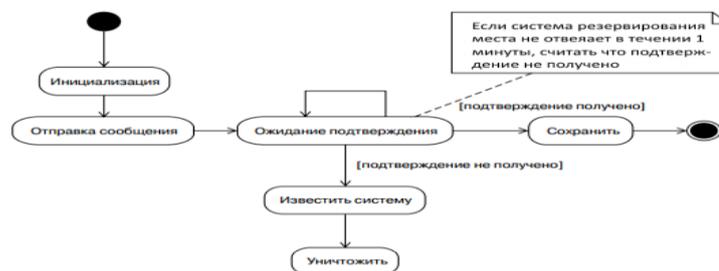


Рис. 2. Діаграма станів

На цій діаграмі показано інтерфейс вузла системи бронювання місць. Компоненти та схема розгортання показані на рис. 3.

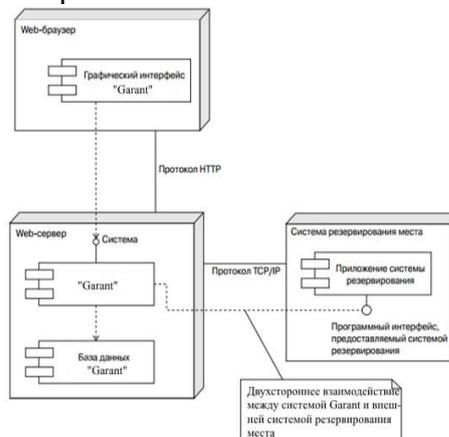


Рис. 3 Схема компонентів і розгортання

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Вацлавік, Рауль С. Об'єктно-орієнтований аналіз та проектування інформаційних систем: моделювання за допомогою UML, OCL та IFML. Морган Кауфманн, 2014.
2. Брага В.В., Бубнова Н.Г. Автоматизовані інформаційні технології. Київ : Комп'ютер: ЮНИТИ, 2012. 306 с.

**ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА СЕРВІСНОГО ЦЕНТРУ**

*Виноградчій М.Ю., науковий керівник Яцук Д.Ю.*

Сервісні центри надають послуги технічного обслуговування та ремонту різних пристроїв, і часто вони стикаються з великою кількістю клієнтів та різноманітними завданнями. Ефективна інформаційна система може сприяти підвищенню якості обслуговування та зменшенню часу, необхідного для вирішення завдань.

Важливим аспектом дослідження є аналіз поточних технологій та програмного забезпечення, що використовуються для керування діяльністю сервісного центру, а також їхнього ефективності та недоліків. Значна частина ІТ бюджету витрачається на підтримку інфраструктури – серверів, операційних систем, накопичувачів, мереж, на модернізацію та управління настільними комп'ютерами і мобільними пристроями. Для організації важливо оптимізувати ІТ-інфраструктуру та зробити її ефективною з економічної точки зору. Цьому можуть сприяти деякі ініціативи. Наприклад:

- розробка стандартів та політик адміністрування настільних комп'ютерів і серверів, правил підключення машин до мережі, управління ресурсами та доступом;
- зниження ризиків за рахунок забезпечення безпеки на декількох рівнях;
- автоматизація приймання та обробки заявок;
- створення бази даних з вичерпною інформацією для закупки компонентів та деталей.

Всі витрати під повним контролем, користувачам доступні необхідні в їх роботі дані, на яких би серверах вони не знаходилися, організована ефективна спільна робота на рівні як співробітників, так і відділів, а мобільні користувачі отримують практично той же рівень обслуговування, що і в офісах [1].

Однією з основних переваг використання інформаційної системи сервісного центру є автоматизація процесу обліку та контролю за технікою, що підлягає ремонту. Це забезпечує не тільки швидку та ефективну роботу, але й дозволяє зменшити кількість помилок та зберегти час працівників [2].

Створення інформаційної системи для сервісного центру, повинна буде включати в себе наступні функціональні можливості:

- Реєстрація заявок від клієнтів на ремонт побутової техніки;
- Відстеження стану заявок та їх обробка;
- Складання графіків роботи майстрів сервісного центру;
- Збереження даних про стан техніки та її історію обслуговування;
- Створення звітів та статистики про роботу сервісного центру;
- Розрахунок вартості ремонту та складання рахунків.

Було створено діаграму прецедентів для забезпечення кращого розуміння інформаційної системи (рис. 1).

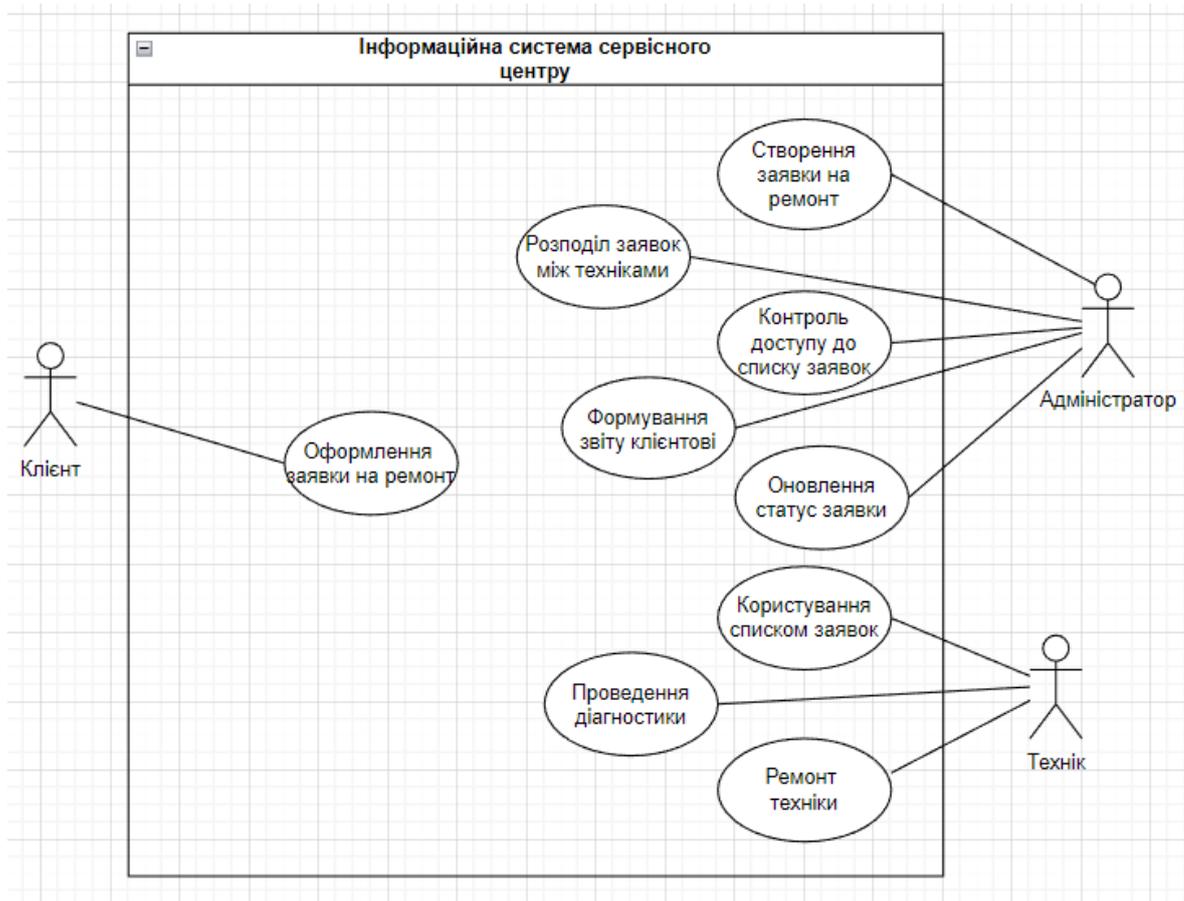


Рис. 1 Діаграма прецедентів

Отже, використання інформаційної системи сервісного центру є важливим елементом підвищення ефективності та якості обслуговування клієнтів, зменшення часу на обробку заявок та оптимізації робочих процесів.

#### .СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. 8 пріоритетних цілей для малого та середнього бізнесу – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://inteltech.com.ua/uk/blogs/8-priorytetnyh-ciley-dlya-malogo-ta-serednogo-biznesu#toc-1>
2. Автоматизація облікового процесу на підприємствах роздрібно́ї торгівлі: проблеми та шляхи оптимізації – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=415>

## **ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ КНИЖКОВОГО МАГАЗИНУ**

*Ванда Р.Р., науковий керівник Ящук Д.Ю.*

Книжковий бізнес є одним з найбільш важливих та швидкозмінних ринків. Щоб забезпечити успішність книжкового магазину, потрібно мати ефективну систему управління, що дозволить максимально оптимізувати процеси продажу та управління запасами книг. У цьому дослідженні розглянуто інформаційну систему управління книжкового магазину, яка дозволяє ефективно керувати процесами продажу та управління запасами книг.

Книгарня – це місце, де люди зможуть придбати книжки на свій смак за помірними цінами. У книжковому магазині можуть бути підручники, оповідання та багато інших книг. Але якщо це гігантська книжкова крамниця, то керувати нею буде дуже важко. Отже, програма системи керування книгами допоможе зберегти всі ці деталі одночасно. Система керування книжковим магазином допоможе підтримувати деталі доступних книг, відомості про клієнтів, деталі книг, які надаються в оренду, записи про продажі, деталі співробітників і багато інших деталей, які можна згадати в цій програмі.[1]

Також у системі можуть бути модулі для автоматизованого управління інвентаризацією книг, фінансовими операціями, замовленнями та доставкою книг, аналізом продажів та поведінки клієнтів, зберіганням та обробкою персональних даних клієнтів тощо.

Основна перевага впровадження інформаційної системи управління книжкового магазину полягає в автоматизації більшості процесів, що дозволяє зменшити кількість помилок та збільшити продуктивність роботи. Також, завдяки системі, можливо отримати швидкий та точний звіт про фінансові показники та продажі, що дозволяє вчасно реагувати на зміни в ринковій ситуації та вдосконалювати стратегію бізнесу. [2]

Для автоматизації книжкового магазину буде створена інформаційна система з такими функціональними вимогами:

- Реєстрація товарів та їх редагування
- Контроль за залишками товарів на складі
- Оформлення замовлень на книги
- Облік та контроль продажів книг
- Генерація звітів про продажі та запаси
- Відслідковування книг, які додані до списку бажань користувача

Основних прецедентів можна визначити за допомогою діаграми прецедентів (рис.

1):

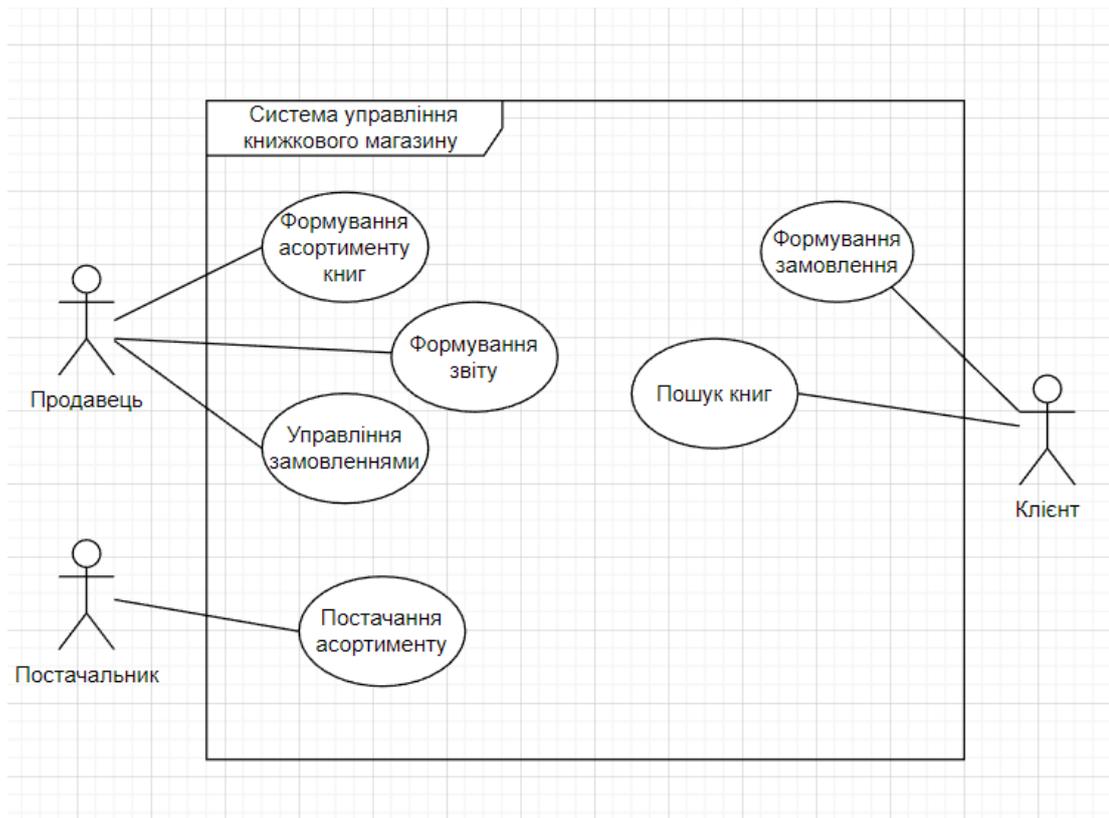


Рис. 1 Діаграма прецедентів

Інформаційна система дозволяє автоматизувати багато процесів управління книжковим магазином, що дозволяє підвищити ефективність роботи та зменшити кількість помилок. Крім того, система дозволяє отримувати різноманітну звітність та статистику, що дозволяє власникам та менеджерам магазину приймати обґрунтовані рішення щодо управління бізнесом.

Загалом, можна визначити, що інформаційна система управління книжковим магазином є важливим інструментом для ефективного управління бізнесом, який дозволяє підвищити його ефективність та конкурентоспроможність.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. What is Bookstore Management? – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.saasworthy.com/glossary/bookstore-management>
2. Автоматизація процесів обліку і контролю у торгових мережах – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.vostok.dp.ua/ukr/inf1/Avtomatizatsiya/avtomatizaciya/>

**СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ТА ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ПРОСТОРОВИХ ДАНИХ  
МІСЬКОГО СЕРВІСУ ПАРКУВАННЯ У МІСТІ***Грошев Д.В., науковий керівник Назаренко В.А.*

У сучасних містах проблема паркування є однією з найбільш актуальних. Багато міст мають обмежені території для паркування транспортних засобів, що призводить до транспортного хаосу та затримок на дорогах. Система моніторингу та візуалізації просторових даних міського сервісу – паркування в місті, є ефективним інструментом для вирішення цієї проблеми. Ця система включає у себе комплекс апаратно-програмних засобів, що дозволяє зібрати та обробити інформацію про наявність вільних місць для паркування у реальному часі.

Основою системи є програмний продукт, розроблений на базі сучасних технологій відображення просторових даних. Даний продукт містить широкий набір функцій, що дозволяють користувачу вирішувати проблеми з паркуванням свого транспортного засобу. Крім того, система є масштабованою та може бути розширена для включення додаткових функцій та інтеграції з іншими системами міського сервісу[1].

Зібрані дані зберігаються у базі даних, яка може бути доступна в режимі онлайн для міських служб і громадськості. За допомогою спеціальних алгоритмів та програмних засобів система автоматично аналізує отриману інформацію та формує мапу вільних та зайнятих парковочних місць, що візуалізується на моніторах та панелях інформації у спеціальних пунктах управління паркуванням в місті. Дана мапа може бути доступна не тільки користувачам, але і міським службам. Це допоможе першим знайти вільне паркувальне місце, а другим - зменшити інтенсивність транспортного трафіку в місті.

