



Міністерство освіти і науки України
Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля

**ЗБІРНИК НАУКОВО-ПРАКТИЧНИХ ПРАЦЬ
ІХ ВСЕУКРАЇНСЬКОГО ФОРУМУ
«ІТ-ІДЕЯ 2023»**

Київ
2023

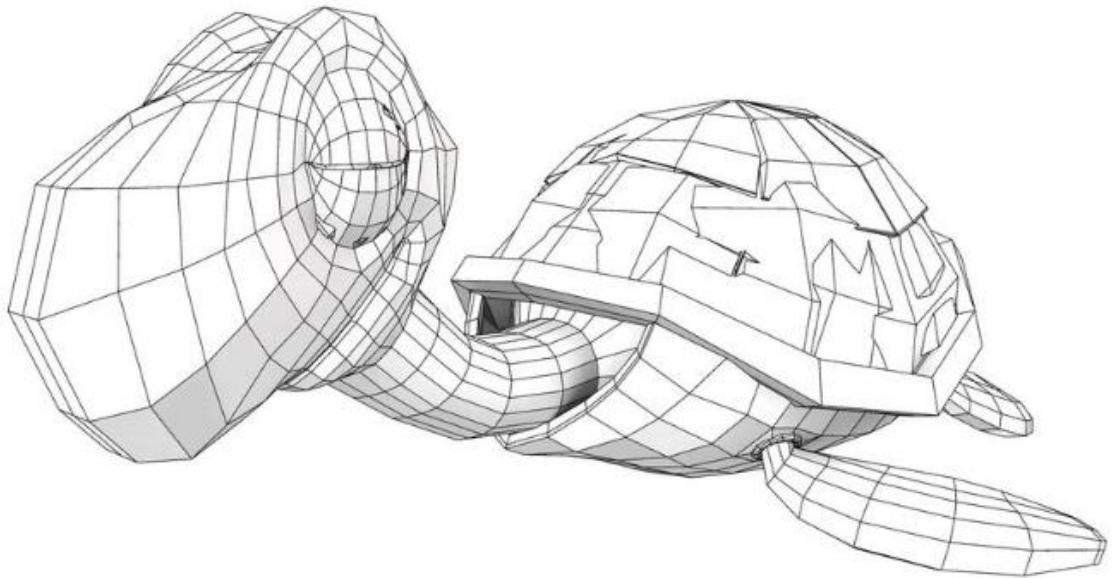
ІХ ФОРУМ ІТ-ІДЕЯ

IT-Ідея 2023

Міністерство освіти і науки України
Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля

**ЗБІРНИК НАУКОВО-ПРАКТИЧНИХ ПРАЦЬ
ІХ ВСЕУКРАЇНСЬКОГО ФОРУМУ
«IT-ІДЕЯ 2023»**

In the middle of difficulty lies opportunity



Albert Einstein

1 грудня 2023 року

Київ
2023

Рекомендовано до друку Вченою радою Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля

РЕДАКЦІЙНА РАДА

Голова: д.т.н., проф. Рязанцев О.І. – завідувач кафедри комп'ютерних наук та інженерії, СХУ ім. В.Даля, Київ, Україна

Співголови: д.т.н., проф. Скарга-Бандурова І.С. - Senior Lecturer in Artificial Intelligence, Oxford Brookes University, Oxford, UK

к.т.н., доц. Митрохін С.О. – декан факультету інформаційних технологій та електроніки, СХУ ім. В.Даля, Київ, Україна

Члени: д.ф. Критська Я.О. – Associate Lecturer of Faculty of Design, Technology and Environment, Oxford Brookes University, Oxford, UK та доцент кафедри комп'ютерних наук та інженерії, СХУ ім. В.Даля, Київ, Україна

к.т.н., доц. Деркач М.В. – доцент кафедри комп'ютерних наук та інженерії, СХУ ім. В.Даля, Київ, Україна та доцент кафедри кібербезпеки, ТНТУ ім.І.Пулюя, Тернопіль, Україна

к.ф.-м.н., доц. Хорошун А.М. – професор кафедри комп'ютерних наук та інженерії, СХУ ім. В.Даля, Київ, Україна

Дерев'янченко В.С. – провідний інженер кафедри комп'ютерних наук та інженерії, СХУ ім. В.Даля, Київ, Україна

Секретар: Матюк Д.С. – лаборант кафедри комп'ютерних наук та інженерії, СХУ ім. В.Даля, Київ, Україна

Адреса редакційної ради:

01042, Київ, вул. Іоанна Павла II, 17

Східноукраїнський національний університет ім. Володимира Даля

ІТ-Ідея – 2023: збірник науково-практичних праць. – Київ: вид-во Східноукр. ун-ту ім. В. Даля, 2023. – 134 с.

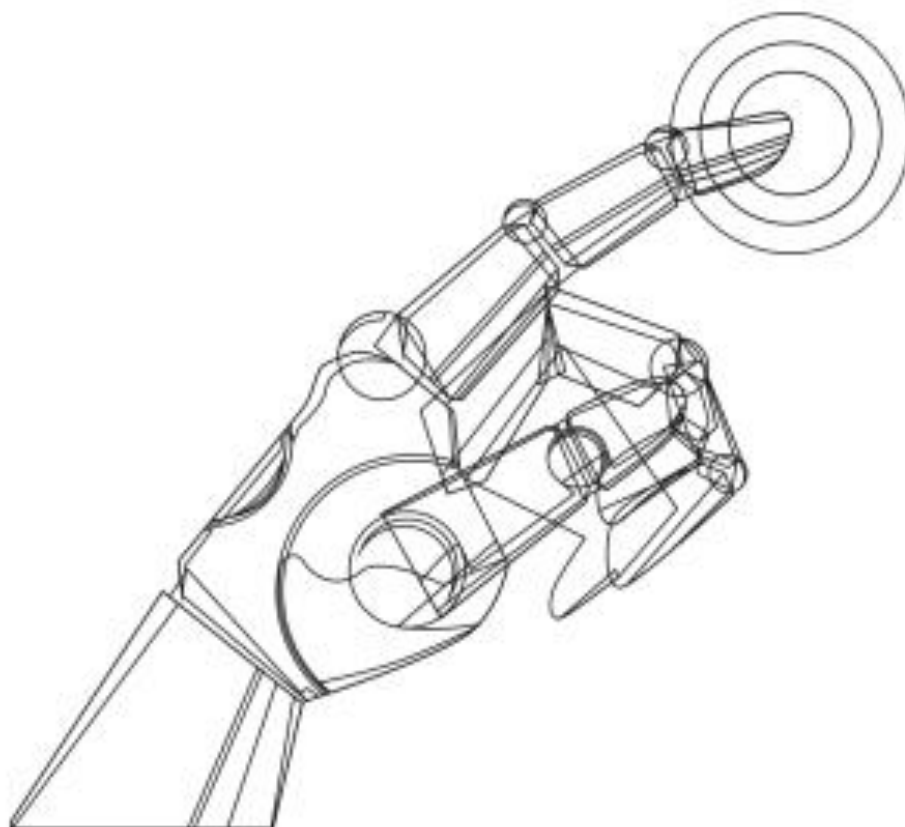
У збірнику висвітлені результати практичних розробок та наукових досліджень у галузі інформаційних технологій. Дослідження виконані в наукових лабораторіях та на кафедрах університету та університетах-партнерах: Oxford Brookes University, Інститут проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є. Пухова Національної академії наук України, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Харківський національний університет радіоелектроніки, Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя.

ЗМІСТ

ІТ-рішення у сфері волонтерської діяльності.....	5
КОРПОРАТИВНИЙ ПРОЄКТ ЗБОРУ ДОПОМОГИ ДЛЯ ЗСУ. <i>Верещакін Е.В., Барбарук Л.В.</i>	6
РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ “ДОПОМОГА В ОДИН КЛІК”. <i>Рибалка В.І., Дерев'янченко В.С., Барбарук В.М.</i>	10
ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ОРГАНІЗАЦІЇ ДОПОМОГИ ДЛЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ. <i>Луцкевич М.Е., Барбарук Л.В.</i>	13
ІТ в біології та медицині.....	17
ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ І МАШИННОГО НАВЧАННЯ В СТОМАТОЛОГІЧНІЙ ПРАКТИЦІ. <i>Перевоз Я.Я., Скарга-Бандуров І.О., Скарга-Бандурова І.С., Критська Я.О.</i>	18
РЕАЛІЗАЦІЯ НЕЙРОІНТЕРФЕЙСУ ДЛЯ КЕРУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНОЮ ПЕРИФЕРІЄЮ. <i>Матюк Д.С., Деркач М.В.</i>	21
МОДЕЛЮВАННЯ УЛЬТРАЗВУКОВИХ ПРОЦЕСІВ ДЛЯ МЕДИЧНОЇ ДІАГНОСТИЧНОЇ АПАРАТУРИ. <i>Сотніков Д.О., Дубовський О.Р., Сотнікова Т.Г.</i>	24
АЛГОРИТМ СИСТЕМИ ВІДСТЕЖЕННЯ РУХУ ОЧЕЙ ЗА ДОПОМОГОЮ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ. <i>Седінкін О.А., Деркач М.В.</i>	28
Сервіси і технології для кібербезпеки.....	31
УНІВЕРСАЛЬНА СИСТЕМА КОДОВОГО ЗАХИСТУ ЕЛЕКТРОННИХ ТА ЕЛЕКТРИЧНИХ ПРИСТРОЇВ НА БАЗІ МІКРОКОНТРОЛЕРА AVR. <i>Балабей В.Ю., Хорошун Г.М.</i>	32
ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ШИФРУВАННЯ СИМЕТРИЧНИХ КРИПТОСИСТЕМ. <i>Саввов М.Р., Кардашук В.С.</i>	36
АНАЛІЗ АВТОМАТИЗОВАНИХ ІНСТРУМЕНТІВ ДЛЯ СКАНУВАННЯ ВЕБРЕСУРСУ НА ПРЕДМЕТ ВИЯВЛЕННЯ ПОТЕНЦІЙНИХ ВРАЗЛИВОСТЕЙ. <i>Гудзенко В.О., Деркач М.В.</i>	39
ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ШИФРУВАННЯ КРИПТОСИСТЕМ З ВІДКРИТИМИ КЛЮЧАМИ. <i>Єгоров М.О., Кардашук В.С.</i>	43
РОЗРОБКА АВТОНОМНОГО ПОМІЧНИКА ДЛЯ БЕЗПЕЧНОГО ЗБЕРІГАННЯ ДАНИХ АВТЕНТИФІКАЦІЇ ЗАВДЯКИ МАЙСТЕР-КЛЮЧУ. <i>Мишко О.Є., Деркач М.В.</i>	46
Розробки для економічної інфраструктури та промисловості.....	49
СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ, ЯКА ВИКОРИСТОВУЄ МОДЕЛЬ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ БУДІВЛІ. <i>Асманкіна А.А., Тарасов В.Р., Сотнікова Т.Г.</i>	50
ДОСЛІДЖЕННЯ ПОТЕНЦІАЛУ WEB E-COMMERCE РИНКУ УКРАЇНИ. <i>Верещакін Е.В., Барбарук Л.В.</i>	53
ЗАСТОСУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ В СИСТЕМАХ З ОПТИЧНИМ ПІНЦЕТОМ. <i>Травін В.М., Хорошун Г.М., Кобилін О.А.</i>	56
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА РОЗПІЗНАВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ДОРОЖНЬОГО РУХУ. <i>Семенов П.О., Шумова Л.О.</i>	60

ІТ для навчання.....	63
РОЗРОБКА ГЕЙМІФІКОВАНОЇ ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ "ОПІР МАТЕРІАЛІВ" У ДИЗАЙНІ ОСВІТНІХ ПРОГРАМ ІНЖЕНЕРНОГО СПРЯМУВАННЯ. <i>Овчаренко О.А., Рязанцев О. І.</i>	64
РОЗРОБКА ВЕБСЛУЖБ З ЕЛЕМЕНТАМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ. <i>Чумаченко А.О., Скарга-Бандурова І.С., Критська Я.О.</i>	67
ВИЗНАЧЕННЯ ЕМОЦІЙНОГО ЗАБАРВЛЕННЯ ВІДЕОЛЕКЦІЙ МЕТОДАМИ МАШИННОГО НАВЧАННЯ. <i>Кобилін А.О., Хорошун Г.М., Кобилін О.А.</i>	71
МЕТОДИ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ ІНТЕРФЕРЕНЦІЙНИХ ЯВИЩ. <i>Шопін П.Ю., Рязанцев О.І., Хорошун Г.М.</i>	75
СИСТЕМА ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ВИБОРУ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ. <i>Дяченко С.О., Хорошун Г.М.</i>	77
Дослідження в ІТ галузі.....	80
ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ПЕРЕТВОРЕННЯ РАСТРОВОГО ЗОБРАЖЕННЯ У СИМВОЛЬНЕ ПРЕДСТАВЛЕННЯ. <i>Крохмаль А.В., Захожай О.І.</i>	81
THE CONCEPT OF MICROSERVICE ARCHITECTURE OF INFORMATION SYSTEMS FOR USE IN A CLOUD ENVIRONMENT. <i>Ткаченко В., Модестова Т. В.</i>	86
ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ІНТЕГРАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЇ ІОТ. <i>Кузьмін Д.О., Рязанцев О.І., Кардашук В.С.</i>	88
ТЕХНОЛОГІЯ СТВОРЕННЯ ЗОБРАЖЕНЬ НЕЙРОМЕРЕЖЕЮ. <i>Пушкарьов О.М., Кардашук В.С.</i>	91
ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ФАКТОРА НАВАНТАЖЕННЯ СПІЛЬНОЇ ОПЕРАТИВНОЇ ПАМ'ЯТІ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ БАГАТОЯДЕРНИХ СИСТЕМ. <i>Сокирко Д.О., Недзельський Д.О.</i>	95
Веброзробки для роботи.....	98
ЗАСОБИ ОПТИМІЗАЦІЇ ВЕБРОЗРОБКИ. <i>Борбот А.А., Щербакова М.Є.</i>	99
ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ ВМІСТОМ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ВЕБСАЙТУ КАФЕДРИ КНІ. <i>Скороход С.Г., Деркач М.В.</i>	102
РОЗРОБКА ВЕБСАЙТУ ДЛЯ ПОШУКУ РОБОТИ. <i>Орел В.Д., Щербаков Є.В.</i>	105
МОДЕЛІ, МЕТОДИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ПІДТРИМКИ РІШЕНЬ В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ЛОГІСТИЧНИМИ ОПЕРАЦІЯМИ. <i>Кузін Ю.В., Лифар В.О.</i>	108
САЙТ-ВІЗИТКА САЛОНУ КРАСИ BEAUTYNESS. <i>Кушніренко Т.Р., Щербаков Є.В.</i>	111
Додатки для смартфонів.....	113
ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРОБКА НАВІГАЦІЙНИХ ДОДАТКІВ ДЛЯ ОПЕРАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ANDROID. <i>Кора Д.М., Щербаков Є.В.</i>	114
ANDROID ДОДАТОК «ЕЛЕКТРОННИЙ ДЕКАНАТ». <i>Ігнатуша К.Р., Сафонова С.О.</i>	116
РОЗРОБКА ДОДАТКУ МЕСЕНДЖЕРА «ДЗЕНЬКІТ». <i>Шапошников А.М., Щербакова М.Є., Барбарук В.М.</i>	119
ANDROID ДОДАТОК ДЛЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДТРИМКИ КУРАТОРА ГРУПИ. <i>Нікітченко М.В., Шумова Л.О.</i>	121
Ігрові технології та віртуальна реальність.....	124
ТРИВИМІРНЕ ПРОЄКТУВАННЯ ЖИТЛОВИХ ОБ'ЄКТІВ НА ПРИКЛАДІ THE SIMS. <i>Якимова К.С., Сафонова С.О.</i>	125
РОЗРОБКА ГРИ "FIND-T" ДЛЯ VR-СИСТЕМ. <i>Цибульський М.О., Дерев'янченко В.С.</i>	127
ОДНОКОРИСТУВАЦЬКА КОМП'ЮТЕРНА ГРА У ЖАНРІ ROGUELIKE ACTION-RPG. <i>Калашник В.Г., Лихачов О.Р., Шумова Л.О.</i>	130

ІТ-РІШЕННЯ У СФЕРІ ВОЛОНТЕРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ



КОРПОРАТИВНИЙ ПРОЄКТ ЗБОРУ ДОПОМОГИ ДЛЯ ЗСУ

ст.гр. КІ-22дм Верещагін Е.В.

Науковий керівник – к.т.н. Барбарук Л.В.

Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля, Київ

Вступ. На сьогоднішній день Україна стоїть перед нагальним завданням - протистояння і перемога в збройному конфлікті. Ця задача визначає майбутнє країни і вимагає від всього населення активної підтримки як моральної, так і матеріальної. У компанії Evoplay багато співробітників в даний час знаходяться на фронті, захищаючи нашу безпеку. Вони періодично звертаються за необхідними ресурсами для виконання бойових завдань, такими як дрони, автівки та бронезилети. Для оптимізації процесу збору допомоги було прийнято рішення створення продукту, який допоможе нашим колегам краще розуміти, на що саме потрібні ці ресурси. Головна задача - зробити процес збору пожертв та звернень за допомогою більш прозорим та зрозумілим для всіх зацікавлених сторін.

Метою є розробка корпоративного сайту, доступного тільки співробітникам компанії з міркувань безпеки і задовільнивши всім функціональним вимогам, описаними замовниками.

Стислий опис ідеї. Для створення корпоративного порталу збору допомоги Збройним Силам України необхідно описати основні задачі:

1. Пожертвування коштів. Реалізація корпоративного проєкту, що дозволить співробітникам компанії на одноразовій або регулярній основі вносити пожертвування у спільний фонд на допомогу ЗСУ.
2. Звернення за допомогою. Для колег або волонтерів, які мають родичів, що служать на фронті, необхідно створити форму звернень, заповнюючи яку буде створюватись нове звернення, на яке буде можливо збирати кошти.

Додаткові функції:

- Портал доступний лише з офісного ІР та лише після авторизації співробітника для забезпечення безпеки роботи з грошима.
- Портал повинен мати інформацію про суму зібраних та витрачених коштів, щоб процес був повністю прозорим.
- На порталі повинна бути інтегрована Google форма для створення нових заявок на збір коштів.
- На порталі повинні бути розділи з описом існуючих заявок від волонтерів, виконаних заявок, а також загальною інформацією про ресурс.
- Потрібно розмістити на порталі розділ з найпопулярнішими запитаннями від співробітників.
- Реалізація сайту повинна включати мобільну та десктопну версію.
- Проєкт розробляється протягом 4 тижнів.
- Команда проєкту складається з двох замовників, дизайнера, frontend та backend розробника, керівника команди.

Структуру та основні компоненти корпоративного проєкту надано на рисунку 1.

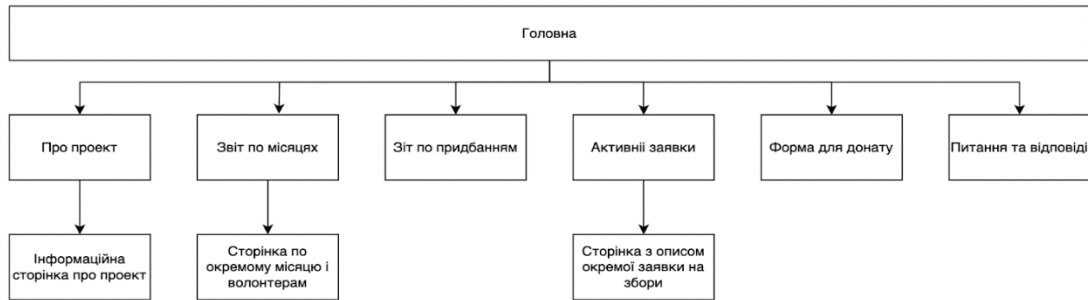


Рисунок 1 - Структура порталу

На головній сторінці реалізовано виведення інформації щодо проєкту, статистики зібраних фінансових ресурсів, а також інформацію про поточні запити і архів запитів, що вже були оброблені (рис. 2).



Рисунок 2 – Перший екран проєкту

Опис складається з 16 розділів і може бути заданий з текстового блоку. В цьому описі детально описується, на які саме потреби за різними категоріями було витрачено кошти, що були зібрані (рис. 3).

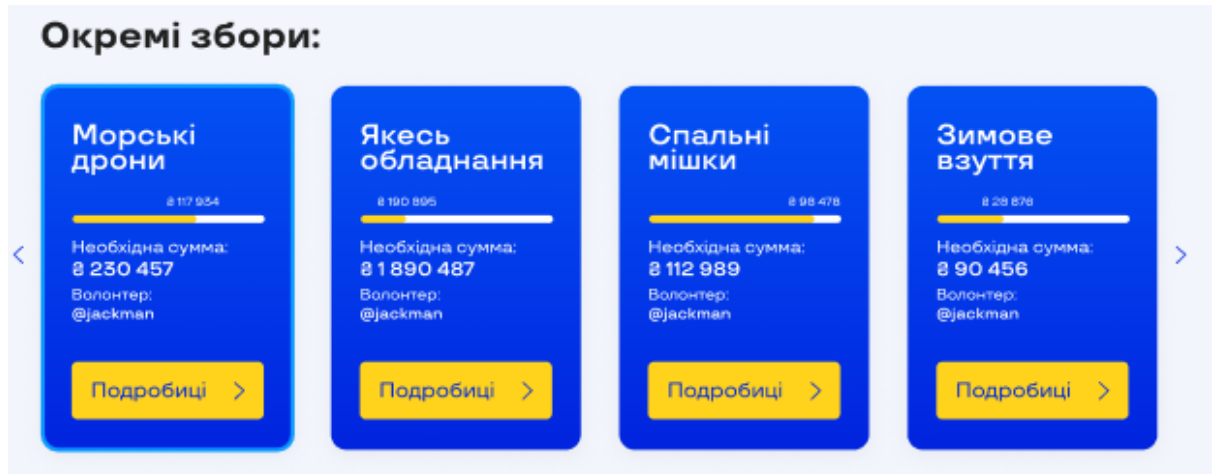


Рисунок 3 – Окремі заявки

Технології, що використовуються для реалізації проєкту. Дизайн інтерфейсів було прийнято реалізовувати з використанням ПЗ Figma, оскільки головною вимогою була можливість в online режимі працювати над дизайном та його оцінкою багатьма членами команди.

Оскільки окремого ілюстратора для зображень в команді не було, було прийнято рішення, що усі зображення згенерувати завдяки штучному інтелекту та, за необхідністю, зробити у ПЗ Photoshop. Перед дизайнером ставилась задача зробити наступні інтерфейси:

- Головна сторінка.
- Усі варіанти інтерфейсу збору пожертвувань.
- Внутрішньої сторінки для нових та закритих заявок.
- Інформаційна сторінка про ресурс.

Для демонстрації MVP версії замовникам було обрано CMS Wordpress через швидкість розгортання та великий набір функцій наявних одразу. Але в подальшому проаналізувавши плани на майбутні доопрацювання, а також потребу у високому рівні захищеності, від даною CMS було прийнято рішення відмовитися. Головним ризиком у безпеці CMS Wordpress є відкритість коду та велика кількість плагінів, що є перевагою цієї CMS але також і недоліком. Для безпечного користування у такому випадку необхідно було вимикати автооновлення плагінів, що у свою чергу може призвести до втрати працездатності порталу у майбутньому.

Тому не дивлячись на збільшення витрат в часі, було прийнято рішення самостійно написати front та back частини, таким чином зменшити вразливість порталу та збільшити можливості на майбутній розвиток додаткових функцій.

Серверна частина не мала альтернатив, оскільки, всі продукти компанії знаходяться на серверах Amazon. Цей сервіс показав себе на багаторічній практиці, як надійний та потужний надавач послуг серверного обладнання, тому альтернативи не розглядалися.

Frontend частина також не мала альтернатив, розробка проводилась класично з використанням CSS + JS.

Backend частину було прийнято рішення розробляти на PHP, оскільки, саме у ній у розробників команди було найбільше експертизи.

Висновки. Метою цієї роботи було створення продукту, призначеного для надання підтримки у закупівлі необхідного озброєння для наших військових. Протягом роботи продукту було зібрано понад 2 мільйони гривень, які були використані для придбання автомобілів, бронезилетів, радіостанцій та іншого обладнання. Моя роль у реалізації цього проекту включала наступні етапи:

1. Збір вимог і функціональних вимог для продукту. Цей етап включав в себе вивчення потреб користувачів і визначення функціональності, яку має мати продукт.
2. Розробка і співпраця з дизайнерською командою для створення інтерфейсів користувача продукту. Важливо було забезпечити зручність і зрозумілість для кінцевих користувачів.
3. Аналіз можливостей для реалізації функціональності, включаючи технічну реалізацію інтерфейсів та взаємодії з іншими системами.
4. Робота разом з розробницькою командою під час реалізації продукту, включаючи програмування, відладку та інтеграцію компонентів.
5. Тестування функціоналу продукту для переконання у його правильному функціонуванні і відповідності вимогам.
6. Передача готового продукту замовнику та його введення в експлуатацію.

Цей проєкт був важливим кроком у підтримці наших військових, і використання технічних рішень для збору пожертв допомогло забезпечити їм необхідне обладнання для виконання важливих завдань.

Summary. This article describes the step-by-step process of developing a corporate website for collecting donations for the Ukrainian armed forces. The stages of work included collecting and analyzing requirements from related departments, writing technical specifications for design and development, quality control of implementation and deployment of the project on the server. As a result of the work done, the main result was achieved - simplification of the process of collecting donations and their processing by departments.

РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ “ДОПОМОГА В ОДИН КЛІК”

ст. гр. КН-23дм Рибалка В.І.¹

Наукові керівники – к.т.н., доц. Барбарук В.М.², Дерев’янченко Д.С.¹

¹Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля, Київ

²Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Київ

Вступ. У сучасному світі, де інформаційні технології стають неодмінною частиною нашого повсякденного життя, розробка мобільних додатків набуває все більшої актуальності та значущості. Завдяки цим додаткам ми отримуємо доступ до різноманітних сервісів, функцій та можливостей, що полегшують наші повсякденні справи та забезпечують зручність взаємодії з оточуючим світом. Однією з важливих сфер застосування мобільних додатків є сфера волонтерства. Сучасне суспільство переживає складні виклики, пов'язані з різними соціальними, економічними та екологічними проблемами. У цьому контексті волонтерський рух стає важливим інструментом для надання допомоги тим, хто опинився в складних життєвих ситуаціях. Однак існуючі механізми координації та залучення волонтерів часто стикаються з проблемами неорганізованості та недостатньою ефективністю. Звернення за допомогою або надання допомоги має велике значення для тих, хто потребує цієї підтримки, а також для організацій та благодійних фондів, які здійснюють цю допомогу. Такі додатки мають значний потенціал для поліпшення організації та розширення волонтерської діяльності. Вони надають зручність, швидкість та ефективність у волонтерських процесах, сприяючи більш широкому залученню людей до допомоги й тим, хто цього потребує.

Метою роботи є розробка мобільного додатку, що може надати користувачам можливість швидко та ефективно звернутися за допомогою або дізнатись про добродійні організації для подальшого пожертвування.

Стислий опис ідеї. Для досягнення цієї мети в роботі сформульовані й вирішені наступні завдання:

- зроблено огляд існуючих мобільних додатків;
- зібрано невелику базу з фондами та організаціями;
- визначено набір інструментів, що використовується в розробці;
- розроблено структуру додатку;
- розроблено функціонал додатку.

Структура проекту складається з семи Java класів, кожен з них відповідає за конкретну сторінку додатку. Винятком є клас DBHelper, що відповідає за зв'язок з базою даних та роботу з нею. На головній сторінці додатку є 5 інтерактивних кнопок для переходу на інші сторінки, а саме: “Умови та правила”, ”Оформити заявку”, ”Надати допомогу”, ”Вихід з додатку” та ”Гаряча лінія”.

Основними сторінками є “Оформлення заявки” та “Надання допомоги”.

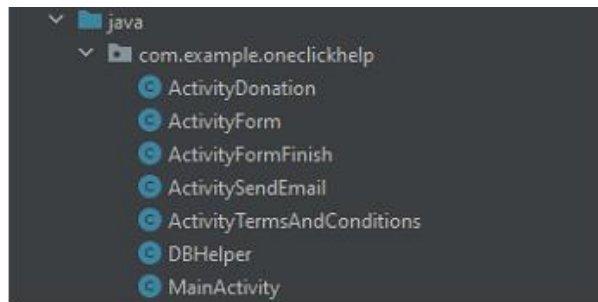


Рисунок 1 - Структура додатку

В класі `ActivityForm` виконується одна з головних цілей програми. В ньому знаходиться форма, яку користувач має заповнити для того, щоб в подальшому отримати допомогу. Форма є ключовим моментом додатку. В ній користувач заповнює рядки зі своїми реквізитами та обирає, яку допомогу він очікує, це може бути як фінансова допомога, так і матеріальна (наприклад: одяг, їжа, житло тощо). Дані з форми зберігаються у файлі на телефоні. Сам запис виконується за допомогою класу `DBHelper`, завдяки чому дані підтягуються з `DB`, в яку записувались одразу після збереження форми. Після заповнення форми та збереження даних до файлу, йде клас `ActivitySendEmail`. В ньому виконується метод відправки файлу до заздалегідь призначеної поштової скриньки, а саме скриньки, яка має належати волонтерській організації. За допомогою цього методу формується лист з вже обраним адресатом та завантаженим файлом. Користувача сповіщають про успішність виконання кожного кроку.

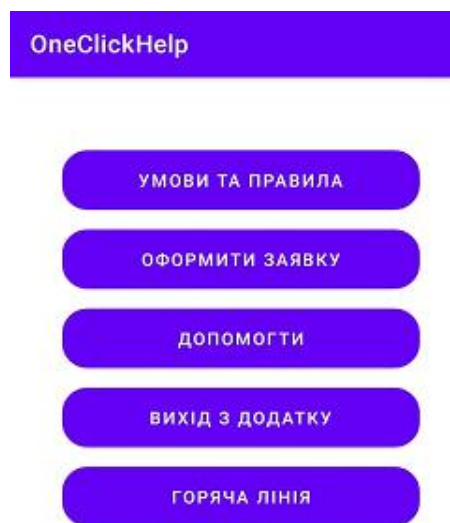


Рисунок 2 - Головна сторінка додатку

Яку проблему вирішує ваш проєкт? Проєкт розв'язує проблему неефективності та неорганізованості волонтерської діяльності шляхом створення платформи для волонтерів та осіб, які потребують допомоги.

Потенційними користувачами є особи, які потребують допомоги, або які мають бажання її надати.

Основні конкуренти. Конкурентів та аналогів багато, серед них більшість веб-сайтів. Також є невелика кількість додатків. Яскравим представником є додаток “Волонтер”. Його функціонал полягає в наступному:

- створення та публікація волонтерства;
- керуванні молодіжними центрами;
- отримання винагород за активність.

Особливість додатку є прив’язка до двох груп: конкретної спільноти (молодіжного центру тощо) до визначених координаторів (менеджерів). Структура додатку є привабливою для інших громадських організацій, що залучають волонтерів, оскільки вона легко адаптується за наявності основних параметрів - фізичні простори і стали роботу з волонтерами. В ньому у волонтерів-користувачів вперше з’явилася можливість «підтвердити» свій набутий досвід.

Переваги пропонованого рішення. Основними перевагами є простота, зручність та ефективність. Саме за допомогою цього рішення з’явиться можливість зменшити навантаження на благодійні фонди та волонтерів. Під простотою та ефективністю мається на увазі те, що більшість волонтерських центрів не мають змоги займатися серверною складовою додатку, і тому кращого способу взаємодії між користувачем та центром допомоги не знайти.

Які технології використовуються для реалізації проєкту? Спираючись на поставлені вимоги щодо розроблюваного додатку, а саме розробити додаток з можливістю оформлення та надання допомоги було прийнято рішення використовувати середовище Android Studio. Мовою програмування було обрано Java, а для роботи з базою даних було обрано SQL.

Висновки. В результаті роботи було створено мобільний додаток, який надає користувачам зручний спосіб заповнити форму та відправити заяву для подальшого отримання допомоги. Додаток також надає інформацію про різні організації у виді списку з посиланнями, до яких можна звернутися для пожертвування.

Розробка додатку має потенціал для подальшого розширення функціоналу:

- пожертвування до фонду саме в додатку;
- календар волонтерських подій;
- покращення дизайну.

Summary. As a result of the work, a mobile application was created, which provides users with a convenient way to fill out a form and send an application for further assistance. The app also provides information about various organizations in the form of a list with links to which you can contact for donations.

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ОРГАНІЗАЦІЇ ДОПОМОГИ ДЛЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

ст. гр. КН-23дм Луцкевич М.Е.

Науковий керівник – к.т.н. Барбарук Л.В.

Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля, Київ

Вступ. Сучасна епоха вимагає нових інноваційних рішень у сфері військової діяльності, особливо коли йдеться про підтримку Збройних Сил України. Розробка інформаційної системи, яка має на меті надання допомоги військовим, набуває особливої актуальності. Світ волонтерства – це платформа добрих справ та спільних зусиль для досягнення певної мети. Інформаційна система, розроблена спеціально для підтримки Збройних Сил України, є не лише інструментом для організації зборів та залучення волонтерів, а й цілісною платформою, що спрощує взаємодію між тими, хто бажає допомогти, та потребуючими допомоги військовими. Вона створена, щоб зробити збір коштів та мобілізацію ресурсів простішими, ефективнішими та доступними. Система запрошує людей об'єднатися навколо спільних цілей, де кожен може стати частиною позитивних змін у світі.

Мета. Створення інформаційної системи, що спрямована на оптимізацію процесу залучення допомоги для Збройних Сил України, роблячи його більш ефективним та доступним. Проєкт також має на меті посилення пошукової оптимізації (SEO) та типізацію клієнтської та серверної частини для уникнення помилок, викликаних гнучкістю JavaScript.

Стислий опис ідеї. Для інформаційної системи було поставлено наступні вимоги:

- зробити огляд існуючих рішень;
- легка масштабованість проєкту;
- посилення пошукової оптимізації (SEO);
- типізація коду;
- можливість легкої розгортки без необхідності великої команди розробників;
- оптимізований UX/UI.

Створена система має враховувати всі зазначені вимоги та реалізувати весь необхідний функціонал. Він має реагувати на взаємодію користувача та відповідати вимогам, що були поставлені.

Опис роботи інформаційної системи включає послідовність етапів, які волонтери та користувачі виконують для збору фінансових коштів та надання підтримки потребам військових, а саме:

- реєстрація: включає процес реєстрування волонтерів та військових у додатку, під час якого вони надають необхідну інформацію. Після успішної реєстрації, вони отримують можливість розпочати збір коштів;
- створення заявки: волонтери або представники військових формують запити на збір фінансових коштів для підтримки потреб Збройних Сил. Вони надають інформацію про мету зборів, необхідну суму та інші важливі деталі;
- обробка заявок: після подання заявки, вона автоматично надсилається адміністратору для подальшої обробки. Адміністратор приймає рішення про схвалення

або відхилення запиту. У випадку позитивного рішення, заявка додається до каталогу. Збір коштів від військових надсилається до розділу "Пріоритетні збори";

- перегляд каталогу заявок: користувачі мають доступ до каталогу заявок, де вони можуть ознайомитись з усіма деталями проєктів, включаючи їх опис, вже зібрану суму коштів та залишок. Після ознайомлення з інформацією, користувачі можуть вибрати заявку, що відповідає їхнім інтересам та вражає найбільше;

- пожертва: користувачі мають можливість зробити фінансовий внесок на обрану заявку через банк "Монобанк". Вони вказують необхідну суму для пожертви та вибирають зручний спосіб оплати. Після успішної транзакції, внесок автоматично додається до загальної зібраної суми;

- моніторинг та звітність: учасники мають можливість стежити за процесом збору коштів, що забезпечує прозорість та відкритість;

- завершення збору: після набрання необхідної суми коштів, волонтер або військовослужбовець завершує збір та додає фотозвіт;

- сторінка компанії: усі дані про волонтерів чи військовослужбовців розміщені на окремих сторінках компанії, де користувач може переглянути контактну інформацію, кількість відкритих зборів та фотозвіти кожного учасника;

- особистий кабінет: у волонтерів та військовослужбовців є особистий кабінет з інформацією про їх збори та контактні дані. Крім того, вони мають можливість редагувати свій профіль, видаляти збори чи запити. Користувачі можуть видалити свій профіль;

- кабінет адміністратора: у адміністратора є власний особистий обліковий запис для перегляду запитів перед додаванням їх до загального каталогу.