Важливо зазначити, що система моніторингу та візуалізації просторових даних міського сервісу - паркування в місті, не тільки полегшує життя водіям та міським службам, але й може значно покращити екологічну ситуацію в місті, система може використовуватися для моніторингу навантаження на паркувальні майданчики та їх оптимізації. Зменшення транспортного трафіку та відсутність пошуку парковки на вулицях можуть привести до зниження викидів шкідливих речовин та забруднення повітря в місті.

Окрім того, система може використовуватися для моніторингу навантаження на паркувальні майданчики та їх оптимізації. Аналіз отриманої інформації про використання парковочних майданчиків може допомогти визначити необхідність будівництва нових паркінгів та їхнього розташування в місті. Також система моніторингу та візуалізації просторових даних міського сервісу - паркування в місті, може бути корисною для бізнесу, що пов'язаний з автоперевезенням. Наприклад, компанії, що надають послуги таксі або кур'єрської доставки, можуть отримати доступ до мапи вільних парковочних місць та використовувати її для оптимізації своїх маршрутів та зменшення часу доставки[2].

Дана система буде розроблена у вигляді веб-сайту з можливістю масштабування до веб-застосунку. Він у свою чергу буде розроблений з використанням HTML/CSS, які є стандартними технологіями для розробки веб-інтерфейсів. HTML (HyperText Markup Language) використовується для створення структури сторінки, тоді як CSS (Cascading Style Sheets) використовується для оформлення сторінки та створення дизайну.

Інтерактивні елементи можуть бути додані за допомогою JavaScript, який забезпечує динамічну поведінку веб-сторінок та інтерактивність для користувачів. Використання JavaScript також дозволяє забезпечити зв'язок із базою даних, обробку даних та маніпулювання вмістом сторінки. Фреймворк Angular є одним з найбільш популярних для розробки веб-додатків на JavaScript. Він забезпечує високу

продуктивність та швидкість розробки завдяки своїм вбудованим компонентам та бібліотекам [3].

Основний функціонал даної системи поділений між різними типами користувачів системи. Як зображено на рис. 1, система має 3 типи. Перший тип – звичайний користувач, він може шукати парковки та гаражі, переглядати інформацію про них, бронювати місце, фільтрувати підбір та надавати фідбек. Другий тип – адміністратор парковки, він включає в себе можливість оновлення інформації щодо парковок та гаражів, переглядати статус парковки та відповідати на запитання клієнтів. Третій, останній тип, - сервісний працівник, котрий напряду співпрацює з адміністраторами та має змогу моніторити та збирати дані з системи.

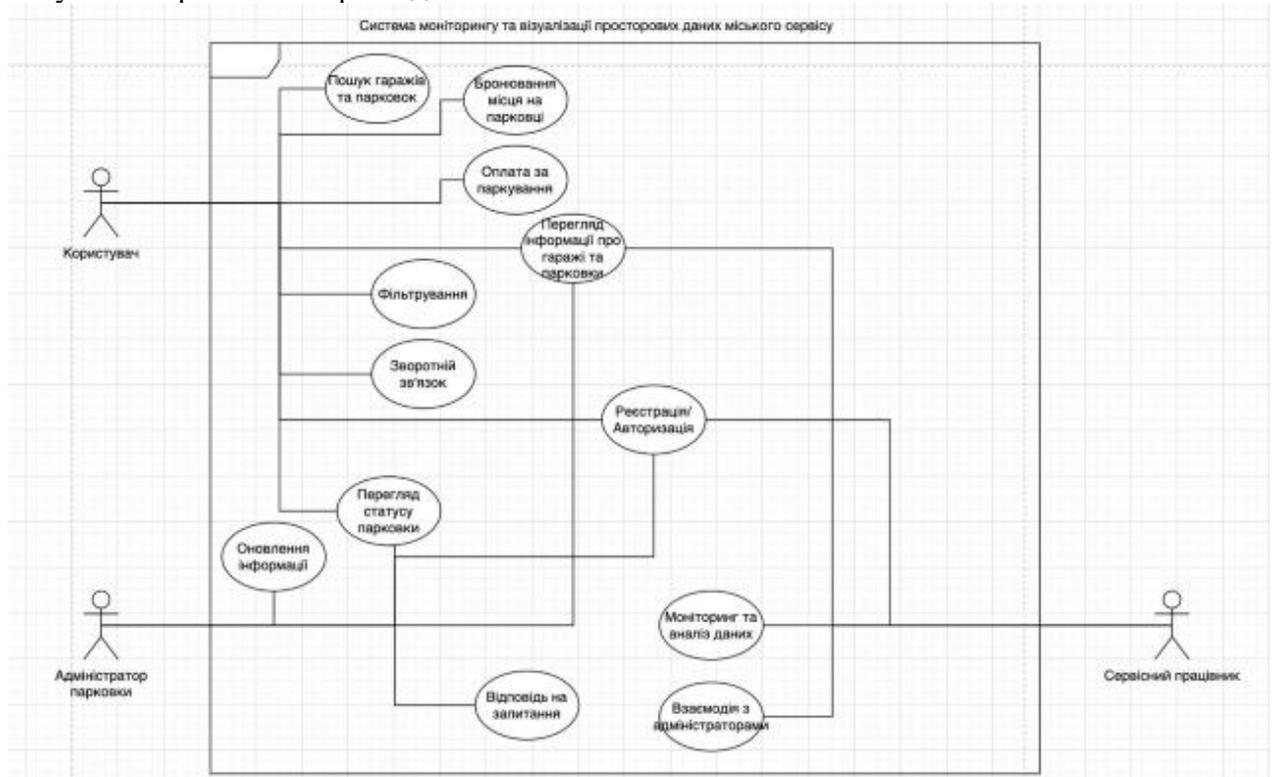


Рис. 1 Діаграма прецедентів

Отже, система моніторингу та візуалізації просторових даних міського сервісу - паркування у місті, є ефективним та багатофункціональним інструментом, що може допомогти вирішити низку проблем з паркуванням транспортних засобів у місті.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. [ieeexplore.ieee.org](https://ieeexplore.ieee.org) [Електронний ресурс] «Управління парковкою». Режим доступу: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8802544>
2. [www.sciencedirect.com](https://www.sciencedirect.com) [Електронний ресурс] «Розумне місто, парковки». Режим доступу: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050917326261>
3. [www.packtpub.com](https://www.packtpub.com) [Електронний ресурс] «Angular – веб-додатки». Режим доступу: <https://www.packtpub.com/product/angularjs-web-application-development-cookbook/9781783283354>

**ВЕБ-ОРІЄНТОВАНА СИСТЕМА РЕСТОРАННОГО БІЗНЕСУ**

*Бур'янський О.С., науковий керівник Міловідов Ю.О.*

Готельний бізнес є однією з найбільш прибуткових галузей господарювання у світі, яка постійно розвивається та змінюється. Із зростанням числа туристів та зміною попиту на різні види послуг, вимоги до готельного сервісу стають все більш високими. Оперативне та ефективне управління готельним бізнесом стає надзвичайно важливим, оскільки від цього залежить якість обслуговування та задоволення клієнтів..

Веб-орієнтована система управління готельним бізнесом є однією з найбільш ефективних та оптимальних форм автоматизації процесів у готелях. Така система забезпечує збільшення продуктивності та ефективності роботи, зменшення часу на виконання рутинних завдань та забезпечення якісного та швидкого обслуговування для клієнтів. Метою моєї дипломної роботи є розробка веб-орієнтованої системи управління готельним бізнесом, яка забезпечить ефективне та оптимальне управління процесами у готелях різних розмірів та складності. Для досягнення цієї мети, я досліджую та аналізую основні вимоги до системи управління готельним бізнесом, проводжу аналіз існуючих рішень та розробляю власний продукт, що відповідає потребам готелів різного розміру та складності.

В основному у проекті буде використовуватися алгоритм порівняння, який притаманний для React.js.

**Опис алгоритму**

У React.js існує певний алгоритм порівняння компонентів, який складається з таких кроків:

1. Перш за все, React порівнює нові властивості та стан компонента з попередніми значеннями.
2. Якщо значення властивостей та стану не змінилися, то компонент не потребує оновлення.
3. У разі зміни властивостей або стану, React викликає метод `render()` компонента, щоб оновити його зі зміненими значеннями. Після цього компонент повертається з оновленими даними..

**Опис проекту.** Веб-орієнтована система 'Рукавичка' містить сторінку авторизації та входу. У готельному бізнесі є багато особливостей, які необхідно враховувати. Успіх готелю залежить від постійного залученні клієнтів, та отриманні прибутку. Тому готель змушений стягувати повну вартість з клієнта за бронювання номеру, якщо він не відмінив бронювання та не приїхав. Для вирішення проблеми незатребуваності готелю потрібно створити функціональний web-сайт, який буде виступати у ролі проміжною ланкою у спілкуванні між клієнтом та персоналом готелю, тим самим відгуки клієнтів про готель у більшості випадків стають найбільш впливовим фактором у виборі того, чи іншого готелю. Створення web-системи бронювання в якій можна буде вказати усі паспортні данні, допоможе скоротити затрати часу клієнта та персоналу готелю, так як по прибуттю клієнта буде достатньо тільки звірити документ, що підтверджує особу та видати ключ від номеру

**Методи розробки.** React.js був використаний для розробки за допомогою бібліотеки станів Redux та мови програмування JavaScript. React.js використовує компонентну архітектуру, яка дозволяє легко розділяти веб-сторінку на окремі блоки, зменшуючи час розробки та полегшуючи підтримку коду.

Також React.js забезпечує швидку та продуктивну роботу завдяки використанню віртуального DOM та можливості використовувати серверний рендерінг. Завдяки React.js можна легко операційно керувати функціональністю веб-сторінки та

співпрацювати з іншими інструментами, такими як Redux, React-Router, React-Forms, React-thunk і багатьма іншими.

Це дає можливість створювати більш складні додатки. Однак, серед недоліків React.js можна зазначити складну структуру, яка потребує досвіду розробника для ефективної роботи з нею.

Ось приклад виведення страв на екран за допомогою React.js:

```
import React, { useState, useEffect } from "react"; const HotelRoomList = () => { const [rooms, setRooms] = useState([]); useEffect(() => { // Запит на сервер для отримання списку вільних номерів fetch("/api/rooms?status=free") .then((res) => res.json()) .then((data) => setRooms(data)) .catch((error) => console.error(error)); }, []); export default OrderForm;
```



Рис. 1. Діаграма процесів ПЗ

**Підхід до проектування ПЗ.** Для ефективного проектування програмного забезпечення було вибрано підхід MVC (Model-View-Controller). Використання даного підходу в React.js дозволяє чітко розділити логіку та компоненти інтерфейсу користувача.

За допомогою React.js модель представлена даними, які зберігаються в стані компонента (state). Представлення ж може бути відображене за допомогою компонентів (components). Контролер, в свою чергу, може бути реалізований за допомогою обробників подій (event handlers) та функцій зворотного виклику (callbacks).

Для розробки веб-орієнтованої системи готельного бізнесу (сайт готелю 'Рукавичка') вибрано javascript - бібліотеку React.js та бібліотеку станів Redux. Визначено основні функції розроблюваної системи та її компоненти, підхід моделювання та спосіб реалізації. Розроблено відповідні діаграми до сайту, визначено абстракції та продемонстровано приклад програмного коду.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Документація React: [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://reactjs.org/docs/getting-started.html>
2. Офіційний сайт Redux: [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://redux.js.org/>
3. Web-proger - Документація: [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://web.spt42.ru/index.php/chto-takoe-reactjs>
4. JS.Org - Документація: [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://ua.react.js.org/docs/getting-started.html>

**ПРОЕКТ ПРОГРАМНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ СЕРВІСІВ МІСЬКОЇ ПЛАТФОРМИ**

*Нужняк В.А., науковий керівник Назаренко В.А.*

Проект розробки програмної системи розповсюдження сервісів міської платформи є дуже актуальним для міст. Основна мета проекту - створити зручну та доступну платформу для міських жителів, щоб вони могли отримувати доступ до різноманітних сервісів та застосунків від різних розробників.

Платформа розроблена як маркетплейс, який дозволить користувачам знайти та використовувати різноманітні сервіси, які їм потрібні. Розробники мають можливість розміщувати свої застосунки на платформі, що дозволяє їм залучати нових клієнтів та розширювати свій бізнес. Крім того, платформа має безкоштовний доступ до сервісів та застосунків для міських жителів, що дозволить їм економити гроші та використовувати необхідні сервіси без додаткових витрат.

Проект містить широкий набір функцій, що дозволяють користувачу вирішувати різні потреби, такі як моніторинг стану доріг, купівля квитків на транспорт, замовлення таксі, ремонт техніки, та інше. На платформі реалізований вбудований рейтинг та відгуки про сервіси та застосунки, що дозволяє користувачам ділитися своїм досвідом та допомагати іншим користувачам знайти найкращі сервіси.

Крім цього, реалізовано можливість інтеграції з різними міськими сервісами, такими як система паркування в місті, система моніторингу та управління водопостачанням, система моніторингу рівня шуму в місті та інші. Це дозволить користувачам отримувати доступ до всіх необхідних сервісів та зручно керувати своїми повсякденними потребами в одному місці [1].

Міська платформа з розповсюдженням сервісів може стати ефективним інструментом для підтримки малого та середнього бізнесу в містах. Підприємці зможуть розмістити свої застосунки на платформі, що дозволить їм залучати нових клієнтів та зростати. Таким чином, платформа буде сприяти розвитку малого та середнього бізнесу в містах, що в свою чергу може мати позитивний вплив на економіку міста та зайнятість.

Ймовірно цей проект зможе вплинути на зниження навантаження на міські інфраструктури, зокрема на дороги та громадський транспорт. У користувачів буде змога легко дізнатися навантаження на дорожню інфраструктуру, що буде знижувати кількість автомобілів на завантажених ділянках дороги та полегшити транспортний потік в місті. Крім того, платформа допоможе зменшити кількість поїздок міським транспортом за рахунок забезпечення доступу до різноманітних сервісів, таких як замовлення їжі та товарів на дім.

Система написана на мові JavaScript (JS) з використанням фреймворку Angular. JS є однією з найпопулярніших мов програмування, яка використовується для розробки веб-додатків та має велику кількість бібліотек та фреймворків. Angular - це фреймворк для розробки веб-додатків, який базується на мові JS. Він забезпечує високу продуктивність, гнучкість та безпеку, що дозволяє швидко розробляти та запускати високоякісні веб-додатки [2].

Крім того, для створення веб-інтерфейсу для цієї системи використовуються стандартні технології розмітки та стилізації веб-сторінок - HTML та CSS. HTML - це мова розмітки, яка використовується для створення структури веб-сторінок, а CSS - це мова стилізації, яка використовується для надання вигляду та оформлення веб-сторінок. Використання стандартних технологій дозволяє забезпечити високу сумісність з браузерами та швидкий розвиток інтерфейсу.

Сервіс має три типи користувачів, між якими розподілено основний функціонал: звичайним користувачем цифрового міста, розробником сервісів та адміністратором

платформи. Звичайний користувач може шукати застосунки, переглядати інформацію про них, здійснювати пошук та залишати відгуки. Розробник може розміщувати свої застосунки на платформі, відстежувати статистику та завантажувати оновлення для своїх застосунків, переглядати застосунки, заповнювати особисту інформацію. Адміністратор може взаємодіяти з розробниками, проводити моніторинг роботи платформи, управляти користувачами та розглядати додатки, які можуть розміщуватися на платформі.

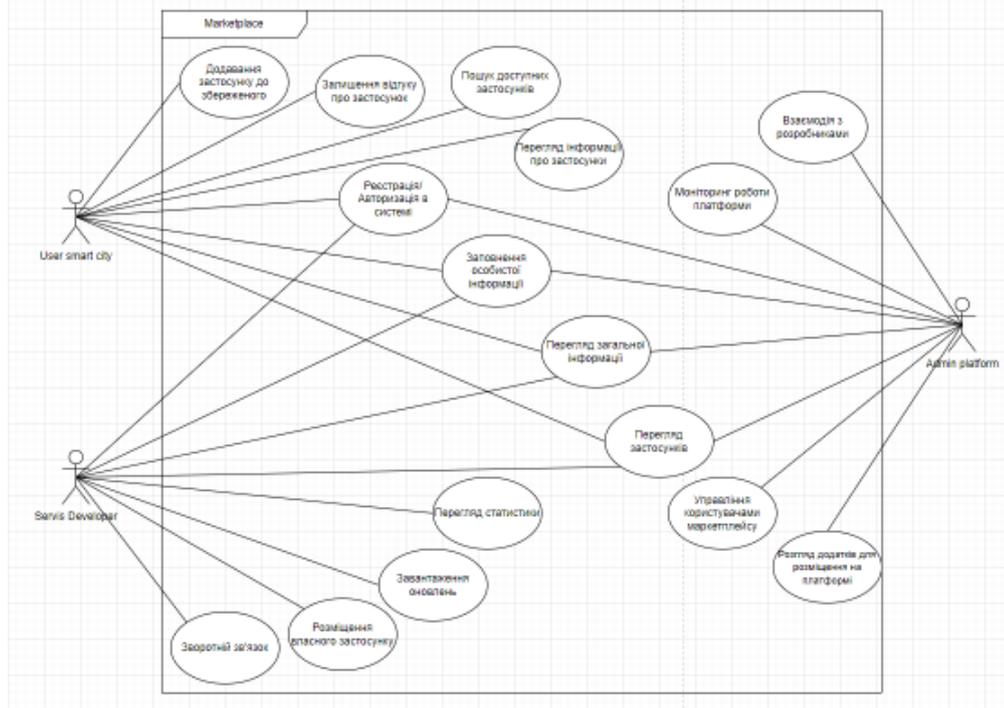


Рис. 1 Діаграма прецедентів маркетплейс міської платформи

Отже, міська платформа з розповсюдженням сервісів повинна стати ефективним та багатофункціональним інструментом, що допоможе містам оптимізувати послуги та зробити їх більш доступними для мешканців, забезпечивши зручний та доступний доступ до різноманітних сервісів та застосунків від різних розробників, що підвищить рівень комфорту міського населення.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. weekly-digest.ownyourdata.eu [Електронний ресурс] «MyData Weekly Digest». Режим доступу: <https://weekly-digest.ownyourdata.eu/en/tag/cities>
2. developer.mozilla.org [Електронний ресурс] «Resources for Developers, by Developers». Режим доступу: [https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/Tools\\_and\\_testing/Client-side\\_JavaScript\\_frameworks/Angular\\_getting\\_started](https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/Tools_and_testing/Client-side_JavaScript_frameworks/Angular_getting_started)

## РОЗРОБКА ТА ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВЕБ-КОНФЕРЕНЦІЄЮ

*Швень Ю.В., науковий керівник Мокрієв М.В.*

Система управління веб-конференціями обрана з метою забезпечення зручності та ефективності організації подій та зустрічей з партнерами та колегами. Вибір обґрунтовується функціональними можливостями та легкістю використання системи, можливістю проводити веб-конференції на велику кількість учасників та високим рівнем захисту даних та інформації, що забезпечує система.

Метою системи управління веб-конференцією є забезпечення ефективної та зручної організації веб-конференцій, зменшення часу на їх підготовку та проведення, а також покращення досвіду користувачів та учасників.

При розробці системи управління веб-конференцією я взяв за основу Open Conference System та додав до неї новий функціонал, що дозволяє проводити конференції в онлайн-форматі між учасниками. Також були додані нові інструменти для організації та керування збором заявок, планування та розкладу конференцій, публікації матеріалів та іншого. В результаті отрималася більш універсальна та гнучка система, яка задовольняє потреби різних типів веб-конференцій.

### Можливості системи

Система управління веб-конференцією має ряд функціональних можливостей, які дозволяють забезпечити ефективну організацію та проведення онлайн-заходів. До таких можливостей можуть належати:

- 1) Реєстрація учасників: система дозволяє автоматично реєструвати учасників конференції та надавати їм доступ до заходу. Реєстрація може бути реалізована через спеціальну форму на сайті, або іншими доступними методами.
- 2) Спілкування в чаті: учасники мають можливість обмінюватися повідомленнями в чаті під час конференції. Це дозволяє забезпечити взаємодію між учасниками, обговорювати теми, висувати запитання, давати відповіді тощо.
- 3) Візуальна трансляція: система забезпечує можливість візуальної трансляції веб-конференції. Учасники можуть переглядати відео- та аудіо-стріми, дивитися презентації, слайди та інші матеріали, що використовуються в ході заходу.
- 4) Розділення на групи: система дозволяє розділяти учасників на групи залежно від їх ролі в конференції, наприклад, спікери, модератори, слухачі тощо. Це дозволяє забезпечити більш ефективну організацію та управління заходом.
- 5) Доповіді: система надає можливість надсилання доповідей від учасників та перевіряти модераторам. Це дає змогу учасникам брати участь в конференціях.

Для проектування системи було визначено головних акторів, між якими відбувається основна робота системи. Головними акторами є:

Адміністратор – особа яка безпосередньо створює сам сайт та налаштовує його для учасників.

Модератор – особа яка створює інформацію та секції на сайті, а також редагує інформацію за потребою керівника якщо це потрібно.

Керівник - голова системи яка керує всією системою та перевіряє роботу працівників та створює запрошення для учасників.

Учасник – особа яка отримує запрошення на конференцію та відвідує її.

Система управління веб-конференціями є потужним інструментом для організації та проведення віртуальних зустрічей, вебінарів, тренінгів та інших подій в онлайн-режимі. Вона забезпечує багато функціональних можливостей, включаючи можливість додавати учасників, проводити голосові та відеоконференції, чатитися, демонструвати презентації та інші матеріали.

Крім того, система забезпечує високий рівень захисту даних та інформації, що робить її привабливою для організацій з високими вимогами до безпеки. Загалом, система управління веб-конференціями є корисним інструментом для організації онлайн-зустрічей та сприяє підвищенню ефективності взаємодії між учасниками.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. W3Schools - документація та приклади по HTML, CSS та JavaScript: <https://www.w3schools.com/>
2. MDN Web Docs - офіційна документація від Mozilla про розробку веб-додатків: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web>
3. Stack Overflow - форум для програмістів з можливістю задавати та відповідати на запитання: <https://stackoverflow.com/>
4. GitHub - платформа для зберігання, управління та спільної розробки веб-додатків: <https://github.com/>

**ІНСТРУМЕНТИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ТРАДИЦІЙНИХ ТА ПРОГРАМНО  
ВИЗНАЧЕНИХ ГЛОБАЛЬНИХ МЕРЕЖ***Клименко О.Є.*

Неодмінним викликом післявоєнної відбудови стане відновлення інформаційної інфраструктури країни, зокрема, комп'ютерних мереж. Сучасні мережі неспинно зростають та отримують все більш складну архітектуру. Вони мають бути структурованими, гнучкими та масштабованими, коли нова задача не означає ручну зміну налаштувань, а потребує централізованого підходу.

На що варто робити акцент при вивченні комп'ютерних мереж? Майбутнє телекомунікаційних та мережевих систем полягає в автоматизації неспинно зростаючих задач, їх масштабів і складності. Мережевий інженер у цих умовах повинен володіти мовами програмування (в цьому напрямку часто застосовуються, наприклад, Python, Go) та вміннями й навичками користування та налаштування систем, за якими майбутнє. Актуальним на сьогодні етапом розвитку комп'ютерної мережі є SD-WAN (Software Defined Wide Area Network, програмно визначена глобальна мережа). Хоча в будь-якому разі необхідно вивчати й традиційні WAN-мережі, оскільки для освоєння більш складних технологій потрібно володіти основами мереж, тому що SD-WAN в будь-якому випадку спирається на традиційні мережі та, в певному сенсі, є більш складною надбудовою над ними. Дослідження в цьому напрямі активно відбуваються, більшість результатів будуть викладені пізніше.

Зручним інструментом для вивчення і традиційних, і програмно визначених мереж є платформа EVE-NG (Emulated Virtual Environment Next Generation, емульоване віртуальне середовище наступного покоління). Для отримання певних знань спочатку потрібно вивчити теорію. Для закріплення знань та отримання відповідних навичок необхідно виконувати практичні роботи. Раніше це б означало необхідність знайти відповідне робоче обладнання, з'єднати його, налаштувати, виконати потрібні тести та перевірити отримані результати. Особливість EVE-NG полягає в тому, що для створення практичної роботи потрібен лише один комп'ютер, на якому встановлюється віртуальна машина EVE-NG. Все інше обладнання для практичної роботи встановлюється окремими меншими віртуальними машинами вже в середині самої віртуальної машини EVE-NG. Якщо для вивчення класичних мереж можна використовувати доступне на ринку обладнання (в тому числі не найновіше), то для вивчення SD-WAN потрібно придбати дорожчу комплексну систему з різних серверів (наприклад, vManage, vBond, vEdge, vSmart) та ліцензію на їх використання. У EVE-NG достатньо просто завантажити образи необхідних серверів та встановити їх у вигляді віртуальних машин всередині EVE-NG. Крім того, на офіційному сайті можна знайти лабораторні роботи для навчання з усім необхідним для їх виконання. Топологію комп'ютерної мережі для класичної лабораторної роботи по SD-WAN в EVE-NG зображено на рисунку 1.

Новим цікавим інструментом є PNETLab (Packet Network Emulator Tool Lab, лабораторія інструментів емулятора пакетної мережі) – це платформа, яка дозволяє завантажувати лабораторні роботи та ділитися ними. Включає в себе PNETLab Box і PNETLab Store. Box (з двома режимами: Offline і Online) – це віртуальна машина, яку потрібно встановити на локальній машині (аналогічно як і в EVE-NG). Store – це веб-платформа з сотнями безкоштовних лабораторій по комп'ютерним мережам, базам даних тощо.

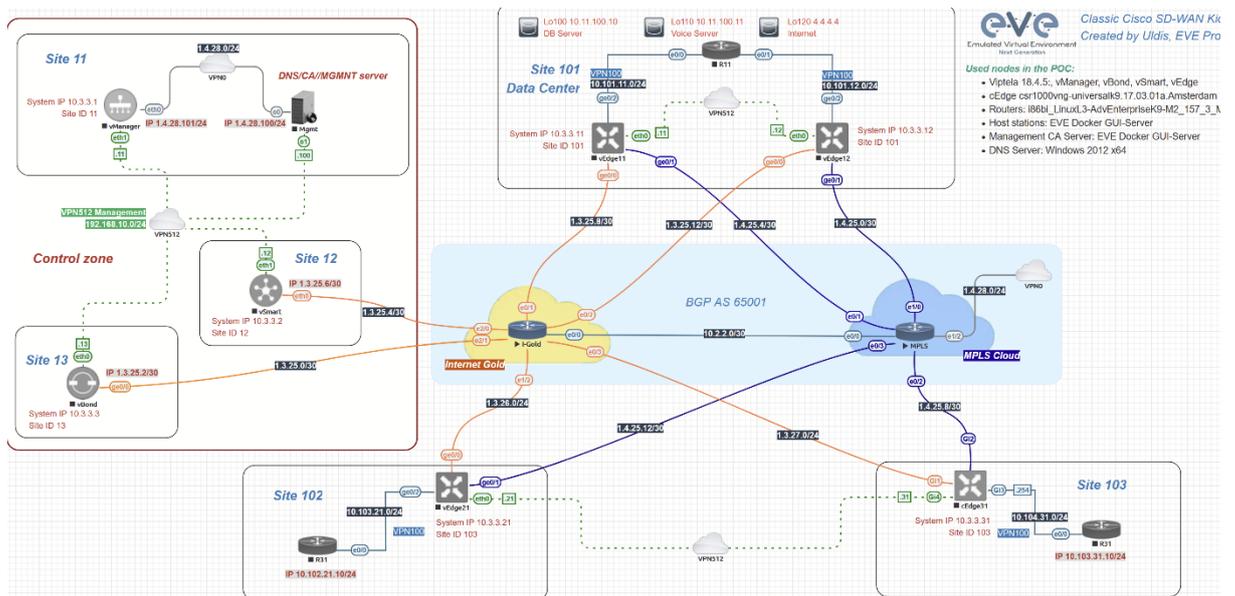


Рис. 1 Топологія комп'ютерної мережі для класичної лабораторної роботи по SD-WAN в EVE-NG

PNETLab має ряд переваг. По-перше, процес встановлення віртуальних машин всередині PNETLab значно спрощено за рахунок автоматизації деяких рутинних дій, які в EVE-NG потрібно виконувати вручну. По-друге, цю платформу легше адаптувати навчальним закладам для викладання практичних робіт за рахунок більш гнучкої системи керування обліковими записами – студенти можуть виконувати свої роботи прямо на сервері, а викладач можуть не хвилюватися за авторство та верифікацію цих робіт. По-третє, платформа є повністю безкоштовною. По-четверте, є велика база лабораторних робіт, які можна легко завантажити разом з усім необхідним для їх виконання. Крім того, можна додавати свої лабораторні роботи для їх подальшого використання членами суспільства або студентами.

Проте, основний недолік впливає з переваги – лабораторна робота, завантажена суспільством, може мати помилки, оскільки ніяк не перевіряється сертифікованими спеціалістами. Відповідно, виконання такої роботи може навіть завдати шкоди знанням та ввести в оману. Це можна порівняти з форумом з відкритим доступом – можна легко знайти інформацію, але краще перевіряти джерела та довіряти лише перевіреним досвідом фахівцям. Крім того, деякі образи можливо доведеться встановлювати самостійно. PNETLab має деталізовану документацію, тому навряд чи це може викликати великі проблеми.

Отже, більш складні системи компенсуються доступністю знань та платформ для практичних робіт. Маючи бажання, в складностях комп'ютерних мереж можна розбиратися навіть самостійно: велика кількість теорії у відкритому доступі; безкоштовні віртуальні машини, що замінюють десятки дорогого обладнання; підтримка суспільства; навчальні матеріали на сайтах постачальників відкритих онлайн-курсів, наприклад, Coursera, Udemy.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. EVE-NG SDWAN Labs [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.eve-ng.net/index.php/lab-library/cisco-sdwan/> (дата звернення: 23.04.2023).
2. What is PNETLab? [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://pnetlab.com/pages/documentation> (дата звернення: 23.04.2023).

**ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ РІЗНИХ МЕТОДІВ БОРОТЬБИ ЗІ СПАМОМ В ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ**

*Доброштан М.О., науковий керівник Шкарупило В.В.*

Спам став серйозною проблемою в інформаційних системах, що призводить до небажаних електронних листів, повідомлень та реклами. Для боротьби з цією проблемою було розроблено різні методи, включаючи фільтрацію контенту, чорний список, сірий список та машинне навчання.