Основні конкуренти. Аналогами існуючих рішень розробляємої інформаційної системи є Кабанчик, «Територія добра», Dobro.ua, Фонд KOLO.

Було виявлено, що недоліками конкурентів є те, що у проєктів немає можливості вибору конкретної підкатегорії допомоги. Зазвичай це загальний донат на рахунки НБУ або це загальні збори, які не спрямовані конкретно для військових. Після аналізу наявних благодійних платформ було виявлено, що наразі немає проєкту, який би спеціалізувався на підтримці Збройних сил України та одночасно надавав можливість користувачам вибирати конкретні збори для участі.

Технології, що використовуються для реалізації проєкту. Для фронтенду була використана бібліотека React. React дозволяє легко створювати односторінкові додатки, що дозволяє користувачам взаємодіяти з веб-додатком без перезавантаження сторінки. Бібліотека базується на компонентній архітектурі, що дозволяє розбити інтерфейс на невеликі, перевикористані компоненти. Це полегшує розробку, тестування та підтримку коду. Було використано TypeScript як розширення для React. Його можливість визначати типи для змінних, параметрів функцій та компонентів React, надбудова виявляє помилки та поліпшує зрозумілість коду. Для бекенду було використано Node.js. Використання JavaScript, як мови ядра на стороні клієнта та сервера, спрощує взаємодію між фронтендом і бекендом, що полегшує розробку та обслуговування коду. В якості бази даних використовувалась документо-орієнтована MongoDB. MongoDB використовує гнучкий документний формат BSON (Binary JSON), що дозволяє зберігати дані в структурах, які можуть легко змінюватися з часом. Мова запитів MongoDB є JSON-подібною, що робить її зрозумілою і легкою для вивчення. MongoDB дозволяє

створювати документи без суворих правил схеми, що дозволяє додавати нові поля до документів без необхідності оновлення всіх існуючих записів. Розробка проводилася за допомогою середовища WebStorm. Такий стек технологій дозволяє ефективно реалізувати функціонал та забезпечити стабільну роботу додатку.

Огляд інформаційної системи. Складові інформаційної системи наведені на рис.1-4

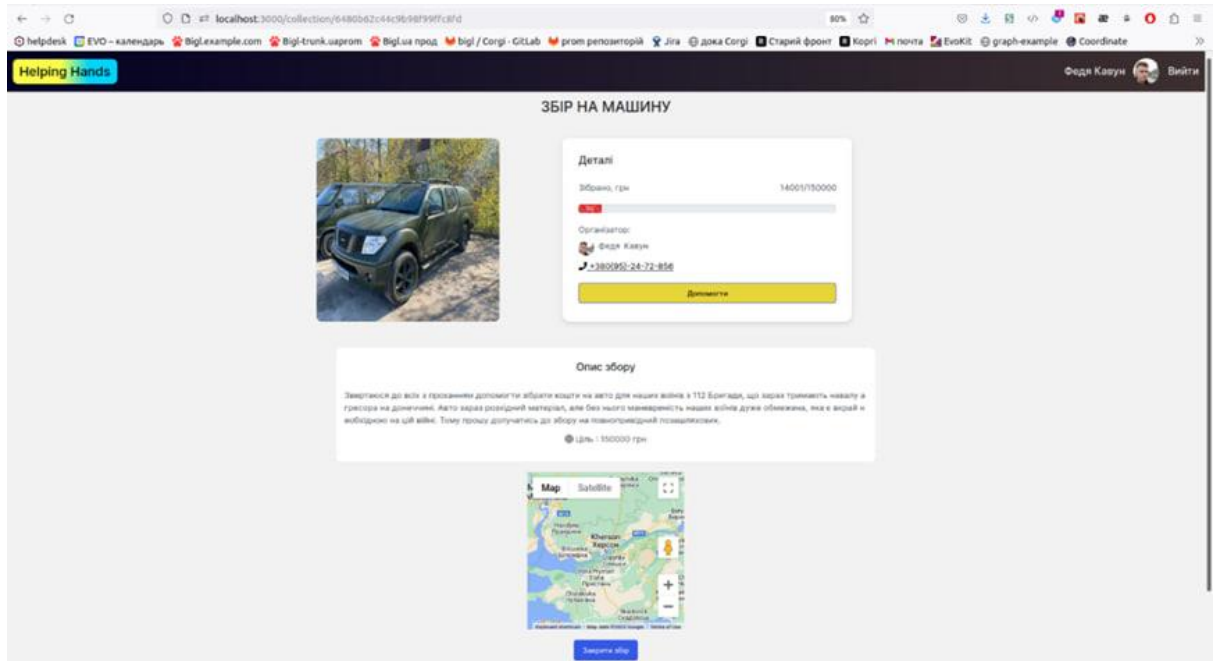


Рисунок 1 – Сторінка збору

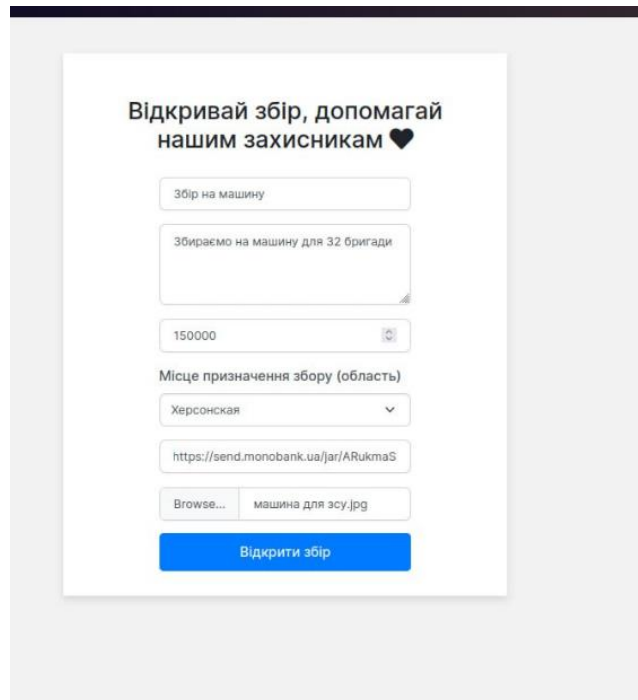


Рисунок 2 – Створення заявки на збір авторизованим користувачем

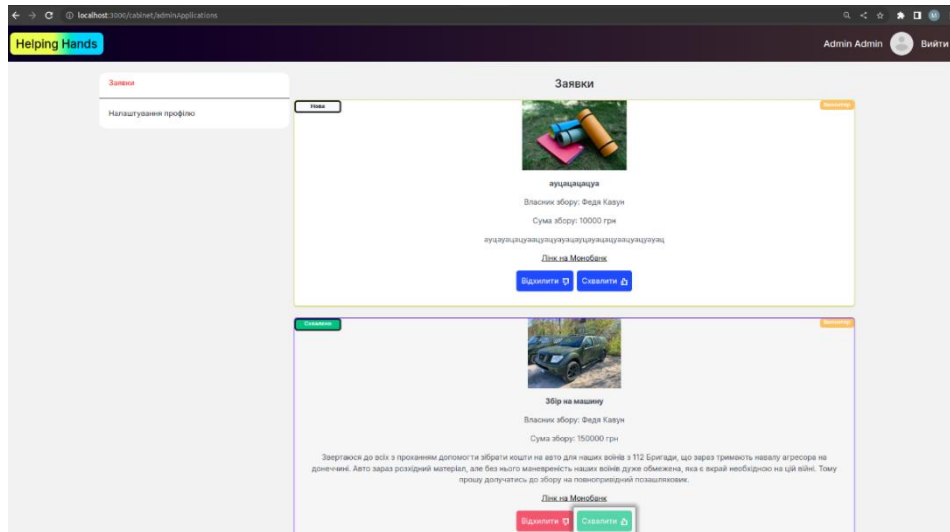


Рисунок 3 – Схвалення заявки (для адміністратора)

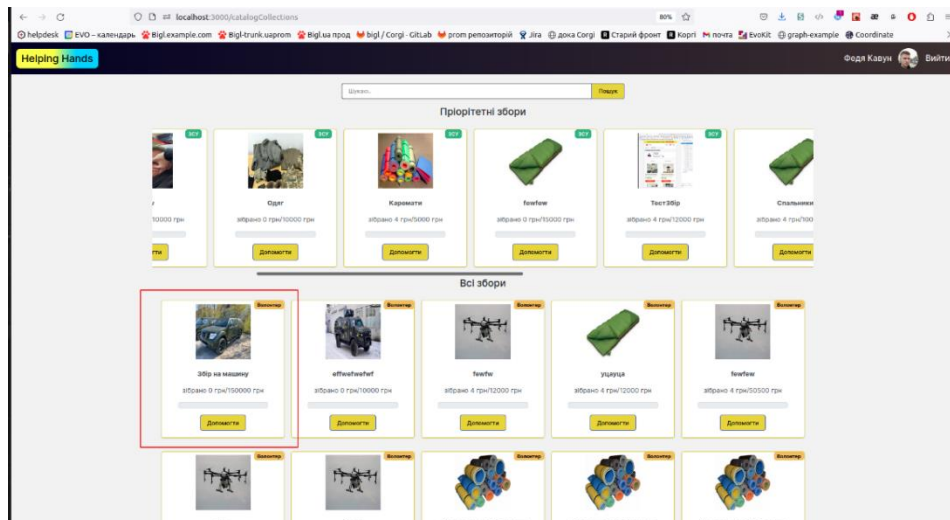
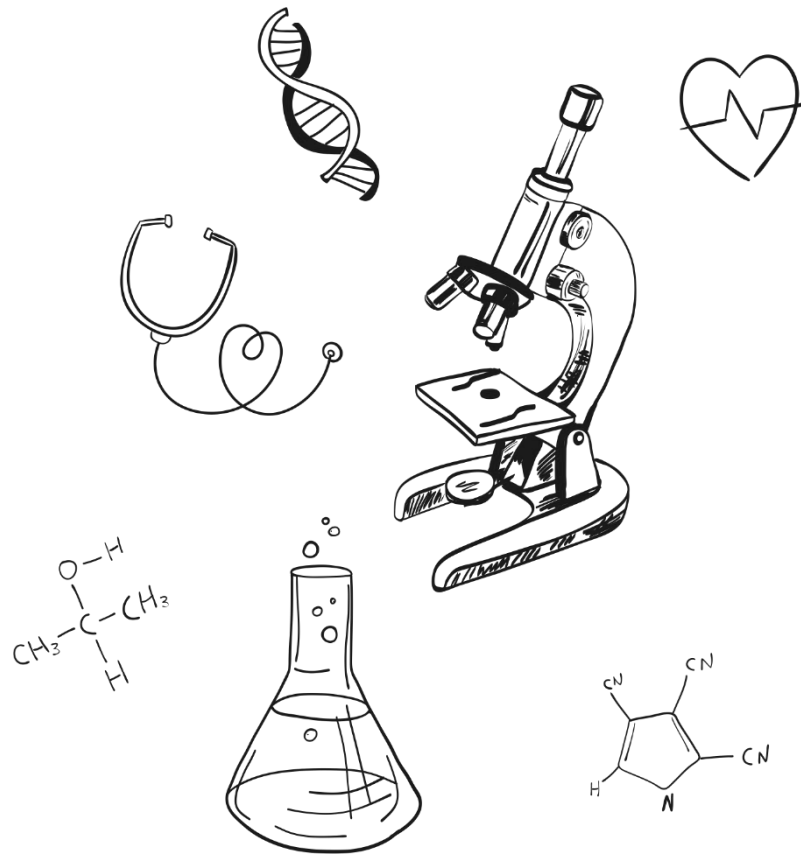


Рисунок 4 – Каталог зборів з новою схваленою заявкою

Висновки. В результаті була розроблена інформаційна система, спрямована на організацію допомоги для Збройних Сил України. Система не лише забезпечує необхідні функції для ефективної роботи військових, але й має потенціал для розширення та суттєвого впливу. Вона акцентує на проблемах, з якими стикаються Збройні Сили України, спонукає до обговорення та уваги до цих питань. Інформаційна система може стати важливим інструментом для підтримки та підвищення ефективності Збройних Сил України в їх важливій місії захисту країни. В перспективі розвитку проєкту є впровадження платіжної системи безпосередньо на сайті та зробити для production окрему базу даних.

Summary. This project holds the potential to serve as a versatile tool for swiftly and effectively mobilizing resources to address specific needs across different sectors. It could potentially evolve into a universal solution, aiding in the required support and advancement of diverse fields of operation.

ІТ В БІОЛОГІЇ ТА МЕДИЦИНІ



ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ І МАШИННОГО НАВЧАННЯ В СТОМАТОЛОГІЧНІЙ ПРАКТИЦІ

Перевоз Я.Я.¹, Скарга-Бандуров І.О.²

Наукові керівники – д.т.н., проф. Скарга-Бандурова І.С.^{3,4}, д.ф. Критська Я.О.^{1,3}

¹Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля, Київ

²University of Oxford, Oxford

³Oxford Brookes University, Oxford

⁴Інститут проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є. Пухова Національної академії наук України, Київ

Вступ. У сучасній стоматологічній практиці використовуються численні програмні продукти, від аналізу радіограм, розпізнавання мовлення, до різноманітних програмних інструментів, що підтримують роботу стоматологічних кабінетів. Існує також ціла низка додатків призначених для навчання студентів і медиків, які починають свою кар'єру як медичні працівники після завершення освіти та підготовки. Постійно розробляються нові програмні продукти, що містять в собі елементи штучного інтелекту (ШІ) для медичних послуг. Виходячи з обсягів оброблюваних даних і складності задач, які вони виконують, ці програми потребують чіткого розуміння їх можливостей, функціоналу та обмежень. Перед впровадженням кожного з таких продуктів в медичну практику необхідно переконатися, що вони задовольняють вимоги надання медичної допомоги та лікарі готові їх використовувати. Разом з тим, в галузі стоматологічної практики існує певний розрив між технологічним рівнем моделей ШІ та рівнем їх адаптації та впровадження. Оскільки впровадження і використання ШІ в практиці охорони здоров'я продовжуватиме зростати, очевидно, що цей брак знань існує в цій галузі, і потребує додаткового вирішення. Таким чином, важливо успішно інтегрувати ШІ в стоматологію, щоб зрозуміти ставлення та поведінку стоматологів як кінцевих користувачів існуючих та майбутніх програм, базованих на ШІ.

Мета – визначити потенціал та можливості технологій ШІ та машинного навчання для їх успішної інтеграції в стоматологічну практику.

Основний зміст. Одним за найбільш поширюваних захворювань зубів є карієс. Ураження карієсом представляють безперервну чисту втрату мінеральних речовин. Здебільшого карієс утворюється внаслідок споживання різноманітної їжі, частинки якої залишаються в зубі. Це сприяє розмноженню бактерій, які включаючи кислоту та слину, утворюють зубний наліт. З часом, це стає захворюванням ротової порожнини та утворює кавітацію емалі. Рання діагностика та лікування карієсу є одним із завдань

стоматологічної практики. Відповідно до клінічного досвіду стоматологів, ці процедури демонструють значні варіації в точності та надійності діагностики і в цьому аспекті ШІ має певні перспективи для допомоги лікарям та пацієнтам. Хоча візуальний огляд є кращим методом виявлення карієсу, аналіз внутрішньоротових цифрових фотографій у машинозчитуваній формі можна вважати еквівалентним. Але, щоб визначити ефективність стратегій лікування карієсу, спрямованих на покращення догляду за пацієнтами, алгоритм має бути надійним, дійсним і легко інтегрованим у клінічну практику (тобто придатним для використання).

Таким чином, головним дослідницьким питанням в роботі є визначення наскільки ефективними є методи машинного навчання для розпізнавання карієсу по внутрішньоротовим фотографіям та зубів по радіографічним зображенням. Для вирішення цього питання в роботі виконано наступне:

- Проведено аналіз літературних джерел та визначення сучасного стану розробки та використання технологій машинного навчання для завдань роботи.
- Визначено галузі стоматологічної практики, де використання ШІ має найбільше значення для покращення роботи лікарів та медсестр.
- Виконано пошук та аналіз наборів даних, доступних у відкритому доступі.
- Проведено підготовку набору панорамних радіографічних зображень, зокрема виконано розмітку за допомогою програмного засобу VOTT (рис. 1).
- Вибрано класифікатори для розпізнавання карієсу. Виконано розробку та тестування нейронної мережі глибокої згортки (CNN) для виявлення зубних порожнин.
- Тестування якості автоматичної сегментації зубів з панорамних радіографічних зображень було виконано для Yolo v5, що тренувалася на нових даних 300 і 50 епох.
- Проведено оцінювання якості обох моделей.
- Сформовано рекомендації щодо подальшого використання моделей.

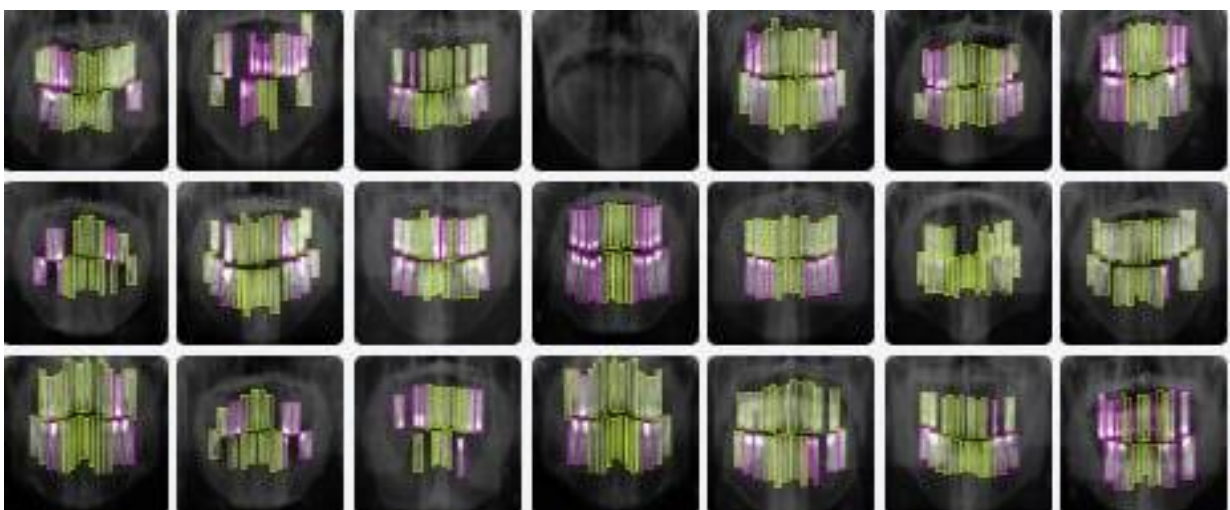


Рисунок 1 – Результат сегментації рентгенограм зубів

В результаті роботи визначено, що найдосконалішим методом ШІ є виявлення карієсу на рентгеновських знімках зубів виявленим на стадії аналізу літератури була модель [1], де автори оцінили рентгенограми за допомогою CNN і на основі глибокого навчання та досягли точності понад 80%, а їхні значення AUC коливалися від 0,845 до 0,917. Якщо ці дані порівняти з методологією та результатами цього дослідження, то задокументована ефективність діагностики була по суті ідентичною. Тим не менш, після ретельного аналізу було визначено, низьку кількість зображень зубів без карієсу у тестовому наборі, що потребує окремої перевірки і можливо перенавчання моделі. Крім того, необхідно критично обговорити його потенційне застосування в клінічних умовах у зв'язку з тими простими фактами, що ідеальні умови обстеження не можуть бути стабільно забезпечені в повсякденній стоматологічній практиці та, що діагнози на основі ШІ повинні критично оцінюватися професіоналами.

Висновки. Майбутня система діагностичної допомоги в режимі реального часу може бути корисною для повсякденної стоматологічної практики, але з сучасної точки зору вимагає послідовного подальшого розвитку роботи. Довгостроковою метою має бути досягнення майже ідеальної точності класифікації карієсу на основі кількох тисяч фотографій і можна очікувати подальших покращень шляхом включення лише експоненціально більшої кількості зображень. Тут загальна кількість включених зображень має бути вирішальною. У кращому випадку має бути доступно кілька тисяч фотографій різних зубів або поверхонь, а також типів уражень.

Summary. This research explores the integration of AI technologies, particularly in teeth detection using machine learning applied to panoramic radiographic images. The study emphasizes the promising potential of AI for enhancing diagnostic processes in dentistry, highlighting the need for ongoing development and critical evaluation in clinical settings.

РЕАЛІЗАЦІЯ НЕЙРОІНТЕРФЕЙСУ ДЛЯ КЕРУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНОЮ ПЕРИФЕРІЄЮ

ст. гр. КІ-23дм Матюк Д.С.¹

Науковий керівник – к.т.н., доц. Деркач М.В.^{1,2}

¹Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля, Київ

²Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя, Тернопіль

Вступ. Електроенцефалографія (ЕЕГ) є одним із способів вимірювання та запису електричних сигналів, створених, за допомогою датчиків на шкірі голови та певної вимірювальної електричної активності, що виробляється, коли збуджуються нейрони всередині мозку. Відбувається поступова еволюція нейропротезів, екзоскелетів, систем відновлення та реабілітації пацієнтів із пошкодженнями мозку, хребта, інсультом, паралічем, очікується поява роботизованих протезів, керованих командами мозку. На сьогодні існує велика кількість досліджень щодо використання технології ЕЕГ у галузях нейронауки та когнітивної науки та спостерігається неймовірний успіх окремих нейроінтерфейсів, завдяки можливості керування комп'ютерними пристроями за допомогою сигналів мозку.

Мета – реалізувати нейрокомп'ютерний інтерфейс для керування комп'ютерною периферією, використовуючи вимірювання ЕЕГ як вхідні дані.

Основний зміст. Нейроінтерфейс є системою, створеною для одностороннього або двостороннього обміну даними між мозком і електронним пристроєм за допомогою електричних сигналів. Активність нейронів можна відстежити методами ЕЕГ шляхом зчитування показників електричної активності мозку з поверхні шкіри голови. Щоб отримати відчутний сигнал на шкірі голови, велика популяція нейронів повинна деполяризуватись і реполяризуватись одночасно в корі головного мозку. Ця синхронізація генерує класичні для ЕЕГ коливання або хвилі (дельта, тета, альфа, бета та гамма), які перетворюються у керуючі сигнали чи команди для зовнішнього пристрою. Вже давно розроблений і широко застосовується клас приладів, які можуть бути використані як джерело даних про емоції людини. Такі пристрої для зчитування даних ЕЕГ, мають вигляд компактних і цілком естетичних приладів, що одягаються на голову, та отримали назву "ЕЕГ гарнітура".

При реалізації нейрокомп'ютерного інтерфейсу використано таку ЕЕГ гарнітуру, як Emotiv EPOC+. Гарнітура оснащена 16 датчиками, два з яких є гіроскопами, що дозволяє пристрою визначати положення голови. Інші 14 датчиків формують реальні канали, по яких дійсно йде сигнал, в свою чергу кожен датчик генерує дельта, тета, альфа, бета та

гамма хвилі, тобто загальна кількість каналів дорівнює 70. Emotiv EPOC+ здатен уловлювати електричні сигнали не тільки від мозку, а й від м'язів та створювати міограму. Датчики зручно кріпляться на голові користувача та не викликають дискомфорту. Вбудовані сенсори дозволяють аналізувати людську поведінку, роботу мозку, міміку обличчя. Також дозволяє отримати ментальні команди, приймати моргання та вирази обличчя. АРІ дає можливість розібрати хвилювання, розслаблення, стрес, залучення, інтерес, фокус.

Також для розробки були використанні бібліотеки на мові програмування Python: mne - для роботи з електроенцефалографічними даними, та matplotlib - для візуалізації отриманих даних.

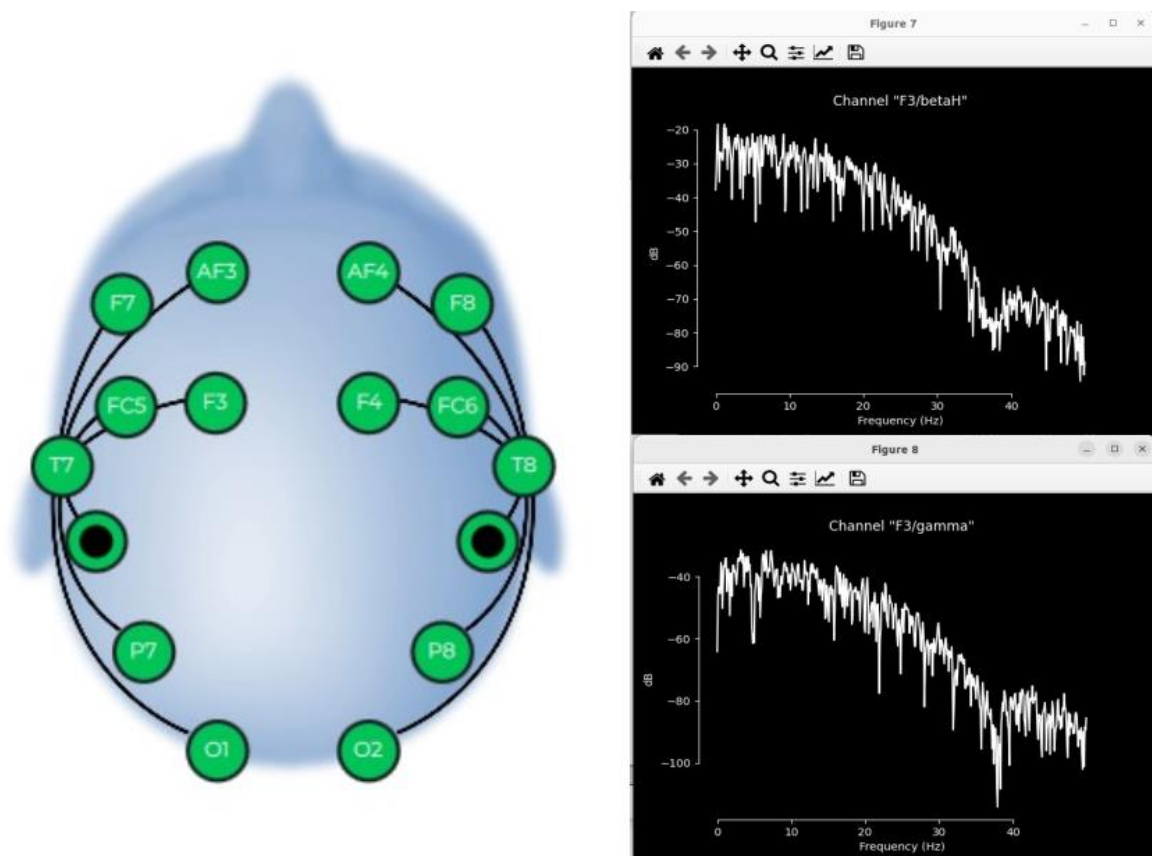


Рисунок 1 – Візуалізація отриманих даних по двох каналах F3/бета та F3/гамма

Принцип роботи систем нейроінтерфейсу базується на тому, як мозкова активність взаємодіє з електричними сигналами, і як ці сигнали можуть бути зафіксовані та оброблені для подальшого використання. Спочатку користувач повинен пройти процедуру калібрування, під час якої система записує дані про його мозкову активність, коли він виконує певні дії або думає про конкретні речі. У цьому контексті від користувача часто вимагається зосередитися на когнітивне завдання або зовнішню стимуляцію, щоб викликати реакцію мозку. Моделювання калібрування дає змогу після етапу попередньої обробки з отриманих сигналів ЕЕГ виділити деякі значущі

характеристики, що пов'язані з конкретними діями або командами користувача. Потім виконується етап класифікації для інтерпретації намірів людини. Після цього кожен клас пов'язується з певною командою. Завершальним кроком є інтеграція створеної моделі калібрування у систему нейроінтерфейсу. Інтегрована модель калібрування допомагає користувачам розпізнавати та інтерпретувати мозкову активність й перетворювати її на реальні дії, наприклад для керування комп'ютерною периферією.

Висновки. Дійсно за останні декілька років виросли технічні можливості пристроїв, які формують фундамент розробки, відповідно прогресували нейрокомп'ютерні інтерфейси для керування комп'ютерною периферією. Реалізовано можливість керувати курсором при роботі з ПК без допомоги рук, що допоможе людям з обмеженими можливостями після травм чи захворювань продовжувати жити повноцінним життям.

Summary. Indeed, over the past few years, the technical capabilities of devices that form the foundation of development have grown, and neurocomputer interfaces for controlling computer peripherals have progressed accordingly. The ability to control the cursor when working with a PC without the help of hands has been implemented, which will help people with disabilities continue to live full lives after injuries or illnesses.

МОДЕЛЮВАННЯ УЛЬТРАЗВУКОВИХ ПРОЦЕСІВ ДЛЯ МЕДИЧНОЇ ДІАГНОСТИЧНОЇ АПАРАТУРИ

аспірант Сотніков Д.О., аспірант Дубовський О.Р., к.т.н., доц. Сотнікова Т.Г.
Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля, Київ

Вступ. В усьому світі ультразвукова діагностика посідає важливе місце для моніторингу стану здоров'я людини. [1] Апаратура та прилади для такої діагностики створені на основі використання ультразвукових хвиль (УЗХ). Від точності ідентифікації процесів, що реалізуються в ході діагностики, а також від рівня безпеки при застосуванні ультразвуку залежить і безпека людини, а також її здоров'я. Тому вкрай важливим є розуміння всіх процесів, що відбуваються при розповсюдженні УЗХ в живих тканинах людини, а також необхідність розробки більш точних моделей, що описують ці процеси і дозволяють підвищити ефективність і точність діагностичної ультразвукової апаратури. Крім того, точні дані щодо розповсюдження і поглинання ультразвуку в тканинах організму людини необхідні для ідентифікації інформації, що несуть ультразвукові сигнали, її візуалізації і створення інформаційного та програмного забезпечення ультразвукової апаратури.

Виходячи з цього, **метою роботи** є розробка моделі розповсюдження УЗХ Лява в неоднорідному середовищі, що умовно описує системи різних тканин людини. Для досягнення поставленої мети в роботі використовувалися методи фізико-математичного моделювання, а також стандартні пакети прикладних програм.

Стислий опис ідеї. Для досягнення поставленої мети виконані дослідження:

- щодо різних типів ультразвукових хвиль та умов їх виникнення;
- щодо фізичних моделей живих тканин людини з точки зору розповсюдження в них акустичних коливань;
- щодо принципів побудови діагностичної ультразвукової апаратури;
- сформульовані умови для побудови моделі, розглянуто наявні обмеження;
- розроблена модель поверхневих хвиль Лява, що можуть розповсюджуватись в трьох-шарових системах типу «кістка-окістя – м'яз».

Розглянемо більш детально деякі аспекти розповсюдження ультразвуку в складному середовищі. УЗХ - це хвильовий механічний процес, при якому частота коливань дорівнює величинам від 20000 до приблизно 10^{10} Гц. Медичне застосування ультразвуку спирається на різноманітні впливи, що УЗХ здійснюють на тканини людини. При цьому можна окремо розглядати як терапевтичну дію ультразвуку, так і фізичні процеси, що супроводжують використання діагностичної ультразвукової апаратури. В обох випадках

УЗХ будуть розповсюджуватися в живих тканинах і спричиняти на них певний вплив. Так відомо [2], що пружні коливання ультразвукового діапазону змінюють провідність іонних каналів мембран різних клітин та викликають мікропотоки метаболітів у цитозолі та органоїдах. Посилення метаболізму клітин стимулює репаративну регенерацію тканин, прискорює загоєння ран та трофічних виразок тощо. Узагальнюючи, можна стверджувати, що в основі фізіологічної дії ультразвуку лежать три основні фактори: механічний, фізико-хімічний та тепловий [3]. При різних режимах ультразвуку співвідношення між цими факторами змінюється. Наприклад, для досягнення нетеплових ефектів використовують імпульсні режими, в інших випадках можна використовувати неперервні режими. При цьому в більшості літературних джерел розглядається в якості УЗХ повздовжні об'ємні хвилі. Проте в складних середовищах, якими є неоднорідні багат шарові комплекси живих тканин, будуть виникати різні типи УЗХ, у тому числі і поверхневі [4]. Різні складові будуть вносити свої доданки в результат, який може бути. В цій роботі розглядається один з таких доданків, спричинений розповсюдження поверхневих хвиль Лява.

Ультразвукова хвиля Лява виникає, коли під тонким шаром певної речовини залягає пласт, що характеризується більшою швидкістю розповсюдження хвиль [5]. Така модель може бути застосована для розгляду розповсюдження УЗХ в областях, що контактують з кістками організму людини. Так, за даним [6] швидкість УЗХ в кістках приблизно 2700-4100 м/с, в окісті - 1610 м/с а у м'язах 1590 м/с. Очевидно, що організм людини навіть в найпростіших моделях має неоднорідну багат шарову структуру. Тобто складаються умови для виникнення специфічних коливань. Виходячи з цього в роботі розглядалась багат шарова система, зображена на рис. 1.

Розглянемо такий випадок (рис.1): на шар 1 умовно – «окістя»), контактуючий однією поверхнею з пружним середовищем 2 (умовно – «кістка»), з другого боку впливає середовище 3 (умовно – «м'яз»).

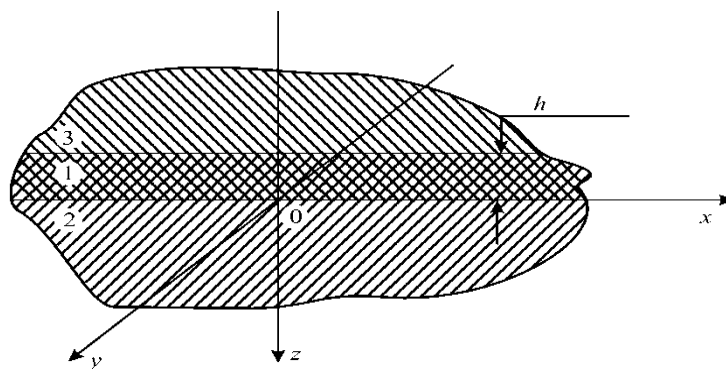


Рисунок 1 - Система, в якій поширюються пружні хвилі: 1 - тонкий шар, 2 - тверде середовище, 3 - тверде або рідке середовище

У дослідженні використовується підхід, реалізований в роботі [5]. Товщина шару 1 дорівнює h . Розглядається спрощена ситуація, коли всі три середовища на рис.1

однорідні, пружні. В загальному випадку, не прив'язуючись до системи «кість – окістя – м'яз» середовище 3 може мати різну структуру та знаходитись як в рідкому, так і твердому стані, розрахунки здійснюються для обох випадків: спочатку отримані співвідношення для твердого середовища 3, а на їх основі для випадку середовище 3 – рідина. Застосовуючи рівняння пружних хвиль для трьох середовищ [6]:

$$u_{y1} = (A \sin s_1 z + B \cos s_1 z) e^{i(kx - \omega t)}, \quad (1)$$

$$u_{y2} = C e^{-s_2 z} \cdot e^{i(kx - \omega t)} \quad (2)$$

$$u_{y3} = D \cdot e^{s_3 z} \cdot e^{i(kx - \omega t)}, \quad (3)$$

де $u_{y1,2,3}$ – деформація відповідно в середовищах 1, 2, 3;

A, B, C, D - коефіцієнти, які можна знайти з граничних умов;

$s_{1,2,3} = k^2 - k t_{1,2,3}^2$;

k – хвильове число хвилі Лява;

$k_{t1,2,3} = \frac{\omega}{c_{t1,2,3}}$ - хвильові числа поперечних хвиль відповідно в середовищах 1, 2, 3;

$c_{t1,2,3} = \sqrt{\frac{\mu_{1,2,3}}{\rho_{1,2,3}}}$ - швидкість поширення поперечних хвиль в середовищах 1, 2, 3;

$\mu_{1,2,3}$; $\rho_{1,2,3}$ - відповідно коефіцієнти Ламе і густина середовищ 1, 2, 3, будемо вважати, що координатні осі спрямовані так, як зображено на рис. 1.

З урахуванням граничних умов, після деяких перетворень можна отримати модель розповсюдження хвиль в такій системі:

$$\frac{\mu_3 s_3}{\mu_1 s_1} = \frac{\mu_1 s_1 \operatorname{tgs}_1 h - 1}{\mu_2 s_2 \operatorname{tgs}_1 h + \frac{\mu_1 s_1}{\mu_2 s_2}} \quad (4)$$

Враховуючи наведені вище співвідношення можна визначити швидкість поширення УЗВ в середовищі, а також інтенсивність хвилі. Для середовища 3 отримаємо:

$$I_2 = \frac{B^2 \cdot \rho_2 \cdot \omega^2 \cdot c_{t2} \cdot e^{-2s_2z}}{2 + \frac{\omega^2 h^2}{c_{t2}^2} \cdot \left(\frac{\rho_1}{\rho_2}\right)^2 \cdot \left(1 - \left(\frac{c_{t1}}{c_{t2}}\right)^2\right)^2} \quad (5)$$

Висновки. За результатами проведеного дослідження була виокремлена одна зі складових УЗХ, яка раніше не враховувалась при розгляді розповсюдження ультразвуку в живих тканинах людини. Розглядалась система трьох різних довільних середовищ, що дозволило отримати універсальну модель УЗХ для такої системи. Отримана модель дозволяє розраховувати ефекти, що вносить розглянута складова в ультразвукову діагностику. В подальших дослідженнях модель буде застосована для розрахунку інтенсивності ультразвуку для різних випадків трьох-шарових систем.

Summary. According to the results of the research, one of the components of ultrasound, which can occur during the propagation of ultrasound in living human tissues, was isolated and investigated. A system of three different arbitrary environments was considered, which made it possible to obtain a universal ultrasound model for such a system.

Література

1. Червяк П. І. Медична енциклопедія / П. І. Червяк. – Київ: Вид.центр «Просвіта», 2012. – 1504 с.
2. Кіпенський А. В. Ультразвукова терапія: Навчально-методичний посібник. / А. В. Кіпенський, В. М. Шамардіна, Д. М. Дейнеко. – Харків: НТУ «ХП», 2002. – 48 с.
3. Ультразвукові фізіотерапевтичні апарати та пристрої / [М. Ф. Терещенко, Г. С. Тимчик, М. В. Чухраєв та ін.]. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 180 с.
4. Моркун В. С. Систематизація та аналіз особливостей поширення ультразвукових поверхневих хвиль // Розробка рудних родовищ / В. С. Моркун, Н. В. Моркун. // КТУ. – 2000. – №71. – С. 42–46.
5. Поркуян О. В. Розповсюдження хвиль Лява при контакті шару з технологічним середовищем / О. В. Поркуян, Т. С. Поркуян. // Вісник Криворізького технічного університету. – 2005. – №10. – С. 67–71.
6. A Review on Biological Effects of Ultrasounds: Key Messages for Clinicians [Електронний ресурс] // Diagnostics (Basel). – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10001275/>.

АЛГОРИТМ СИСТЕМИ ВІДСТЕЖЕННЯ РУХУ ОЧЕЙ ЗА ДОПОМОГОЮ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ

ст. гр. КІ-22дм Седінкін О.А.¹

Науковий керівник – к.т.н., доц. Деркач М.В.^{1,2}

¹Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля, Київ

²Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя, Тернопіль

Вступ. У контексті стрімкого розвитку технологій і наукових досягнень, системи комп'ютерного зору не лише є необхідністю, але й основою для створення інноваційних технологічних рішень. Серед цих рішень особливе місце займає технологія відстеження руху очей за допомогою комп'ютерного зору. Цей напрям вивчення та розробки відкриває перед нами широкі перспективи в сферах інтерфейсів користувача, медицини, безпеки та інших важливих областей.

Відстеження руху очей стає невід'ємною частиною сучасних технологічних рішень, призначених полегшити взаємодію між людиною та комп'ютером. Застосування цієї технології в інтерфейсах користувача дозволяє створювати більш інтуїтивні та ефективні взаємодії, що сприяє покращенню досвіду використання технологій. У сфері медицини, відстеження руху очей може бути використане для ранньої діагностики та моніторингу різних захворювань, забезпечуючи більш ефективну та швидку медичну допомогу. Крім того, в контексті забезпечення безпеки, ця технологія може знайти застосування в системах відслідковування та прогнозування руху людей, що робить її важливим інструментом для забезпечення громадської безпеки.

У цьому контексті, розробка ефективних алгоритмів відстеження руху очей стає ключовим завданням. Ці алгоритми повинні бути не лише точними та швидкими, але й адаптованими до різноманітних сценаріїв використання, забезпечуючи стабільну та надійну роботу системи.

Метою даної роботи є розробка алгоритму системи відстеження руху очей за допомогою комп'ютерного зору, який буде працювати в реальному часі, мати високу точність і низьку складність.

Стислий опис ідеї. Загалом методи відстеження руху очей можна поділити на дві категорії: безконтактні та контактні. Контактні методи вимагають від учасника носити лінзи, окуляри або інші спеціальні пристрої, які фіксують положення очей або електричні сигнали, що виникають при русі очей. Безконтактні методи використовують камеру або інші пристрої, які знімають очі учасника.

На цей час найбільш актуальними та досліджуваними є безконтактні методи, оскільки вони більш точні і дешевші, ніж контактні методи. Одним із способів реалізації безконтактного методу є використання веб-камери, яка підключена до комп'ютера, ноутбуку, або іншого пристрою. Камера фіксує рух очей та аналізує їх для визначення точки фокусування, напрямку погляду та інші важливі дані, які використовуються для відстеження руху очей.

Іншим способом реалізації безконтактного методу є інфрачервона окулографія. Метод інфрачервоної окулографії вимірює силу інфрачервоного світла, яке відбивається від склери, що надає різноманітну інформацію про положення очей. Світло отримується за допомогою пари окулярів. Цей підхід в основному спирається на алгоритми виявлення світла та зіниць. Перевагою цього методу є здатність плавно контролювати моргання очей, недоліком є неможливість кількісно визначити торсійний рух.

Найбільшої уваги серед контактних методів здобули два методи відстеження руху очей - це метод склеральної пошукової котушки, електроокулографія (ЕОГ) [1].

Метод склеральної пошукової котушки заснований на реєстрації невеликих електричних струмів, індукованих магнітним полем у котушці дуже вузького дроту, вмонтованому в гнучке пластикове кільце у формі бублика, яке розміщене на оці.

Перевагами цього методу є висока точність, гарна роздільна здатність, тривимірне представлення даних і висока частота дискретизації, тоді як основними недоліками є її складна реалізація, інвазивність та необхідність недешевого обладнання.

Електроокулографія є досить практичним і недорогим методом взаємодії людини з комп'ютером. У цьому підході датчики прикріплюються до області, яка оточує очі, щоб виявити електричне поле, яке виникає під час обертання очей, шляхом вимірювання коливань шкіри. Горизонтальні та вертикальні рухи очей документуються окремо за допомогою електродів. Але цей метод не підходить для щоденного використання. Він більше спеціалізований для медичних закладів і лабораторій.

Серед усіх описаних методів для мети даної роботи більше всього підходять безконтактні методи, а саме використання камери (відеоокулографія) для відстеження руху очей.

Алгоритм для створеної системи відстеження руху очей (рис. 1):

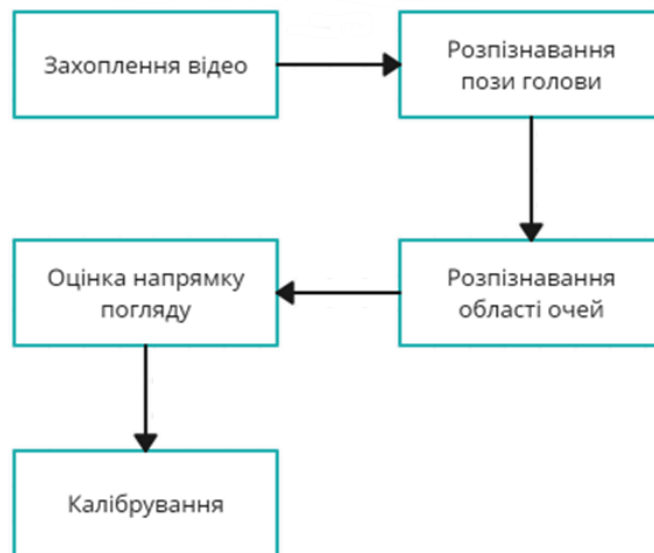


Рисунок 1 – Алгоритм для системи відстеження руху очей

1. Захоплення відео: захоплюється відео за допомогою веб-камери. Захоплене відео використовується для автоматичного визначення координат обличчя в кадрі відеозапису (за допомогою відкритої бібліотеки комп'ютерного зору OpenCV).

2. Розпізнавання пози голови. Модель визначення положення голови спочатку виявляє обличчя і класифікує позу як фронтальну.

3. Розпізнавання області очей: ідентифікація положення очей в межах обличчя. Для цього можна використовувати каскадні класифікатори Haar, каскади глибоких нейронних мереж, методи виявлення контурів, локальні бінарні зразки, кореляційні методи, застосування фільтрів Габора та інші.

4. Оцінка напрямку погляду: процес, що використовує дані про положення очей та позу голови для обчислення вектору, який вказує, куди дивиться користувач.

Існує багато методів для оцінки напрямку поглядів, але їх можна розділити на дві категорії – геометричні та навчальні.

Геометричні методи використовують геометричні моделі очей та голови для обчислення напрямку погляду на основі кутів та відстаней між різними точками. Наприклад, один з таких методів - це метод зовнішнього кута, що використовує центри зіниць та центри очних яблук для визначення кута між оптичною віссю та віссю погляду [2].

Навчальні методи використовують машинне навчання для навчання моделі, яка відображає дані про очі та голову за напрямком погляду. Наприклад, один з таких методів - це метод глибокого навчання, що використовує згорткові нейронні мережі для навчання нелінійної функції, яка приймає зображення очей та голови й видає напрямок погляду [3].

5. Калібрування: процедура запису вектору очей користувачів із заданою цільовою точкою, на яку вони дивляться. За допомогою функції відображення визначається співвідношення між вектором ока та координатами на екрані. Використовуються різні функції відображення, наприклад модель SVR, проста лінійна модель.

Висновки. Було розглянуто методи відстеження руху очей та проведено їх аналіз, наведено переваги та недоліки кожного з них. А також розроблено алгоритм системи відстеження руху очей. Сама система передбачає безконтактний метод, тобто використання веб-камери для автоматичного визначення координат обличчя в кадрі відеозапису за допомогою комп'ютерного зору OpenCV, з ідентифікацією положення очей в межах обличчя та процедурою калібрування в подальшому.

Summary. The methods of eye movement tracking were considered, and their analysis was carried out, the advantages and disadvantages of each of them were given. An eye movement tracking algorithm has also been developed. The system itself provides a non-contact method, that is, the use of a web camera to automatically determine the coordinates of the face in the video frame using OpenCV computer vision, with the identification of the position of the eyes within the face and the subsequent calibration procedure.

Література

1. Klaib, A. F., Alsrehin, N. O., Melhem, W. Y., Bashtawi, H. O., & Magableh, A. A. (2020). Eye Tracking Algorithms, Techniques, Tools, and Applications with an Emphasis on Machine Learning and Internet of Things Technologies. *Expert Systems with Applications*, 114037. doi:10.1016/j.eswa.2020.114037
2. Barz, M.; Sonntag, D. Automatic Visual Attention Detection for Mobile Eye Tracking Using Pre-Trained Computer Vision Models and Human Gaze. *Sensors* 2021, 21, 4143. <https://doi.org/10.3390/s21124143>
3. Lim JZ, Mountstephens J and Teo J (2022) Eye-Tracking Feature Extraction for Biometric Machine Learning. *Front. Neurorobot.* 15:796895. doi: 10.3389/fnbot.2021.796895

СЕРВІСИ І ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ КІБЕРБЕЗПЕКИ



УНІВЕРСАЛЬНА СИСТЕМА КОДОВОГО ЗАХИСТУ ЕЛЕКТРОННИХ ТА ЕЛЕКТРИЧНИХ ПРИСТРОЇВ НА БАЗІ МІКРОКОНТРОЛЕРА AVR

ст. гр. КІ-20д Балабей В.Ю.

Науковий керівник - к.ф.-м.н., доц. Хорошун Г.М.
Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля, Київ

Вступ. Мікроконтролер – це мікросхема, призначена для управління електронними пристроями [1]. Мікроконтролери AVR (Alf and Vegard RISC Processor) - це сімейство мікроконтролерів з RISC-архітектурою, розроблених компанією Atmel (пізніше придбані Microchip Technology). AVR-мікроконтролери широко використовуються в електроніці завдяки своїй високій продуктивності, ефективному споживанню енергії та простоті програмування [2].

Ключові характеристики мікроконтролерів AVR [3]:

1. Архітектура RISC: AVR використовує архітектуру скороченого набору команд (RISC), що означає простоту та швидкодію виконання команд. У набір команд входять прості та швидкі інструкції, що робить AVR-мікроконтролери відмінними для систем, що вбудовуються з обмеженими ресурсами.

2. Низьке енергоспоживання: мікроконтролери AVR оптимізовані з урахуванням низького енергоспоживання, що робить їх придатними для використання в батарейних пристроях та інших системах з обмеженим джерелом енергії.

3. Вбудована периферія: багато AVR-мікроконтролерів мають різноманітні вбудовані периферійні пристрої, такі як таймери, лічильники, апаратні інтерфейси USART (універсальний синхронний/асинхронний приймач), SPI (послідовний інтерфейс периферійних пристроїв) та I²C інтерфейс.

4. Широкий діапазон моделей: AVR-сімейство включає безліч різних моделей, починаючи від невеликих і простих мікроконтролерів для базових додатків до більш потужних моделей з великим обсягом флеш-пам'яті і різноманітними периферійними можливостями.

5. Програмування: AVR-мікроконтролери можуть програмуватися різними мовами програмування, включаючи C, C++ та асемблер. Існують різні інструменти розробки, такі як Microchip Studio та AVR-GCC, які полегшують процес розробки програмного забезпечення.

6. Інтегроване середовище розробки Arduino: багато AVR-мікроконтролерів підтримуються популярним інтегрованим середовищем розробки Arduino, що спрощує процес програмування та створення вбудованих систем для новачків та досвідчених розробників.

Прикладом використання мікроконтролерів AVR у повсякденному житті є захисні системи на основі введення коду, наприклад кодові замки. В даному випадку поняття кодовий замок використовується в широкому розумінні, тобто мається на увазі система, що захищає від несанкціонованого втручання в роботу іншої електронної системи, пристрою або проникнення в приміщення, сховища з важливими та цінними даними.

Електричний кодовий замок відкривається за допомогою кодової комбінації, що зберігається в пам'яті електронного блоку і вводиться зазвичай з клавіатури. Крім того можна передбачити захист від підбору коду, що активується при певній кількості невірних введених значень і блокує всю систему на певний час або потребує виконання більш складного алгоритму для розблокування системи.

Перевага кодових систем захисту полягає в тому, що для них не потрібен ключ, який легко втратити та скопіювати. За потреби в кодовому замку можливо швидко поміняти код доступу. Недолік кодових замків – це візуальний доступ до інформації, комбінацію цифр можуть побачити і дізнатися під час введення, люди, які не мають її знати, а також те, що код доступу можна забути.

Метою роботи є розробка універсальної системи кодового захисту від несанкціонованого втручання в роботу електронних та електричних пристроїв.

Стислий опис проекту. Принцип роботи системи наступний: користувач вводить з клавіатури код, що відобразиться на семисегментному індикаторі, далі натискає кнопку підтвердження, після чого система порівнює введене значення з тим, яке зберігається в пам'яті контролера. Якщо значення однакові на виводі контролера, що з'єднаний з виконуючим пристроєм з'являється логічна одиниця, а на семисегментному індикаторі напис «OPEN», якщо введений код помилковий, виводиться напис «ERROR».

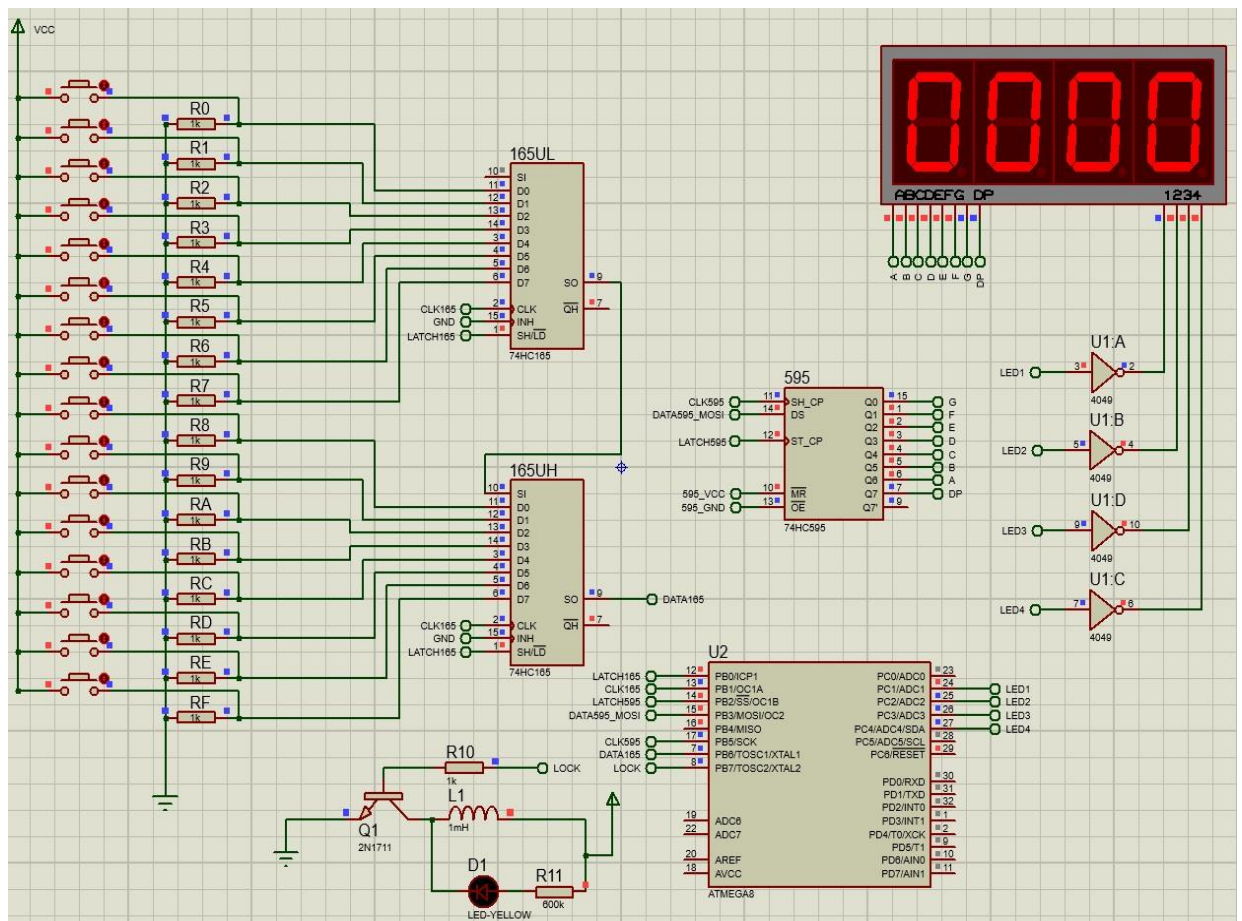


Рисунок 1 – Принципова електрична схема

Система захисту складається з мікроконтролера AVR, а саме Atmega8, клавіатури, чотирирозрядного семисегментного індикатора для відображення інформації, мікросхем зсувних регістрів 74HC165 в кількості двох одиниць, мікросхеми 74HC595 в кількості однієї одиниці та інші електронних компонентів. Мікросхеми зсувних регістрів 74HC165 використовуються для економії виводів мікроконтролера з метою підключення клавіатури, що складається з шістнадцяти кнопок. Керування даних мікросхем здійснюється за допомогою програмного SPI інтерфейсу. Мікросхема 74HC595 призначена для виведення даних на семисегментний індикатор та керується мікроконтролером за допомогою апаратного SPI. Мікроконтролер в даній схемі має статус «MASTER», тобто ведучий. Мікросхеми 74HC595 та 74HC165 є «SLAVE», тобто «підлеглий». Принципова електрична схема системи кодового захисту наведена на рисунку 1. Прототип пристрою який складається з окремих модулів на макетних платах, поєднаних між собою за допомогою дротів, наведено на рисунку 2.

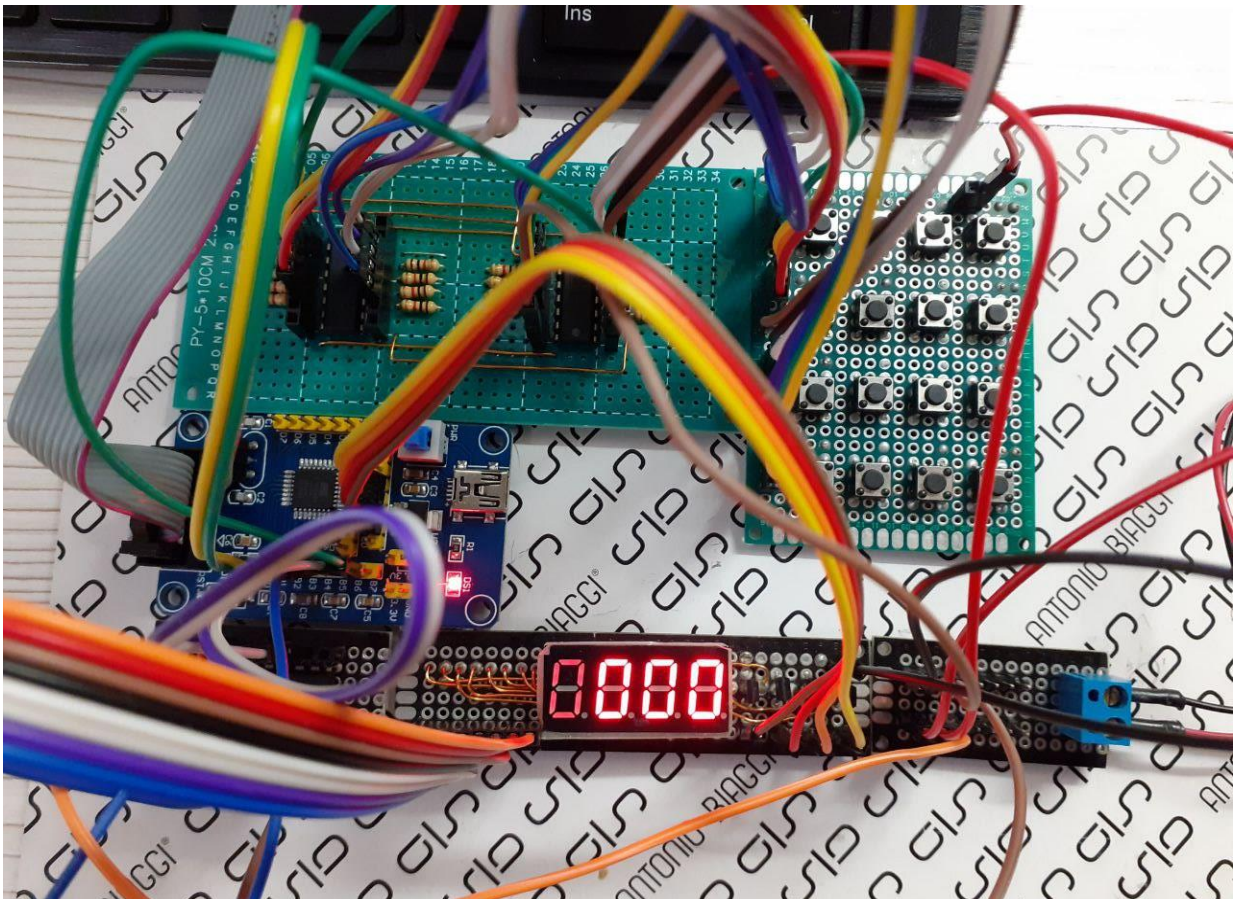


Рисунок 2 – Прототип пристрою

Цільова аудиторія. Побутові споживачі, державні структури, промислові підприємства.

Технології, що використовуються для реалізації проекту. Microchip Studio використовується для розробки програмного забезпечення мікроконтролера AVR на мові програмування C або C++. Proteus 8 використовується для розробки принципової схеми, а також для тестування розробленої схеми за допомогою вбудованих засобів симуляції роботи та налагодження програмного коду.

Висновок. В процесі виконання роботи проаналізовано стан сучасних систем управління контролем доступу та їх основних вузлів, розглянуто їх переваги та недоліки. Розроблено частину програмного забезпечення, принципову електричну схему системи та прототип пристрою. Кінцевий продукт буде корисний, як побутовим споживачам, так і промисловим підприємствам. Розробка кодової системи на мікроконтролері АТmega8 – цікавий практичний проєкт, що може мати різний рівень складності в залежності від потреб користувача. Наприклад, додатковий захист від підбору коду, блокування в разі перевищення ліміту помилкових введень. Крім того можливо передбачити додаткову звукову сигналізацію, відправку радіоканалами (GSM - модуль) інформації про спробу злому системи (наприклад SMS повідомлення). Додатково до системи можна підключити камеру відеоспостереження, що буде вмикатися за сигналом з мікроконтролера при виникненні певних ситуацій. Можливо запрограмувати систему під певних користувачів, тобто кожен користувач має свій ідентифікатор, що він має ввести і пароль, який відповідає цьому ідентифікатору, ці дані можуть зберігатися в енергонезалежній пам'яті мікроконтролера, в цьому випадку додатково можна фіксувати час входу користувача в систему. Крім того наведену систему можна поєднати з комп'ютерною мережею для фіксації і збереженні певних дій на сервері.

Summary. The work is devoted to the development of a universal system of code protection against unauthorized interference in the operation of electronic and electrical devices on the ATmega8 microcontroller. The state of modern access control management systems and their main nodes is analyzed, their advantages and disadvantages are considered. A part of the software, a basic electrical diagram of the system and a device prototype have been developed. The final development will be useful for both domestic consumers and industrial enterprises.

Література

1. Кирик В.В. Мікропроцесорні системи та промислові контролери: Навчальний посібник. – Київ, АМУ, 2010. – 72 с.
2. Мікроконтролерні пристрої: навч. посіб. для студ. спец. «Мікро- та наноелектроніка» / О. С. Тонкошкур, І. В. Гомілко, О. В. Коваленко; Дніпровський нац. ун-т ім. О. Гончара. — Д. : Вид-во ДНУ, 2011. — 264 с.
3. Шпак З.Я. Програмування мовою С. Навчальний посібник. Друге видання, доповнене. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2017. – 436 с.

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ШИФРУВАННЯ СИМЕТРИЧНИХ КРИПТОСИСТЕМ

ст.гр. КІ-22дм Саввов М.Р.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Кардашук В.С.

Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля, Київ

Вступ. Актуальність дослідження новітніх методів криптографічного перетворення інформації на даному етапі розвитку інформаційних технологій є досить актуальним, оскільки від якості та швидкодії такого перетворення залежить достовірність та своєчасність отриманих результатів у різних сферах. Інформаційна безпека – це процес забезпечення конфіденційності, цілісності та доступності інформації. Конфіденційність – це необхідність запобігання витоку або розголосу інформації. Сьогодні рішення проблеми конфіденційності неможливі без використання систем криптографічного захисту інформації. Симетричні криптосистеми є одними із основних компонентів сучасної технології захисту даних. Багато галузей використовують їх для шифрування/дешифрування інформації, зокрема захисту даних, електронної пошти тощо. Невпинно ростуть різноманітність і складність проблем, пов'язаних з безпекою інформації, що виникають під час швидкого росту інформаційних технологій. Оскільки в сучасному світі всюди використовується комп'ютерна техніка, то вона є головним осередком інформації. Це джерело зберігання та передачі даних. Тож не дивно, що комп'ютер також є вразливим до викрадення інформації. Безпека інформації у наш час є дійсно актуальною проблемою, що вимагає постійного вивчення, розвитку та вдосконалення.

Мета дослідження. Дослідження симетричних криптосистем та оцінка програм, які використовуються для створення симетричних криптосистем, сучасних алгоритмів шифрування, особливості, можливість використання, надійність від атак тощо.

Стислий опис запропонованої ідеї. На даний момент відомо багато різних симетричних систем основним завданням яких є забезпечення конфіденційності та цілісності інформації шляхом шифрування/дешифрування даних за допомогою спільного секретного ключа. Симетричні криптосистеми дозволяють перетворити звичайний текст (повідомлення) в криптографічно захищений шифр-текст і надіслати його, гарантуючи, що тільки власник секретного ключа зможе розшифрувати і прочитати оригінальний текст. Для розуміння та більш надійного використання сучасних симетричних криптосистем треба провести аналіз та тестування усіх головних алгоритмів шифрування для отримання повної картини їх плюсів та мінусів. Шифрування з симетричним ключем — це схема шифрування, у якій ключ шифрування та ключ дешифрування є рівними або один легко обчислюється з протилежного і навпаки, на відміну від асиметричного, у якому ключ дешифрування важко обчислити. Симетричні алгоритми шифрування можна розділити на алгоритми потокового та блокового шифрування. Алгоритми шифрування потоку послідовно перетворюють текстовий вміст повідомлення. Блочні алгоритми працюють з блоками фіксованого розміру. Як правило, довжина блоку ідентична 64

бітам, але всередині алгоритму AES використовуються блоки довжиною 128 біт. Алгоритми симетричного шифрування не завжди використовуються окремо. У сучасних криптосистемах використовуються комбінації симетричних і нерівномірних алгоритмів з метою отримати переваги кожної схеми. Такі структури охоплюють SSL, PGP і GPG. Асиметричні алгоритми використовуються для розподілу ключів більш швидких симетричних алгоритмів. До відомих поширених алгоритмів належать: Twofish, Serpent, AES (або Raindale), Blowfish, CAST5, RC4, TDES (3DES) і IDEA. Основні ідеї та можливості симетричного шифрування наступні: один ключ для кожної операції – симетричне шифрування використовує ідентичний ключ для кожного шифрування повідомлення (перетворення його на зашифрований текст) і дешифрування зашифрованого тексту (перетворення його назад на відкритий текст). Цей підхід полягає в тому, що обидві події, які беруть участь в обміні статистичними даними, повинні розпізнавати та використовувати той самий ключ.

Витрати програмно-апаратних ресурсів: симетричне шифрування зазвичай потребує менше обчислювальних ресурсів порівняно з асиметричним шифруванням. Цей підхід передбачає швидше завершення шифрування та дешифрування, що є особливо важливим для сучасних комп'ютерних систем.

Конфіденційність: основною характеристикою симетричного шифрування є забезпечення конфіденційності повідомлення. Третя сторона, яка не має доступу до ключа, не повинна мати змоги прочитати вміст зашифрованого повідомлення.

Довжина ключа: період ключа є життєво важливим для безпеки симетричного шифрування. Чим довший ключ, тим важче зламати шифрування грубим натиском. Моніторинг за допомогою криптоаналітиків і перетворення ключів може бути важливим для захисту зростання.

Безпека альтернативного ключа: однією з головних проблем симетричного шифрування є безпека зміни ключа між сторонами. Якщо секрет зламано або перехоплено, це може поставити під загрозу конфіденційність статистики.

Практичне використання: симетричне шифрування використовується в багатьох застосунках, зокрема для захисту інформації під час зберігання, безпеку мережі (наприклад, під час шифрування TLS/SSL відвідувачів сайту), а також для шифрування файлів та тек на комп'ютерах.

Завдяки своїй продуктивності та швидкості симетричне шифрування залишається важливим інструментом для забезпечення конфіденційності записів. Однак важливо брати до уваги складність безпеки, пов'язану зі зміною ключа, і постійне збільшення терміну дії ключів, які потрібно захистити, проти сучасних комп'ютерних атак. В основному симетричні алгоритми шифрування вимагають менше обчислень, ніж асиметричні. На практиці це означає, що точні асиметричні алгоритми працюють у декілька разів повільніше, ніж відповідні симетричні алгоритми. Недоліком симетричних алгоритмів є необхідність мати таємничий ключ на кожній стороні передачі записів. Оскільки ключі є проблемою для можливого перехоплення, їх потрібно часто змінювати та передавати через постійні канали розмови протягом усього розповсюдження. При використанні з нерівномірними алгоритмами шифрування для передачі ключів, криптографічно надійні генератори псевдовипадкової різноманітності зазвичай використовуються для створення симетричних консультаційних ключів. Однак відсутність достатнього рівня випадковості в цих генераторах, або їхніх вихідних векторах часто призводить до відсутності конфіденційності інформації в позамежному. Ретельний метод впровадження криптосистеми та ера випадкових чисел, використання

високоякісних джерел випадкової кількості є дуже критичним для збереження конфіденційності записів, що передаються. Стандарт шифрування (англ. — encryption preferred) — це повний опис набору правил шифрування (і правил його використання), призначених для реалізації програмного забезпечення або апаратного забезпечення, обов'язкових для використання через установи, визначені в цьому стандарті. На сьогодні всі розвинені країни світу мають свої стандарти шифрування. При визначенні критеріїв оцінки відносно застосованого алгоритму важливо звертати увагу на стійкість та швидкодію роботи алгоритму, витрати ресурсів, простоту реалізації, розмір ключа, патентну чистоту, відкритість коду, сумісність та інші фактори, які можуть бути важливими для конкретного застосування. Проведення аналізу стійкості варто проводити на основі різноманітних атак уразливості, таких як, наприклад, як brute force, атаки на основі аналізу даних, на основі відомих проблем та вразливостей. При оцінці швидкодії важливо визначити вплив швидкодії алгоритму на продуктивність системи. Оцінка розміру ключа, необхідна для досягнення певного рівня стійкості, враховуючи вимоги до зберігання та обміну ключами. Для дослідження обрані основні алгоритми симетричних криптосистем:

AES (Advanced Encryption Standard): AES є одним із найбільш популярних і сучасних алгоритмів симетричного шифрування. Він використовується у багатьох застосуваннях, включаючи шифрування даних на комп'ютерах та мобільних пристроях. AES має різні рівні стійкості, включаючи 128, 192 та 256 біт.

Twofish: сучасний алгоритм симетричного шифрування, який використовується для різних цілей, включаючи захист даних в електронних комунікаціях та зберіганні інформації. Він використовує ключову структуру, яка включає в себе змінні з ключами, підключами та змішувачі. Ця структура дозволяє зберігати та обробляти ключі різного розміру, що робить алгоритм гнучким для різних вимог застосування.