У цій роботі ми обговоримо ефективність цих методів, їх переваги та недоліки при створенні програмного забезпечення та проектуванні комп'ютерних мереж.

- Фільтрація вмісту.
- Чорний список.
- Сірий список.
- Машинне навчання.

Фільтрація контенту є одним з методів боротьби зі спамом у інформаційних системах. Цей метод полягає в аналізі вмісту повідомлень з метою виявлення спаму. Для цього використовуються заздалегідь визначені правила або алгоритми, які визначають, чи є повідомлення спамом на основі наявності певних ключових слів, фраз або шаблонів.

Однією з переваг фільтрації контенту є його відносна простота в реалізації та можливість налаштування на відповідні потреби організації. Наприклад, фільтр може бути налаштований для блокування спаму, який містить певні слова або фрази. Крім того, фільтрація контенту дозволяє виявляти нові види спаму, які раніше не були відомі.

Однак, недоліком фільтрації контенту є те, що він може давати помилкові позитивні або негативні результати. Наприклад, законні повідомлення можуть бути помічені як спам, що може призвести до втрати важливої інформації або до порушення бізнес-процесів. З іншого боку, спам може пройти через фільтр, якщо він не містить ключових слів, фраз або шаблонів, які визначені в правилах або алгоритмах.

Отже, фільтрація контенту є корисним методом боротьби зі спамом, але його результати можуть бути не завжди точними. Важливо розглядати його як частину комплексної системи боротьби зі спамом, яка включає в себе й інші методи, наприклад, машинне навчання або чорний список.

Чорний список (Blacklist) метод, який використовується для блокування повідомлень від відомих спамерів або доменів спаму.

Основна ідея полягає в тому, що інформація про спамерів та домени спаму збирається в один список. Цей список містить адреси електронної пошти, IP-адреси, домени та іншу інформацію про відомих спамерів. Системи захисту від спаму використовують цей список для блокування повідомлень, що надходять з цих джерел.

Один з головних недоліків чорного списку полягає у тому, що він не є повністю ефективним у запобіганні спаму від нових або невідомих джерел. Нові спамери можуть використовувати нові домени або IP-адреси, що не включені до чорного списку, тому повідомлення можуть пройти через систему захисту від спаму.

Іншим недоліком є можливість виникнення помилкових від'ємних результатів, коли блокується легітимне повідомлення з заблокованого джерела. Наприклад, якщо повідомлення від легітимного користувача надходить з IP-адресою, яка входить до чорного списку, то повідомлення може бути помилково заблоковане системою захисту від спаму.

Сірий список (Greylist) - це метод контролю над вхідними повідомленнями, який використовується для боротьби зі спамом. Як правило, вхідні повідомлення, надіслані з незнайомих або мало використовуваних джерел, тимчасово відхиляються та ставляться в чергу. Якщо повідомлення не повторюється в певний період часу (зазвичай від 15 до

30 хвилин), то воно розглядається як легітимне та дозволяється до скриньки електронної пошти отримувача. Таким чином, сірий список дозволяє знизити кількість спаму, що потрапляє в скриньку електронної пошти, оскільки більшість автоматизованих спам-ботів не намагаються надіслати повідомлення повторно.

Однак, на жаль, сірий список має свої недоліки. Він може затримати легітимні повідомлення, які надходять з нових або мало відомих джерел. Також, зловмисники можуть використовувати спеціальні програми, щоб обійти сірий список та продовжувати надсилати спам.

Машинне навчання (Machine learning) ще один метод, він працює шляхом автоматичного виявлення спаму на основі аналізу великої кількості даних. Цей метод може використовувати навчання з учителем, в якому система навчається на наборі даних, який включає як повідомлення спаму, так і не-спаму, або навчання без учителя, в якому система ідентифікує закономірності у даних без навчання. Перевагою машинного навчання є те, що воно може адаптуватися до нових джерел спаму та може бути дуже точним у виявленні спаму. Однак недоліком є можлива потреба у значних обчислювальних потужностях та ресурсах.

Отже, можна сказати, що існує кілька методів боротьби зі спамом у інформаційних системах, кожен з яких має свої переваги та недоліки. Метод фільтрації контенту є легким у реалізації, але може приводити до помилкових позитивних або негативних результатів. Чорний список є ефективним у боротьбі з відомими джерелами спаму, але менш ефективним у запобіганні нових джерел. Сірий список може зменшити обсяг спаму, але може затримати легітимні повідомлення. Машинне навчання може бути дуже точним, але потребує значних обчислювальних ресурсів. Вибір методу буде залежати від конкретних потреб та ресурсів організації.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

1. Карпенко О., Карпенко І., Білоус О. Основні методи та алгоритми боротьби зі спамом у соціальних мережах. Наукові записки Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, 2017.
2. Gupta S., Sharma M. A comparative study of spam detection techniques. International Journal of Computer Science and Mobile Computing, 6(6), 140-144, 2017.
3. Yoo J., Kwon O., Lee C. A survey on spam filtering techniques. International Journal of Advanced Computer Science and Applications, 7(6), 242-250, 2016.

**СИСТЕМА ДЛЯ ФІНАНСОВОГО ОБЛІКУ ПЕРСОНАЛЬНИХ  
ВАЛЮТНИХ ФОНДІВ ТА ВЕДЕННЯ СТАТИСТИКИ КАПІТАЛУ.***Авер'янов Д.С., науковий керівник Ткаченко О.М.*

Сучасний ринок фінансових інструментів та сервісів постійно розвивається, а користувачі шукають дедалі ефективніші способи управління своїми персональними валютними фондами. Хоча на ринку існують певні аналоги, такі як Mint, YNAB та Moneydance, зазвичай вони мають обмеження щодо функціональності, підтримки регіональних особливостей або не враховують індивідуальні вимоги користувачів. Метою дослідження є розробка нової системи фінансового обліку персональних валютних фондів та ведення статистики капіталу, яка надавала б користувачам ефективний та безпечний інструмент для управління особистими фінансами, а також була більш гнучкою та масштабованою порівняно з існуючими аналогами.

Актуальність цієї теми у тому, що у світі фінансова грамотність і ефективне управління власними засобами стає дедалі важливішим для кожної людини. У зв'язку з глобалізацією та економічними змінами люди стикаються з різними видами валютних активів та інвестицій, що потребує глибшого розуміння та контролю за своїми фінансами. Розробка системи фінансового обліку персональних валютних фондів та ведення статистики капіталу сприятиме забезпеченню зручного, інтуїтивного та гнучкого інструменту для кожного користувача, що допоможе покращити фінансове становище та забезпечити стабільність у майбутньому.

Система фінансового обліку персональних валютних фондів та ведення статистики капіталу буде створена в мікросервісній архітектурі, що забезпечить більш гнучкий та розширюваний підхід до розробки. Мікросервісна архітектура – це підхід до розробки програмного забезпечення, де окремі компоненти системи виконують окремі функції та взаємодіють між собою за допомогою легкого та швидкого механізму комунікації.

Backend частина системи буде розроблена на основі фреймворку Quarkus[1], що забезпечує швидке та легке створення масштабованих, високопродуктивних та ефективних мікросервісів. Quarkus використовується для розробки мікросервісів на Java та підтримує різні функціональності, такі як реактивність, виконання в реальному часі, вбудовані контейнери та багато іншого.

Для збереження даних системи буде використано систему керування базами даних PostgreSQL [2], яка є потужною та надійною системою з високим рівнем безпеки та підтримки транзакцій. PostgreSQL підтримує широкий спектр функцій, таких як структурований запит мовою SQL, реплікація даних та різні операції з транзакціями.

Фронтенд системи буде розроблений з використанням фреймворку Vue.js,[3] який забезпечує ефективне і легке створення веб-інтерфейсу користувача з динамічною взаємодією і широким діапазоном функцій. Vue.js підтримує віртуальну DOM-модель, маршрутизацію, плагіни та інші функції створення програм.

Основні функції системи фінансового обліку персональних валютних фондів та статистики капіталу складаються із трьох ключових елементів.

Перша функція – фінансовий облік персональних валютних фондів, дозволяє користувачам детально відстежувати свої валютні операції, зберігаючи інформацію про скоєні операції, баланс валютних рахунків, обмін валют та інші подібні транзакції.

Друга функція – ведення статистики капіталу, дозволяє користувачам відстежувати зміну капіталу протягом певного періоду часу, що дозволяє грамотно планувати власні фінанси та приймати обґрунтовані фінансові рішення. Крім того, така статистика може бути корисною при відстеженні руху коштів, вкладених у різні інвестиційні проекти.

Третя функція – візуалізація статистики та розвитку персонального капіталу, дозволяє користувачам відображати статистичну інформацію у вигляді графіків та

діаграм, що допомагає більш наочно та зрозуміло подавати інформацію про фінансовий стан своїх валютних фондів та капіталу.

Крім того, можна внести інші специфічні функції, що дозволяють покращити функціональність системи та відрізнити її від аналогів на ринку. Наприклад, такою функцією може бути аналіз ринку валют, підбір рекомендацій щодо оптимального використання валютних фондів.

Забезпечення безпеки та конфіденційності даних – це одна з найважливіших функцій будь-якої системи, що працює зі стійкою та чутливою інформацією, включаючи фінансову.

У системі для фінансового обліку персональних валютних фондів та статистики капіталу будуть застосовуватися сучасні методи та технології для забезпечення безпеки даних та захисту їх від несанкціонованого доступу.

Для захисту конфіденційної інформації використовуватиметься шифрування та ідентифікація користувачів з використанням паролів та інших методів автентифікації.

При розробці системи використовуються принципи безпеки програмного забезпечення та використовувати відповідні практики, такі як забезпечення безпеки веб-додатків та управління безпекою програмного забезпечення, щоб забезпечити найвищий рівень безпеки та конфіденційності даних.

Наступні кроки після розробки системи фінансового обліку персональних валютних фондів та ведення статистики капіталу включають розробку інтеграції з іншими фінансовими системами та сервісами. Це дозволить користувачам миттєво отримувати доступ до всієї необхідної інформації про свої фінансові активи та забезпечити швидший та ефективніший контроль над фінансами.

Також важливим кроком у розвитку системи є забезпечення безперебійної та ефективної роботи системи, яка потребує постійного вдосконалення та оновлення технічної інфраструктури. Для цього необхідно розробити та впровадити систему моніторингу та діагностики, що дозволить оперативно виявляти та вирішувати технічні проблеми.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Quarkus - Supersonic Subatomic Java [Електронний ресурс]: веб-сервіс – режим доступу <https://quarkus.io> (Дата звернення 22.04.2023)
2. PostgreSQL: The world's most advanced open source database [Електронний ресурс]: веб-сервіс – режим доступу <https://www.postgresql.org> (Дата звернення 22.04.2023)
3. Vue.js - The Progressive JavaScript Framework | Vue.js [Електронний ресурс]: веб-сервіс – Режим доступу: <https://vuejs.org> (Дата звернення 22.04.2023)

## ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ЧАСУ ПРОВЕДЕНОГО В ПРОГРАМАХ

*Журавльов В.Р., науковий керівник Яцук Д.Ю.*

Останнім часом, з поширенням різноманітних програм і сервісів та спрощенням процесу створення контенту, дедалі більше людей, робота яких пов'язана з комп'ютером починають відволікатися від роботи, в процесі, наприклад, пошуку робочої інформації в інтернеті. Тому, контроль за часом проведеним в різних програмах стає дедалі важливішим. З цією задачею можуть допомогти програми для моніторингу часу.

Очевидно, що програмне забезпечення для моніторингу часу проведеного в програмах підвищить продуктивність [1].

Контроль за часом проведеним в програмах допомагає користувачам визначити, на яких завданнях вони витрачають більше часу, та зосередитися на найважливіших задачах.

Також програмне забезпечення моніторингу часу може допомогти користувачам покращити свої робочі звички [2]. Наприклад, користувач може зрозуміти, що він проводить занадто багато часу в соціальних мережах в робочий час, та внести зміни в свої звички, щоб більше уваги приділяти важливим завданням.

Для вирішення задачі розробки програми використано мову програмування C# (Windows Forms Application) [3].

На рис. 1 представлена головна форма розробленого програмного забезпечення, де зображено інтерфейс вибору програм та роботи таймера.

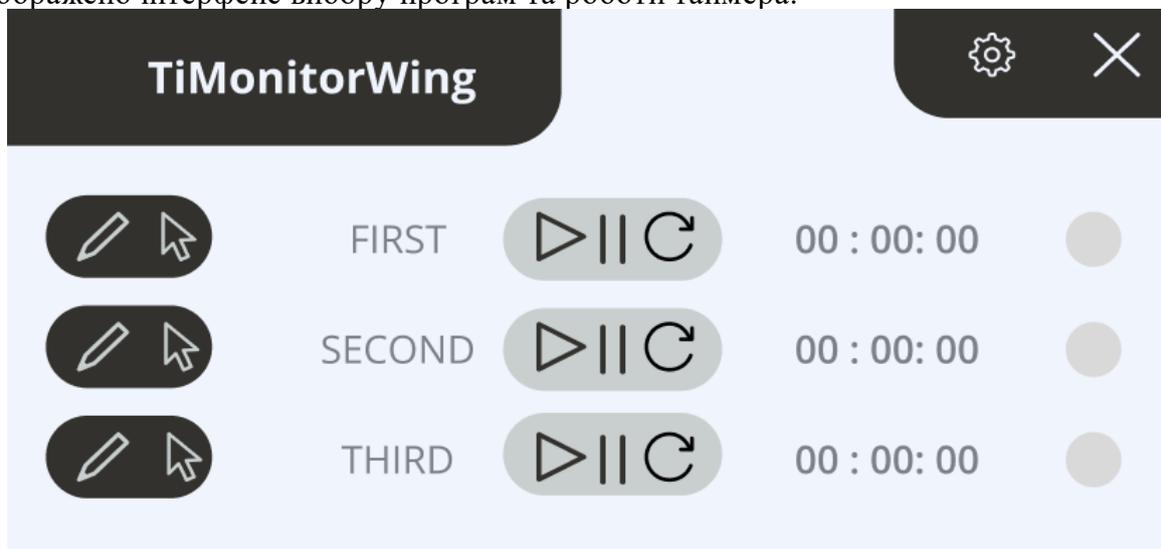


Рис. 1 Головна форма ПЗ

Також окремо слід зауважити присутність декількох методів вибору програми, яку будемо відстежувати. Це можна зробити вибором вікна курсором миші, або введенням назви програми в поле окремого вікна, що зображено на рис. 2.

Program name:

Enter the name of the tracking program

Рис. 2 Форма вибору програми для моніторингу

При розробці та тестуванні було виявлено проблему, пов'язану неможливістю вибрати UWP додаток простою назвою. Проблема було вирішено шляхом використання більш нових методів, представлених Microsoft в мові C# для обробки вибору програми.