Serpent: алгоритм є одним із конкурентів AES і відомий своєю високою стійкістю та безпекою. Як було зазначено, основна особливість цього алгоритму полягає у його високому рівні безпеки та стійкості, що робить його привабливим для застосувань, де безпека є критично важливою.

Camellia: розроблений японськими і корейськими криптографами, Camellia використовується в різних програмних та апаратних засобах для шифрування даних. Цей алгоритм відомий своєю високою стійкістю до різних видів криптоаналізу і атак. Він використовує складну структуру змішування та перестановки бітів, що робить його стійким до атак типу "differential" та "linear."

Таким чином, у ході проведення аналізу та порівняння усіх цих алгоритмів, можна визначити який з них найбільш ефективний та вигідний у сфері криптографії для подальшого його використання та удосконалення різними методами для досягнення найкращих результатів. В результаті дослідження отримана інформація для удосконалення симетричних алгоритмів шифрування.

Висновок. В ході виконання дослідження отримана інформація щодо оптимального та ефективного алгоритму шифрування, завдяки якому можна буде модифікувати та створити криптозахисний алгоритм для надійного захисту інформації.

Summary. During the research, information was obtained regarding the optimal and effective encryption algorithm, thanks to which it will be possible to modify and create a cryptographically protected algorithm for reliable information protection.

АНАЛІЗ АВТОМАТИЗОВАНИХ ІНСТРУМЕНТІВ ДЛЯ СКАНУВАННЯ ВЕБРЕСУСУ НА ПРЕДМЕТ ВИЯВЛЕННЯ ПОТЕНЦІЙНИХ ВРАЗЛИВОСТЕЙ

ст. гр. СБ-11 Гудзенко В.О.¹

Науковий керівник – к.т.н., доц. Деркач М.В.^{1,2}

¹Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя, Тернопіль

²Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля, Київ

Вступ. На сьогодні економічна ситуація диктує нові правила, зокрема й у конкурентній боротьбі. Якщо раніше кібершпигунство і деструктивні дії були характерні в основному для великих корпорацій, то тепер ці методи успішно застосовуються для малого та середнього бізнесу. У цьому аспекті часто під приціл потрапляють комерційні сайти, чий основний дохід пов'язаний з інтернет діяльністю. Важливою умовою для якісної та стабільної роботи сайту є регулярні діагностичні та відновлювальні процедури різного характеру та рівня у складі аудиту безпеки сайту, спрямованого на підвищення безпеки та надійності інтернет-ресурсу. Одна з таких процедур - сканування та виявлення вразливостей, що передбачає пошук вразливостей безпосередньо у структурі, виявлення помилок у коді та програмному забезпеченні сервера, якими зловмисники можуть атакувати та зламати сайт.

Метою роботи є аналіз автоматизованих інструментів для сканування вебресурсу на предмет виявлення потенційних вразливостей.

Основний зміст роботи. Проведення сканування та виявлення вразливостей включає:

- Вибір інструментів і методів для аналізу безпеки.
- Використання автоматизованих інструментів для сканування вебресурсу на предмет виявлення потенційних вразливостей.
- Оцінка виявлених вразливостей на серйозність і потенційний вплив на безпеку вебресурсу.
- Підготовка звіту про проведення аудиту безпеки з описом виявлених вразливостей та рекомендацій щодо виправлення.

Для проведення періодичного аудиту безпеки існує безліч безкоштовних інструментів для сканування та виявлення вразливостей, що варіюються за функціоналом, типом вразливостей, які вони можуть знайти, та рівнем деталізації наданих звітів. Всі ці інструменти сканують вебресурси на предмет різних вразливостей, таких як відкриті порти, використання застарілих версій ПЗ, SQL-ін'єкції, XSS, недоліки аутентифікації, слабкі паролі та інші.

Аналіз інструментів для сканування та виявлення вразливостей проведено на прикладі сайту інтернет магазину www.sinsay.com наступними сервісами:

- Mozilla Observatory.
- Qualys.
- ImmuniWeb.

Mozilla Observatory сканує сайти на найпопулярніші вразливості, серед них: потенційно небезпечні cookies, XSS-вразливості та редиректи, також оцінює мережеву безпеку сайтів та роботу механізмів CORS, НПКР, HSTS та інших. Допомагає швидко перевірити технічні параметри і оцінити поточний рівень захищеності сайту.

Після сканування вебресурсу інструмент видає звіт з рекомендаціями щодо покращення безпеки та посиланнями на корисні матеріали. Оцінка формується за шкалою від 0 до 100, тобто сайт набирає певну кількість балів— йому присвоюється категорія якості “А”, “В”, “С”, “D”, “F”.

За результатами проведеного сканування сайту присвоєна категорія “С-”, оскільки набрано 45 балів зі 100 можливих. Проведено 8 тестів з 11, завдяки яким виявлено слабкі місця вебсайту:

1. Не реалізовано механізм безпеки вебзастосунків, який використовується для скорочення ризиків, пов'язаних з атаками, такими як впровадження скриптів (XSS) та виконання небажаного коду (ін'єкція).
2. Файли cookie встановлюються без використання прапора Secure або через HTTP.
3. Заголовок HTTP Strict Transport Security (HSTS), що використовується для перемикання користувача, який зайшов по HTTP на HTTPS-сервер, встановлено на менше ніж шість місяців.

Scan Summary

C⁻

Host:	www.sinsay.com
Scan ID #:	44397458
Start Time:	November 14, 2023 8:45 AM
Duration:	6 seconds
Score:	45/100
Tests Passed:	8/11

Recommendation

[Initiate Rescan](#)

Fantastic work using HTTPS! Did you know that you can ensure users never visit your site over HTTP accidentally?

HTTP Strict Transport Security tells web browsers to only access your site over HTTPS in the future, even if the user attempts to visit over HTTP or clicks an [http://](#) link.

- [Mozilla Web Security Guidelines \(HSTS\)](#)
- [MDN on HTTP Strict Transport Security](#)

Once you've successfully completed your change, click [Initiate Rescan](#) for the next piece of advice.

Test Scores

Test	Pass	Score	Reason	Info
Content Security Policy	✗	-25	Content Security Policy (CSP) header not implemented	(i)
Cookies	✗	-20	Cookies set without using the <code>Secure</code> flag or set over HTTP	(i)
Cross-origin Resource Sharing	✓	0	Content is not visible via cross-origin resource sharing (CORS) files or headers	(i)
HTTP Public Key Pinning	-	0	HTTP Public Key Pinning (HPKP) header not implemented (optional)	(i)
HTTP Strict Transport Security	✗	-10	HTTP Strict Transport Security (HSTS) header set to less than six months (15768000)	(i)
Redirection	✓	0	Initial redirection is to HTTPS on same host, final destination is HTTPS	(i)
Referrer Policy	-	0	Referrer-Policy header not implemented (optional)	(i)
Subresource Integrity	-	0	Subresource Integrity (SRI) not implemented, but all scripts are loaded from a similar origin	(i)
X-Content-Type-Options	✓	0	X-Content-Type-Options header set to <code>"nosniff"</code>	(i)
X-Frame-Options	✓	0	X-Frame-Options (XFO) header set to <code>SAMEORIGIN</code> or <code>DENY</code>	(i)
X-XSS-Protection	✓	0	X-XSS-Protection header set to <code>"1; mode=block"</code>	(i)

Рисунок 1 – Результат сканування сайту завдяки Mozilla Observatory

Qualys проводить сканування вебдодатків та оцінку всіх 10 найбільш критичних ризиків для безпеки вебдодатків OWASP, включаючи міжсайтовий сценарій (XSS), впровадження SQL і розкриття конфіденційних даних.

Інструмент працює наступним чином - спочатку переглядається сертифікат, щоб переконатися, що він дійсний і надійний, а вже потім перевіряється конфігурація SSL у трьох категоріях:

1. Підтримка протоколу.
2. Обмін ключами.
3. Надійність шифру.

Кожна категорія отримує оцінку, ці бали об'єднуються для отримання загальної оцінки 0-100. Нуль у будь-якій категорії призводить до нульової загальної оцінки. Загальна числова оцінка перетворюється на буквену оцінку (A-F).

За результатами сканування сайт отримав оцінку "A". Оскільки інструмент виявив TLS протокол декількох версій: TLS 1.2 і TLS 1.3, а також те, що сайт працює тільки в браузерях з підтримкою SNI (Server Name Indication є розширенням протоколу TLS).



Рисунок 2 – Результат сканування сайту завдяки Qualys

ImmuniWeb - комплекс інструментів для безкоштовної перевірки вебресурсів. Включає такі модулі як: Website Security Test, Cloud Security Test, Email Security Test, Mobile App Security Test, SSL Security Test, Dark Web Exposure Test. Доступний безкоштовний моніторинг безпеки, а також API і CLI-інтерфейс.

За результатами проведеного сканування сайту формується оцінка за шкалою від 0 до 100 і присвоюється категорія якості "A", "B", "C", "F". Сайт www.sinsay.com отримав категорію "A+".

За допомогою даного інструменту виявлено, що сервер сайту має хорошу конфігурацію захисту завдяки підтримки сучасних протоколів захисту TLS 1.2 і TLS 1.3. Також виявлено, що сайт не дотримує усіх вимог щодо протоколів HIPPA та NIST, а саме:

1. Сервер не налаштовано на підтримку зшивання OCSP для свого сертифіката RSA, що дозволяє краще перевіряти стан перевірки сертифіката.
2. Сервер не підтримує розширення Extended Master Secret (EMS) для версій TLS ≤1.2. EMS забезпечує додатковий захист сеансів SSL і запобігає певним атакам MitM.



Рисунок 3 – Результат сканування сайту завдяки ImmuniWeb

Висновки. Проведено аналіз автоматизованих безкоштовних інструментів для сканування вебресурсу на предмет виявлення потенційних вразливостей на прикладі інтернет магазину. В результаті сканування інструментами Qualys та ImmuniWeb, хоча і виявлено недоліки, але все одно присвоєна вища категорія оцінки поточного рівня захищеності сайту. В той час, як за результатами сканування завдяки інструменту Mozilla Observatory отримана посередня оцінка того ж самого сайту. Це свідчить про надійніший результат, обумовлений більш широкими можливостями цього сервісу, оскільки він застосовує інтегровані інструменти та рекомендації від OWASP, Probely, а також ті самі Qualys й ImmuniWeb. В цілому інтернет магазин забезпечує надійний обмін інформацією між браузером користувача та сервером, але так, як сайт використовує систему інтернет оплати, повинен мати кращий захист.

Summary. An analysis of automated free tools for scanning a web resource for detecting potential vulnerabilities was conducted using the example of an online store. As a result of scanning with tools Qualys and ImmuniWeb, although flaws were found, a higher category of assessment of the current level of site security was still assigned. At the same time, according to the results of the scan, thanks to the Mozilla Observatory tool, the same site received a mediocre rating. This indicates a more reliable result due to the wider capabilities of this service, since it uses integrated tools and recommendations from OWASP, Probely, as well as the same Qualys and ImmuniWeb. In general, the online store provides a reliable exchange of information between the user's browser and the server, but the way the site uses the online payment system should have better protection.

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ШИФРУВАННЯ КРИПТОСИСТЕМ З ВІДКРИТИМИ КЛЮЧАМИ

ст. гр. КН-22дм Єгоров М.О.

Науковий керівник - к.т.н., доц. Кардашук В.С.

Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля, Київ

Вступ. Зростання кількості цифрових даних та збільшення загроз кібербезпеки підкреслює важливість використання ефективних програмних засобів шифрування для забезпечення конфіденційності та безпеки інформації.

Мета роботи є дослідження та оцінка різноманітних програмних засобів для шифрування криптосистем з відкритими ключами з метою визначення їхньої ефективності та придатності для сучасних сценаріїв використання.

Стислий опис ідеї. Шифрування визначає необхідний стандарт для забезпечення конфіденційності та захисту даних в цифровому світі. У сучасному суспільстві, де обмін інформацією відбувається в онлайн режимі, кібербезпека стає критичним питанням. Шифрування виступає в ролі ефективного механізму захисту від несанкціонованого доступу, забезпечуючи, таким чином, інтегритет і конфіденційність персональної та конфіденційної інформації. Застосування програмних засобів шифрування криптосистем з відкритими ключами визначається як стратегічна необхідність для підтримання довіри до цифрових технологій та недопущення серйозних порушень безпеки.

Аналіз основних принципів криптографії відкриває перед нами складну мережу математичних концепцій та принципів, на яких ґрунтується безпека інформаційних систем. Зокрема, математичні основи систем з відкритим ключем, такі як RSA та ECC, розкривають використання великих простих чисел і алгоритмів, що ґрунтуються на обчисленнях, як ключовий механізм шифрування та розшифрування. Специфіка криптосистем виявляє важливі аспекти, такі як робота з відкритими та закритими ключами, підписи та аутентифікація, що в сукупності формують безпечний криптографічний фундамент для забезпечення надійності інформаційного обміну.

Технології, що використовуються для реалізації проєкту. Комплексний огляд програмних засобів шифрування, таких як PGP, TrueCrypt/VeraCrypt, BitLocker, розкриває унікальні характеристики кожного інструменту, визначаючи їхні можливості та обмеження в контексті сучасних вимог кібербезпеки. Ретельне вивчення можливостей цих програм, їхніх алгоритмів шифрування та управління ключами, а також врахування контексту їхнього використання, дозволяє здійснити всебічну оцінку, визначити їхню

сумісність з сучасними стандартами кібербезпеки та визначити найбільш відповідні рішення для конкретних вимог та викликів. PGP, відомий своєю високою стійкістю та підтримкою електронного підпису, використовується для забезпечення конфіденційності електронної пошти. TrueCrypt/VeraCrypt, які визначаються як надійні засоби шифрування файлових систем, забезпечують високий рівень безпеки для зберігання конфіденційної інформації. BitLocker, вбудований у операційну систему Windows, відзначається легкістю використання та інтеграцією, але при цьому має свої обмеження, зокрема, щодо підтримки інших платформ. Підсумуємо можливості програмних інструментів шифрування:

- PGP (Pretty Good Privacy): визначається своєю високою репутацією у сфері електронної пошти. Аналіз функціоналу PGP включає оцінку ефективності системи ключів, підтримувані алгоритми шифрування та можливості інтеграції.

- TrueCrypt/VeraCrypt: розглядається як відомий засіб для шифрування файлових систем. Висвітлюються їхні можливості щодо створення зашифрованих контейнерів, стійкість до атак, а також особливості кросплатформної підтримки.

- BitLocker: Визначається як інструмент для шифрування дисків у середовищі Windows. Аналіз орієнтується на інтеграцію з операційною системою, рівень захисту даних, а також можливості управління ключами.

Вивчення можливостей та обмежень цих інструментів покликане допомогти у виборі оптимального рішення для конкретних завдань шифрування, враховуючи їхню придатність, безпекові характеристики та інтеграційні можливості.

Критичний аналіз програм для шифрування, такий як PGP, TrueCrypt/VeraCrypt, BitLocker, розкриває їхні переваги та недоліки, що дозволяє здійснити обґрунтований вибір оптимального рішення для конкретних потреб. PGP, завдяки своїй високій стійкості та підтримці електронного підпису, надає надійний захист для електронної пошти, однак може вимагати додаткового часу для освоєння. TrueCrypt/VeraCrypt відзначаються високою безпекою файлових систем, але можуть бути вимогливими до конфігурації. BitLocker, забезпечуючи легкість використання, має обмеження, зокрема, щодо обмеженої підтримки інших платформ. Узагальнюємо порівняння програм шифрування на рисунку 1.

PGP (Pretty Good Privacy)	TrueCrypt/VeraCrypt	BitLocker
•Переваги: <ul style="list-style-type: none">•Висока стійкість та підтримка електронного підпису.•Надійний захист конфіденційності електронної пошти. •Недоліки: <ul style="list-style-type: none">•Може вимагати додаткового часу для освоєння і використання.	••Переваги: <ul style="list-style-type: none">••Висока безпека файлових систем.••Можливість створення зашифрованих контейнерів. ••Недоліки: <ul style="list-style-type: none">••Вимагливість до конфігурації, що може бути складною для неопікунного користувача.	••Переваги: <ul style="list-style-type: none">••Легкість використання та інтеграція з операційною системою Windows. ••Недоліки: <ul style="list-style-type: none">••Обмежена підтримка інших платформ, що може бути фактором обмеження.

Рисунок 1 - Узагальнене порівняння програм шифрування з відкритими ключами

Розгляд математичних аспектів, які лежать в основі ефективної роботи систем з відкритим ключем, визначає ключові принципи криптографії та їхню відповідність сучасним стандартам безпеки. Алгоритми з відкритим ключем, такі як RSA та ECC, ґрунтуються на математичних концепціях, зокрема, складних арифметичних операціях і теорії чисел. Важливим елементом є використання великих простих чисел для забезпечення стійкості системи до атак. Дослідження цих математичних аспектів дозволяє розуміти механізми шифрування та дешифрування з відкритим ключем, а також забезпечити їхню оптимальну реалізацію в контексті криптографічних протоколів.

Висновки. Систематичний аналіз досліджень та програмних рішень з шифрування є ключовим етапом у розумінні ефективності та придатності цих засобів у сучасному цифровому світі. В ході дослідження було проведено аналіз методологій шифрування, математичних основ, програмних продуктів, а також їхніх переваг і недоліків. Отримані результати надають можливість зробити висновки щодо вибору оптимальних засобів шифрування в залежності від конкретних потреб та вимог. Важливим аспектом висновків є визначення перспективності та актуальності обраних засобів у контексті сучасних тенденцій в кібербезпеці.

Summary. This research explores theoretical foundations, cryptographic principles, and software solutions for open-key system encryption. The critical analysis of methodologies and popular tools like PGP, TrueCrypt/VeraCrypt, and BitLocker reveals their strengths and weaknesses. The implementation of encryption methodologies in the master's thesis underscores the importance of tailored approaches for data security. The findings contribute valuable insights to cybersecurity, aiding in the informed selection of optimal encryption solutions based on specific requirements.

РОЗРОБКА АВТОНОМНОГО ПОМІЧНИКА ДЛЯ БЕЗПЕЧНОГО ЗБЕРІГАННЯ ДАНИХ АВТЕНТИФІКАЦІЇ ЗАВДЯКИ МАЙСТЕР- КЛЮЧУ

ст. гр. КІ-23дм Мишко О.Є.¹

Науковий керівник – к.т.н., доц. Деркач М.В.^{1,2}

¹Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля, Київ

²Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя, Тернопіль

Вступ. Одним із корисних напрямів розвитку ІТ є автономні помічники зберігання даних автентифікації, які забезпечують безпеку та уникнення крадіжки інформації. Автономний помічник може зберігати дані користувача, такі як ім'я користувача та пароль, і забезпечувати захист від несанкціонованого доступу. Це можливо шляхом шифрування даних та застосування алгоритмів безпеки. Оскільки, чат-боти дозволяють користувачам отримувати швидкий та ефективний доступ до інформації в зручному форматі, гарним рішенням є інтеграція автономного помічника зберігання даних автентифікації з чат-ботами.

Метою роботи є розробка автономного помічника на основі фреймворку Lumen, який підтримує методи шифрування та дешифрування даних завдяки майстер-ключу, для забезпечення безпеки передачі та збереження даних автентифікації, що дозволить користувачам керувати своїми обліковими записами без необхідності запам'ятовувати або використовувати однакові паролі для різних сервісів.

Основний зміст роботи. Для інтеграції автономного помічника зберігання даних автентифікації було використано месенджер Telegram, який є найбільш оптимальним для розробки чат-бота, через свої функціональні можливості для користувачів та наявністю зручного API для розробки чат-ботів. Розробка має простий інтерфейс, що зображений на рисунку 1.

Автономний помічник (рис. 2) для збереження даних автентифікації має такі функціональні можливості: автентифікація користувача, управління паролями, швидкий пошук, імпорт та експорт даних та захист даних.

Для безпечного збереження даних автентифікації передбачені методи шифрування та дешифрування даних на основі майстер-ключа, які підтримує фреймворк Lumen, що обрано для реалізації розробки. Всі зашифровані значення шифруються за допомогою OpenSSL і шифру AES-256-CBC.

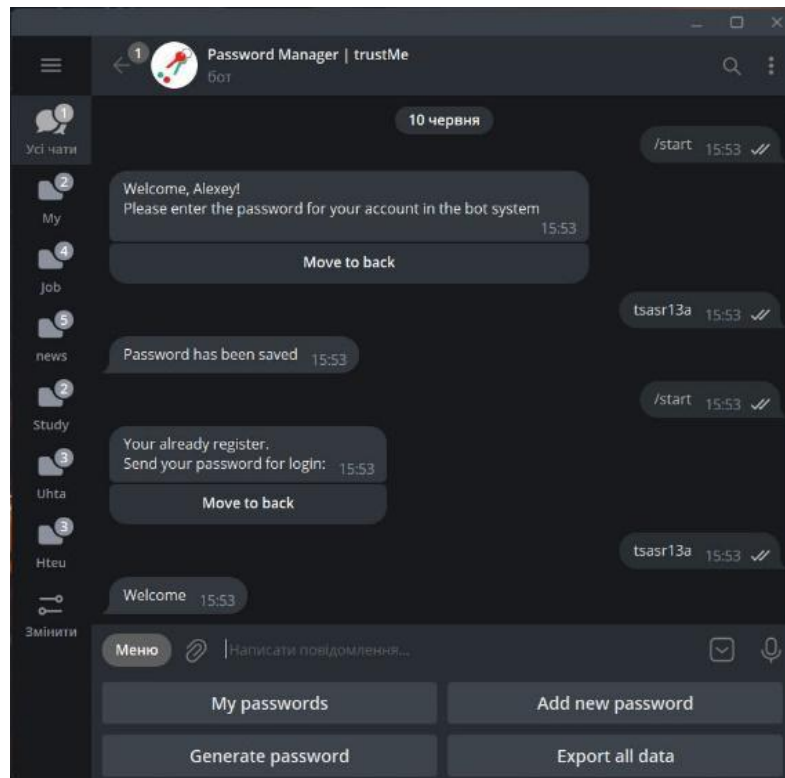


Рисунок 1 – Інтерфейс автономного помічника зберігання даних автентифікації

Також, всі зашифровані значення підписуються кодом автентифікації повідомлення (MAC), щоб виявити будь-які зміни в зашифрованому рядку.

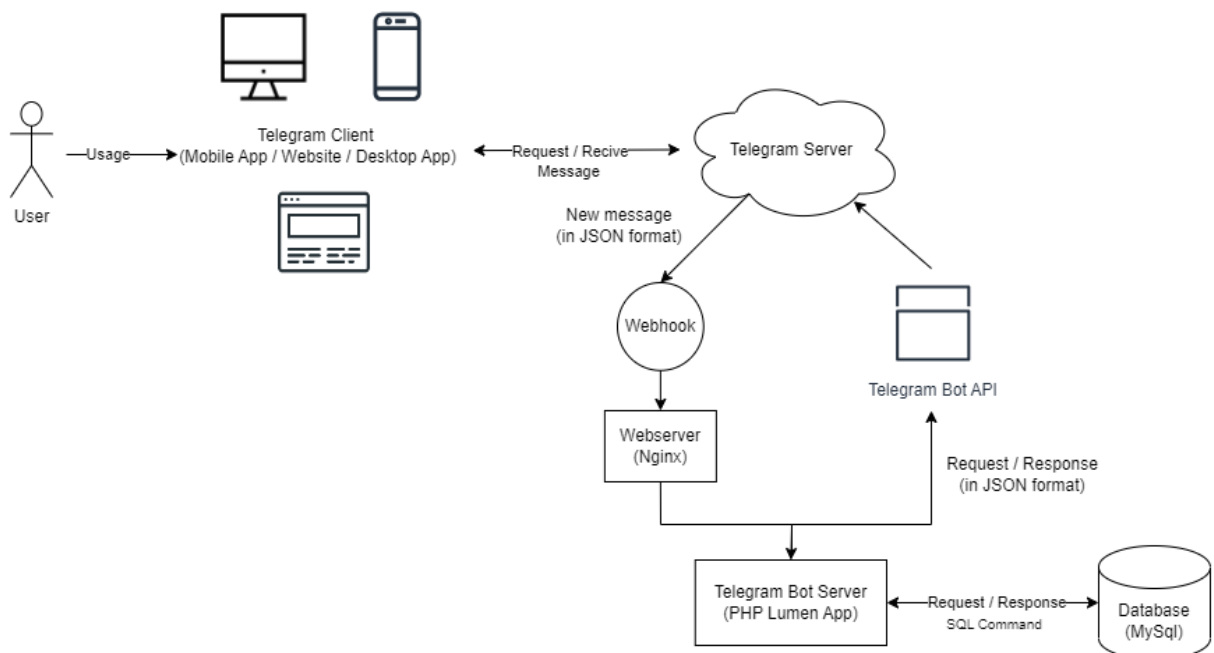


Рисунок 2 – Архітектура проєкту

СВС-режим шифрування додає додатковий рівень безпеки, оскільки він залежить від попереднього зашифрованого блоку. Це унеможливує просте внесення змін в один блок, оскільки це призведе до неправильного дешифрування наступних блоків.

Для реалізації проєкту використано: PHP, Lumen, MySQL, Nginx, Linux Ubuntu, Telegram Bot API.

Висновки. Розробка автономного помічника, що зберігає дані автентифікації на основі телеграм-боту, передбачає високий рівень безпеки. По-перше, завдяки використанню протоколу шифрування MTProto, який підтримує Telegram, забезпечується конфіденційність та безпека комунікації. По-друге, використання майстер-ключа та шифрування AES-256-CBC гарантує захист важливих даних та забезпечує безпеку доступу до системи.

Summary. The development of an autonomous assistant that stores authentication data based on a Telegram bot provides a high level of security. First, by using the MTProto encryption protocol supported by Telegram, the privacy and security of communication is ensured. Secondly, the use of a master key and AES-256-CBC encryption guarantees the protection of important data and ensures the security of access to the system.

РОЗРОБКИ ДЛЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ПРОМИСЛОВОСТІ



СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ, ЯКА ВИКОРИСТОВУЄ МОДЕЛЬ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ БУДІВЛІ

асистент Асманкіна А.А., аспірант Тарасов В.Р., к.т.н., доц. Сотнікова Т.Г.
Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля, Київ

Вступ. Створення системи управління, що базується на моделі для підвищення енергоефективності будівель, є надзвичайно актуальною у зв'язку з постійно зростаючою потребою у зменшенні споживання енергії, зниженні викидів та оптимізації використання ресурсів у житловому та комерційному секторах. Така система може допомогти ефективно керувати споживанням енергії, зменшуючи витрати та вплив на навколишнє середовище, що важливо в умовах постійного зростання енергетичних потреб та стрімкого розвитку будівництва.

Метою дослідження є створення вискоефективної системи, яка може оптимально функціонувати незалежно від прямих джерел енергії, що дозволить значно підвищити стійкість до змін температурних умов та електромережі. Наявність датчиків у цій системі забезпечує контроль, регулювання та оповіщення про її стан, дозволяючи оптимізувати роботу в оптимальних умовах під будь-яким навантаженням. **Основною метою** є розробка експериментально-статистичної моделі для автоматизованого керування будь-якою будівлею. **Методологія** полягає у створенні системи керування, яка використовує модель для досягнення максимальної енергоефективності будівлі.

Стислий опис ідеї. Сучасні технологічні досягнення розширили доступ до ресурсів, які раніше використовувались переважно у військовій сфері і були недосяжними для загального використання. Цей період відкритості відіграв важливу роль у розвитку мікромініатюризації та спрощення процесу виробництва компонентів, з яких складаються ці технології. Нова ера технологій ставить перед людством завдання використання відновлюваних джерел енергії в повсякденному житті. Це вимагає пошуку оптимальних підходів до використання відновлюваних джерел енергії поряд із тими, які ми вже використовуємо.

На рисунку 1 показано спроектовану експериментальну лабораторну установку, де:

1. Фільтр-осушувач хладагента.
2. Ізолююча кришка.
3. Мідна трубка.
4. Ємність із проточною водою, яка відводить тепло.

5.Резервуар для нагріву.

6.Мотор-компресор побутового холодильника.

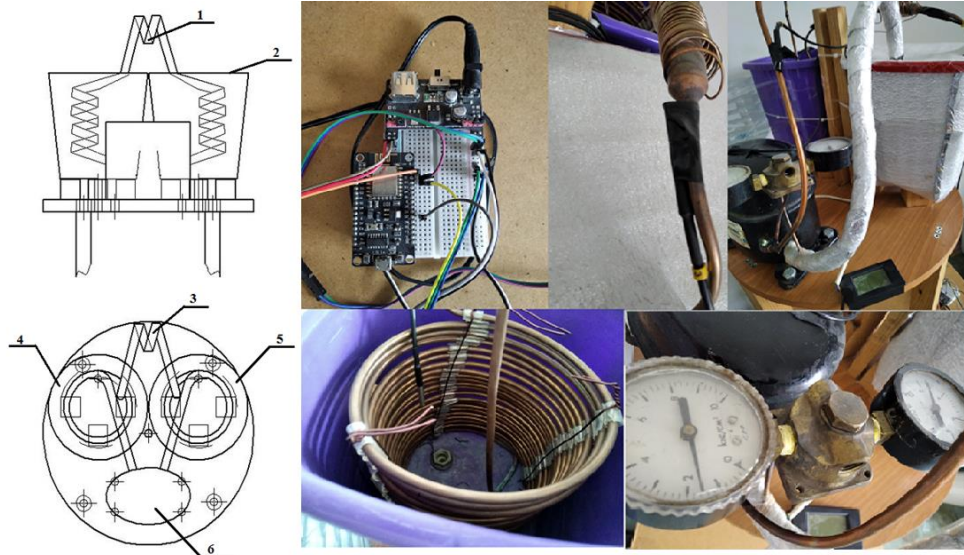


Рисунок 1 - Експериментальна установка

Аналіз підтвердив доцільність використання як відновлювальних, так і централізованих джерел енергії, проте виникло питання про те, як забезпечити систему більш доступним обладнанням і стандартизованими компонентами. Існує гостра потреба в створенні експериментальної лабораторної установки, що є складовою частиною енергозабезпечення будівель. Це дозволить провести аналіз та порівняти вже існуючі системи з тими, що створені власноруч. Було проведено пошук простих і зрозумілих компонентів, а також обговорення щодо необхідної кількості матеріалів та деталей для системи.

Результати. Серед недоліків початкового дизайну установки можна відзначити неефективне розподілення тепла для нагріву води, коли нагрівання відбувається з верхньої частини ємності. Більш доцільним є спосіб нагрівання води від основи ємності, щоб тепло поширювалося вгору. Крім того, відсутність перемішування нагріваної води в ємності спричинила збільшення тиску у трубках системи.

Після модифікації установки, враховуючи зазначені проблеми, був доданий другий компресор (акваріумний), який зменшував тиск за допомогою перемішування води. Трубки на виході з компресора, призначені для передачі тепла, були перепаяні та заізолювані. Також проведена ізоляція резервуара з нагріваною водою та мідної трубки, що виходить з компресора, що дозволило уникнути теплових втрат. Ці конструктивні зміни значно покращили ефективність роботи установки, вирішивши кілька проблем, як показано вище. Далі, для автоматизованого збору, обробки даних, контролю та можливості налаштування параметрів, були підключені датчики та програмований контролер.

Висновок. Результатом цього дослідження є створення та випробування лабораторної установки. Аналіз існуючих систем автономного енергозабезпечення та властивостей виготовленого обладнання допоміг виокремити основні напрямки розвитку в цій сфері та сформулювати перспективи для практичної реалізації цієї установки для отримання даних від датчиків. Однак створена експериментальна лабораторна установка не має достатньої потужності для забезпечення енергією всієї будівлі.

Summary. The aim of the research is to create a highly efficient system capable of functioning optimally regardless of direct energy sources, significantly enhancing resilience to temperature variations and electrical grid fluctuations. The presence of sensors within this system ensures monitoring, regulation, and alerts regarding its status, allowing optimization under optimal conditions irrespective of the load. The primary goal is the development of an experimental-statistical model for automated building control.

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОТЕНЦІАЛУ WEB E-COMMERCE РИНКУ УКРАЇНИ

ст.гр. КІ-22дм Верещагін Е.В.

Науковий керівник – к.т.н. Барбарук Л.В.

Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля, Київ

Вступ. Важливість дослідження розвитку е-commerce України підтверджується значною кількістю наукових праць українських та іноземних учених, серед яких варто виокремити: Л. К. Гліненко, Ю. А. Дайновський, Н. О. Дмитрієва, В. В. Жарікова, С. В. Маловичко, В. Л. Плєскач, В. Є. Поліванов, О. Б. Чернега, А. Summers, Gr. E Dunkan. Однак моніторинг ряду інформаційних джерел виявив суттєві розбіжності в цифрових даних, що пов'язано із застосуванням різних методів при оцінці окремих показників різними компаніями, випереджуючому наданні прогнозних даних як фактичних тощо. Все це ускладнює аналіз реального стану, динаміки розвитку та основних тенденцій еволюції галузі електронної торгівлі. Необхідність дослідження впливу росту сфери онлайн торгівлі обумовлене збільшенням обсягів електронних продажів та прийняття технологій, спрямованих на поліпшення процесів онлайн платежів. Зокрема, потребують аналізу фактори, що призвели до зростання онлайн роздрібної торгівлі, які сприяли виявленню ключових тенденцій у сфері розвитку цифрових платежів. В рамках дослідження проведено аналіз технічних засобів, які забезпечують стабільну та надійну функціональність онлайн торгівлі. Цей аналіз спрямований на визначення важливих аспектів, пов'язаних із впровадженням ефективних рішень для здійснення онлайн торгівлі, зокрема, враховуючи зростання популярності електронної комерції та вимоги до надійності операцій.

Метою є дослідження темпів розвитку освоєння передових технологій онлайн торгівлі та технічних факторів, що впливають на їх зростання.

Стислий опис ідеї. Сучасна інтернет торгівля регулярно стикається з викликами, які обумовлені як технічними, так і політичними факторами. З одного боку зростання конкуренції, зменшення рентабельності офлайн торгових майданчиків, можливий вплив військових дій змушує бізнес переходити до більш гнучких та адаптованих рішень онлайн торгівлі, з іншого боку – стрімкий розвиток ІТ технологій дозволяє швидко та дешево (порівняно з минулими роками) створювати онлайн майданчики для ведення торгівлі. Аналіз розвитку е-commerce сильно залежить від різних технологічних факторів, розуміння яких дозволяє завчасно адаптуватись до змін. Особливо важливі:

1. Мобільні технології: зростання використання смартфонів та PWA додатків дозволяє споживачам легко переглядати та купувати товари та послуги з

мобільних пристроїв. Оптимізація для мобільних платформ і розробка мобільних додатків стають усе важливішими для e-commerce.

2. Безпека: забезпечення безпеки та конфіденційності даних користувачів є критичним для довіри споживачів до e-commerce. Технології шифрування, захист від кіберзлочинності та інші безпекові заходи важливі для захисту онлайн-платежів та особистої інформації користувачів.
3. Системи управління вмістом та електронна комерційна інфраструктура: платформи для e-commerce, такі як Shopify, WooCommerce і Magento, надають інструменти для створення та керування онлайн-магазинами. Вони надають функціонал для створення каталогів товарів, обробки замовлень та багато іншого.

Ці технологічні фактори взаємодіють між собою і впливають на розвиток e-commerce, роблячи його більш доступним, зручним та інноваційним для користувачів і підприємств.

Технології, що використовуються для реалізації проєкту. Спираючись на поставлені вимоги до вебдодатку, а саме розробити інтернет магазин з можливістю як використання через браузер, так і з можливістю встановлення як окремого PWA додатку, було використано CMS Wordpress з плагіном Woocommerce для створення продукту та додаток, який дозволяє перетворювати сайт у PWA.



Рисунок 1 – E-commerce проєкт

Висновки. "Молодий і перспективний" - саме так коротко характеризують український ринок інтернет-торгівлі, опитані ЕП учасники цього ринку. Власники і керівники провідних українських інтернет-магазинів бачать, як значні перешкоди, так і великі можливості e-commerce України. Низька купівельна спроможність, слабка законодавча база для роботи ринку інтернет торгівлі та низька фінансова грамотність населення за

межами великих міст стримують розвиток інтернет-торгівлі. З іншого боку стрімко розвивається логістика, зростає показник проникнення інтернету і мобільних гаджетів, відновлюється економіка.

На думку Климова, для додання інтернет-торгівлі прискорення, потрібен діалог між ринком і владою. Необхідно ввести чіткі правила "гри в cashless" для учасників ринку, забезпечити умови для приходу нових гравців. У свою чергу менеджер з технологічної інтеграції Deloitte Дмитро Баценко вважає, що українські e-commerce компанії повинні орієнтуватися на більш агресивне зростання, створювати напругу внутрішньою конкуренцією, покращувати сервіси, постійно підвищувати призначений для користувача досвід.

Нам потрібно розвивати локальні «компанії-чемпіони». Україні потрібно 10 Чечоткіних (засновник інтернет-магазину "Розетка", ЕП), локальних Безосів (засновник Amazon.com, ЕП)", - говорить представник Deloitte. З боку держави він очікує забезпечення рівних, зрозумілих правил гри. Створення умов для залучення інвестицій. Забезпечення до 2023 року в країні 90% проникнення інтернету. Стимулювання безготівкових розрахунків та інвестиції в інфраструктуру.

Summary. This article analyzes the dynamics of the growth of e-commerce in Ukraine and the pace of adopting advanced technologies in the digital payment sector. It explores the issue of the continued migration of traditional retail stores to the online segment, as well as the increasing popularity of the internet and the rapid development of secure digital payment systems. The article includes a comparative analysis of technical solutions capable of ensuring the effective operation of internet commerce.

ЗАСТОСУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ В СИСТЕМАХ З ОПТИЧНИМ ПІНЦЕТОМ

аспірант Травін В.М.¹

Наукові керівники - к.ф.-м.н., доц. Хорошун Г.М.¹, к.т.н., доц. Кобилін О.А.²

¹Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля, Київ

²Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків

Вступ. Дослідження пучків світла є одним з розвинутих напрямів у сучасній фізиці. Електромагнітну хвилю можливо побудувати таким чином, що вона набуває особливих властивостей. Здатність «упіймати» з'єднання або частинки (атоми, молекули, біологічні клітини, тощо) і керувати їх положенням у середовищі є однією із пунктів досліджень. Світло, що має властивість пастки для часток, має назву оптичний пінцет, для котрого існує і розглядається декілька практичних застосувань, включно медицину та інженерію. Як відомо, технології комп'ютерного зору вже використовується з медичною метою, наприклад, задля виявлення ракових пухлин на ранніх стадіях. З іншого боку, сучасні архітектури нейронних мереж дозволяють виявляти та відстежувати об'єкти у режимі реального часу. Наприклад, виявлення обличчя під час створення фото у сучасних смартфонах; розпізнавання особистості технологією Face Id; знаходження дефектів у деталях на виробництві, тощо. Застосування комп'ютерного зору до оптичних пінцетів дозволить створити розумного помічника, метою котрого буде полегшити працю і керування інструментом, що особливо важливо у складних середовищах, де помилка може бути критичною.

Метою дослідницької роботи є розробка і тренування нейронної мережі, котра зможе у режимі реального часу виявляти та відстежувати різні види органічних і неорганічних з'єднань в установках з оптичним пінцетом.

Стислий опис ідеї. Тренування нейронної мережі з метою визначення об'єктів починається зі створення набору даних і їх класифікації. У роботі використовуються відео фрагменти оптичних експериментів із дослідження вихорів у Гаусових пучках. Внаслідок того, що більшість частинок під час експерименту знаходяться у броунівському русі, є можливість відокремити одразу декілька кадрів з кожного відео. Завдяки цьому, набір даних значно збільшується без суттєвого впливу на його однорідність.

Кадри експериментів були проаналізовані і різні види з'єднань були класифіковані. Було визначено чотири основні групи об'єктів, котрі повинні бути дослідженими (Рисунок 1).

Органічні об'єкти було розбито на дві групи у зв'язку з тим, що з візуальної точки зору вони виглядають інакше, хоча фізично мають одне й те саме походження. Різниця у розмірах пов'язана з нерівномірним розподілом органіки вздовж глибини зразка. Після цього, ярлики для об'єктів на зображеннях були створені. Нарешті, кожен кадр було зорієнтовано і масштабовано.

Фінальним кроком було тренування моделі на базі сформованих даних, а також збір метрик для аналізу результатів і подальшого покращення тренування у наступних ітераціях.

Під час дослідження розглядалися дві множини об'єктів:

- Тільки Органіка та Не Органіка.
- Усі чотири групи, визначені раніше.

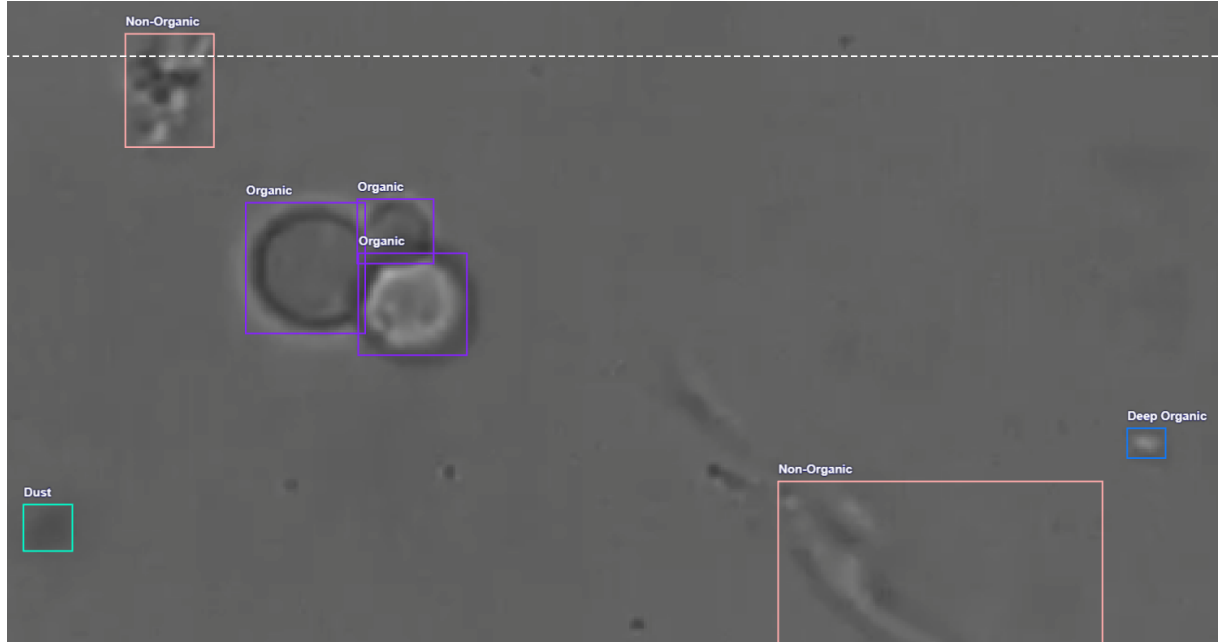


Рисунок 1 - Якорі і зовнішній вигляд різних видів об'єктів, побачених в експериментах. Розглядаються чотири групи за зовнішнім видом: Органіка (Organic), Глибока Органіка (Deep Organic), Не Органіка (Non-Organic) а також Пил (Dust). Пунктирна лінія є сіткою по осі x

Результати. Під час праці були натреновані моделі для двох різних множин об'єктів.

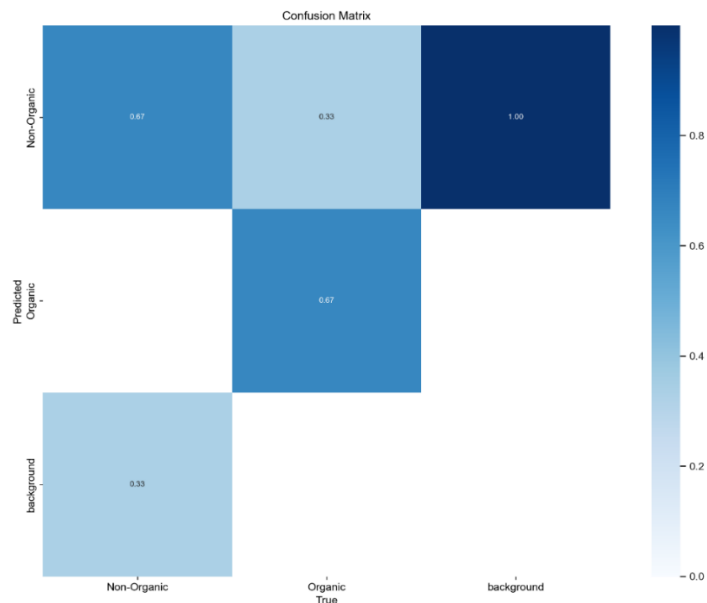


Рисунок 2 - Матриця невідповідностей у випадку тренування на групах Органіки та Не Органіки

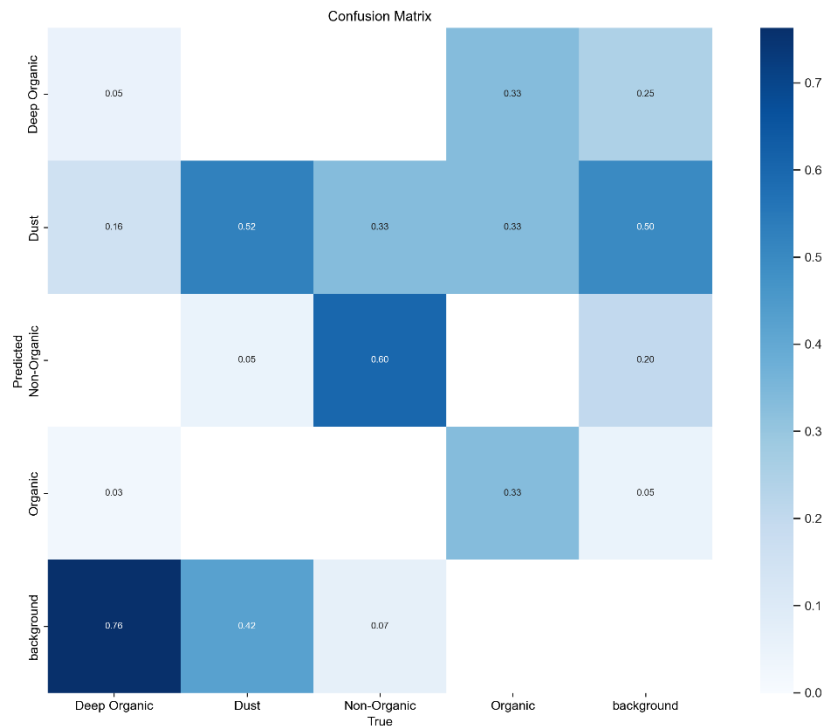


Рисунок 3 - Матриця невідповідностей у випадку тренування всіх груп

Технології, що використовуються для реалізації проєкту. Головним елементом проєкту є архітектура нейронних мереж YOLO (You Only Look Once), яка є однією з передових у відкритому доступі [1]. Головними рисами цієї технології є:

1. Дуже велика початкова тренувальна база.
2. Швидкість та точність.
3. Інтеграція з іншими системами, котрі дозволяють візуалізувати тренування, метрику, тощо [2] [3].
4. За потреби також можна налаштувати CI/CD для повної автоматизації.

YOLO побудована на базі мови програмування Python і використовує такі перевірені інструменти і бібліотеки як scipy, torchvision, pandas.

З метою створення ярликів було використано Roboflow [4]. Ця система значно покращує і прискорює процес анотацій зображень, а також дозволяє зробити первинні трансформації. Також треба зазначити, що Roboflow підтримує контроль версії даних і командної праці в спільним середовище.

Висновки. В процесі роботи були досліджені різні сценарії проведення експериментів із оптичним пінцетом. Матриця невідповідностей показала, що є можливість ідентифікувати різні об'єкти в оптичних системах, але результати треба покращити. З цією метою будуть доповнені дані для більшої варіативності. Крім того, додаткові трансформації зображень також розглядаються. Очевидно, що монохромність оригінальних кадрів, а також відсутність чітких меж у деяких часток заважає їх ідентифікації. Це було підтверджено окремим дослідом, де тренування виконувалось тільки на Неорганічних і Органічних об'єктах (Рисунок 2). Після підвищення якості моделі вона буде застосована у реальних експериментах.

Summary. To summarize, we have studied different scenarios of computer vision in application to experiments using Optical Tweezers. It has been shown that training simultaneously on all established groups of particles has not yielded satisfying results. However, we have considered influence of grayscale nature of images and lack of well-established boundaries for Dust and Deep Organic groups. Due to this fact, experiments with Organic and Non-Organic groups have been conducted. As an outcome, it was possible to achieve a much better vision model and results have been reflected in the confusion matrix. We shall take into consideration additional transformations of images that will allow us to distinguish blurred objects from background. Finally, a well-trained model will be applied in the real experiment data processing.

Література

1. Ultralytics, "Comprehensive Guide to Ultralytics YOLOv5," Ultralytics, 2023. [Online]. Available: <https://docs.ultralytics.com/yolov5/>.
2. ClearML, "The Continuous Machine Learning Company," ClearML, 2023. [Online]. Available: <https://clear.ml/>.
3. Comet, "YOLOv5 and YOLOv8 with Comet," Comet, 2023. [Online]. Available: <https://www.comet.com/site/lp/yolov5-with-comet/>.
4. Roboflow, Inc., "Roboflow: Give your software the power to see objects in images and video," 2023. [Online]. Available: <https://roboflow.com/>. [Accessed 2023].

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ЗАСОБИ ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ ДОРОЖНІХ ЗНАКІВ

ст.гр. КН-22дм Семенов П.О.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Шумова Л.О.

Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля, Київ

Вступ. Актуальність інтелектуальних засобів підтримки водія на сучасних дорогах надзвичайно важлива, оскільки дорожні аварії та інциденти є серйозними проблемами, які вимагають негайних рішень. Інтелектуальні засоби розпізнавання елементів дорожнього руху є ключовим компонентом для автоматизації і підвищення безпеки дорожнього руху. Вони використовують технології машинного навчання, комп'ютерного бачення і обробки сигналів для аналізу даних, зібраних з різних джерел, таких як камери, радари і сенсори, та розпізнавання об'єктів і подій на дорозі.

Машинне навчання – це підгалузь штучного інтелекту, яка використовує статичні методи для надання комп'ютерам можливості "вчитися" на даних, замість того щоб чітко запрограмувати їх на певне завдання. Його використовують в самих різноманітних сферах діяльності. Машинне навчання широко використовують у завданнях, де важко визначити алгоритм роботи програми. У цьому контексті, обрана тема є доцільною, оскільки вона спрямована на розгляд технологій, що можуть значно поліпшити безпеку на дорогах та зменшити кількість дорожніх аварій і травм. Тому, актуальною є задача розроблення та використання інтелектуальних засобів для розпізнавання дорожніх знаків.

Мета і задачі. Робота присвячена дослідженню нейронних мереж для вирішення задачі класифікації зображень. Метою є розробка інтелектуального засобу для розпізнавання дорожніх знаків на основі завантажених зображень з використанням нейромереж.

Для досягнення цієї мети в роботі сформульовані й вирішені наступні завдання:

- проведено детальний аналіз існуючих рішень та сформульовано вимоги до програмного забезпечення;
- обґрунтовано вибір методів та моделей нейронної мережі;
- побудована нейронна мережа для розпізнавання дорожніх знаків;
- створено вебінтерфейс для демонстрації роботи програмного засобу.

Стислий опис пропонованого підходу. Для вирішення поставлених задач пропонується підхід, який базується на використанні нейронної мережі для класифікації елементів дорожнього руху.

По-перше, були вивчені теоретичні відомості та проведено дослідження принципу роботи нейронних мереж, їх структури та способів навчання. Методом навчання мережі

Створено веб-інтерфейс для демонстрації роботи програми, що дає можливість бачити результати передбачень нейронної мережі. Проведений аналіз навчання нейронної мережі. Підібрані оптимальні параметри для навчання.

Технології, що використовуються для реалізації проєкту. Мовою програмування було обрано Python, так як для нього вже є розроблено багато бібліотек і він широко використовується у таких завданнях.

Для машинного навчання використані відкриті бібліотеки TensorFlow та Keras. За допомогою бібліотеки TensorFlow можна розробляти нейронні мережі для різноманітних завдань. Keras – це бібліотека для роботи з нейронними мережами.

Графіки створені за допомогою Matplotlib.

Для побудова вебінтерфейсу використано фреймворк для веб-додатків Flask.

Висновки. Запропонований проєкт системи, заснований на використанні даних, що були зібрані під час дослідження аналогічних систем та моделі типу Sequential, надає можливість створити інтелектуальну систему, яка робить передбачення з точністю 95.9%. Даний результат є успішним.

Загалом в роботі розкрито питання призначення та доцільність використання нейронної мережі та представлена програмна реалізація системи за допомогою мови програмування Python і бібліотеки TensorFlow та Keras, основними вимогами якої є прийнятна точність розпізнавання та простота в налагодженні. Окремо було приділено увагу локальним результатам експериментів, що дають уявлення про характеристики запропонованої системи.

Summary. The purpose and possibility of using a neural network are considered, and a software implementation of the system using the Python programming language and the TensorFlow and Keras libraries is presented. Basic requirements: acceptable recognition accuracy and ease of setup. Particular attention was paid to the results of local experiments, which provide insight into the operation of the proposed system.

ІТ ДЛЯ НАВЧАННЯ ТА РОБОТИ



РОЗРОБКА ГЕЙМІФІКОВАНОЇ ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ "ОПР МАТЕРІАЛІВ" У ДИЗАЙНІ ОСВІТНІХ ПРОГРАМ ІНЖЕНЕРНОГО СПРЯМУВАННЯ

к.т.н., доц. Овчаренко О.А.

Науковий керівник - д.т.н., проф. Рязанцев О.І.

Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля, Київ

Вступ. Стрімкий технічний прогрес та висока конкуренція на ринку освітніх послуг вимагає від закладів освіти постійно трансформуватися, забезпечуючи економіку фахівцями, які готові до повноцінного виконання завдань вже з перших днів роботи. Важливу роль в цьому процесі відіграє дизайн освітньої програми. В ньому повинна бути чітко поставлена мета, предметна область, особливості, надавані компетентності, отримувані програмні результати, а також освітні компоненти, при вивченні яких, досягаються заплановані цілі. Саме забезпечення досяжності програмних результатів при опануванні освітніх компонент – це найскладніший та найважливіший елемент дизайну освітньої програми. Потрібно врахувати тематичне охоплення дисципліни, сучасні світові досягнення в її напрямі, раціонально побудувати структуру, але найдосконалішу програму не вдасться реалізувати без ефективних методів навчання. Через це, сучасні викладачі відходять від традиційних пояснювально-ілюстративних методів, натомість впроваджують продуктивні, спрямовані на співпрацю зі здобувачем та отримання результатів навчання, не відірваних від реального світу. Одним з таких методів є гейміфікація, тобто використання елементів ігрового дизайну в неігрових контекстах. Використання гейміфікації широко вивчається в багатьох сферах, включаючи охорону здоров'я та праці, навчання на робочому місці, освіту тощо. При цьому, здебільшого використовуються самокеровані навчальні платформи, наприклад: Classcraft, Edapp, Minecraft Education, Genially, Smart Expert, AdventureLEARN. Така реалізація гейміфікованого освітнього процесу дає можливість максимально поширити його впровадження, дозволяє підвищити швидкість розробки курсів та розширити їх спрямованість, натомість накладає обмеження в рамках технічних можливостей певної платформи. В результаті маємо велику кількість курсів з лінійною траєкторією навчання у вигляді поєднання традиційних електронних курсів з певною системою мотивації через введення в освітній процес очків досвіду, бейджів, рейтингових таблиць тощо. Тобто, розробники навчальних платформ орієнтуються не стільки на здобувачів освіти, скільки на педагогів, які втілюють свої навички та вміння в програмні продукти. Це зрозуміло, адже в сучасній парадигмі навчання кожна освітня програма являє собою вузький авторський продукт, спрямований на обмежену аудиторію, і створення окремих рішень під кожен освітній компоненту нераціонально. Такий підхід не дозволяє повноцінно реалізувати всі можливості гейміфікації в освітньому просторі, хоча попит на неї існує. Підтвердженням цього є популярність різноманітних симуляторів будівництва, наприклад, Bridge Construction Simulator від BoomBit Games. Це захоплюючі ігри з мільйонами користувачів, які із задоволенням навчаються будувати мости та інші споруди, але вони залишаються лише іграми без чітких результатів навчання.

Не зважаючи на унікальність освітніх програм, навіть в рамках однієї спеціальності, в своїй сукупності, вони обов'язково мають спільні риси, що призводить до формування схожих освітніх компонент. Так, дизайн освітніх програм, метою яких є підготовка фахівців інженерного спрямування, як правило, включає освітній компонент «Опір матеріалів», який на фундаментальному рівні досліджує міцність, жорсткість та стійкість елементів конструкції. Значна кількість здобувачів, що опановують інженерні спеціальності формує великий обсяг потенційних споживачів оригінальної гейміфікованої освітньої компоненти «Опір матеріалів».

Метою роботи є підвищення якості досягнення програмних результатів освітньої компоненти «Опір матеріалів» у дизайні освітніх програм інженерного спрямування шляхом її переведення у гейміфікований простір.

Стислий опис ідеї. Сформулюємо основні принципи, в рамках яких розроблятиметься гейміфікований простір освітньої компоненти «Опір матеріалів»:

- 1) нелінійна (індивідуальна) траєкторія отримання результатів навчання;
- 2) постійне зростання персонажу на шляху до завершення навчання;
- 3) покроковість руху в гейміфікованому просторі з наявністю дрібних та крупних кроків;
- 4) наявність постійних предметів та розхідних матеріалів з можливістю їх «фарму».

Гейміфікований простір освітньої компоненти візуалізуватиметься науково-дослідним інститутом, який поділений на шість локацій, якими є кафедри, що вивчають проблеми відображені у програмі дисципліни: Кафедра основних положень опору матеріалів, Кафедра розтягу-стискання, Кафедра геометричних характеристик плоских перерізів, Кафедра зсуву і кручення, Кафедра згину, Кафедра складного опору. Головна механіка – виконання завдань, що даватимуть ігрові персонажі. Кожна локація матиме дрібні початкові квести для забезпечення базових знань та більш крупні фінальні завдання, в тому числі з наявністю послідовних ланцюжків. Винагорода за виконання квестів – очки досвіду, ігрова валюта та корисні предмети. Квести можна повторювати, але з кожним разом винагорода за їх виконання значно зменшуватиметься. Крім того, на великих завданнях контролюватиметься якість та повнота їх виконання, через що змінюватиметься кількість отриманих очок досвіду. Умова просування по освітньому простору – послідовне закриття локацій, тобто виконання фінальних квестів. За бажанням здобувач зможе повернутися до попередньої локації, але очок досвіду за виконання завдань не отримуватиме.

Очки досвіду відобразатимуть успішність здобувача. При отриманні ста очок, вони конвертуватимуться у рівень. Кількість рівнів остаточно визначатимуть отриманий бал з дисципліни за стобальною шкалою. Мінімальний пороговий бал – 60, тобто при досягненні 60-го рівня та виконанні всіх фінальних квестів, здобувач зможе завершити навчання. Можлива ситуація, коли здобувач закриває всі локації, але не отримує бажаний рівень. Для цього існуватимуть таємні завдання, вони включатимуться після виконання останнього фінального завдання. Максимальна кількість рівнів, на які можна підняти розвиток персонажу – 20, таким чином працюватиме функція підвищення рейтингу.

Наступна механіка – ігрова валюта. Її можна буде отримати, як винагороду після вдалого виконання завдань або через продаж предметів. За валюту можна придбати корисні речі або привілеї, наприклад, підказки, визначення неправильних відповідей, збільшення часу на виконання завдання. Крім того, за валюту можна повторно пройти вже закриті

фінальні завдання, при цьому очки досвіду, отримані після попереднього виконання цього завдання, зніматимуться.

Одна з механік, яка забезпечуватиме нелінійність навчання – це ігрові предмети. Деякі з них можна придбати в магазині або отримати в якості нагороди після завершення завдань і вже готові до використання. Деякі – це витратний матеріал або компоненти для виготовлення наукових інструментів. Так, один з важливих інструментів, який дозволяє на складних завданнях відійти від дрібних розрахунків та зосередитися на основних принципах функціонування методів – це калькулятор. В базовій локації збирається його основа, кнопки тощо, потім додаються функції, притаманні кожній окремій локації. Калькулятор має джерело живлення, яке потрібно постійно заряджати або купити батарейки. Але предметів значно більше: записники, ручки з витратними чорнилами, довідники тощо.

Наявність гейміфікованого простору дозволяє не лише навчати, це ефективний інструмент для статистичного відстеження навчального процесу та покращення методики навчання. Після проходження курсу, здобувач отримуватиме сертифікат, де вказуватиметься отриманий рівень або бал за дисципліну. Крім того, до сертифіката додаватиметься звіт з вказаною траєкторією проходження. Обробка цієї інформації дозволить задіяти ще одну мотиваційну механіку – рейтингові таблиці. Причому, це не лише єдина таблиця з фінальними результатами, це можуть бути краще проходження окремих локацій, швидкість їх проходження, кількість згенерованої валюти. Ці таблиці складатимуться, як в розрізі конкретного навчального року, так і топ-5 кращих здобувачів протягом використання додатку.

Технології, що використовуватимуться для реалізації проєкту. Для досягнення поставленої мети, спираючись на описані вимоги, розробку можна віднести до повноцінної комп'ютерної гри. Для її створення застосовуватиметься ігровий рушій Unity з тривимірним простором та кросплатформною реалізацією.

Висновки. Таким чином, гейміфікована освітня компонента "Опір матеріалів" для здобувача дозволить зробити навчальний процес більш цікавим, підвищить його мотивацію наситить курс зрозумілими практичними прикладами, що забезпечить ефективніше досягнення програмних результатів. Разом з цим гейміфікація розвантажує викладача трансформуючи його роль в освітньому просторі на ментора, який допомогатиме опанувати дисципліну, супроводжуючи здобувача вздовж обраної їм навчальної траєкторії та роз'яснюючі незрозумілі елементи.

Summary. The modern educational community is rethinking teaching methods, moving from explanatory and illustrative to productive ones that generate clear results. In this regard, gamification of learning is actively developing. However, the use of existing gamification platforms significantly limits its capabilities. The paper proposes the development of an original gamified educational component "Resistance of Materials" in the design of engineering educational programs.

РОЗРОБКА ВЕБСЛУЖБ З ЕЛЕМЕНТАМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

ст. гр. КН-23дм Чумаченко А.О.¹

Наукові керівники – д.т.н., проф. Скарга-Бандурова І.С.^{2,3}, д.ф. Критська Я.О.^{1,2}

¹Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля, Київ

²Oxford Brookes University, Oxford

³Інститут проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є. Пухова Національної академії наук України, Київ

Вступ. У сучасному світі швидкий технологічний прогрес відіграє важливу роль в розвитку інформаційних технологій. Розробка вебслужб є одним із найбільш перспективних напрямів в цій сфері. Вони дозволяють користувачам взаємодіяти з додатками, що розміщені на вебсерверах, за допомогою звичайного браузера.

Застосування штучного інтелекту в розробці вебслужб є необхідним для досягнення високої ефективності та забезпечення автоматизації більшості операцій. Штучний інтелект може бути використаний для вирішення різних завдань, включаючи розпізнавання об'єктів, розуміння мови, розпізнавання голосу та інших.

Розвиток вебслужб з елементами штучного інтелекту є суттєвим кроком у вдосконаленні цих технологій. Штучний інтелект, або AI (Artificial Intelligence), є областю науки, що створює комп'ютерні системи, здатні виконувати завдання, які зазвичай вимагають інтелекту людини. Він включає в себе такі підгалузі, як машинне навчання, глибинне навчання, нейронні мережі та багато інших.

Одним з найцікавіших напрямків у розробці вебслужб з елементами штучного інтелекту є розпізнавання об'єктів на зображеннях. Це завдання вимагає високої обробки даних та аналізу зображень для точного визначення та класифікації об'єктів, що з'являються на вхідних зображеннях. Це може бути корисним у багатьох сферах, включаючи відеоспостереження, медичну діагностику, автономні автомобілі, віртуальну реальність та інше.

Метою роботи є розробка вебслужби для класифікації зображень з використанням методів штучного інтелекту, що дозволяє автоматично розпізнавати об'єкти на зображеннях і надавати користувачам точні результати.

Стислий опис ідеї. Для досягнення цієї мети в роботі сформульовані й вирішені наступні завдання:

- зроблено огляд існуючих вебслужб;
- проведено навчання моделі;
- визначено набір інструментів, що використовується в розробці;

- розроблено структуру та функціонал вебслужби;
- реалізовано вебінтерфейс.

Основна ідея полягає у використанні нейромережі, що приймає зображення та розпізнає об'єкти на цих зображеннях. Для досягнення цього використовуємо бібліотеку Keras, що надає зручний інтерфейс для розробки нейромереж.

Перед подачею зображень на вхід нейромережі, виконуємо попередню обробку даних. Це включає нормалізацію зображень, щоб привести їх до одного масштабу, а також можливе доповнення даних, щоб збільшити обсяг навчального набору.

Після попередньої обробки зображень, створюємо модель нейромережі, що складається з шарів нейронів. Кожен шар має власні ваги та функцію активації, що допомагає здійснити класифікацію зображень. Використовуємо метод зворотного поширення помилок для навчання моделі, де передаємо зображення через мережу та коригуємо ваги, щоб зменшити помилки та покращити точність класифікації.

Після успішного навчання моделі, зберігаємо її для подальшого використання. Це дозволяє використовувати навчену модель для класифікації нових зображень в реальному часі через нашу вебслужбу.

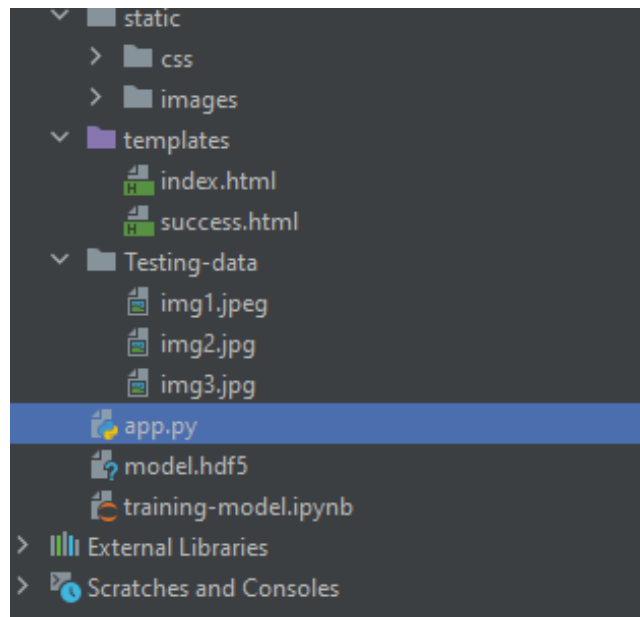


Рисунок 1 - Структура додатку

app.py: Головний файл програми, що містить код Flask додатку та визначає маршрути.

static/: Папка, де зберігаються статичні ресурси, такі як зображення, CSS-файли, JavaScript-файли тощо.

Вебслужба отримує зображення від користувача та передає його до компонента обробки зображень. Функція predict виконує передбачення класу та ймовірності для зображення за допомогою навченої моделі.

Параметри:

- filename: рядок, що містить шлях до зображення, яке потрібно класифікувати.
- model: об'єкт моделі нейронної мережі, що використовується для класифікації зображень.

Ця функція дозволяє класифікувати зображення, використовуючи навчену модель, і повертає список найбільш ймовірних класів та їх відповідні ймовірності.

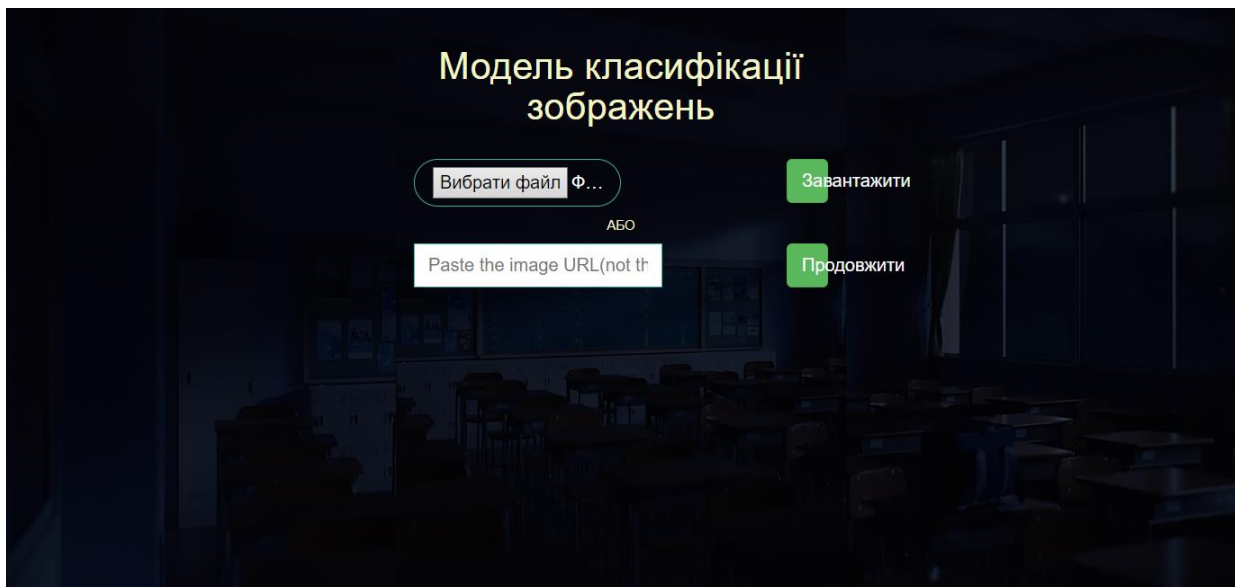


Рисунок 2 - Головна сторінка додатку

Яку проблему вирішує ваш проєкт? Розроблена вебслужба використовує штучний інтелект, зокрема нейромережі, для класифікації зображень. Це дозволяє автоматично розпізнавати об'єкти на зображеннях і надавати користувачам точні результати.

Потенційними користувачами є особи, які потребують допомоги, або які мають бажання її надати.

Основні конкуренти. Google пропонує могутній інструмент для розпізнавання зображень через своє хмарне API.

Його функціонал полягає в наступному:

- класифікація об'єктів;
- визначення тексту та об'єктів, аналіз настрою та інше.

Google Cloud Vision API - це рішення, що використовується у багатьох галузях, таких як медіа, реклама, медицина, безпека та багато інших, завдяки своїм вражаючим можливостям у сфері аналізу візуального контенту.

Переваги пропонованого рішення. З використанням алгоритмів штучного інтелекту вебслужби можуть швидше обробляти великі обсяги даних та виводити корисну інформацію для прийняття рішень. ШІ можуть надавати аналітичні дані та рекомендації,

що полегшує прийняття управлінських та стратегічних рішень. Застосування ШІ в вебслужбах дозволяє створювати персоналізовані та індивідуально налаштовані рекомендації та обслуговування для кінцевих користувачів.