Отже, розробка програмного забезпечення для моніторингу часу проведеного в програмах дозволить зацікавленим в максимізації ефективності роботи людям слідкувати за кількістю часу проведеного в різних додатках. Що, при бажанні, допоможе збалансувати графік та досягти максимізації результатів роботи.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Why Time Tracking is Important for You & Your Organization - [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://www.forecast.app/blog/why-time-tracking-is-important-for-you-and-your-organization>

2. 20 Tips for Working From Home - [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://www.pcmag.com/how-to/get-organized-20-tips-for-working-from-home>

3. C# documentation - [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/>

**ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФІТНЕС-ПОМІЧНИКА***Бадрак М.Р., науковий керівник Ящук Д.Ю.*

Програмні забезпечення для фітнесу стають все більш популярним через зростання обізнаності про здоров'я та фізичну форму. Це програмне забезпечення забезпечує персоналізований підхід, щоб допомогти користувачам досягти своїх фітнес-цілей. Програмне забезпечення зазвичай містить такі функції, як відстеження тренувань, планування харчування та моніторинг прогресу. Він також може пропонувати персоналізовані плани тренувань на основі рівня фізичної підготовки користувача, уподобань і доступного обладнання. Крім того, багато додатків фітнес-помічника пропонують соціальний аспект, що дозволяє користувачам спілкуватися з іншими та ділитися своїм прогресом. Використання програмного забезпечення фітнес-асистента виявилось ефективним у допомозі людям підтримувати здоровий спосіб життя, і очікується, що його популярність продовжуватиме зростати.

Дане програмне забезпечення – це інструмент, який допомагає людям підтримувати здоровий спосіб життя, надаючи їм персоналізовану підтримку. Це програмне забезпечення зазвичай містить такі функції, як відстеження тренувань, планування харчування та моніторинг прогресу, до яких можна отримати доступ із комп'ютера чи мобільного пристрою. Крім того, багато додатків фітнес-асистента пропонують персоналізовані плани тренувань на основі рівня фізичної підготовки користувача, уподобань і доступного обладнання. Ці плани можуть включати силові тренування, карді тренування та вправи на гнучкість. Програмне забезпечення також може забезпечувати мотивацію за допомогою щоденних нагадувань, відстеження прогресу та винагород за досягнення фітнес-цілей. Доведено, що використання програмного забезпечення фітнес-помічника підвищує рівень фізичної активності, покращує харчові звички та допомагає людям досягти своїх фітнес-цілей. Оскільки технології продовжують розвиватися, очікується, що можливості програмного забезпечення фітнес-помічника будуть розширюватися, що робить його все більш цінним інструментом для людей, які прагнуть вести здоровий спосіб життя.

При реалізації використовувалися мови програмування C#, MS SQL, JavaScript та мови розмітки HTML, CSS.

Для виконання даного завдання необхідно застосувати не тільки знання мов програмування та його основних структур, але і вміння слідувати правильному життєвому циклу розробки інформаційної системи.

Під час створення програмного продукту використовувалися сучасні інструментальні засоби розробки: Microsoft Visual Studio 2022, SQL Server Management Studio, MAMP, Sublime, Photoshop CS6, Git.

На рис. 1 представлений прототип головної сторінки розробленого програмного забезпечення, де показуються вжиті показники на сьогоднішній день, а також останнє тренування.

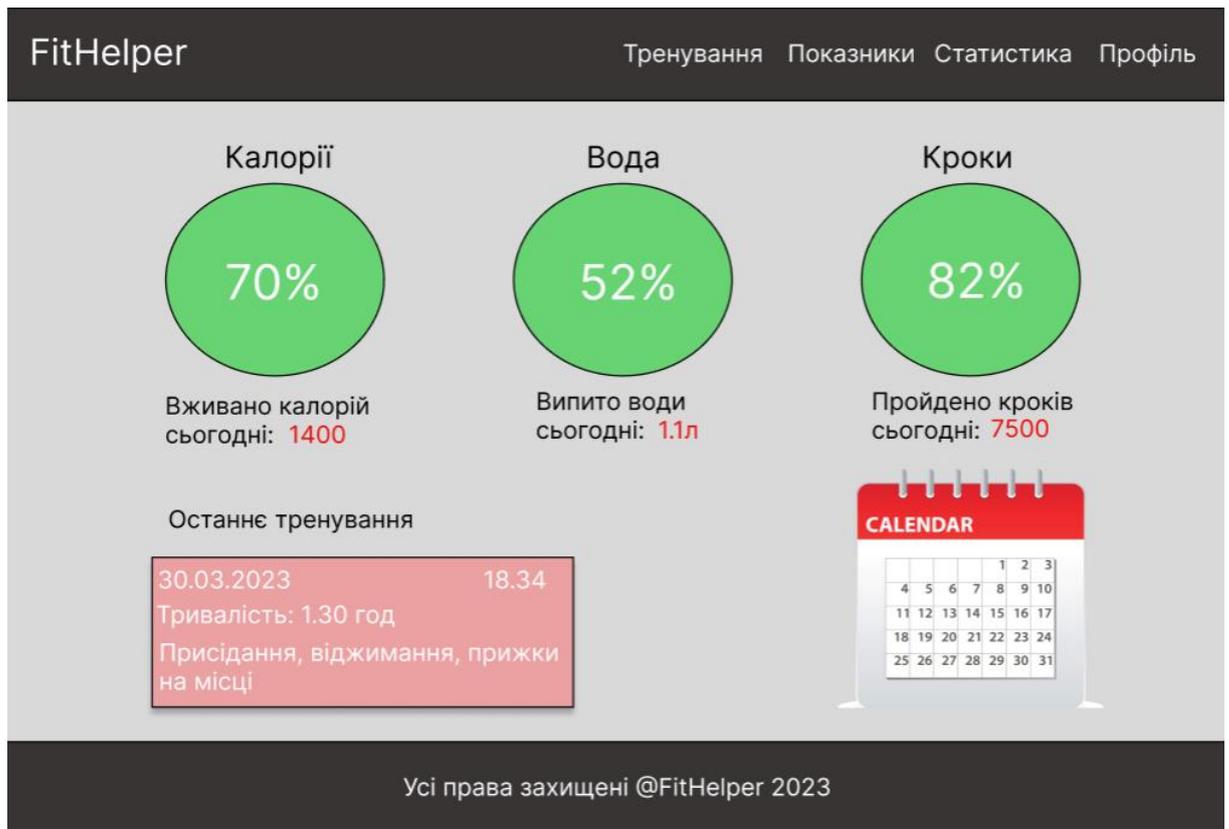


Рис. 1 Головна сторінка

Після розробки головної сторінки, була реалізована форма додавання вправ у тренування (рис. 2).

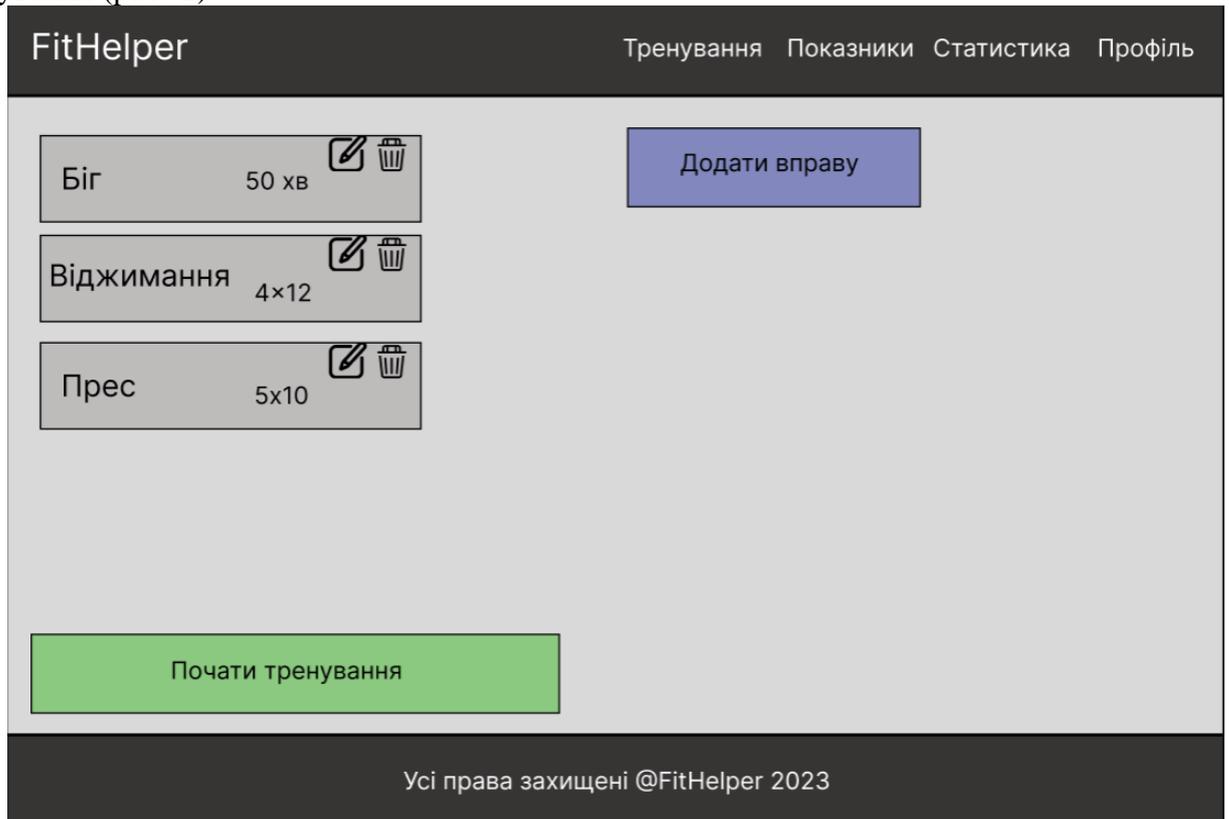


Рис. 2 Форма додавання вправ

При розробці та тестуванні ПЗ були знайдені проблеми інтеграції. Щоб подолати проблеми інтеграції, при розробці повинно переконатися, що програмне забезпечення розроблено з урахуванням створення гнучкої архітектури, яка може легко інтегруватися з іншими системами, використовуючи стандартні формати даних і забезпечуючи добре задокументовані АРІ. Також важливо ретельно перевірити інтеграцію програмного забезпечення з іншими системами, щоб виявити та вирішити будь-які проблеми сумісності.

Підсумовуючи, програмне забезпечення для фітнес-помічника є цінним інструментом для людей, які прагнуть вести здоровий спосіб життя. Програмне забезпечення забезпечує персоналізовану підтримку, включаючи відстеження тренувань, планування харчування, моніторинг прогресу та персоналізовані плани тренувань. Крім того, програмне забезпечення фітнес-помічника може забезпечити мотивацію за допомогою щоденних нагадувань, відстеження прогресу та винагород за досягнення фітнес-цілей.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Implementing System-Quality Attributes – [Електронний ресурс] – Режим доступу: [https://docs.microsoft.com/enus/previousversions/bb402962\(v=msdn.10\)?redirectedfrom=MSDN](https://docs.microsoft.com/enus/previousversions/bb402962(v=msdn.10)?redirectedfrom=MSDN)
2. Центр архітектури Azure – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://learn.microsoft.com/ru-ru/azure/architecture/>
3. Official documentation xNet library. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://github.com/X-rus/xNet>
4. Fitness Assistant: The Best Fitness Software App для PC в 2022– [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://fitnessassistant.net>

**ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОБЛІКУ ПРОДАЖУ АВТОМОБІЛІВ НА  
ВТОРИННОМУ РИНКУ**

*Кутовий О.О., науковий керівник Сватко В.В.*

В даний час питання купівлі-продажу автомобіля стає дедалі гострішим серед сучасного населення, а стрімкий темп сучасного життя змушує кожного з нас бути ефективним, економлячи власний час. Таким чином, все більше людей використовують онлайн-сервіси для вибору потрібної нерухомості.

Важко уявити сучасний світ без переїздів з однієї точки в іншу, та ще й без транспорту, тому питання купівлі-продажу транспортних засобів з часом стає все більш актуальним.

У 2022 році українці придбали майже 38 тисяч нових легкових автомобілів, що на 63% менше, ніж роком раніше, зазначили в Асоціації автовиробників України.

Варто мати на увазі, що наявність достатньої кількості грошей є необхідною умовою для того, щоб придбати автомобіль. Однак, через війну, економічну нестабільність та відсутність програм фінансування, кредитів та лізингів, українці мають серйозні проблеми з придбанням автомобілів, особливо нових. Більшість населення просто не має достатньої кількості коштів, щоб придбати будь-який автомобіль.

Українські люди демонструють неймовірну стійкість в умовах складних суспільних та економічних обставин, проте продовжують жити повноцінним життям, в тому числі придбавати автомобілі. Особливо важливо мати мобільність в умовах війни, як ми побачили на початку повномасштабного вторгнення. Крім того, в Україні є значний запас попиту на автомобілі. Якщо розглядати статистику, то на кожну тисячу осіб в Україні припадає близько 260 автомобілів, що значно менше, ніж в середньому в Європі, де цей показник становить близько 600-650 автомобілів на тисячу осіб. Для того, щоб наблизитися до цього рівня, потрібно щонайменше двадцять років поповнювати автопарк.

Також невід'ємним атрибутом сучасної людини є смартфон, обмеження якого з часом стають все менш суттєвими. В епоху цифрових технологій важливо мати доступ до інформації в будь-якій точці Землі, в якій ми знаходимося, і саме це дає нам наявність мобільного пристрою.

Щоб полегшити процес пошуку автомобіля, темою дипломної роботи було обрано створення мобільного додатку, який вирішить це питання.

Отже, користувач знаходиться на автомобільному ринку, він прагне до фінансової свободи і хоче отримати максимальну віддачу від витрачених на автомобіль грошей. Є статистика, що нові автомобілі втрачають до 25% своєї вартості в перший рік після того, як вони зійшли з конвеєра. Очевидно, що це не дуже вигідне вкладення грошей, витрачених на автомобіль. Існує твердження, що нові машини досить надійні. Якщо ви купуєте вживаний автомобіль, ви ризикуєте, не знаючи, які проблеми може приховувати покупка. Це може бути перебільшенням, але ідея звучить правдоподібно: старі автомобілі несуть певний ризик. Крім того, вони не мають гарантії, яка покриває капітальний ремонт, як більшість нових автомобілів. Тому до вибору транспортного засобу необхідно підходити максимально відповідально, адже від цього напрямку залежить успіх покупки. В епоху цифрових технологій найзручніше користуватися онлайн-сервісами вибору автомобіля.

Розглянемо програму в тому порядку як його буде бачити користувач.

- Під час запуску програми користувачеві відображається стартовий екран із логотипом сервісу.

- Далі користувач потрапляє на екран із коротким описом можливостей програми, які прокручуються горизонтально, під ними знаходиться індикатор, який показує, яка підказка про можливості програми в даний момент відкрита на екрані.
- Після цього екрана користувач може перейти або до екрана створення нового облікового запису, або до екрана входу, залежно від вибору на поточному екрані.
- Для реєстрації користувачеві необхідно заповнити поля електронної пошти та пароля. На пошту приходить лист з підтвердженням аккаунта.
- Після успішного входу користувач потрапляє на екран пошуку оголошень.
- Після натискання на кнопку пошуку користувачеві буде показано екран зі списком доступних оголошень за обраними ним параметрами.
- При виборі одного з оголошень користувач буде спрямований на екран з деталями оголошення.
- Користувач може зв'язатися з автором оголошення, натиснувши на кнопку «Написати власнику».
- Також після входу в аккаунт користувач може натиснути кнопку «Власне оголошення»
- На будь-якому екрані користувач може відкрити меню доступних опцій. Це включає в себе можливість додати нове оголошення, а також вийти.