Які технології використовуються для реалізації проєкту? TensorFlow - це бібліотека відкритого програмного забезпечення для машинного навчання, розроблена компанією Google. Вона дозволяє створювати та навчати нейронні мережі різної архітектури для виявлення та розпізнавання шаблонів та пошуку взаємозв'язків. TensorFlow також включає в себе TensorBoard - інструмент для візуалізації у браузері, що дозволяє оцінювати ефективність навчання та параметри моделі.

Python є популярною мовою у галузі машинного навчання і аналізу даних, оскільки вона надає ефективні інструменти для цих задач. Python також відомий своїми багатими бібліотеками.

Для реалізації програмного продукту були використані різноманітні вбудовані бібліотеки, такі як Keras, Urllib, Uuid, Os і Requests.

Keras є високорівневим API, написаним на Python, що може працювати з такими бібліотеками, як TensorFlow, Theano або CNTK.

Висновки. В результаті роботи була успішно реалізована вебслужба розпізнавання об'єктів на зображеннях з використанням TensorFlow. Користувачі можуть завантажувати свої зображення та отримувати результати розпізнавання об'єктів на них через інтуїтивний вебінтерфейс. Дана робота використовує передові технології штучного інтелекту, нейронних мереж та веброзробки, що має великий потенціал застосування у сфері комп'ютерного зору, обробки зображень та аналітики даних.

Summary. The implementation of a successful web service for object recognition in images using TensorFlow has been completed. Users can upload their images and receive object recognition results through an intuitive web interface.

ВИЗНАЧЕННЯ ЕМОЦІЙНОГО ЗАБАРВЛЕННЯ ВІДЕОЛЕКЦІЙ МЕТОДАМИ МАШИННОГО НАВЧАННЯ

аспірант Кобилін А.О.¹

Наукові керівники - к.ф.-м.н., доц. Хорошун Г.М.¹, к.т.н., доц. Кобилін О.А.²

¹Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля, Київ

²Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків

Вступ. На даний момент лекція - є одним із основних форматів передачі знання від лектора до студента, призначених для засвоєння теоретичного матеріалу. І від якості проведення лекції залежить те, як добре студент засвоює знання. Якість проведення лекції можна оцінювати по багатьом критеріям: наявність структури лекції, актуальний матеріал, адаптація до рівня групи студентів, майстерності лектора доносити інформацію. Майстерність лектора визначається його ораторською майстерністю: керування тоном голосу, використанням жестів рук і тіла, залученню студентів до обговорення через постановку цікавих запитань. Всі ці навички є важливими для того, щоб зробити лекцію цікавою і передачу знань ефективною. Від якості проведення лекції залежить успіх студента в навчанні та в отриманні корисних навичок для його спеціальності. Також залежить популярність університету і його рейтинг. А це впливає на вартість навчання і доходи навчального закладу.

Мета. Метою цього дослідження є оцінка емоційного забарвлення відеолекцій та їх впливу на ефективність навчання. Емоційне забарвлення лекцій відіграє критичну роль у педагогічному процесі, оскільки емоції мають прямий вплив на здатність студентів засвоювати та згадувати інформацію. Емоційно заряджені лекції можуть підвищити мотивацію та залученість студентів, сприяючи глибшому розумінню матеріалу.

Навпаки, лекції з монотонним або недостатньо емоційним поданням можуть зменшувати інтерес студентів та затрудняти засвоєння навчального матеріалу. Враховуючи це, дослідження емоційного забарвлення лекцій може допомогти розробити методику та інструменти, які можуть оцінити та покращити якість викладання. Таким чином, наша мета полягає в обробці та аналізі відеолекцій, пов'язання відео з субтитрами, розробці інструмента для розмітки відео на відрізки з більшим і меншим емоційним забарвленням.

Також необхідно вибрати необхідні характеристики для відрізків, які потім будуть використовуватись для машинного навчання. Використати методи кластеризації для математичного обґрунтування кількості категорій емоційного забарвлення.

Враховуючи сучасні технології та методи машинного навчання, ми прагнемо в перспективі створити систему, яка здатна автоматично аналізувати та оцінювати емоційне забарвлення лекцій. Це відкриває широкі перспективи для вдосконалення методів викладання та збільшення ефективності навчального процесу в університетах та інших освітніх закладах.

Метод. Методологія цього дослідження ґрунтується на застосуванні сучасних технік машинного навчання для аналізу аудіоданих відеолекцій з метою оцінки їх емоційного забарвлення.

Стислий опис. Дослідження включає кілька ключових етапів:

1. Огляд різних підходів до аналізу аудіозапису голосу людини.
2. Збір та підготовка даних: використання веб-додатку для розмітки фрагментів відеолекцій. Цей процес включає вибір та анотацію аудіофрагментів, які будуть використані для подальшого аналізу.
3. Аналіз аудіоданих: застосування інструментів мови Python для обробки аудіофайлів. Використання бібліотеки Pydub для завантаження та обробки аудіофайлів, а також NumPy та PyPlot для математичних обчислень і візуалізації.
4. Інтерактивна розмітка: використання бібліотеки Wavesurfer, написаної на JavaScript, для інтерактивної розмітки аудіоданих, забезпечуючи точність вибору фрагментів для аналізу.
5. Кластеризація аудіоданих: застосування методів кластеризації в Azure Machine Learning Studio для групування аудіоданих за характеристиками емоційного забарвлення.
6. Тренування моделей машинного навчання: використання Azure Machine Learning Studio для тренування та відбору найбільш ефективних моделей машинного навчання на основі підготовлених даних.
7. Аналіз та оцінка результатів: після тренування моделей проводиться аналіз отриманих результатів з метою оцінити точність та надійність визначення емоційного забарвлення відеолекцій.

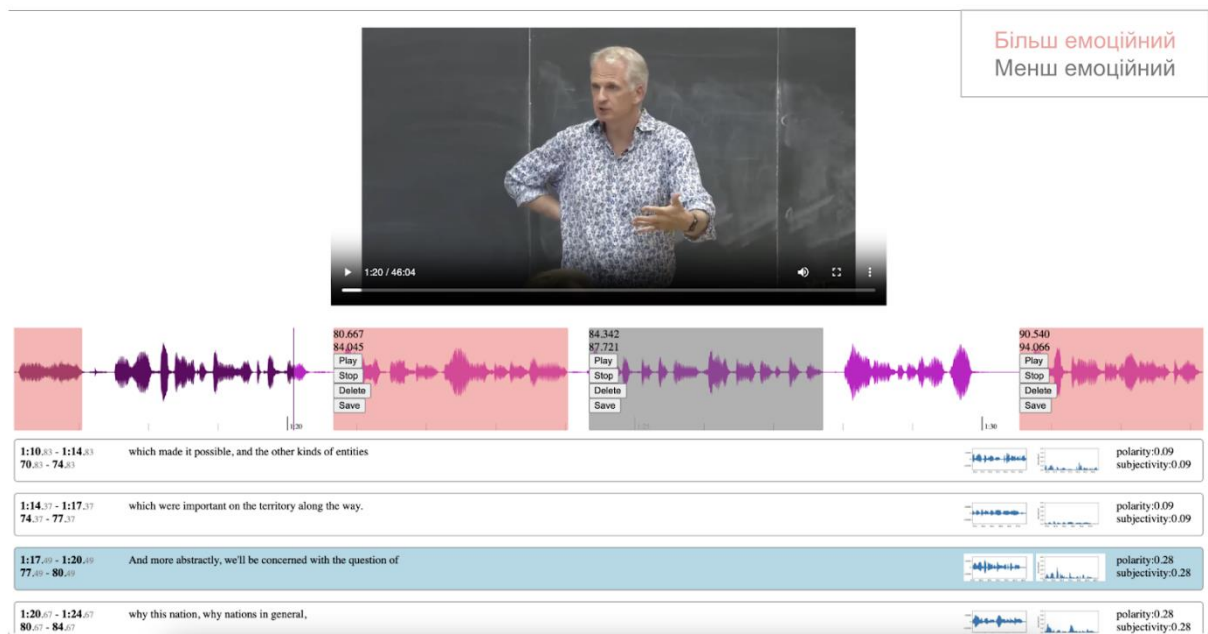


Рисунок 1 - Вебінтерфейс для розмітки аудіофайлу

Цей методологічний підхід дозволяє інтегрувати різноманітні техніки обробки даних та машинного навчання для отримання глибокого аналізу емоційного впливу відеолекцій.

Це, в свою чергу, може виявити ключові фактори, які впливають на ефективність навчального процесу.

Було оглянуто такі наукові роботи в цій тематиці [1], [2]. В першій роботі [1] застосовано метод, який визначає емоційне забарвлення мовлення через конвертацію його спершу в текст, а потім вже визначення емоційного забарвлення саме тексту. В другій роботі побудовано мультимодальну систему, котра працює зразу в трьох модальностях: мовлення, текст, та відео зображення людини.

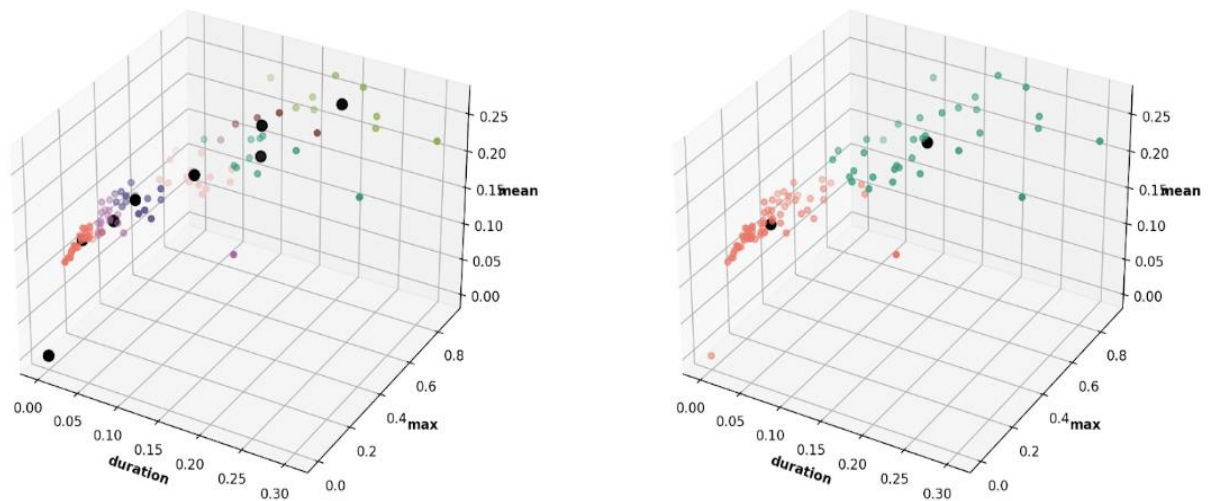
Для завантаження та обробки аудіофайлу було використано бібліотеку Pydub, написану на мові Python. Для математичних обчислень і візуалізації було використано NumPy та PyPlot відповідно. Для інтерактивної розмітки було використано бібліотеку Wavesurfer, написану на JavaScript, що дає змогу запускати її в браузері.

Цей інтерфейс дозволив обрати 50 відрізків з позитивним емоційним забарвленням і 50 з негативним.

З цих відрізків було виділено наступні характеристики

- Duration - довжина відрізка.
- Mean - середнє значення гучності.
- Max - максимальне значення гучності.

Для кластеризації даних використовувався онлайн сервіс Azure Machine Learning Studio. Метод кластеризації K-Means.



10 кластерів

2 кластери

Рисунок 2 - K-Means кластеризація для 10-ти і 2-х кластерів

Метод кластеризації K-Means показав, що оптимальна кількість кластерів для нашої вибірки є два.

Але при перевірці точності кластеризації ми побачили, що вибрані нами відрізки попали в неправильні категорії. Це говорить про те що, або характеристики були вибрані не вірно, або самі відрізки.

Похибка визначення об'єктів в кластеризації:

- “less emotional”: 67 вірно, 17 не вірно;
- “emotional”: 34 вірно, 0 не вірно.

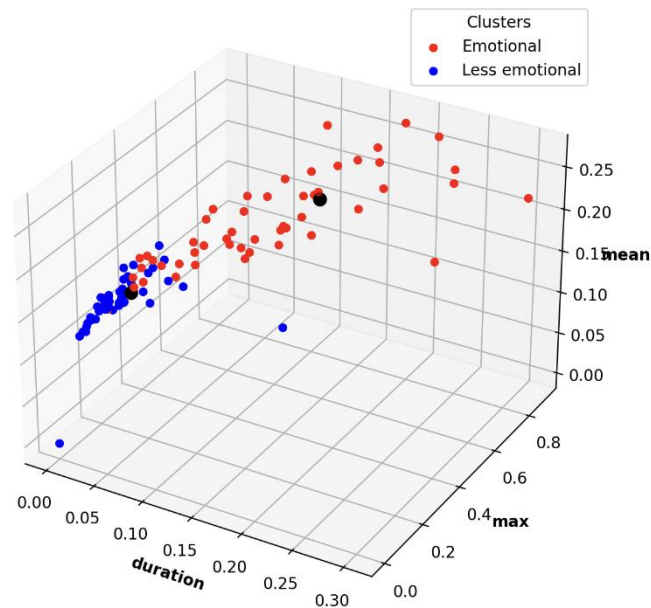


Рисунок 3 - Похибка визначення об'єктів в кластеризації

Висновки. У рамках цього дослідження було розроблено програмне забезпечення для аналізу емоційного забарвлення відеолекцій, що дозволяє визначати емоційні характеристики аудіодоріжок. Завдяки інтерактивному інструментарію, розробленому на основі бібліотек Python (Pydub, NumPy) та JavaScript (Wavesurfer), було можливо анотувати та аналізувати фрагменти аудіо на предмет їх емоційного впливу. Вибрані характеристики аудіо, такі як тривалість відрізка, середнє та максимальне значення гучності, були ключовими для класифікації емоційного забарвлення. Використання онлайн сервісу Azure Machine Learning Studio для кластеризації даних методом K-Means підтвердило ефективність обраного підходу.

Summary. As part of this study, software was developed to analyze the emotional coloring of a video lecture, which allows determining the emotional characteristics of audio tracks. Thanks to an interactive toolkit developed based on Python (Pydub, NumPy) and JavaScript (Wavesurfer) libraries, it was possible to annotate and analyze audio fragments for their emotional impact. Selected audio characteristics, such as segment duration, average and maximum loudness values, were key to the classification of emotional coloring. Using the Azure Machine Learning Studio online service for data clustering using the K-Means method confirmed the effectiveness of the chosen approach.

Література.

1. Sentiment Analysis on Speaker Specific Speech Data. Maghilnan S, Rajesh Kumar M. 2017 International Conference on Intelligent Computing and Control (I2C2).
2. M2Lens: Visualizing and Explaining Multimodal Models for Sentiment Analysis. Xingbo Wang, Jianben He, Zhihua Jin, Muqiao Yang, Yong Wang, and Huamin Qu. IEEE.

МЕТОДИ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ ІНТЕРФЕРЕНЦІЙНИХ ЯВИЩ

ст. гр. КН-23дм Шопін П.Ю.

Наукові керівники - д.т.н., проф. Рязанцев О.І., к.ф.-м.н., доц. Хорошун Г.М.
Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля, Київ

Вступ. Отримання ідеальної інтерференційної картини можливо в ідеальних умовах, які важко гарантувати під час експерименту. Тому актуальним є підвищення якості аналізу інтерференційних картин, нівелюючи вплив різних факторів на якість зображення, застосовуючи сучасні методи обробки зображень.

Мета. Дослідження реальних інтерференційних картин, надати їх опис, автоматизувати процес визначення їх якості та надати рекомендації щодо застосування.

Стислий опис. Для досягнення нашої мети, ми поставили наступні завдання для цього проєкту:

- Провести аналіз поведінки інтерференційних смуг.
- Провести сегментацію зображення.
- Надати характерну поведінку в часі світла в цих сегментах.
- Навести рекомендації щодо використання кожного сегменту в прикладних оптичних задачах.

Технології, що використовуються для реалізації проєкту. Так як більша частина цієї роботи була пов'язана з дослідженням просторово-часових параметрів інтерференційних картин з експериментального відео, то ми обрали Jupyter Notebook, як інструмент для досягнення нашої мети. Для роботи з відео і зображеннями ми використовували бібліотеку OpenCV та його обгортку для Python. Для формування даних для аналізу, ми використовували бібліотеки numpy та pandas, а для побудови графіків - matplotlib.

Основна частина. Інтерференція світла — перерозподіл інтенсивності світла в результаті накладення (суперпозиції) декількох когерентних світлових хвиль. Когерентні хвилі – це хвилі, які мають однакову частоту та постійний зсув фаз.

Для створення інтерференційної картини необхідно розділити монохромну хвилю від одного джерела випромінювання на дві або більше когерентні хвилі, а потім направити їх на площину спостереження.

Методи отримання когерентних хвиль:

- Розділення по фронту хвилі (експеримент Юнга, біпризмний підхід Френеля і інші.).

- Розділення по амплітуді (Кільця Ньютона, інтерферометр Майкельсона, інтерферометр Маха-Цендера).

В даній роботі ми аналізуємо відео експерименту отримання інтерференційної картини, використовуючи інтерферометр Маха-Цендера, яке було записано в Інституті Фізики НАН України. Один кадр з відео інтерференційної картини наведено на рис.1а. Проведено сегментацію зображення з урахуванням подібності ділянок в форматі 3×3 на рис. 1б. Встановлено, що для подальшого аналізу найкращий сегмент це 8, як такий, що має більш постійну та чітку структуру під час стабільної роботи системи з ~7 хвилини відео по 30 хвилину. Також визначено, що найгірші сегменти для аналізу це 1 та 3, які містять максимальну кількість шумів, нечіткість смуг та часову нестабільність.

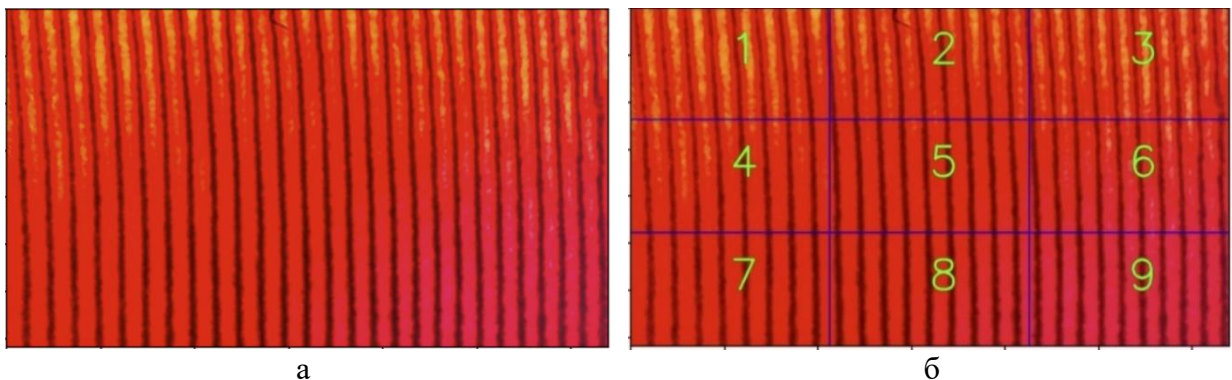


Рисунок 1 - Експериментальна інтерференційна картина (а) з сегментацією 3×3 (б)

Висновки. Досліджено реальні інтерференційні картини отриманні з відео файлу. Проведено аналіз поведінки інтерференційних смуг - вздовж осі X та вздовж осі Y. Проведено сегментацію зображення. Визначені особливості структури світла в кожному сегменті. Встановлена характерна поведінка в часі світла в різних сегментах та надані рекомендації щодо їх подальшого застосування.

Summary. The real interference patterns obtained from the video file have investigated. An analysis of the behavior of interference fringes along the X-axis and along the Y-axis has conducted. Image segmentation has performed, and the features of the light structure in each segment have identified. The characteristic temporal behavior of light in different segments has established, and recommendations for their further application have provided.

СИСТЕМА ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ВИБОРУ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

ст. гр. КІ-22дм Дяченко С.О.
Науковий керівник - к.ф.-м.н., доц. Хорошун Г.М.
Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля, Київ

Вступ СППР (система підтримки прийняття рішень) в задачах вибору представляє собою один з класів інформаційної системи, що допомагає особам, які приймають рішення, наприклад менеджери, зробити більш обґрунтовані рішення та обрати більш правильні рішення по управлінню для різноманітних сфер діяльності.

СППР розроблені для вирішення різних структурованих або ж частково структурованих завдань, результати вирішення даних задач часто буває важко інтерпретувати. Дані системи дозволяють знайти відповідь на питання, які виникають під час прийняття рішень, такі як: «що буде, якщо ...?, коли ...?, де ...?».

Зазвичай СППР засновані на методах, які рекомендують експерти в галузі, також експертами можуть бути рекомендовані різні бази даних. Зазвичай СППР отримують інформацію з управлінського або ж з оперативного рівнів.

Сфери та рівні використання СППР бувають різні, СППР можуть бути спроектовані для того, щоб допомагати як топ-менеджерам, так і домогосподаркам. Прикладами використання різних СППР можуть бути: вибір програмного забезпечення, різної апаратури, методів управління або ж засобу для миття посуду.

СППР можуть бути реалізовані на різних платформах: настільний ПК, смартфон (Android та IOS), як приклад можна представити СППР третього класу, такі як «pros & cons», реалізовані на простому оцінюванні характеристик, альтернатив та прямому підсумовуванню значень.

Метою дослідження є розробка інформаційної системи підтримки прийняття рішень. Розроблена СППР буде допомагати користувачу робити вибір між додатками, використовуючи методи:

- вибір альтернативного варіанту рішення для КІТ (комп'ютерної інформаційної технології) прийняття рішень;
- КІТ прийняття рішень на основі автоматизованого методу нормування вхідних даних.

Дана СППР розроблена на мові програмування C#.

Інтерфейс даної СППР був розроблений українською мовою згідно до Закону ВР «Про забезпечення функціонування української мови як державної» [2].

Проект належить до систем підтримки прийняття рішень офлайн використання.

Цільовою аудиторією є особи, що приймають рішення (менеджери, користувачі ПК).

Архітектура СППР:

- Головне меню.
- Форма опитування.
- Форма заповнення альтернатив.
- Форма налаштування критеріїв.

- Форма для виводу результату.

Результати:

- Розроблено план.
- Спроектовано інформаційну модель.
- Зібрано необхідні ресурси.
- Спроектовано інтерфейс.
- Розроблено СППР.



Рисунок 1 – Головне меню

Рисунок 2 – Форма заповнення альтернатив

Висновки. Розроблено систему підтримки прийняття рішень для вирішення задач багатокритеріального вибору, для вибору програм. Розроблена СППР базується на методах:

- вибір альтернативного варіанту рішення для КІТ прийняття рішень;

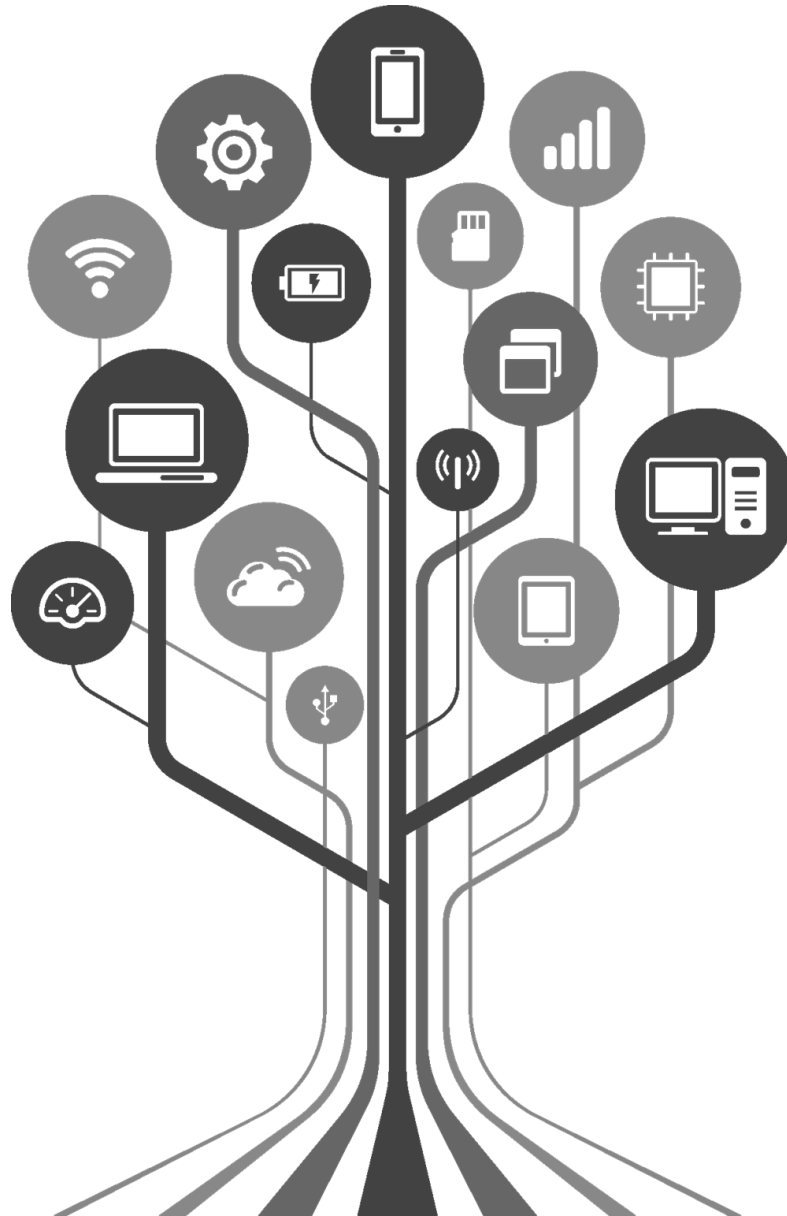
— КІТ прийняття рішень на основі автоматизованого методу нормування вхідних даних. Під час реалізації системи було враховано психосоматичний настрій особи, що приймає рішення, було реалізовано автоматизоване нормування вхідних даних та перетворення нечислових даних в числові.

Summary. A decision-making support system has been developed to solve multi-criteria selection problems and to select programs. The developed system is based on the following methods: selection of an alternative version of the decision for the КІТ of decision-making; КІТ decision-making based on the automated method of standardizing input data.

Література

1. Інформаційні системи та технології на підприємстві :конспект лекцій / І. О. Ушакова, Г. О. Плеханова. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2009. – 128 с.
2. [Про забезпечення функціону... | від 25.04.2019 № 2704-VIII \(rada.gov.ua\)](#)

ДОСЛІДЖЕННЯ В ІТ ГАЛУЗІ



ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ПЕРЕТВОРЕННЯ РАСТРОВОГО ЗОБРАЖЕННЯ У СИМВОЛЬНЕ ПРЕДСТАВЛЕННЯ

Крохмаль А.В.

Науковий керівник - д.т.н., проф. Захожай О.І.

Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля, Київ

Вступ. ASCII-графіка, або мистецтво створення символічних малюнків у формі тексту, використовує символи ASCII для відтворення різноманітних графічних зображень. Це мистецтво отримало популярність у 1980-х і продовжує залишатися актуальним донині. ASCII-графікою можна виражати емоції в текстових повідомленнях, створювати графічні зображення в консольних застосунках без графічного інтерфейсу, представляти графічну інформацію з метою економії пам'яті або вилучення інформативних даних для подальшого аналізу та використання в системах розпізнавання образів. Техніка створення ASCII-малюнків може включати ручне введення тексту на клавіатурі, використання спеціалізованих графічних редакторів, програмного забезпечення для рендерингу тексту чи векторної графіки символами ASCII або конвертацію растрових зображень за допомогою спеціалізованих конвертерів [1]. Багато програм, які існують в даний момент для перетворення растрових зображень у символічні рисунки, мають вузьку спеціалізацію та обмежену підтримку різних платформ. Більшість з них не здатні ефективно вирішувати завдання перетворення зображень для публікації в Інтернеті, соціальних мережах тощо. Тому, створення універсального програмного забезпечення, яке здатне ефективно перетворювати растрові зображення в символічні рисунки для широкого спектру завдань, є актуальною науково-технічною задачею.

Мета роботи полягає в розробці універсального програмного забезпечення, призначеного для ефективного перетворення растрових зображень у символічні рисунки. Це програмне забезпечення повинно бути кросплатформенним і враховувати широкий спектр потреб користувачів, включаючи публікацію символічних малюнків в Інтернеті та використання в системах розпізнавання візуальної інформації.

Стислий опис ідеї. Для створення програмного забезпечення був використаний модифікований метод структурної трансформації растрових зображень, що призначений для ефективного перетворення фотографічних зображень об'єкта (зазвичай людини) у символічне представлення. Для досягнення поставленої мети було встановлено певні вимоги та граничні умови до реалізації методу:

- Вхідні дані включають фотографію у довільній обстановці, і вихідні дані - текстовий документ із зображенням у формі символічного малюнка, що зручно відображається людині.
- Процес виділення об'єкта (людини чи обличчя) вважається етапом, на якому інформативні дані - це зображення об'єкта, а неінформативні - фон та інші об'єкти, окрім основного об'єкта на фото. На наступному етапі, під час перетворення зображення об'єкта в символічне представлення, інформативні дані включають контури об'єкта, тоді як неінформативні - колір та текстуру.

- Мінімізація розмірності даних шляхом ефективного перетворення зображення в символічне представлення має забезпечувати при цьому збереження його структури. Якість виділення контурів має бути мінімально чутливою до умов освітлення та контрастності зображення. Також важливо забезпечити швидку обробку зображення, що досягається шляхом автоматичної попередньої обрізки зображення перед його подальшою обробкою та можливості ручного налаштування параметрів обробки.
- Програмне забезпечення перетворення растрового зображення повинно бути зручним для ручного налаштування параметрів та гнучким для адаптації під конкретну предметну область.

Відповідно до розробленого модифікованого методу перетворення обробка зображення відбувається в 6 стадій. Послідовність перетворень та зміни зображення на кожній стадії наведено на рисунку 1.



Рисунок 1 – Зображення на кожному з етапів обробки

Перші 5 етапів є попередньою обробкою растрового зображення і дозволяють підготувати зображення для перетворення в символічне представлення:

- Етап 1. Обрізка. Зображення обрізається до розмірів об'єкта (наприклад, людини), на основі використання класифікатора Хаара [2].
- Етап 2. Видалення фону. Фон видаляється автоматично чи вручну, використовуючи нейронну мережу для семантичної сегментації.
- Етап 3. Фільтрація за допомогою двостороннього фільтра. Фільтрація застосовується для видалення дрібних об'єктів та шуму, зберігаючи чіткі контури.
- Етап 4. Бінаризація з адаптивним пороговим значенням за Гаусом. Палітра кольорів зменшується до 2 значень (кодуються 1 бітом даних), завдяки використанню методу адаптивної гаусівської бінаризації [3].
- Етап 5. Стоншення темних ділянок до товщини в 1 піксель. Здійснюється завдяки морфологічній операції стоншення для вирівнювання товщини контурів.

Останній, етап 6, має на меті відтворити структуру вихідного бінарного зображення за допомогою символів. Використовується вікно розміром 64x64 пікселі для порівняння структури підматриці центральної області вікна з 411 символами кодової таблиці Shift JIS. Кожен символ представляється гліфом шрифту 12-pt MS PGothic з 2-піксельними пробілами. Співставлення відбувається шляхом ковзного переміщення вікна по

зображенню. Для цього використовується згорткова нейронна мережа (CNN) [4] для співставлення символу підматриці пікселів вікна. Після отримання символу вікно зсувається вправо на ширину поточного символу і, по завершенню рядка, вниз та вліво для наступної ітерації. Такий процес триває до тих пір, поки не буде пройдено всі позиції на зображенні.

Результат перетворення фотографічного зображення за допомогою даного методу наведено на рисунку 2.



Рисунок 2 – Результат перетворення

Результати. Була розроблена консольна програма ДеерАА, призначена для перетворення растрових зображень у символільне представлення. Вхідними файлами можуть бути зображення у форматах JPG, PNG або BMP. Результат роботи програми зберігається у вихідній теці у вигляді текстового документу формату TXT та зображення у форматі PNG, яке сформовано за допомогою рендерингу отриманого тексту. Програма має додаткові параметри, які дозволяють користувачеві налаштувати процес перетворення. Зокрема, можна вибрати режим автоматичної обрізки, такий як обрізка людини або обличчя, вибрати чи застосовувати автоматичне видалення фону (зокрема на зображеннях людей), змінювати розмір вихідного зображення та обирати більш швидку модель нейронної мережі.

Додатково до консольної програми ДеерАА була створена графічна оболонка ДеерАА-GUI, яка пропонує інтуїтивно зрозумілий графічний інтерфейс для спрощення процесу перетворення. Зовнішній вигляд графічного інтерфейсу і консольного застосунку наведений на рисунку 3.

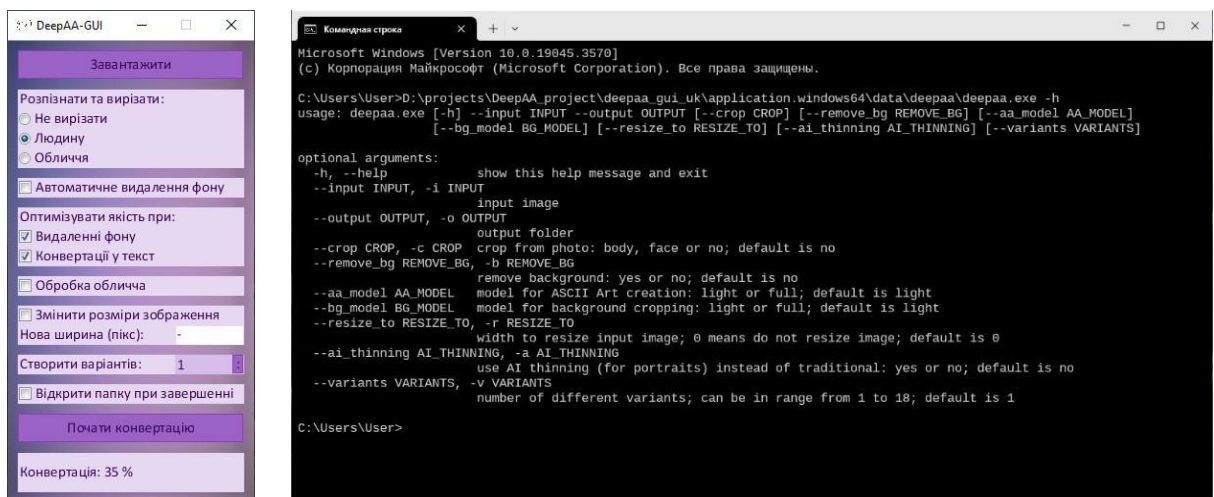


Рисунок 3 – Зовнішній вигляд розробленого програмного забезпечення

Консольна програма і графічна оболонка можуть бути встановлені разом за допомогою єдиного інсталяційного пакету, який дозволяє користувачеві вибрати установку консольної програми за замовчуванням, або включення графічної оболонки як додаткового компонента.

Іншим способом реалізації інтерфейсу програмного забезпечення для перетворення зображень в символічні рисунки є чат-бот Telegram під ім'ям користувача @voinicdeeraabot. Цей бот пропонує командний інтерфейс керування, з переліком доступних команд, який виводиться при першому запуску бота через команду /start. Чат-бот дозволяє автоматизовано конвертувати фотографії з профілю користувача Telegram. Додатково, в ньому реалізований функціонал для перетворення рухомих GIF-зображень кадр за кадром. Алгоритми, які використовуються в чат-боті, оптимізовані для паралельної обробки кількох зображень одночасно, зокрема в умовах систем з обмеженими ресурсами пам'яті.

Технології, що використовуються для реалізації проєкту. Консольна програма створена мовою програмування Python в середовищі MS Visual Studio Code. Використано платформу Python 3.8. Для збірки використано інструмент PyInstaller, який дозволяє створювати виконувані файли з вихідного коду та всіх його залежностей, забезпечуючи простоту розгортання програми на різних системах.

Графічна оболонка написана мовою Java в середовищі MS Visual Studio Code.

При розробці були використані фреймворки та бібліотеки у вільному доступі:

- Keras.
- Tensorflow 2.
- OpenCV.
- Pillow.
- Pandas.
- PyTelegramBotAPI.

Використані апаратні засоби:

- Процесор з підтримкою інструкцій AVX/AVX2.
- Графічний процесор з підтримкою технології CUDA.

Висновки. У даній роботі було запропоновано вирішення актуальної науково-технічної задачі перетворення растрових зображень у символічне представлення за допомогою структурної трансформації та нейронних мереж.

Розроблений підхід, який реалізовано в розробленому програмному забезпеченні, включає етапи обрізки та видалення фону, фільтрації, бінаризації, стоншення та трансформації у символічне представлення. Останнє здійснюється за допомогою згортової нейронної мережі, що дозволяє створити символічне представлення для кожної частини зображення.

Розроблено кросплатформне програмне забезпечення, що включає консольну програму та графічну оболонку для неї, а також чат-бот Telegram. Воно виявляється ефективним та зручним для використання, а його можливості розширюються за рахунок наявності параметрів для ручного налаштування, що дозволяє виконувати широкий спектр завдань з перетворення растрових зображень у символічні рисунки, таких як публікація малюнків в соцмережах та використання в системах розпізнавання образів.

Summary. This work presents a solution for the raster images transformation into symbolic representations. It uses a combination of structural transformation and neural networks. The proposed approach involves several stages, including cropping, background removal, filtering, binarization, thinning, and transforming the image into a symbolic representation through a convolutional neural network. The developed software encompasses a console application, a graphical interface, and a Telegram chatbot, offering cross-platform functionality for a diverse range of tasks related to converting raster images into symbolic drawings. The software is effective, user-friendly, and customizable through manual adjustment parameters.

Література

1. Structure-based ASCII Art, Xuemiao Xu, Linling Zhang, Tien-Tsin Wong, The Chinese University of Hong Kong, ACM Transactions on Graphics (SIGGRAPH 2010 issue), Vol. 29, No. 4, July 2010, pp. 52:1-52:9.
2. Face recognition using haar cascade classifier, Arnav Madan, Int. J. Modern Trends Sci. Technol., 07 (01) (January 2021), pp. 85-87.
3. Gaussian Image Binarization, Kang Henry and Stamoulis Ioannis, International Journal of Image and Graphics, Vol. 21, No. 04, 2150047, 2021.
4. ASCII Art Synthesis with Convolutional Networks, Osamu Akiyama, Faculty of Medicine, Osaka University: матеріали конф. NIPS 2017, Long Beach, California, USA, 4–9 грудня 2017.

THE CONCEPT OF MICROSERVICE ARCHITECTURE OF INFORMATION SYSTEMS FOR USE IN A CLOUD ENVIRONMENT

Tkachenko V.Yu.

Scientific leader - DSc, Prof. Modestova T.V.

Volodymyr Dahl East Ukrainian National University, Kyiv

Introduction and description of the problem. When creating information systems (IS) of various types, a service-oriented approach has become widespread. With this approach, the information system is presented as a set of services. The combination of various services provides the functionality of a full-fledged information system. The development of cloud technologies and resource virtualization laid the foundation for new architectures for building information systems. First of all, this concerns ensuring independence from existing physical resources and ensuring dynamic reconfiguration of the current functionality of the information system. Dynamic reconfiguration is necessary to adapt the properties of the system to changing operating conditions and growing user needs.

The problem is to acquire and develop experience in building such systems and in the formation of educational technologies. One way to solve the problem is to use new cloud technologies: containers, microservices, cloud services. This problem can be successfully solved within the framework of university student training.

Goal. A concept is proposed for creating an information system with a microservice architecture for use in the educational process. It is proposed to create a system template for practicing practical skills in configuring and maintaining information systems. This approach allows us to simplify and unify the procedures for configuring information system services.

Methodology for deploying information systems based on microservices. An educational concept for studying the principles of information systems design, based on cloud solutions and the provisions of service-oriented structures, is proposed. This concept is that at the design stage, according to the SOA approach, the information system is presented as a set of functional services with a microservice architecture. Each functional service is implemented as a separate module. The module is a self-sufficient implementation of a functional task, and also has the ability to receive and transmit data to an environment external to itself.

To implement this concept, it is proposed to create a prototype (template) of an information system, which is a framework consisting of containers. Each container contains microservices that implement individual functional tasks within the information system.

Technologies used for project implementation. To build the described prototype, it is necessary to solve several problems: choosing an environment for deploying containers,

choosing microservices, and forming connections between services and containers. Containers are managed using the Docker container management tool.

To operate microservices, it is proposed to use containers with runtime environments installed in them.

The process of deploying the runtime environment in a container is proposed to be implemented using the Chef configuration management system. Using such a system will allow you to create templates for container settings and automate the process of deploying containers. To organize interaction between microservices hosted in containers. It is suggested to use the REST API.

The proposed technology can be deployed in a cloud environment. The IBM Bluemix platform can be used as a cloud environment.

The proposed concept can be used in the educational process. In this case, it is possible to fill with new services and reconfigure each container separately. The ease of system reconfiguration allows for research into the resource consumption of the system depending on its demand. As a result, the necessary experience in designing complex systems is acquired.

Benefits of using microservice architecture in a cloud environment:

- Flexibility and scalability: The ability to scale each service independently, allowing you to effectively manage changes in load.
- Reduced deployment time: Fast delivery of new features and the possibility of frequent updates due to the autonomy of microservices.
- Efficient use of resources: Containerization and orchestration ensure optimal use of computing resources in the cloud environment.
- Durability and resistance to failure: The ability to localize and isolate problems in individual services, minimizing the impact on the overall system.

Summary. This concept will allow you to create an IS template, which will simplify the process of its reconfiguration and subsequent maintenance due to the fact that the IS modules flexibility, scalability and independent of each other and a failure or change in one of them does not affect the others. Also, these modules make life easier for users so that they can only use the part they need. Implementing this concept requires careful planning, but if done correctly, can significantly improve the development, deployment, and management of systems.

Висновки. Ця концепція дозволить створити шаблон ІС, що спростить процес його реконфігурації та подальшого обслуговування за рахунок того, що модулі ІС гнучкі, масштабовані та незалежні один від одного, а збій або зміна в одному з них не впливає на інші. Крім того, ці модулі полегшують життя користувачів, тому вони можуть використовувати лише ту частину, яка їм потрібна. Реалізація цієї концепції вимагає ретельного планування, але якщо це зробити правильно, вона може значно покращити розробку, розгортання та управління системами.

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ІНТЕГРАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЇ ІоТ

ст. гр. КІ-22дм Кузьмін Д.О.

Наукові керівники - д.т.н., проф. Рязанцев О.І., к.т.н., доц. Кардашук В.С.

Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля, Київ

Вступ. У минулому будь-яка сфера обходилася без застосування складних технологій, а завдання щодо впровадження бізнес-процесів на підприємстві вирішувалися найдоступнішими способами. Однак з часом все розвивається, можливості розширюються, і підприємства, які здійснюють свою діяльність із використанням новітніх технологій, виступають на передових позиціях. У таких умовах здорова конкуренція у сучасній реальності потребує як постачання та впровадження існуючих рішень, так і інноваційних підходів до вирішення завдань. Наведені дані свідчать про те, що використання технологій Інтернету для управління обслуговуванням пасажирів є актуальною науково-практичною проблемою. Інтернет речей - це гучне словосполучення означає концепцію включення більшої кількості пристроїв (речей) у загальну мережу. Пристрої спілкуються між собою через Інтернет: передають один одному інформацію, а потім обробляють її, збирають дані про погоду з усіх куточків Землі, керують офісними будівлями або повідомляють шляхи об'їзду заторів. Якщо попереду на дорозі утворилася пробка, рій пристроїв в єдиній мережі створює повну картину трафіку, що загалом підвищує комфорт і дозволяє поліпшити якість життя людей.

Метою роботи є дослідження методів реалізації технології ІоТ, а також вдосконалення процесу інтеграції технологіями Інтернету речей в систему управління аеропортом шляхом розробки програмного комплексу, який моделює таку систему та її інтеграцію з пристроями Інтернету речей. Методи інтеграції являються предметом дослідження даної роботи. Об'єктом дослідження є методи системного аналізу, теорії управління, теорії мереж, теорії алгоритмів.

Стислий опис запропонованої ідеї. Для досягнення поставленої мети в роботі сформульовані та вирішені наступні задачі:

- дослідити основні методи інтеграції ІоТ, що використовуються на даний час;
- детально дослідити галузі застосування ІоТ;
- провести огляд перспективи розвитку технологій Інтернет речей;
- огляд систем керування та способів використання технологій ІоТ в системах управління;
- аналіз існуючих програмно-технологічних рішень, що використовуються в керуванні аеропортами.

Технологія IoT забезпечує передові послуги за рахунок організації зв'язку між фізичними або віртуальними речами на основі існуючих та тих, що розвиваються, сумісних інформаційних і комунікаційних технологій.

Під «речами» розуміється фізичний об'єкт або об'єкт віртуального світу, які можуть бути ідентифіковані та об'єднані через комунікаційні мережі у будь-яких пристроїв або речей від програмних додатків до пристроїв.

Слід зазначити, що речі та пов'язані з ними пристрої можуть мати повноцінні керуючі процесори для обробки даних у вигляді «системи-на-кристалі», в тому числі, з власною операційною системою, блоком відстежування або зондування навколишнього середовища і блоком комунікації.

Засоби реалізації і середовище експерименту для дослідження підготовлені для сервера і клієнтської сторони на мові C# та компілятор Roslyn. C# характеризується статичною строгою типізацією, що вкупі з об'єктно-орієнтованим підходом гарантує максимальну безпеку типів, але мова пропонує і динамічні типи для спеціальних ситуацій використання. Roslyn – кодова назв набору компіляторів та аналізаторів, що переводять початковий код у IL-інструкції. Віртуальна серверна платформа на базі SQL Server Express, яка запускається в режимі користувача та інтегрується в середовище розробки Microsoft Visual Studio, була встановлена на персональному комп'ютері з наступними характеристиками: процесор: i5-8250U 3.0GHz; оперативна пам'ять: 8 ГБ; загальна сховище на жорсткому диску: 256 ГБ (SSD). Інші віртуальні машини були встановлені на тому ж виділеному апаратному сервері для створення віртуального середовища, що імітує середовище віртуалізації, що використовується в публічній хмарі.

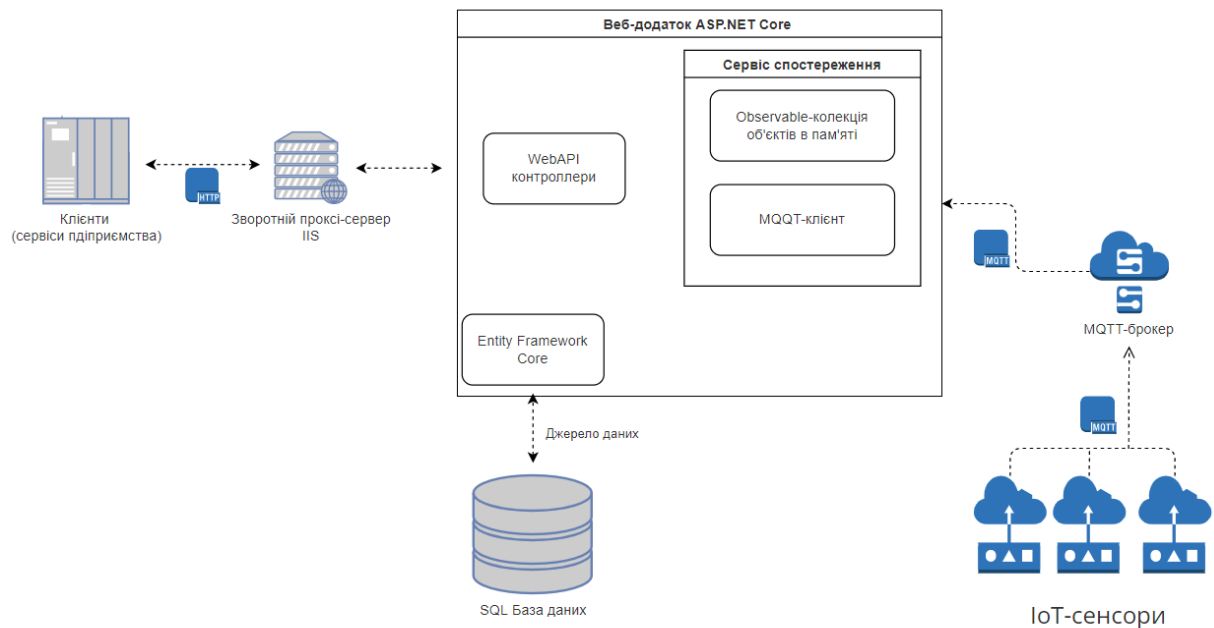


Рисунок 1 – Архітектура прототипу інформаційної системи

В експерименті використовувався комп'ютер з наступними характеристиками: процесор: Intel CORE i5 CPU 1.6 ГГц; пам'ять: 8 ГБ; ОС: Windows 10 64 біт.

На рисунку 1 показано налаштування середовища експерименту, весь функціонал будується навколо вебдодатку ASP.NET Core, який в даному випадку являє собою центр інформаційної інфраструктури. Вебсервером виступає IIS, який розміщує на собі вебдодаток.

При розміщенні поза процесом вебсервера, вебзапити, що надходять до хосту, обробляються HTTP-драйвером системи, скеровуються до IIS (або іншого вебсервера). В свою чергу, завантажений до IIS модуль перенаправляє запит до вбудованого .NET Core вебсервера Kestrel, який є початковою точкою конвеєру запитів у домені додатку. Він перетворює HTTP-запит у об'єкт класу HttpContext, що несе всі інформацію про запит та передає його у конвеєр для подальшої обробки додатком.

Переваги запропонованого рішення. Результати проведених операцій показують, що прототип відповідає визначеним функціональним та нефункціональним вимогам, а завдяки підходу еволюційного прототипування являє собою платформу для подальшого розвитку і нарощування функціоналу. Додаток налагоджує зв'язок IoT-пристроїв з бізнес-інфраструктурою і відкриває можливості по розвитку нових бізнес-процесів та оптимізації вже існуючих.

Висновки. Наукова новизна роботи полягає в подальшому дослідженні технології IoT та розробленні рекомендацій щодо їх застосування. Представлена робота дозволяє будь-кому використовувати цю систему у своїх власних проєктах, або впроваджувати це рішення у свої інформаційні інфраструктури підприємств та розвивати їх.

Summary. The scientific novelty of the work consists in the further research of IoT technology and the development of recommendations for their application. The presented work allows anyone to use this system in their own projects, or to implement this solution in their enterprise information infrastructures and develop them.

ТЕХНОЛОГІЯ СТВОРЕННЯ ЗОБРАЖЕНЬ НЕЙРОМЕРЕЖЕЮ

ст. гр. КІ-22дм Пушкарьов О.М.

Науковий керівник - к.т.н., доц. Кардашук В.С.

Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля, Київ

Вступ. Генератори зображень на базі штучного інтелекту (ШІ) використовують навчені штучні нейронні мережі для створення зображень з нуля. Вони можуть створювати оригінальні, реалістичні візуали на основі текстових вхідних даних, поданих людською мовою. Особливо вражаючою є їхня здатність поєднувати стилі, концепції та характеристики для створення художніх та контекстно відповідних зображень. Це стає можливим завдяки генеративному ШІ, підмножині штучного інтелекту, що зосереджена на створенні контенту. Існує широкий спектр генераторів зображень на базі ШІ, кожен з яких має свої унікальні можливості. Серед них варто відзначити техніку переносу нейронного стилю, яка дозволяє накладати стиль одного зображення на інше: генеративні протилежні мережі (GANs), які використовують пару нейронних мереж для навчання виробництва реалістичних зображень, схожих на ті, що знаходяться у навчальному наборі даних; та дифузійні моделі, які генерують зображення через процес, що імітує дифузію часток, поступово перетворюючи шум на структуровані зображення.

Метою роботи є дослідження та реалізація програмних засобів створення зображень нейромережею.

Реалізація. Інтелектуальний аналіз тексту з обробкою природної мови (NLP) — це потужний інструмент для вилучення корисної інформації з тексту, що дозволяє організаціям отримувати розуміння з великих обсягів неструктурованих даних. Проте з цією технологією пов'язані як проблеми, так і можливості. Генератори зображень на базі ШІ розуміють текстові підказки, використовуючи процес, який перетворює текстові дані на мову, зручну для машини — числові представлення або вектори вкладень. Цей процес ініціюється моделлю NLP, такою як модель Contrastive Language-Image Pre-training (CLIP), яку використовують у дифузійних моделях, наприклад, DALL-E.

Такий механізм перетворює вхідний текст на високовимірні вектори, які захоплюють семантичне значення та контекст тексту. Кожна координата на векторах представляє окремий атрибут вхідного тексту. Можна розглянути приклад, коли користувач вводить текстову підказку "червоне яблуко на дереві" в генератор зображень. Модель NLP кодує цей текст у числовий формат, який захоплює різні елементи — "червоний", "яблуко" і "дерево" — та відношення між ними. Числове представлення діє як навігаційна карта для генератора зображень на базі ШІ. Під час процесу створення зображення ця карта використовується для дослідження широких можливостей кінцевого зображення та керує ШІ щодо компонентів, які слід включити в зображення, та як вони повинні

взаємодіяти. У даному сценарії генератор створив би зображення з червоним яблуком на дереві, розмістивши яблуко на дереві, а не поруч з ним або під ним. Ця розумна трансформація з тексту в числове представлення, і в кінцевому рахунку в зображення, дозволяє генераторам зображень на базі ШІ інтерпретувати і візуально представляти текстові підказки. Основні типи нейромереж, які використовуються для генерації зображень, розібрати їх архітектуру, принципи роботи, сильні та слабкі сторони, а також типові застосування.

Згорткові нейронні мережі (CNN) є найпопулярнішим типом мережі для аналізу візуального контенту. Вони ефективно використовують просторову ієрархію зображень, впроваджуючи оператори згортки, які автоматично та адаптивно вчаться виділяти корисні характеристики з даних.

Стандартна архітектура CNN містить декілька згорткових та пулінгових шарів, за якими йдуть повністю з'єднані шари. Згорткові шари визначають фільтри, які сканують вхідне зображення та генерують карту характеристик. Пулінгові шари зменшують розмірність карт характеристик, вибираючи найважливіші атрибути.

Застосування: CNN використовуються для широкого спектру задач, від класифікації та сегментації зображень до покращення якості та генерації нових зображень. У CNN, фільтри на згорткових шарах можуть бути навчені розпізнавати краї, кути, текстури та інші візуальні елементи. Глибші шари комбінують ці примітиви для формування складніших патернів. Тренування та оптимізація CNN вимагає великої кількості даних та обчислювальних ресурсів для тренування, але передові методи, такі як передача навчання (transfer learning), дозволяють покращити їх ефективність.

Генеративно-змагальні мережі (GAN). GAN складаються з двох окремих мереж: генератора, який створює зображення, та дискримінатора, який оцінює їх. Генератор намагається створити достатньо реалістичні зображення, щоб обдурити дискримінатор, тоді як дискримінатор намагається відрізнити справжні зображення від синтетичних.

Генератор GAN зазвичай є зворотною CNN, що перетворює вектор випадкового шуму в зображення. Дискримінатор є звичайною CNN, яка класифікує зображення як реальні чи підроблені. GAN широко використовують для створення фотореалістичних зображень, художніх творів, інтер'єрів та зовнішності персонажів. Протягом останніх років були розроблені численні варіанти GAN, такі як conditional GAN, які можуть генерувати зображення на основі умовних міток або атрибутів, що значно розширює їх практичність.

Незважаючи на потенційні можливості, GAN відомі складністю тренування. Дослідження зосереджуються на стабілізації процесу тренування та зменшенні феномену "mode collapse", коли генератор виробляє обмежену кількість варіантів.

Варіаційні автокодувальники (VAE). VAE є генеративними моделями, які використовують байєсовські принципи для створення нових даних. Вони вирізняються тим, що оцінюють ймовірність розподілу даних та можуть генерувати нові зразки з цього розподілу. Архітектура VAE містить дві основні частини: енкодер, який перетворює вхідні дані в параметри розподілу (наприклад, середнє та стандартне відхилення), та декодер, який використовує ці параметри для генерації нових даних.

Застосування: VAE знаходять застосування у створенні нових зображень, дизайні інтер'єрів, моделюванні реалістичних сценаріїв та анімації. Алгоритми оптимізації VAE часто використовують складні алгоритми оптимізації для забезпечення, що згенеровані зображення мають добру якість та різноманітність. Однією з проблем VAE є те, що зображення, згенеровані за їх допомогою, іноді можуть бути нерізкими або здаються розмитими. Дослідники шукають шляхи покращення візуальної яскравості та відчуття деталізації у згенерованих зображеннях.

Рекурентні нейронні мережі (RNN). RNN призначені для обробки послідовних даних, і їх унікальна здатність запам'ятовувати попередню інформацію робить їх ідеальними для завдань, де контекст важливий. Архітектура RNN мають петлі, які дозволяють інформації перетікати від одного кроку мережі до наступного. Однак, вони часто страждають від проблеми зникаючих або вибухових градієнтів, тому були розроблені більш стабільні версії RNN, такі як LSTM (Long Short-Term Memory) та GRU (Gated Recurrent Units).

Застосування: RNN, особливо LSTM та GRU, використовуються для створення послідовностей зображень, анімації, відео, а також для генерації зображень на основі текстових описів. Існують техніки, які допомагають уникнути проблеми зникаючих градієнтів у RNN, зокрема, впровадження "пам'яті" в LSTM та GRU, які дозволяють зберігати інформацію на довгі періоди. Стосовно інтеграції з іншими моделями, то часто RNN поєднують з CNN для створення гібридних моделей, які можуть обробляти як послідовність, так і просторову інформацію. Нейромережі забезпечують міцну основу для багатьох сучасних систем автоматизації та штучного інтелекту. Вибір певної архітектури нейромережі для конкретної задачі залежить від багатьох факторів, включаючи тип вхідних даних, очікувану вихідну якість, обмеження ресурсів і необхідність інтерпретації результатів.

Переваги запропонованого рішення. Технології генерації зображень на базі ШІ – це інноваційний напрямок в сфері штучного інтелекту, що включає створення візуального контенту за допомогою текстових описів. Генератори зображень, такі як DALL-E 2, Midjourney та Stable Diffusion, використовують складні моделі навчання для перетворення текстових підказок в деталізовані зображення.

DALL-E 2 – це продукт OpenAI, що пропонує високоякісну генерацію зображень із збільшеною роздільною здатністю та покращеною гнучкістю у налаштуванні стилів. Він використовує систему на основі кредитів для доступу до своїх послуг.

Midjourney – сервіс доступний через Discord і спеціалізується на створенні естетично привабливих, живописних зображень, надаючи користувачам можливості для різних видів мистецтва. Його модель V5 є значним оновленням попередніх версій і забезпечує широкі можливості для адаптації та налаштування зображень.

Stable Diffusion – модель, яка вирізняється своєю відкритістю та доступністю, забезпечує можливість використання власного коду для створення зображень. Stable Diffusion пропонує конкурентоспроможні ціни і можливість безкоштовного використання через GitHub, що робить її популярною серед дослідників і розробників.

Дифузійні моделі — це тип генеративної моделі у машинному навчанні, яка створює нові дані, такі як зображення або звуки, імітуючи дані, на яких вони були навчені. Вони досягають цього, застосовуючи процес, подібний до дифузії, звідки і пішла назва. Моделі поступово додають шум до даних, а потім навчаються його відновлювати, щоб створити нові, схожі дані. Можна порівняти дифузійні моделі з майстер-шефами, які навчаються робити страви, смак яких точно такий же, як у тих, що вони пробували раніше. Шеф пробує страву, розуміє інгредієнти і потім робить нову страву з дуже схожим смаком. Так само дифузійні моделі можуть генерувати дані (наприклад, зображення), які дуже схожі на ті, на яких вони були навчені.

Прямий дифузійний процес. На цьому етапі модель починає з оригінальних даних, таких як зображення, і поступово додає випадковий шум через ряд кроків.

Навчання. Тут модель навчається, як шум, доданий під час прямого дифузійного процесу, змінює дані. Вона картографує шлях від оригінальних даних до шумової версії. Метою є так добре оволодіти цим шляхом, щоб модель могла ефективно йти ним у зворотному напрямку.

Зворотний дифузійний процес. Після навчання моделі настає час зворотного процесу. Вона бере «зашумлені» дані і намагається видалити шум, щоб повернутися до оригінальних даних.

При генеруванні нових даних модель може використовувати те, чому вона навчилася під час зворотного дифузійного процесу, для створення нових даних. Вона починає з випадкового шуму, який є подібним до непорядку пікселів. Поряд з цим вона приймає текстову підказку, яка керує моделлю у формуванні шуму.

Такий метод навчання додавати шум, а потім оволодівати способом його зворотного видалення є тим, що робить дифузійні моделі здатними генерувати реалістичні зображення, звуки та інші типи даних.

Висновки. Технології генерації зображень на базі ШІ відіграють важливу роль у визначенні майбутнього цифрового мистецтва та дизайну, пропонуючи безпрецедентні можливості для творчості та інновацій. Відкритий код і доступність Stable Diffusion дозволяють широкому колу користувачів впливати на її розвиток та застосування в різноманітних сферах.

Summary. AI-based image generation technologies are playing a key role in defining the future of digital art and design, offering unprecedented opportunities for creativity and innovation. The open source and availability of Stable Diffusion allow a wide range of users to influence its development and application in a variety of areas.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ФАКТОРА НАВАНТАЖЕННЯ СПІЛЬНОЇ ОПЕРАТИВНОЇ ПАМ'ЯТІ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ БАГАТОЯДЕРНИХ СИСТЕМ

ст. гр. КІ-22дм Сокирко Д.О.1

Науковий керівник - к.т.н., доц. Недзельський Д.О.

Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля, Київ

Вступ. У сучасному інформаційному суспільстві, де комп'ютери відіграють вирішальну роль у різних галузях, від наукових досліджень і бізнесу до розваг і побутових потреб, питання продуктивності обчислювальних систем стає все більш актуальним. Одним із основних напрямків розвитку обчислювальної техніки є перехід до багатоядерних систем, що включають в себе кілька процесорних ядер на одному чіпі. Це дозволяє підвищити продуктивність і реалізувати потужні функції, такі як обробка великого обсягу даних і віртуалізація.

Ключовим компонентом багатоядерних систем є оперативна пам'ять, а саме спільна оперативна пам'ять (RAM). Це накопичення використовується для зберігання даних, доступних для всіх процесорних ядер системи. Така організація створює базу для ефективного обміну даними між різними компонентами системи і дозволяє багатоядерним процесорам спільно виконувати обчислення.

У контексті продуктивності багатоядерних систем важливо вивчити вплив різноманітних завдань і навантажень на спільну оперативну пам'ять. Навантаження на пам'ять може варіюватися від простих операцій до складних обчислювальних завдань, і його вплив на продуктивність може бути суттєвим.

Метою даної роботи є проведення дослідження основних аспектів функціонування багатоядерних систем та ролі спільної оперативної пам'яті в їхній роботі.

Стислий опис ідеї. Багатоядерні системи є високопродуктивними обчислювальними структурами, які використовують не одне, а кілька обчислювальних ядер для виконання задач одночасно. Основна мета використання таких систем полягає в підвищенні загальної продуктивності та швидкодії за рахунок розділення завдань між різними ядрами. Це особливо корисно при роботі з великим обсягом обчислень або задачами, які можуть бути розбиті на незалежні підзадачі.

Принциповою ідеєю є паралельне виконання завдань, і для досягнення максимальної ефективності важливо ефективно керувати доступом до ресурсів та обміном даними між цими ядрами. Саме тут виникає необхідність у спільній оперативній пам'яті, яка слугує засобом забезпечення обміну даними між різними частинами системи.

Спільна оперативна пам'ять виступає ключовим елементом для забезпечення консистентності та синхронізації даних між різними ядрами. Вона дозволяє ефективно зберігати та обмінюватися інформацією, яка використовується різними частинами програм або завдань, що виконуються паралельно. Це робить можливим уникнення конфліктів та непорозуміннь між ядрами системи, що в свою чергу сприяє більш ефективній роботі багатоядерних систем в цілому.

Для кращого розуміння ролі спільної оперативної пам'яті давайте розглянемо таблицю 1, яка ілюструє основні аспекти її функціонування.

Таблиця 1 - Основні аспекти функціонування спільної оперативної пам'яті

Аспект	Опис
Розділена пам'ять	Кожне ядро має свою власну локальну пам'ять, але також може звертатися до спільної оперативної пам'яті.
Синхронізація даних	Спільна пам'ять дозволяє синхронізувати дані між різними ядрами, уникнути конфліктів та забезпечити консистентність.
Ефективний обмін даними	Забезпечує швидкий обмін даними між ядрами, що сприяє паралельному виконанню завдань та підвищує загальну продуктивність.

Використаємо графік (рис. 1) для візуалізації динаміки обміну даними через спільну пам'ять в різні моменти часу та при різних обчислювальних завданнях.

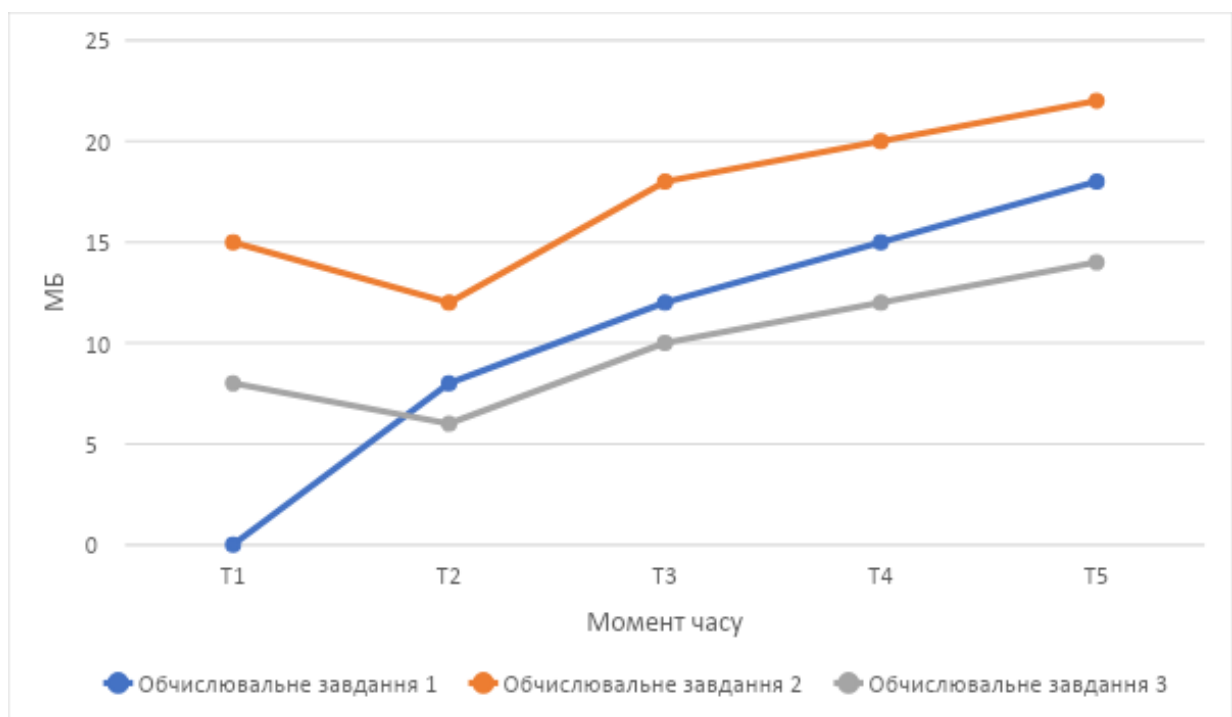


Рисунок 1 - Динаміка обміну даними через спільну пам'ять

На графіку представлені три лінії, кожна з яких відображає об'єм обміну даними (у мегабайтах) між ядрами протягом певного часу. Лінії відповідають трьом різним

обчислювальним завданням, що виконуються в багатоядерній системі. Аналіз графіка розкриває важливі тенденції та патерни в обміні даними між ядрами.

Наприклад, на початку періоду T1 можна спостерігати, що обмін даними в обчислювальному завданні 1 є вищим порівняно з іншими завданнями. Це може бути пов'язано з особливостями самого завдання або його вимогами до обсягу обміну даними. У період T2 спостерігається загальне зменшення обсягу обміну даними, що може свідчити про оптимізацію обміну даними в цій фазі роботи системи. Далі, в період T3, може відбутися знову зростання обміну даними, можливо, через збільшення обчислювального навантаження.

Висновки. Багатоядерні системи з їхньою високопродуктивністю та здатністю виконувати паралельно великий обсяг обчислень виявляються важливими інструментами в сучасній обчислювальній техніці. Основною метою їх використання є підвищення загальної продуктивності, що досягається завдяки паралельному виконанню завдань. Аналіз графіку обміну даними через спільну пам'ять підтверджує важливі тенденції в роботі багатоядерних систем. Варто відзначити, що величина обміну даними може залежати від конкретного обчислювального завдання та його особливостей. Розвиток та вдосконалення таких систем в майбутньому може відкривати нові перспективи у сфері обчислювальної техніки та наукових досліджень.

Summary. Multicore systems with their high productivity and ability to perform parallel processing of a large volume of computations are becoming essential tools in modern computing technology. Their primary purpose is to enhance overall productivity achieved through parallel task execution. The analysis of data exchange patterns through shared memory confirms important trends in the operation of multicore systems. It is worth noting that the magnitude of data exchange may depend on the specific computational task and its characteristics. The development and improvement of such systems in the future may open new prospects in the field of computing technology and scientific research.

Література

1. Performance Tuning for intel [Электронный ресурс] / Режим доступу: <https://www.intel.com/content/dam/develop/external/us/en/documents/7-performance-analysis-on-intel-xeon-phi-coprocessor-640312.pdf>
2. Операционные системы: Три простых элемента / пер. с англ. А. А. Слинкина А. Ремзи Х. Арпачи-Дюссо, Андреа К. Арпачи-Дюссо . – М.: ДМК Пресс, 2021. – 730 с.: ил. / Режим доступу: <http://lib.jizpi.uz/pluginfile.php/7327/>
3. Parallel Computing: Theory and Practice / Michael J. Quinn: McGraw-Hill Education, 2005. – 608 с.
4. Introduction to the Theory of Programming Languages / Gilles Dowek: Springer, 2011. – 312 с.

ВЕБРОЗРОБКИ ДЛЯ РОБОТИ



ЗАСОБИ ОПТИМІЗАЦІЇ ВЕБРОЗРОБКИ

ст. гр. КН-22дм Борбот А.А.

Науковий керівник - к.т.н., доц. Щербакова М.Є.

Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля, Київ

Вступ. У епоху стрімкого розвитку цифрових технологій, коли вебдодатки стають все більш складними та функціонально насиченими, виникає актуальна потреба в ефективних методах оптимізації веброзробки. Оптимізація веброзробки охоплює широкий спектр аспектів - від підвищення швидкодії та ефективності коду до забезпечення кращого користувацького досвіду і зниження витрат на ресурси серверів.