Функціонал програми включає наступні функції:

- Пошук усіх доступних автомобілів
- Реєстрація користувача
- Вхід користувача
- Підбір автомобілів за фільтрами
- Завантаження власного авто на продаж
- Можливість видалення поданого оголошення

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Спротив голова Інституту досліджень авторинку Станіслав Бучацький (2023), Доступ до ресурсу: <https://business.rayon.in.ua/news/567088-avtorinok-v-ukraini-yak-zminilasya-situatsiya-pislya-povnomasshtabnogo-vtorgnennya-ta-yaki-prognozi-na-2023-rik>

Системи виявлення вторгнень (Intrusion Detection Systems - IDS) є одними із програмних засобів, які використовуються для побудови комплексних систем захисту інформації [1]. У зв'язку з інтенсивним ростом комп'ютерних мереж, а також обсягу даних, які передаються в таких системах, виникає необхідність виявляти випадки несанкціонованого доступу до інформації на великих обсягах даних і великій кількості вузлів у мережах. IDS дозволяють виявляти вторгнення і сповіщати про такі інциденти адміністраторів, або ж автоматично реагувати на них [1].

Розглянемо класифікацію IDS. Вони можуть бути:

- на основі методів розгортання (пов'язані з розміщенням IDS на вузлах комп'ютерних мереж);
- на основі методів виявлення (пов'язані з тим, як саме IDS виявляє вторгнення) [2].

Свою чергою IDS на основі методів виявлення поділяються на IDS з використанням сигнатур (реагують, якщо в мережі помічено активність, описану раніше), а також на системи з виявленням аномалій – тобто таких активностей, які відхиляються від норми. Зокрема, останні можуть бути ефективні для виявлення раніше невідомих загроз [1].

Оскільки мережевий трафік в сучасних комп'ютерних мережах досягає значних обсягів, його можна розглядати як домен великих даних, до яких можна застосувати алгоритми машинного та глибинного навчання і використовувати ці алгоритми для побудови IDS [3]. При цьому для навчання IDS можна використовувати дані різного типу: заголовки пакетів, корисне навантаження, а також потокові дані.

Перспективними алгоритмами машинного навчання IDS є алгоритми дерев рішень, опорно-векторні машини, використання штучних нейромереж, а також поєднання цих методів. Серед інструментів глибинного навчання, які можна застосувати для побудови IDS, є рекурентні нейронні мережі, а також глибинні та згорткові нейронні мережі [2].

Досить непогані результати за продуктивністю та ефективністю дають алгоритми лінійного навчання, які обробляють навчальні дані безпосередньо при запитах у систему, але вони мають ряд недоліків, наприклад вимагають значні обсяги пам'яті для зберігання навчальних даних [3].

Метриками для оцінювання ефективності методів машинного та глибинного навчання при побудові IDS є такі параметри як точність, коефіцієнт виявлення, коефіцієнт хибних спрацьовувань тощо.

Ефективність IDS з використанням штучного інтелекту значною мірою покладається на якість навчальних даних. І якщо алгоритми машинного навчання можна тренувати на невеликих наборах даних, то для глибинного потрібні більші набори мережевих даних. А оскільки глибинне навчання використовує великі масиви даних, процес навчання IDS в такому разі є досить вимогливим до обчислювальних ресурсів та є досить тривалим [2].

Поряд з цим існують інші проблеми пов'язані з даними, наприклад відсутність систематизованих та незбалансованих наборів мережевих даних призводять до низької точності виявлення вторгнень. Також такі IDS мають низьку продуктивність в реальному середовищі. Більшість подібних моделей були розроблені та протестовані в лабораторних умовах з використанням застарілих наборів даних, таких як NSL-KDD та KDD Cup'99, тому релевантність таких моделей є не дуже високою.

Таким чином, системи виявлення вторгнень на основі штучного інтелекту є дієвим інструментом для побудови систем захисту інформації, але вони потребують збалансованого підходу до розробки, щоб складність моделей таких систем

забезпечувала достатню ефективність і разом з тим не потребувала надзвичайно великих часових і обчислювальних ресурсів.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Chellam A., Ramanathan L, Ramani S. Intrusion Detection in Computer Networks using Lazy Learning Algorithm, *Procedia Computer Science*, 2018, Т. 132, Р. 928-936.
2. Ahmad Z, Shahid Khan A, Wai Shiang C, Abdullah J, Ahmad Network intrusion detection system: A systematic study of machine learning and deep learning approaches, Т. 32, 2021.
3. Scarfone K., Mell P. NIST Special Publication 800-94. Guide to Intrusion Detection and Prevention Systems (IDPS). Gaithersburg, MD: National Institute of Standards and Technology, 2007.

## ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ГЕНЕРАЦІЇ ОБ'ЄКТІВ ОТОЧЕННЯ В ГРІ (PROCEDURAL CONTENT GENERATION, PCG)

*Тарасенко Р.Ю., науковий керівник Міловідов Ю.О.*

Процедурна генерація контенту (Procedural Content Generation, PCG) – це техніка, яка використовується у розробці відеоігор для автоматичного створення ігрового контенту за допомогою алгоритмів. Однією з конкретних сфер, де використовується PCG, є генерація ігрового реквізиту або об'єктів, таких як рифи в дослідницьких іграх.

Існують різні методи генерації ігрового контенту за допомогою PCG. Одним із поширених підходів є генерація випадкових шаблонів під час виконання. Цей метод передбачає використання алгоритмів для створення випадкових шаблонів, які можна використовувати для генерації ігрового контенту, наприклад текстур або об'єктів.

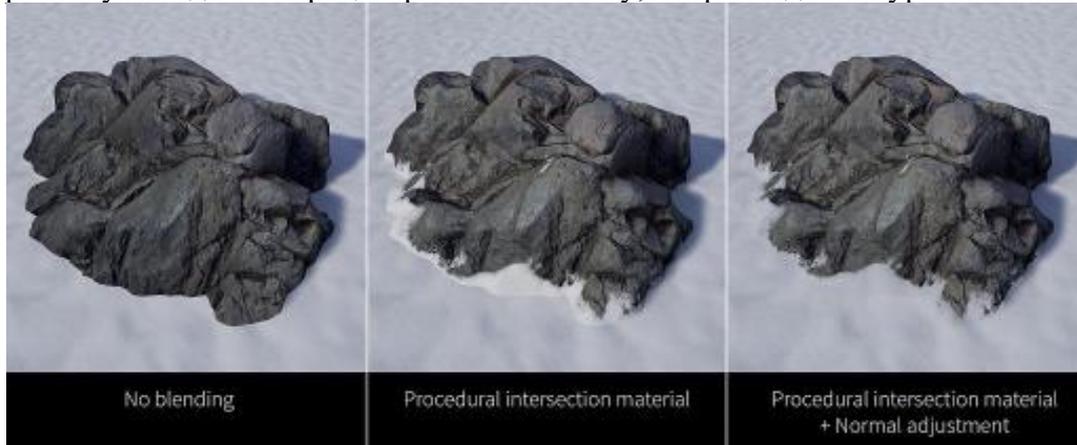


Рис. 1. Процедурне об'єднання матеріалів каменю та снігу

Інший підхід полягає у використанні систем, заснованих на правилах, які визначають, як різні елементи гри взаємодіють один з одним. Наприклад, система, заснована на правилах, може бути використана для створення лісу, визначаючи правила, які регулюють розміщення дерев, скель та інших об'єктів у лісі.

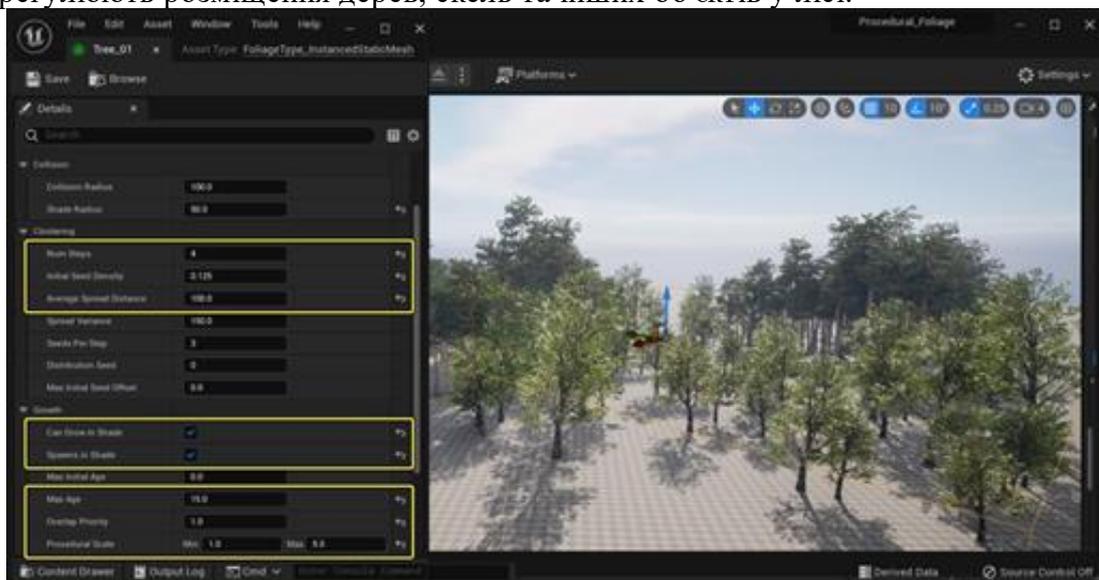


Рис. 2. Процедурна рослинність на прикладі рушія Unreal Engine 5

Третій підхід полягає у використанні алгоритмів машинного навчання для створення ігрового контенту. Цей підхід передбачає навчання моделі машинного

навчання на наборі даних існуючого ігрового контенту і використання навченої моделі для генерації нового ігрового контенту.

Однією з переваг використання PCG для генерації ігрового контенту, зокрема реквізиту, є те, що він може заощадити багато часу та ресурсів порівняно зі створенням ігрового контенту вручну. Крім того, PCG може допомогти забезпечити унікальність та різноманітність ігрового контенту, що може покращити ігровий процес та досвід гравців.

Однак є й певні потенційні недоліки використання PCG для створення ігрового контенту. Однією з головних проблем є забезпечення високої якості згенерованого ігрового контенту та його відповідності вимогам гри. Цього може бути важко досягти, використовуючи лише ПКГ, і може знадобитися додаткова людська участь та доопрацювання.

**Висновки.** Отже, PCG є потужною технікою для створення ігрового контенту, включно з реквізитом, і існують різні методи для впровадження PCG в розробку ігор. Незважаючи на те, що PCG може запропонувати багато переваг, важливо ретельно продумати відповідний підхід і потенційні обмеження, перш ніж впроваджувати його в ігровому проекті.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Procedural Content Generation for Game Props? A Study on the Effects on User Experience - <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/2974026>
2. Procedural Content Generation for Games: A Survey - [https://www.researchgate.net/publication/262327212\\_Procedural\\_Content\\_Generation\\_for\\_Games\\_A\\_Survey](https://www.researchgate.net/publication/262327212_Procedural_Content_Generation_for_Games_A_Survey)
3. UE5 документація - <https://docs.unrealengine.com/5.1/en-US/>

## **ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ АВТОРСЬКИХ РОЗРОБОК**

*Яковлев О.І., науковий керівник Голуб Б.Л., к.т.н., доцент*

В наш час особливої актуальності набувають питання про те, що таке творчі здібності людини, в чому вони проявляються, чим вони обумовлені і які шляхи їх розвитку у дітей.

Практично всіх дітей можна навчити творчого мислення, особливо, якщо починати цю роботу в молодшому шкільному віці. Якщо до творчого мислення додати й високий рівень творчої уяви, розумові здібності, розвинуту пам'ять, точність рухів, то цей перелік і здібностей. Отже, у всіх дітей із нормальним розумовим розвитком можна сформулювати риси творчої особистості.

Актуальність даної теми обумовлена об'єднанням дорослих та дітей одною темою – спільні або індивідуальні роботи, які зможуть подивитися і оцінити майже кожний.

Дана робота присвячена дослідженням в галузі творчості, самовдосконалення і стосується покращення розвитку сучасних систем моніторингу власних творчих досягнень. Актуальність теми полягає в тому, що сучасне мистецтво потребує більш зручного висвітлення власних робіт, та перегляду схожих робіт, спілкування з такими ж людьми, формування груп за інтересами.

У світі все більше переваг віддають унікальним товарам, зробленим вручну. Навіть замість дизайнерських, але серійних речей набагато частіше купують те, що виконано в єдиному екземплярі. У цьому традиційно цінується якість товару.

Культурні та креативні індустрії, до яких належить хендмейд, сьогодні займають 7% світового внутрішнього валового продукту зі зростанням 10% щорічно. Ця сфера розвивається швидше, ніж виробництво та ринок послуг.

Сучасне світове суспільство – це вже не суспільство знань. Це суспільство творчості. Купуючи річ, люди дедалі менше орієнтуються на кількість предметів. Найчастіше купують емоцію, а тому пропонується річ має бути унікальною. Індустріалізація, коли штампують тисячу однакових виробів на годину, задовольнити цей запит вже не може.

“Загальна історія як наратив трансформувалася на сукупність історій індивідуальних. Купуючи той чи інший предмет, людина прагне знайти таку індивідуальну історію. Люди прагнуть легенд. В українців усі легенди давно є, їх треба лише правильно піднести світові. Індустрія хендмейду краще за будь-які інші сфери може реагувати на нові запити. Адже все, що створено руками – унікальне та самобутнє”, - наголошує культуролог. Такі сайти допомагають знайти «своїх» майбутніх дизайнерів або виробників.

Однією з перспективних сфер висвітлення своєї творчості, спілкування з однодумцями. Такі сайти об'єднують вчителів та учнів, батьків та дітей, що вже проявили себе як майстри, та новачків.

На мою думку, цей веб сайт добре підходить для тих людей, які вагаються або не впевнені в своїй творчості. Сайт допоможе знайти друзів та однодумців, навчитися у інших або вдосконалити свою майстерність.

Веб-сайт було розроблено за допомогою веб-технологій на мовах програмування PHP, SQL та мові розмітки HTML.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Розвиток творчих здібностей дітей як педагогічна проблема. [https://vuzlit.com/560728/rozvitok\\_tvorchih\\_zdibnostey\\_ditey\\_pedagogichna\\_problema](https://vuzlit.com/560728/rozvitok_tvorchih_zdibnostey_ditey_pedagogichna_problema)

2. Країна майстрів: як українському хендмейду вийти на зарубіжні ринки  
<https://styler.rbc.ua/ukr/zhizn/strana-masterov-ukrainskomu-hendmeydu-vyyti-1463566288.html>

3. PHP - File Uploading  
[https://www.tutorialspoint.com/php/php\\_file\\_uploading.htm](https://www.tutorialspoint.com/php/php_file_uploading.htm)

## **РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ТЕПЛИЦЕЮ: АПАРАТНА ЧАСТИНА**

*Мужичук А.О., науковий керівник Місюра М. Д.*

В сучасному світі використання технологій для підвищення ефективності сільського господарства є надзвичайно важливим завданням. Одним з таких технологій є комп'ютерна система управління теплицею, яка дозволяє автоматизувати процеси контролю та управління кліматом у теплиці. У даній роботі розглядається апаратна частина такої системи.

Одним із головних компонентів комп'ютерної системи управління теплицею є мікроконтролер, який забезпечує зчитування даних з датчиків, обробку зчитаних даних та керування елементами системи. Застосування Для забезпечення надійності роботи системи та забезпечення її безперебійної роботи в разі відмови одного з компонентів, мікроконтролер має бути підключений до системи безперебійного живлення.

Датчики, що використовуються у системі, повинні бути якісно ізольованими від вологи, оскільки вони будуть використовуватися в умовах високої вологості. Це стосується не лише датчиків, але й контактів та провідників сигналу з них. Датчики температури та вологості повинні бути розташовані в різних точках теплиці, щоб забезпечити коректність зчитування даних, та полегшити їх встановлення під час монтажу теплички в її робоче місце.

Також у системі повинен бути встановлений інтерфейс для зв'язку з віддаленим сервером, що дозволить користувачеві здійснювати моніторинг та управління системою з використанням серверу. Окрім цього необхідно забезпечити первинні налаштування системи через комп'ютер, для подальшої роботи з сервером.

Крім того, у системі можуть використовуватися актуатори, які керують елементами системи, а саме: системою поливу, вентиляції та освітлення. Для забезпечення максимальної точності та ефективності роботи системи, актуатори повинні мати можливість регулювання інтенсивності роботи.

Також важливим елементом системи є блок живлення, який забезпечує живлення всіх компонентів системи. Блок живлення повинен мати достатню потужність, а також бути забезпеченим системою захисту від перенапруги та перевантаження.

Для збору та обробки інформації було використано пристрій Arduino Nano, побудований на базі мікроконтролеру ATmega328. Arduino Nano має вбудований USB-інтерфейс для взаємодії з комп'ютером для отримання даних про мережу, через яку буде здійснений доступ до сервера, адреси сервера. Також USB-вхід використовується для живлення Arduino Nano, що є дуже корисним з точки зору оптимізації простору, адже зменшує кількість проводів в системі.

Для отримання даних температури було використано датчик DS18B20. Перевагами цього датчика є: висока надійність, точність до 0.5 °C, мала потужність – до 6мВт, можливість підключення декількох датчиків завдяки технології OneWire та відсутність необхідності калібрування, так як калібрування відбувається виробником при створенні термометру. Робоча напруга датчика від 3В до 5.5В. Робочий струм DS18B20 – 1мА. Для взаємодії датчика з Arduino Nano використовується бібліотека `microDS18B20.h`, створена виробником.

Для отримання даних освітлення було використано фоторезистор. Arduino має вбудований АЦП, тож аналоговий сигнал з фоторезистору може бути коректно оброблений.

Для отримання рівня вологості ґрунту було використано датчик YL-69, що працює за принципом фіксації зміни провідності ґрунту при збільшенні його вологості та видає на вихід аналоговий сигнал.

Для отримання рівня води в резервуарі було використано датчик рівня води T1592. Напруга живлення датчика 3 - 5 В. Струм близько 20 мА.

Для відправки інформації було використано Wi-Fi модуль esp8266-01s, що є модифікацією стандартного модуля esp8266-01 з більшим радіусом покриття Wi-Fi-сигналу.

Регулювання температури в системі здійснюється за допомогою вентилятора потужністю 5Вт. Коли вентилятор вимкнений – повітря в теплиці нагрівається за рахунок парникового ефекту. В разі надмірного нагріву вентилятор вмикається та забезпечує циркуляцію повітря між теплицею та навколишнім середовищем, що призводить до зменшення температури.

Регулювання рівню вологості ґрунту відбувається за рахунок системи поливу, в якій дренажний насос качає воду з резервуару до ґрунту, тим самим забезпечуючи полив.

Окрім цього в теплиці наявний механізм подовження світлового дня, шляхом включення лампи, якщо світла для рослини буде не достатньо.

В якості блока живлення виступатиме подільник напруги, що буде ділити вхідну напругу, відповідно до необхідної напруги живлення кожного елемента теплиці (рис.1).

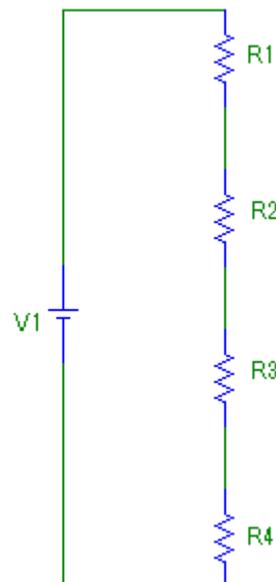


Рис.1 Електрична схема подільника напруги

Отже, комп'ютерна система управління теплицею має складну апаратну частину, яка складається з мікроконтролера, датчиків, актуаторів, блоку живлення та двох інтерфейсів. Усі ці компоненти повинні мати відповідну якість, а також забезпечені безперебійним живленням.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. "Computerized Greenhouse Control System Based on LabVIEW and Arduino", автори: Xianjun Li, Hongjie Wang, Huigang Wang та ін.
2. "Greenhouse Environmental Control Using Wireless Sensor Networks and Embedded Systems", автори: E. F. Castillo-Pacheco, R. A. Osornio-Rios, A. L. Medrano-Llamas та ін.
3. "Design of a Reliable Power Supply System with Overvoltage and Overcurrent Protection for Greenhouse Environment Control", автори: X. Yu, Y. Zhang, H. Chen, Q. Xie та ін.
4. "Development of a Smart Greenhouse Control System Using Wireless Sensor Network and Actuators", автори: H. Zhang, C. Xu, J. Li, Z. Cai.

## КОНЦЕПЦІЯ ПРОГРАМНОЇ СИСТЕМИ ВЗАЄМОДІЇ ГРАВЦЯ З ІГРОВИМИ ОБ'ЄКТАМИ ТА ПРЕДМЕТАМИ ДЛЯ ГРИ В ЖАНРІ STEALTH HORROR

*Херенков О.К., науковий керівник Назаренко В.А.*

Відео-гра (на далі гра) в жанрі хоррор (англ. Horror Game) – це основний жанр комп'ютерних ігор, мета якого це утворення атмосфери страху, дискомфорту та почуття невпевненості у гравця. Ігри в жанрі Horror доволі часто використовують елементи готики, містики та комбінації різних візуально-звукових ефектів. Розповсюдженими засобами та сценарними прийомами, які використовуються розробниками та дизайнерами ігор в представленому жанрі є - несподівані звуки, неочікувані події, лякаючі персонажі або моторошні оточення. Однак, ігри в жанрі хоррор також можуть мати цікаві сюжетні лінії та комплексних персонажів, які дають змогу гравцям зануритися в унікальний світ гри. Сукупність усіх вище зазначених елементів гри мотивують та спонукають людей обирати ігри в жанрі хоррор.

Основним завданням робіт моєї гри полягає в тому, що гравець може вивчати локацію і може взаємодіяти з об'єктами та предметами для вирішення поставлених завдань та уникнення ворога.

Unreal Engine 4 (UE4) є одним з технічно найпотужніших і найпопулярніших у застосуванні рушіїв в ігровій індустрії. UE4, як програмно-технічний засіб надає розробникам широкий спектр інструментів та функцій для створення високоякісних відео-ігор з високоякісною комп'ютерною графікою та різноманітними ігровим процесом. Крім того, Unreal Engine 4 має велике співтовариство розробників і користувачів, які надають навчальні матеріали, уроки та поради для розробників-початківців. Це може бути корисним для тих, хто тільки починає свій шлях у розробці ігор. Спираючись на вищезазначені чинники та завдяки своїм потужним набором інструментів для розробки нових ігрових систем (програмних та ігрових елементів) та графічними можливостям Unreal Engine 4 є відмінним вибором для створення хоррор-ігри.

У моїй грі предмети будуть грати ключову роль, тому що без них гру буде складно проходити.

Основною дією (механікою ігрового процесу) гравця у межах гри під час сюжетного проходження гри є система взаємодії гравця з ігровими предметами (Процес взаємодії). Система Процесу взаємодії, дозволяє гравцеві взаємодіяти з ігровими предметами та об'єктами. Вона застосовується під час проходження головоломок або у ході протистояння з ігровим ворогом (ігровим персонажем, який керується системою на основі штучного інтелекту). Ігрові об'єкти дають можливість гравцеві сховатися від ворога, адже ворог під час переслідування може зашкодити нам, тому взаємодія з об'єктом дозволить уникнути ситуації.

Предмети, які дозволяють вам завершити певну головоломку в грі, самі предмети зберігатимуться у вашому інвентарі для подальшого використання.

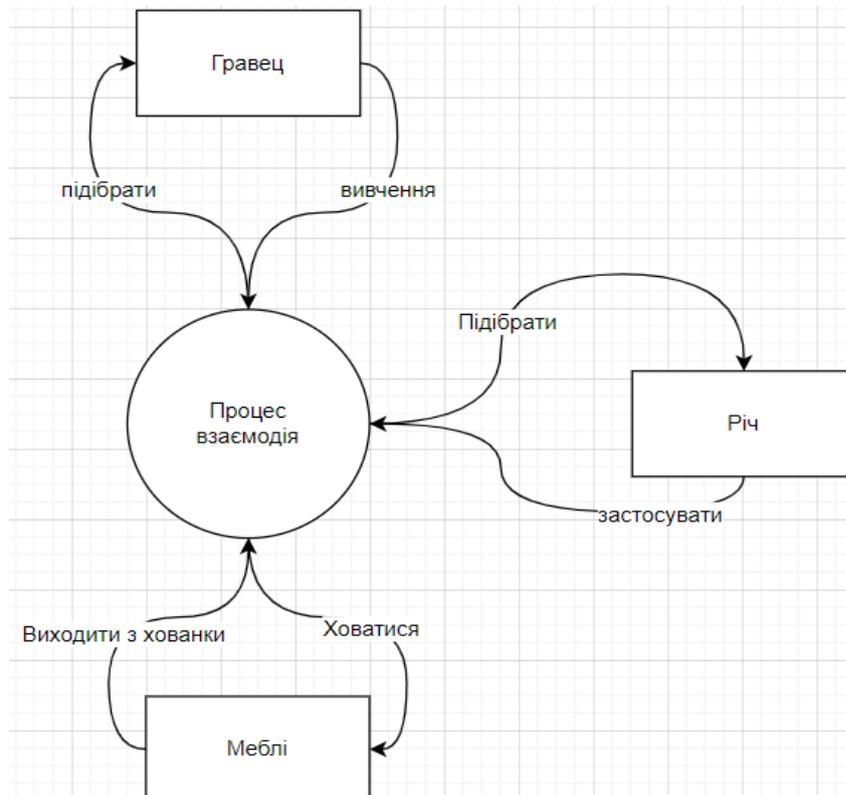


Рис.1 DFD діаграма процесу взаємодії гравця з ігровими предметами

Жахи, як відомо, дуже складний жанр. Ви не можете просто взяти та відразу створити найкращу гру. Це той жанр, де багато механізмів працює як єдине ціле, ігри не можуть налякати всіх і кожного, їх мета не змусити вас кричати, а пограти з вашими нервами, змусити пітніти руки та битися серце.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Unreal Engine 4 Documentation [Електронний ресурс] // <https://docs.unrealengine.com> – Режим доступу до ресурсу: <https://docs.unrealengine.com/4.27/en-US/>
2. UE4 Tutorial: Fire Effect [Електронний ресурс] // <https://www.youtube.com/> – Режим доступу до ресурсу: <https://www.youtube.com/watch?v=B8Gya38KkJY&t=0s>
3. Unreal Engine 4 Искусственный Интеллект [Електронний ресурс] // <https://www.youtube.com/> – Режим доступу до ресурсу: <https://www.youtube.com/playlist?list=PL2suyruNHd0jgUqk01YFHjvV Klrx-bcCd>

**ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ ПОВІТРЯ**

*Каплюк В.О., науковий керівник Федорус О.М., консультант Ткаченко О.М.*

В сучасному світі навігація стає все більш важливою через стрімке зростання міст і збільшення їх складності. Разом з розвитком міст, рівень забруднення повітря також збільшується через діяльність різноманітних підприємств та зростання кількості автотранспорту. Часто, прогулюючись вулицями, ми не замислюємося про те, наскільки корисним може бути наше перебування на вулиці. Вчені всього світу займаються проблемами зниження забруднення повітря. В даний час існує багато видів сенсорів для вимірювання забруднюючих речовин у повітрі, що варіюються від простих та доступних до високоточних та дорогих. Ці сенсори зазвичай забезпечують дані про концентрацію різних забруднюючих речовин у реальному часі. В багатьох країнах вже встановлені мережі стаціонарних сенсорів для моніторингу якості повітря. Однак, ці мережі можуть мати обмежений охоплення території або недостатньо часто оновлювати дані. В деяких випадках, дані з різних джерел та сенсорів можуть бути несумісними або складними для аналізу. Це ставить перед розробниками системи виклик інтеграції та стандартизації даних. Існують різні платформи та інструменти для візуалізації даних про якість повітря, проте не всі з них можуть бути легкими у використанні або доступними для широкого загалу користувачів.

Забруднення повітря є серйозною проблемою, яка спричинює передчасну смерть мільйонів людей через різні захворювання, пов'язані з диханням. Відповідно до даних ВООЗ, поганий стан повітря є першопричиною розвитку певних захворювань: 36% смертей від раку легень, 34% смертей від інсультів та 27% смертей від хвороб серця [1]. Україна також стикається з цією проблемою, і згідно зі статистикою, вона є однією з найбільш забруднених країн у світі. Система допоможе людям отримувати інформацію про якість повітря у своїй окрузі, що може збільшити усвідомленість про проблему та привернути увагу до неї. Актуальність розуміння стану якості повітря в умовах війни набуває особливого значення, оскільки військові дії можуть призвести до значних змін у рівні забруднення повітря. Такі зміни можуть бути результатом ряду факторів, таких як

- військові дії можуть призвести до руйнування промислових об'єктів, енергетичних споруд, транспортних мереж та інших об'єктів, що можуть призвести до викиду шкідливих речовин у повітря;
- стрілянина, вибухи та використання бойової техніки можуть спричинити викиди шкідливих речовин у повітря. Також можливе викидання хімічних, біологічних та радіоактивних речовин у результаті використання забороненої зброї;
- у зонах військових дій, системи моніторингу якості повітря можуть бути знищені або відключені, що ускладнює контроль за якістю повітря та підготовку вчасних заходів;
- війна може призвести до значних змін у природному середовищі, які можуть негативно впливати на якість повітря. Зокрема, вирубка лісів, знищення водойм та інші форми деградації екосистем можуть знизити здатність природи самоочищатися;
- війна може спричинити великі масові міграції населення, що може створити тимчасові табори з низьким рівнем санітарії та значним забрудненням повітря. У таких умовах, спалахи хвороб, пов'язаних з якістю повітря, можуть різко зрости, створюючи загрозу для здоров'я вже уразливого населення;
- у зонах конфлікту, екологічні кризи, такі як надзвичайні ситуації пов'язані з якістю повітря, можуть бути ігноровані або недооцінені через відсутність ресурсів, інфраструктури та зосередження уваги на безпосередніх військових завданнях;

- постійний стрес та невизначеність, пов'язані з війною, можуть погіршити загальний стан здоров'я людей, що у свою чергу знижує їх здатність протистояти негативному впливу забрудненого повітря.

Моніторинг якості повітря може допомогти у координації евакуацій, розподілі ресурсів для забезпечення здоров'я та запобігання виникненню екологічних криз.

Враховуючи нерівномірне навантаження на складові частини та потребу інтеграції з хмарними середовищами, було вирішено використовувати мікросервісну архітектуру для організації системи. Структура архітектури інформаційної системи моніторингу якості повітря складається із таких компонент:

- AWS EventBridge - місток подій, який дозволяє інтегрувати різноманітні додатки, системи та сервіси на основі подій. Використовується задля ініціації виклику serverless лямбда функцій що виступають в ролі провайдерів даних. В теперішній імплементації системи створено правило що керує періодичність старту за допомогою cron виразу.

- AWS Lambda - компонент обчислень без сервера, Lambda автоматично масштабується відповідно до навантаження і виконує код тільки тоді коли це необхідно. Провайдери даних станцій моніторингу написані з використанням AWS Lambda.

- AWS CloudWatch - централізоване рішення для моніторингу AWS, використовується для збирання, відстежування журналів подій. Система використовує його для отримання подій та журналу виконання провайдерів даних та черг повідомлень.

- AWS SQS - сервіс черги повідомлень. Використовується для того щоб виміри із станцій уже в стандартизованому вигляді передавались на подальше опрацювання відповідно до pipeline architecture.

- AirSnitch.Worker - сервіс що створений для швидкого опрацювання даних що надходять із черги і збереження їх в MongoDB ReplicaSet

- MongoDB ReplicaSet - це група MongoDB серверів, які працюють разом для забезпечення високої доступності та додаткової надійності даних. Реплікація даних між серверами допомагає уникнути втрати даних у разі відмови одного сервера та забезпечує більшу продуктивність завдяки розподілу навантаження на читання між членами набору реплік. Використовується як основне сховище даних у системі.

- AirSnitch.API - сервер що відповідальний за REST API звертається за даними до бази даних у вигляді MongoDB.

- AirQualityBot - сервер що відповідальний за функціональність телеграм-бота, сам він використовує REST API що надає AirSnitch.API

- Grafana - відкрите ПЗ для візуалізації моніторингу та аналізу метрик. Наразі отримує інформацію щодо метрик екземплярів AirSnitch.Worker та AirSnitch.API

Під час виконання дипломної роботи було розроблено та втілено систему моніторингу якості повітря, яка надає RESTful API для доступу до даних про місцезнаходження та виміри станцій моніторингу. Це дозволяє різним зацікавленим сторонам інтегрувати дані про якість повітря в свої системи, а також створено телеграм-бот, який надає можливість отримувати виміри від найближчої до користувача станції моніторингу. Реалізована архітектура системи передбачає використання сучасних технологій: serverless технологій, хмарної інфраструктури, а також підтримує масштабування.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. The Invisible Killer - Air Pollution can be deadly WHO [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.who.int/multi-media/details/the-invisible-killer---air-pollution-can-be-deadly> (дата звернення: 23.04.2023)

## СИСТЕМА СПОВІЩЕННЯ МІСЬКОГО СЕРВІСУ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ ЧАТ-БОТУ

*Шевчук Н.О., науковий керівник Назаренко В.А.*

На сьогоднішній день важко переоцінити вплив інформаційних технологій на життя людини. Стикаючись з будь-якого роду труднощами кожен з нас може звернутися за допомогою до Google чи Firefox, користуватися порадами з обговорень будь якого роду проблем на Reddit або можливо підшукати аматорський плейлист на YouTube для покращення навичок в потрібній сфері.

Сьогодні в період високого рівня урбанізації, міста також потребують вирішення таких проблем як захист та безпека громадян, спостереження за змінами різних аспектів міського життя, більш ефективного використання бюджету або навіть часу як міста так і міських жителів. На допомогу місцевій владі приходять сучасні інформаційні технології.

Тема є доволі цікавою і перспективною. Подібні технології розгортаються на платформі SmartCity якою на сьогоднішній день, з тим чи іншим спектром функціоналу та поширення на сфери життя, користуються практично всі великі міста світу. На Рис 1. Можна побачити які основні аспекти міста допомагає оптимізувати і покращити система SmartCity



Рис 1. Ключові системи міста і їх взаємодії

Система яку я розробляю спрямована на оптимізацію інформації закладів міста і облегшення пошуку потрібної позиції.

Якщо користувач інтернету, умовно, вирішує провести вечір в ресторані італійської кухні, що знаходиться в Солом'янському районі, він буде „гуглити“, цю інформацію в якійсь пошуковій системі.

Цей веб додаток працює таким чином – в користувача є конкретні побажання того щоб він хотів знайти. Відкриває застосунок і за допомогою запропонованих тегів починає скорочувати вибірку із міських закладів. Теги є таких типів:

- Тип закладу
- Час роботи
- Район

Після того як користувач отримує певну вибірку закладів він має можливість використати додатковий функціонал що дає змогу дізнатися більше про цей заклад чи якогось роду іншу взаємодію:

- Прокласти маршрут до закладу
- Виведення інформації про останні новини стосовно закладу
- Виведення інформації про заплановані події

Таким чином користувач може отримувати велику кількість інформації настільки швидко наскільки змінюється його побажання.

Така система повинна значно спростити взаємодію людини з містом. Так як користуватися таким застосунком будуть не лише міські жителі а й туристи які можуть нічого не знати про місто якому знаходяться, така система допоможе краще взаємодіяти з містом і допоможе в розвитку бізнесу.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Про системи розумних міст і те як вони працюють <https://www.bezpeka-shop.com/ua/blog/obzor/umnye-goroda-ukrainy-cto-takoe-smart-siti-i-kak-eto-rabotaet/>
2. Про як реалізовані системи розумних міст по всьому світу <https://www.hlp.city/smart-city-technology-benefits-and-the-worlds-top-10-smartest-cities/>
3. Перспективи розвитку таких систем в Україні <https://www.prostir.ua/?news=scho-take-smart-city-i-yak-vyhlyadaje-v-ukrajinskyh-realiyah>
4. Використання інфокомунікаційних технологій <http://www.economy-confer.com.ua/full-article/3605/>

**СИСТЕМА НАЯВНОСТІ АВТОЗАПЧАСТИН НА СКЛАДІ***Нікітін Д.О., науковий керівник Бородкін Г.О.*

Системи управління логістикою підприємств різного рівня були і залишаються надважливою проблемою управління підприємствами малого і середнього рівня. Метою цього дослідження є розробка системи наявності автозапчастин на складі. Така система дозволить зменшити час та зусилля, для управління наявності та руху запчастин на підприємстві.

Під час огляду існуючих систем з управління запасами автомобільних запчастин було виявлено, що більшість з них пропонують весь спектр необхідних функцій, таких як: управління складом, замовлення та постачання запчастин, аналіз даних та звітування. Однак, деякі системи мають обмеження щодо підтримки окремих процесів або ефективної роботи з СУБД. Для усунення цих недоліків пропонується розробка нової системи.

В результаті дослідження предметної області були виявлені такі основні процеси, які відбуваються на складі:

1. Прийомка товарів на склад. Процес передбачає розвантаження товарів, їх ідентифікацію, перевірку на відповідність документам, облік та розміщення на складі, де вони можуть зберігатися певний час перед відвантаженням.
2. Зберігання товарів на складі. Процес включає планування місць для зберігання товарів, розміщення їх на складі з урахуванням характеристик товарів (розмір, вага).
3. Підготовка до відвантаження включає створення партії товарів для відвантаження згідно з замовленням.
4. Видача та відвантаження товарів. Цей етап передбачає завантаження товарів на транспорт згідно з документами на замовлення, оформлення супровідних документів.
5. Облік руху товарів. Етап включає ведення обліку руху товарів на складі. Для цього використовуються різні засоби обліку (ручний облік, сканування штрих-коду і т.і.).
6. Інвентаризація товарів. Є необхідним етапом управління запасами на складі. Цей етап проводиться періодично для підтвердження кількості та стану товарів на складі.
7. Повернення товарів на склад. Цей етап передбачає повернення товарів на склад у разі непридатності, невідповідності замовлення або інших причин.
8. Оцінка стану запасів на складі. Оцінка стану може включати аналіз обсягів запасів, частоти ротації запасів, планування замовлень та інші аспекти.

Перелік основних процесів на складі може відрізнятися залежно від виду діяльності та розміру складу, але в цілому він містить перераховані етапи.

Визначені процеси визначили перелік функціональних вимог до системи:

1. Додавання товарів включаючи назву, номер, опис, кількість, виробника та інші характеристики.
2. Пошук товарів за різними характеристиками, такими як назва, номер, виробник тощо.
3. Оновлення інформації про товари, включаючи кількість, опис і інш.
4. Видалення товарів зі складу.
5. Моніторинг запасів товарів на складі та отримувати сповіщення про низький рівень запасів.
6. Планування імпорту деталей на основі попиту та терміну доставки.
7. Організація зберігання деталей на складі, включаючи призначення місць

- зберігання та відстеження розміщення товарів.
8. Звітування: система має дозволяти генерувати різні звіти.
  9. Автоматичне оновлення даних про наявність запчастин з бази даних складів.
  10. Захист даних. Система повинна мати вбудовані заходи захисту даних. Інформація про наявність запчастин на складі повинна бути доступна тільки авторизованим користувачам.
  11. Інтеграція з іншими системами, такими як системи електронного документообігу та інші системи управління запасами.
  12. Підтримка міжнародних стандартів управління запасами та логістики.
  13. Аналіз даних про наявність запчастин на складі та надходження накладних. Цей аналіз може допомогти у плануванні руху запчастин та оптимізації управління запасами.
  14. Можливість планування запасів і кількості запчастин, необхідних для забезпечення нормальної роботи.

Визначена функціональність дозволила провести проектування системи з використанням UML. Діаграма класів проектованої системи наведена на Рис. 1.

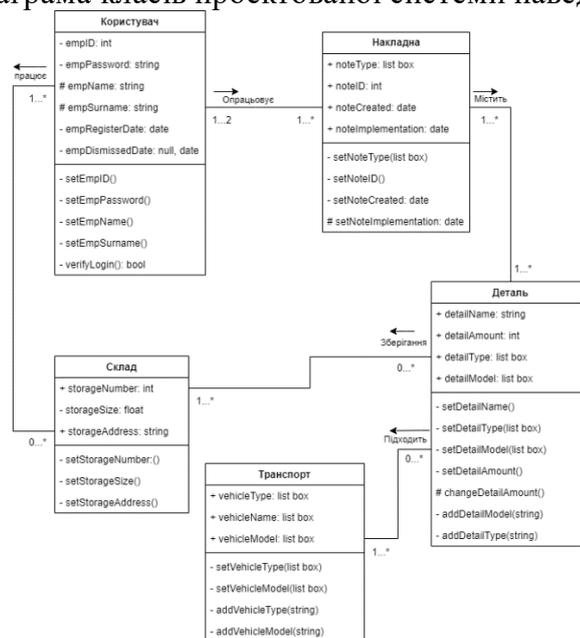


Рис. 1: Діаграма класів

Для успішної реалізації ефективної системи управління запасами автомобільних запчастин пропонується використати мову програмування C# та бази даних MySQL. Мова C# є однією з найбільш популярних мов програмування для розробки бізнес-застосунків на платформі .NET Framework. База даних MySQL є однією з найпоширеніших безкоштовних баз даних з відкритим кодом, яка надає широкі можливості для зберігання та обробки даних.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сучасний склад: яким він повинен бути - <https://ssk.ua/ua/blog/sovremennyj-sklad-kakim-dolzhen-byt-451>
2. Що таке WMS система - <https://wareteka.com.ua/uk/blog/sho-take-wms-systema/>

**СИСТЕМА КЕРУВАННЯ РОЗУМНИМ БУДИНКОМ З ВИКОРИСТАННЯМ ІОТ**

*Король О.О., науковий керівник Болбот І.М.*

Системи розумного будинку на основі Інтернету речей (ІоТ) є досить актуальними і важливими в сучасному світі. Завдяки ним люди можуть контролювати різні аспекти свого будинку, такі як освітлення, опалення, кондиціонування повітря, безпека та інші, за допомогою мобільних пристроїв або ПК. Перш за все, системи розумного будинку дозволяють знизити витрати на комунальні послуги за рахунок оптимізації енергоспоживання. За допомогою датчиків, система може відслідковувати, коли ви вдома та автоматично регулювати температуру, щоб знизити витрати на опалення. Крім того, системи можуть автоматично вимикати світло та електроприлади, які не використовуються, що також допомагає знизити витрати на електроенергію. Другим важливим аспектом систем розумного будинку є безпека. За допомогою камер відеоспостереження та сенсорів руху, відкриття дверей та вікон, система може виявляти потенційних зломисників та відправляти повідомлення власникам про небезпеку. Також система може відслідковувати викиди вуглекислого газу та пожежі, що дозволяє вчасно реагувати на небезпеку та запобігати негативним наслідкам. Часто дані системи встановлюють для зручності та комфорту. Користувач може налаштувати поведінку пристроїв під себе у сценаріях та запускати їх автоматично чи по натиску на відповідну кнопку. Можна налаштувати сценарій який буде у сьомій годині ранку відкривати жалюзі та плавно вмикати світло, а паралельно з цим запуснути кавову машину, тим самим це полегшить ваше пробудження та збереже трохи вашого часу.

На сьогоднішній день є багато готових систем для розумного будинку такі як Мі Номе (Хіаомі) та інші. Ви можете просто придбати готові набори в магазині, встановити мобільний додаток та налаштувати все по інструкції. Основна проблема даного рішення це залежність від конкретного виробника, ви не можете додати пристрій який ви розробили самостійно, або пристрій іншого виробника. Цю проблему частково вирішують open source проекти, самий відомий із них home assistant. Але в ньому важко розібратися новому підготовленому користувачу через велику кількість налаштувань.

Метою даного дипломного проекту є розробка системи, яка дозволить користувачу легко об'єднувати DiY пристрої та готові пристрої від різних виробників в одну систему та зручно всім керувати з одного мобільного додатку або через web-інтерфейс.

Для розробки даної системи було обрано протоколи MQTT та ZigBee для обміну даними між пристроями та сервером. Для передачі інформації між додатком, чи web-інтерфейсом із сервером використовується бібліотека Socket.io. Для сервера було обрано Node.js. Для розробки мобільного додатку використано фреймворк Flutter, що дозволило прискорити та полегшити розробку мобільного додатку як на Android так і IOS. Для доступу до системи з глобальної мережі вибір впав на Firebase, який дозволяє зберігати дані, та реагувати на їх зміни. Web-інтерфейс(рис. 1) має головний екран на якому відображається погода, кнопки для переходу на інші сторінки, перелік кімнат, та перелік віджетів(пристрої) в кожній кімнаті. Користувач може обрати тип потрібного віджету, вказати певні налаштування, після чого віджет буде відображено на екрані. У віджеті може бути інформація яка надходить від пристрою, наприклад температура та вологість повітря. Або віджет може мати елементи для керування пристроями, такі як перемикачі або повзунки які дозволять змінювати певну величину, як яскравість або колір підсвітки. На екрані автоматизації користувач зможе налаштувати сценарії та сповіщення різних типів.



Рис. 1 Web-інтерфейс, головний екран

В мобільному додатку віджети представлені у вигляді плиток, при натиску на яку з'являється додаткова інформація, або елемент керування(Рис. 2).

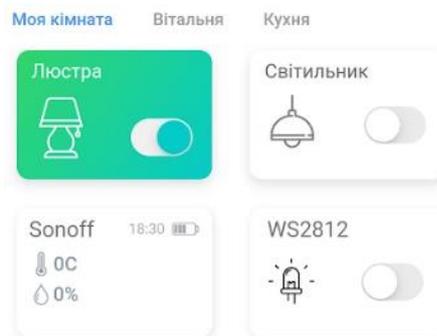


Рис. 2 Віджети в мобільному додатку  
**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Building Arduino Projects for the Internet of things
2. What is the internet of things (IoT)?  
<https://www.techtarget.com/iotagenda/definition/Internet-of-Things-IoT>