Сьогодні, коли ринок вебсервісів перенасичений і конкуренція висока, швидкість завантаження сторінок, надійність та безпека вебдодатків можуть стати вирішальними факторами у залученні та утриманні користувачів. Це, в свою чергу, ставить перед розробниками завдання не тільки створювати функціональний продукт, але й оптимізувати його для досягнення максимальної продуктивності та ефективності.

Оптимізація веброзробки торкається багатьох аспектів: від оптимізації передачі даних і обробки запитів на сервері до мінімізації і компресії ресурсів, таких як JavaScript, CSS, зображення. Особливу увагу заслуговує оптимізація відповідно до стандартів пошукових систем, які вимагають швидкого реагування вебсторінок та добре структурованого контенту для кращого ранжування.

Враховуючи ці вимоги, в даній роботі досліджуються сучасні засоби та методи оптимізації веброзробки, аналізуються їх переваги та недоліки. Особлива увага приділяється вивченню інструментів автоматизації, що дозволяють розробникам ефективніше використовувати час та ресурси, а також аналізу методів оптимізації, які забезпечують підвищення продуктивності вебдодатків без втрати якості та функціональності.

Мета роботи полягає у глибокому дослідженні та аналізі сучасних засобів та методів оптимізації веброзробки, з метою ідентифікації найбільш ефективних підходів для підвищення продуктивності, швидкості та якості вебдодатків.

Стислий опис ідеї:

1. Огляд інструментів оптимізації: аналіз сучасних інструментів та технік оптимізації веброзробки, включаючи мініфікацію, кешування, асинхронне завантаження та інші методи.
2. Вплив на швидкодію та продуктивність: дослідження того, як різні підходи до оптимізації впливають на швидкість завантаження сторінок та загальну продуктивність вебдодатків.
3. Масштабованість та ефективність: оцінка того, як оптимізаційні стратегії впливають на масштабованість та ефективність вебдодатків у різних середовищах.

4. Компроміси оптимізації: розгляд компромісів між швидкістю, якістю та витратами, пов'язаними з різними методами оптимізації.
5. Кейс-стаді та приклади: презентація практичних кейс-стаді на прикладі реальних вебпроектів, де були використані різні методи оптимізації.
6. Рекомендації для розробників: розробка набору рекомендацій для веброзробників щодо вибору та застосування оптимальних інструментів та технік оптимізації в конкретних сценаріях розробки.

Загальна структура проекту з дослідження засобів оптимізації веброзробки була розроблена з акцентом на детальне вивчення окремих методів оптимізації через серію міні-проектів. Кожен міні-проект зосереджувався на імплементації та аналізі одного конкретного методу оптимізації, що дозволило отримати чітке уявлення про ефективність та вплив кожного методу на загальну продуктивність вебдодатку.

До таких методів належали lazy loading для оптимізації завантаження зображень та інших медіа-ресурсів, мініфікація файлів CSS та JavaScript для зменшення часу завантаження, використання сучасних фреймворків, що покращують структуру коду та забезпечують кращу взаємодію між сервером і клієнтом, а також оптимізація зображень для зменшення їх розміру без втрати якості.

На фінальному етапі проекту, для демонстрації та закріплення отриманих знань, було використано фреймворк Next.js, що сам по собі інкорпорує багато методів оптимізації, таких як серверний рендеринг, автоматична мініфікація та оптимізація зображень. Це дозволило демонструвати, як різні техніки оптимізації можуть бути інтегровані в один великий проект, надаючи загальне уявлення про те, як ці методи працюють разом для досягнення оптимальної продуктивності вебдодатку.

Для реалізації проекту з дослідження засобів оптимізації веброзробки було використано ряд сучасних технологій, що охоплюють різні аспекти розробки вебдодатків. Основні технології включають:

1. JavaScript та TypeScript: основна мова програмування для розробки клієнтської та серверної частини вебдодатків. TypeScript був використаний для забезпечення додаткової безпеки типів і полегшення розробки.
2. Фреймворк Next.js: вибір цього фреймворку обумовлений його здатністю до оптимізації вебдодатків, включно з серверним рендерингом, автоматичною мініфікацією та оптимізацією зображень.
3. Webpack: використання Webpack дозволяє оптимізувати процес зборки проекту, включаючи мініфікацію, об'єднання модулів та ліниву загрузку компонентів.
4. Бібліотеки для оптимізації зображень: застосування спеціалізованих бібліотек для стиснення та оптимізації зображень без втрати якості.
5. CSS Preprocessors (Sass/SCSS): використання препроцесорів CSS для покращення організації та масштабування стилів, а також для полегшення роботи з медіа-запитами та змінними.

Ці технології дозволили глибоко дослідити різні аспекти оптимізації веброзробки, і забезпечили необхідну гнучкість та продуктивність для ефективного виконання проекту.

Висновки. У ході дослідження було виявлено, що оптимізація веброзробки є ключовим фактором для підвищення ефективності та продуктивності вебдодатків. Різноманітні методи оптимізації, що були досліджені та застосовані у цьому проєкті, показали значне покращення в швидкодії та користувацькому досвіді.

Особливо ефективними виявилися такі техніки, як lazy loading, мініфікація коду та зображень, використання фреймворків для структурування коду, і автоматизація процесів розробки. Кейс-стаді, реалізовані у рамках міні-проєктів, підкреслили значення кожної з цих технік в окремих сценаріях використання.

Фреймворк Next.js демонструє високу ефективність у вбудованих оптимізаційних функціях, таких як автоматичне розділення коду та оптимізація зображень, що дозволяє розробникам сконцентруватися на бізнес-логіці, замість технічних аспектів оптимізації.

Результати дослідження вказують на важливість інтегрованого підходу до оптимізації, де кожен окремий метод повинен бути розглянутий у контексті загальної архітектури вебдодатку. Це допомагає уникнути зайвих накладних витрат та забезпечує кращий баланс між продуктивністю, функціональністю та якістю коду.

У подальшому, це дослідження може бути використане як фундамент для розробки більш комплексних та масштабованих вебпроєктів, а також для розробки нових інструментів та фреймворків, що автоматизують та оптимізують процес веброзробки.

Summary. This study examined various optimization methods in web development, including lazy loading, code, and image minification, and framework utilization. Key findings highlight the effectiveness of these techniques in enhancing web application performance and efficiency. The Next.js framework was particularly noted for its integrated optimization capabilities, suggesting a comprehensive approach to web development optimization.

ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ ВМІСТОМ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ВЕБСАЙТУ КАФЕДРИ КНІ

ст. гр. КН-22дм Скороход С.Г.¹

Науковий керівник – к.т.н., доц. Деркач М.В.^{1,2}

¹Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля, Київ

²Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя, Тернопіль

Вступ. На сьогоднішній день більше половини всіх вебсайтів в мережі Інтернет використовують системи керування вмістом (CMS), для них існує величезна кількість різних розширень (плагінів, модулів), що істотно збільшують функціональність і можливості налаштування кожної CMS під певні завдання.

Метою роботи є дослідження систем керування вмістом для реалізації вебсайту кафедри комп'ютерних наук та інженерії Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля.

Основний зміст роботи. За даними порталу WhatCms перше місце за кількістю сайтів серед популярних CMS належить WordPress - 52.74%. Потім йдуть Joomla - 5.219%, Drupal - 3.953%, Magento - 2.840%, PrestaShop-1.671%.

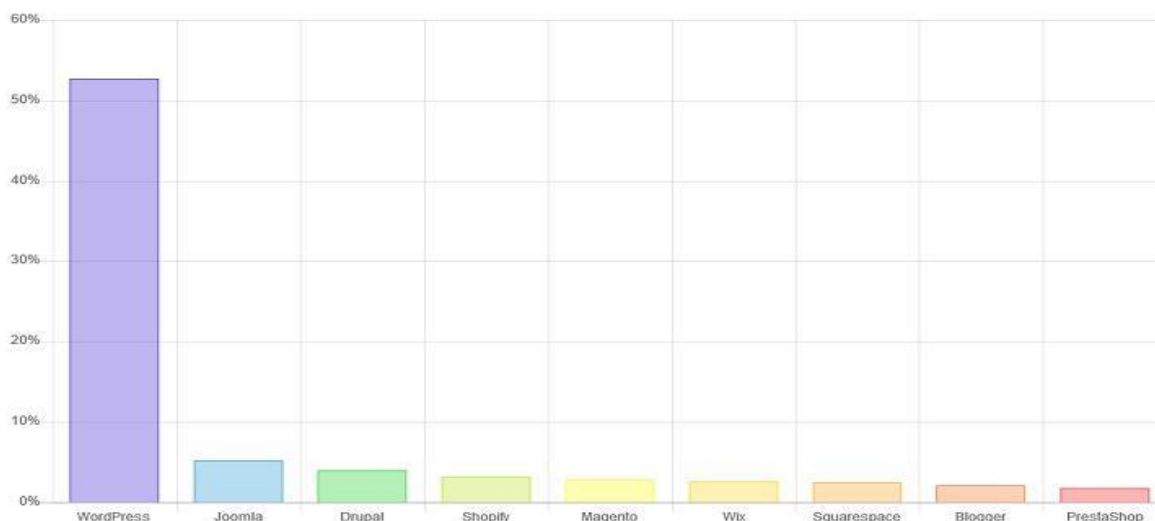


Рисунок 1 – Статистичні дані з порталу WhatCms

Потрібний функціонал вебсайту призводить до необхідності правильного вибору CMS, інакше це вилиється або в необґрунтоване подорожчання і хостингу, і адміністрування вебсайту, або в брак ресурсів.

І хоча згідно статистики Magento, PrestaShop, а також Shopify, Wix, Ghost, Kentico, Contentful є досить популярними платформами, що надають безліч можливостей для створення і управління вебсайтами будь-якого розміру і складності, але саме для створення вебсайтів навчальних і наукових закладів зазвичай використовують WordPress, Joomla, Drupal, Typo3, ModX або Moodle. Так, наприклад, американська

компанія Coursera - одна з найбільших провайдерів масових відкритих онлайн-курсів у світі, розроблена за допомогою WordPress, вебсайт Гарвардського університету - на Joomla, освітня платформа Стенфордського університету - на Drupal.

Таблиця 1 - Порівняння популярних CMS за критеріями вибору

Назва CMS	Простота використання та налаштування	Функціональність та розширюваність	Спільнота та підтримка	Вартість та модель ліцензування
Magento	Вимагає досвіду, складніше налаштувати	Дуже потужна і розширювана	Активна спільнота та хороша підтримка	Безкоштовне програмне забезпечення, але витрати на хостинг і розробку
Opencart	Відносно простий у використанні	Гарна функціональність і розширюваність	Активна спільнота та хороша підтримка	Безкоштовне програмне забезпечення, але витрати на хостинг і розробку
Drupal	Вимагає навичок і досвіду	Потужна і висока розширюваність	Активна спільнота та хороша підтримка	Безкоштовне програмне забезпечення, але витрати на хостинг і розробку
WordPress	Дуже простий у використанні	Потужна функціональність і безліч плагінів	Величезна спільнота та велика кількість ресурсів	Безкоштовне програмне забезпечення, але витрати на хостинг і розробку
Shopify	Дуже простий у використанні	Гарна функціональність і розширюваність	Хороша підтримка та активна спільнота	Абонентська плата та комісії за продаж
Squarespace	Дуже простий у використанні	Середня функціональність і обмежена розширюваність	Величезна спільнота та підтримка	Абонентська плата та комісії за продаж
Wix	Дуже простий у використанні	Середня функціональність і обмежена розширюваність	Підтримка обмежена, спільнота невелика	Абонентська плата і обмеження на безкоштовному плані

На підставі проведеного аналізу було обрано таку CMS, як WordPress. Саме вона надає величезний функціонал для створення блогу. Створення власних таксономій та плагіни, що відкривають безліч шляхів для розширення. Також суттєвим плюсом є легке редагування наповнення вебсайту, можливо на початковому етапі це не зіграє великої ролі, але формат блогу передбачає стрімке зростання інформаційного наповнення з часом.

Також для реалізації проєкту використовуються плагіни: Elementor, Elementor Addon Elements та PRO Elements, Admin Menu Editor, Advanced Custom Fields, Custom Post Type UI, Anywhere Elementor, Classic Editor, Duplicator, GTranslate, PDF Embedder, Advanced Editor Tools.

Під час розробки вебсайту кафедри КНІ поставлені та вирішені наступні задачі:

1. Дизайн та UX.

Забезпечено зручну навігацію для користувачів та високу ступінь відповідності за принципами UX.

2. Розробка функціональності.
Додано блог, де можна публікувати новини, статті, результати діяльності та досліджень кафедри та іншу інформацію.
3. SEO та оптимізація швидкості.
Оптимізовано вебсайт для пошукових систем (SEO). Забезпечено швидкість завантаження сторінок.
4. Мобільна адаптація.
Зроблено вебсайт адаптивним для мобільних пристроїв.
5. Мультимовність.
Реалізовано підтримку двох мов: українську та англійську.
6. Безпека і захист даних.
Забезпечено захист від хакерських атак та збережено конфіденційності даних, проведено аудит вебсайту.
7. Аналітика та відстеження.
Встановлено інструменти аналітики, які дозволяють відстежувати відвідуваність та взаємодію користувачів з вебсайтом.
8. Підтримка та навчання персоналу.
Забезпечено навчання персоналу, який буде відповідати за оновлення та управління сайтом.

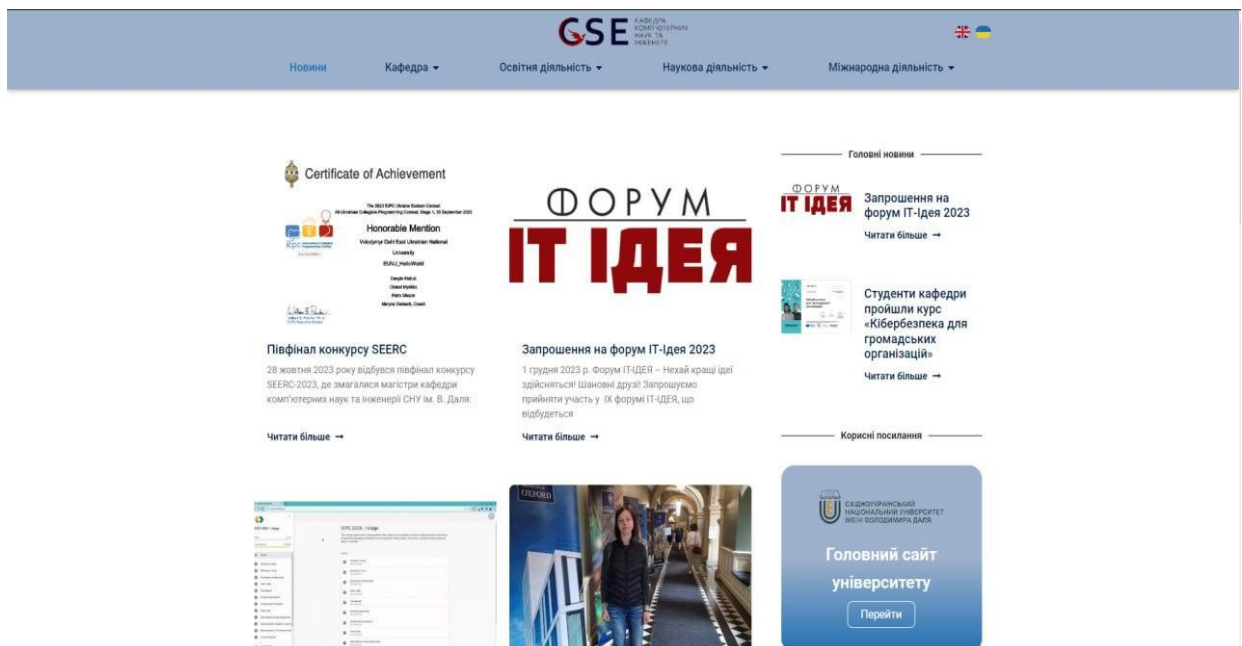


Рисунок 1 – Зовнішній вигляд вебсайту кафедри КНІ

Висновки. Проведено дослідження систем керування вмістом та реалізовано вебсайт кафедри, що несе інформаційно-комунікаційну та презентаційну функції, тобто надає відвідувачам можливість знайти цікаву інформацію, бути впізнаваним і унікальним з точки зору дизайну, справляти гарне враження.

Summary. A study of content management systems was conducted, and the website of the department was implemented, which carries information, communication, and presentation functions, that is, it provides visitors with the opportunity to find interesting information, be recognizable and unique from the point of view of design and make a good impression.

РОЗРОБКА ВЕБСАЙТУ ДЛЯ ПОШУКУ РОБОТИ

ст. гр. КН-23дм Орел В.Д.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Щербаков Є.В.

Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля, Київ

Вступ. В сучасному світі ринок праці постійно змінюється і ставить нові виклики як перед роботодавцями, так і працівниками, які шукають роботу. Одним з таких викликів є пошук роботи, яка була б не тільки цікавою і високооплачуваною, але і зручною з урахуванням місця розташування. Багато людей хочуть працювати поруч зі своїм місцем проживання, щоб заощадити час і гроші на дорогу, покращити якість життя, збалансувати роботу і особисте життя. Але як знайти таку роботу в умовах великої конкуренції і різноманітності пропозицій?

Головна мета. Дослідити можливість розробки та реалізувати вебсайт для знаходження роботи неподалік свого місця проживання. Ідея відповідає сучасним тенденціям ринку праці, використовуватиме інноваційні технології і задовольнятиме потреби як роботодавців, так і працівників.

Стислий опис пропонованої ідеї. Розробити вебсайт, що допоможе людям, які шукають роботу, знайти вакансії, що знаходяться поруч зі своїм місцем проживання на інтерактивній карті. Вебсайт буде мати такі особливості:

1. Роботодавці, які розміщують вакансії на цьому вебсайті, зможуть вказувати адресу місця роботи і вона буде автоматично відображатися на інтерактивній карті сайту.
2. Люди, які шукають роботу, зможуть вводити свою адресу проживання і бачити на карті сайту вакансії, що знаходяться найближче до них. Вони зможуть фільтрувати вакансії за різними критеріями, такими як галузь, зарплата, графік роботи, тощо.
3. Можливість подавати свої резюме і спілкуватися з роботодавцями через цей вебсайт. Шукачі роботи також зможуть отримувати сповіщення про нові вакансії, що відповідають їхнім запитам і місцю проживання.

Яку проблему вирішує ваш проєкт? Проєкт вирішує проблему пошуку роботи поруч з домом, яка є актуальною для багатьох людей, особливо в умовах вимушеної внутрішньої міграції внаслідок воєнних дій. Багато людей переїжджають в інші міста, де їм потрібно починати своє життя спочатку, всім їм потрібні робочі місця на новому місці. Набагато легше знайти підходящу роботу візуально побачивши як далеко вона знаходиться від твого дому.

Потенційні користувачі і цільовий ринок проєкту. Потенційні користувачі проєкту є люди, які шукають роботу поруч зі своїм місцем проживання, а також роботодавці, які

хочуть привернути місцевих кадрів. Цільовий ринок є ринок праці, який охоплює різні галузі, регіони і категорії працівників. Очікується, що вебсайт буде популярним серед таких груп користувачів:

- Люди, які шукають роботу в містах, де є висока конкуренція, велика кількість вакансій і довгі відстані між районами. Для них вебсайт дозволить знаходити роботу, яка відповідає їхнім кваліфікації та інтересам, а також знаходиться близько до їхнього дому, що зменшить час і витрати на дорогу.
- Внутрішньо переміщені особи, які погано орієнтуються у новому місті. Для них наш вебсайт дозволить знайти роботу, яка є безпечною і гідною, а також знаходиться поруч з їхнім новим місцем проживання, що допоможе їм краще адаптуватися до нових умов життя і відновити свої права і можливості.
- Роботодавці, яким сайт дозволить привернути більше кваліфікованих працівників, які живуть поруч з місцем роботи, а також зменшити витрати на набір і навчання персоналу.

Основні конкуренти (зарубіжні та вітчизняні аналоги). Найвідоміші конкуренти з пошуку роботи:

- Work.ua; Robota.ua. Популярні сайти для пошуку роботи в Україні за різними параметрами. Можна створити резюме і отримувати пропозиції від роботодавців.
- Jooble.org. Мета-пошукова система для пошуку роботи в Україні з різних сайтів. Є можливість порівнювати вакансії і переходити на оригінальні сайти для подачі резюме або спілкування з роботодавцями.

Переваги пропонуваного рішення. Вебсайт пропонує унікальну можливість шукати роботу поруч зі своїм місцем проживання за допомогою інтерактивної карти сайту, яка відображає вакансії і адреси місць роботи. Це дозволяє користувачам легко порівнювати місця роботи за відстанню від свого дому і вибирати ті, які їм найбільше підходять. Жоден з конкурентів не пропонує такої функції, яка зробить вебсайт більш привабливим і корисним для користувачів, а також зручним у використанні при пошуку роботи.

Які технології використовуються для реалізації проєкту? Для реалізації проєкту вебсайту будуть використані наступні технології:

- HTML, CSS і JavaScript, які є стандартними мовами програмування для веб-розробки, використовуватимуться для розробки вебінтерфейсу вебсайту. HTML визначає структуру та вміст вебсторінок, CSS визначає стилі та зовнішній вигляд вебсторінок, а JavaScript додає інтерактивність та функціональність вебсторінок.
- Для розробки вебсервера сайту підходить PHP, який є популярною мовою програмування для веброзробки. PHP дозволяє створювати динамічні вебсторінки, які залежать від запитів користувачів і даних з бази даних.
- База даних сайту буде реалізована з використанням MySQL, яка є відкритою і безкоштовною реляційною СУБД. MySQL дозволяє зберігати, обробляти і надавати доступ до великих обсягів даних, які пов'язані з вакансіями, резюме, роботодавцями,

працівниками, тощо. MySQL також сумісний з PHP і підтримує різні формати даних, такі як текст, числа, дати, координати тощо.

- Інтерактивна карта сайту буде впроваджена за допомогою використання Google Maps API, який є сервісом від компанії Google, який надає можливість вбудовувати карти Google на вебсторінки. Google Maps API дозволяє відображати карти з різними типами, масштабами, стилями і опціями, а також додавати на карти маркери, лінії, полігони, інфовікна, напрямки, геолокацію тощо. Google Maps API також сумісний з JavaScript і дозволяє взаємодіяти з картою за допомогою подій, функцій і об'єктів.

Висновки. У цьому проєкті було досліджено можливість розробки вебсайту для знаходження роботи поруч зі своїм місцем проживання. Проаналізовані актуальність і перспективність такої ідеї, виявлено її сильні сторони, а також запропоновані конкретні рекомендації щодо її реалізації. Даний вебсайт буде корисним і популярним, тому що він вирішує проблему пошуку роботи поруч з домом, яка є актуальною для багатьох людей, особливо тих, що недавно змінили своє місце проживання та не встигли повноцінно адаптуватися до нового міста. Вебсайт також використовує сучасні технології, які полегшують і пришвидшують процес пошуку роботи і забезпечують зручний інтерфейс для користувачів. Сподіваюсь, що запропонований проєкт буде успішним і внесе свій вклад у розвиток ринку праці і соціального благополуччя в Україні.

Summary. This project investigated the possibility of developing a website for finding a job near one's place of residence. The relevance and prospects of such an idea were analyzed, its strengths were identified, and specific recommendations for its implementation were offered. This website will be useful and popular because it solves the problem of finding a job close to home, which is relevant for many people, especially those who have recently changed their place of residence and have not had time to fully adapt to the new city. The website also uses modern technologies that facilitate and speed up the job search process and provide a user-friendly interface. I hope that the proposed project will be successful and contribute to the development of the labor market and social well-being in Ukraine.

МОДЕЛІ, МЕТОДИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ПІДТРИМКИ РІШЕНЬ В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ЛОГІСТИЧНИМИ ОПЕРАЦІЯМИ

Кузін Ю.В.

Науковий керівник – д.т.н., проф. Лифар В.О.

Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля, Київ

Вступ. Організація та функціонування сучасної логістичної системи у сучасному світі неможливі без інформаційних технологій. Завдяки розвитку інформаційних систем та технологій, який забезпечує автоматизацію технологічних операцій та прийняття раціональних управлінських рішень в режимі реального часу, логістика стала домінуючою формою організації товароруку на ринках економічно розвинутих країн. Логістика повинна будуватись на базі сучасних інформаційних систем та технологій. Інформаційна підтримка логістичного обслуговування бізнес-процесів включає розроблення інформаційного забезпечення логістичного процесу сучасної організації. Одним з ключових моментів є спростити автоперевізникам отримання послуг від органу держаних органів ліцензування та надання адміністративних послуг, мінімізувати корупцію у цій сфері та підвищити безпеку перевезень. Зменшення ролі чиновника при взаємодії бізнесу і держави: переведення послуг в електронний формат, створювати зручні сервіси, якими зможе користуватися і бізнес, і громадяни - це головні напрямки, що мають бути реалізовані. Одним з варіантів рішення проблематики – створення кабінетів надання послуг за допомогою мережі інтернет. Електронний кабінет для перевізників має бути єдиною точкою доступу для всіх підприємців, які працюють на ринку перевезень, до адміністративних послуг, що надаються державою.

Складовою логістичної операції є отримання перевізником Дозволу для здійснення перевезення певним маршрутом. Для оперативного вирушення питання побудови шляху свого маршруту в ланцюзі логістичної операції, перевізнику треба знати, які Дозволи є в наявності, які з них йому доступні, відповідно до рішення державного органу (рішення приймається відповідно поточного стану - дефіциту або кон'юнктури ринку).

Мета. Реалізація сервісу, який надасть можливість в режимі реального часу проводити моніторинг наявності тих або інших Дозвільних документів, які потрібні перевізнику, можливість їх online замовлення (бронювання), сплати та відповідно отримання в тому пункті видачі - якій йому зручний. Реалізація універсальної та гнучкої моделі щодо системи правил та обмежень на видачу Дозволу, яка дозволяє у простий спосіб налаштувати всю систему видачі дозволів у відповідності із прийнятими рішеннями державного органу - дозволить зменшити час на процес замовлення, бронювання та видачі Дозволу.

Стислий опис ідеї. Для досягнення цієї мети в роботі сформульовані й вирішені наступні завдання:

- проведений аналіз поточному чинного законодавства щодо порядку оформлення і видачі Дозволів на поїздку по територіях іноземних держав при виконанні перевезень пасажирів і вантажів автомобільним транспортом у міжнародному сполученні, їх обміну та обліку;
- здійснено дослідження ринку перевезень щодо необхідності рішення;
- розроблено технічне завдання на інформаційну систему;
- розроблена система що забезпечує повний процес оформлення і видачі Дозволів на поїздку для перевізника.

Додаток побудовано на Low-Code платформі. При реалізації архітектури клієнтської частини використано підхід MVC (Model-View-Controller), що дозволяє розділити бізнес-логіку (моделі) від її візуалізації (уявлення, виду), за рахунок чого підвищується можливість повторного використання моделі. Розробка і тестування нової функціональності проводиться з використанням методології TDD (Test-driven development), яка дозволяє створювати прості уніфіковані інтерфейси за більш короткі терміни, знижує кількість помилок, що виявляються при експлуатації системи.

Логіка додатку розділена на АРМ (автоматизовані робочі місця). В Системі реалізовані наступні АРМ:

- АРМ «Адміністратор» призначений для управління користувачами і ролями додатку, а також для налаштування, призначеного для користувача інтерфейсу.
- АРМ «Перевізника» що забезпечує ведення Перевізником особистих даних, подачу заявок та необхідних документів для отримання електронних адміністративних послуг, перегляд необхідної інформації про наявність Дозволів, обмеження щодо отримання Дозволів, історію використання Дозволів.
- АРМ «Централізований облік Дозволів на міжнародні перевезення» забезпечує автоматизацію процедур з Дозволами на поїздку по територіях іноземних держав при виконанні перевезень пасажирів і вантажів автомобільним транспортом у міжнародному сполученні: емісії, видачі в ПВД (пункт видачі Дозволів), реалізації, повернення на склад, внесення обмежень, списання, а також обмін Дозволів з іншим країнам.

Завдяки використанню Low-Code платформи можливість звернення до даних СУБД без використання мови SQL за допомогою ефективного ORM-компонента. У разі необхідності SQL також може бути використаний. Підтримується можливість програмування бізнес логіки як на стороні сервера, так і на стороні клієнта (браузера).

Технології, що використовуються для реалізації проєкту Мова програмування JavaScript як на серверній частині, так і на клієнті. Клієнтський web-додаток реалізується з використанням бібліотек JavaScript на основі підходу MVC (Model-View-Controller, «модель-подання-поведінка»). В якості основного сховища даних була застосована СУБД MS SQL.

Висновки. Аналіз існуючих теоретичних та практичних підходів з використання комп'ютерних технологій в сфері логістики, обліку та управління підприємствами, показує, що інформаційна система в сфері логістики має відповідати наступним критеріям:

— Прозорість системи: алгоритми дії, закладені всередину інформаційного комплексу мають бути відомі відповідальним особам на підприємстві, а інформація про витрати має чітко ідентифікуватися за місцем та часом походження.

— Гнучкість системи: можливість адаптації програмно-апаратного комплексу та мережесих засобів під потреби підприємства, що змінюються у зв'язку зі змінами у стратегічних та короткострокових планах. [1]

Функціональним призначенням розробки стало створення програмного забезпечення що, автоматизує надання Перевізникам сервісів транспортної галузі, у тому числі, замовлення Дозволів на міжнародні перевезення вантажів. Призначений для самостійного внесення облікових даних Перевізником, замовлення та оплати адміністративних послуг, отримання інформації про статус їх виконання, отримання результату виконання в електронному вигляді, перегляду особистих облікових даних та історії отриманих адміністративних послуг.

Summary. Information technology methods are proposed that work in the structure of decision support system, which provides automation of support for logistics processes.

Література

1. Соколова О. Є. Проблеми управління логістичною інфраструктурою підприємств / О. Є. Соколова // Проблеми системного підходу в економіці підприємств. – 2007. – Т. 2, № 2

САЙТ-ВІЗИТКА САЛОНУ КРАСИ BEAUTYNESS

ст. гр. КН-21д Кушніренко Т.Р.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Щербаков Є.В.

Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля, Київ

Вступ. Сьогодні розробка вебсайтів набуває все більшої популярності. Багатьом компаніям та закладам потрібно себе зарекомендувати клієнтам, щоб вони обрали саме їх заклад. Найсучаснішим та найкращим способом, на мою думку, є створення сайту-візитки, де користувач може ознайомитися з послугами, які надає заклад.

Метою цієї роботи було створити шаблон сайту для салону краси, який надаватиме відвідувачам інформацію про заклад, а веброзробники можуть в подальшому використовувати цей проект для своїх цілей, замінивши наповнення сайту. Потрібно розробити максимально зрозумілий код, який може розібрати навіть новачок у сфері вебпрограмування.

Стислий опис ідеї:

- Розробити візуально красивий і привабливий сайт.
- Розмістити максимум інформації і креативно її подати.
- Додати інтерактивні елементи, завдяки яким сайт буде більш «живим».
- Адаптувати сайт під маленькі екрани.
- Написати зрозумілий для інших веброзробників код.

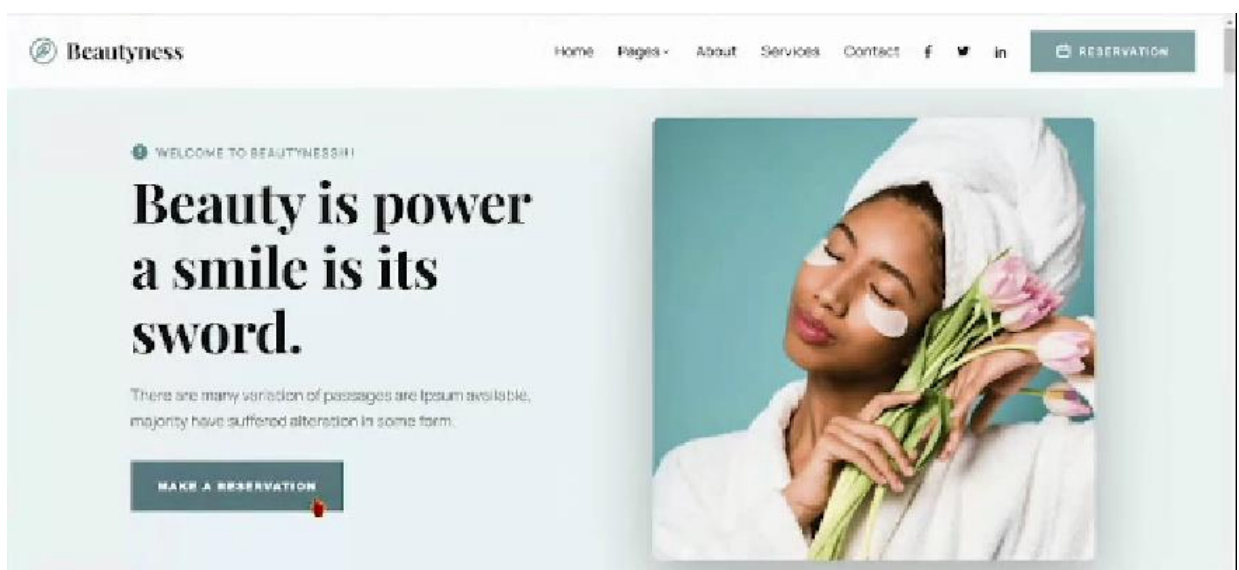


Рисунок 1 – Головна сторінка сайту

Сайт багатосторінковий. На головній сторінці знаходиться коротка інформація щодо салону, щоб користувач міг подивитися відгуки, новини закладу, ціни та ін.

Було створено хедер (header), закріплений зверху екрану, щоб користувач міг перейти на ту сторінку, яка його зацікавила, не піднімаючись угору.

Використання бібліотек AnimateCSS разом із WOW.js дають змогу додати анімацію до елементів при гортанні сторінок.

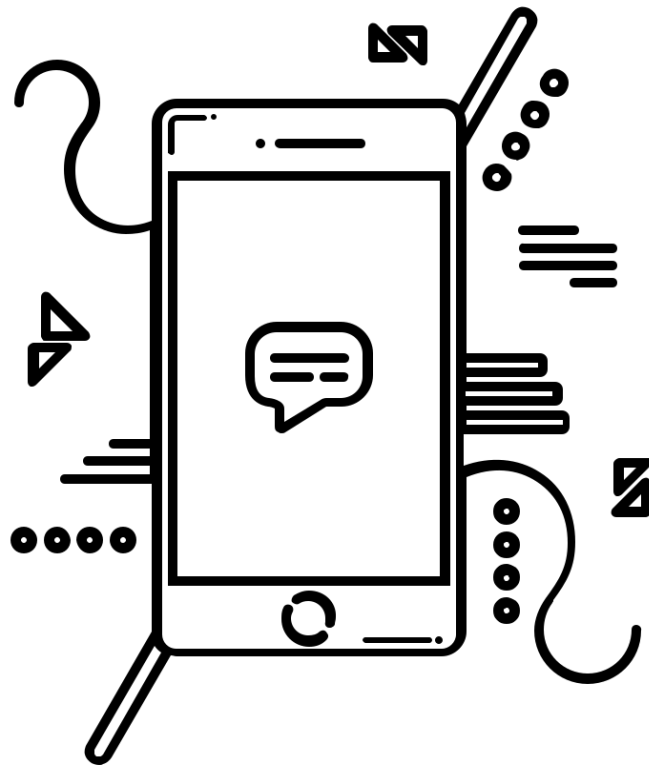
Потенційні користувачі і цільовий ринок проєкту. Основна аудиторія цього сайту – клієнти, які зацікавлені у відвідуванні салону краси Beautyness та хочуть ознайомитися з послугами цього салону. Інші користувачі – програмісти, які можуть використовувати цей сайт, як шаблон для своїх робіт, що значно полегшить розробку проєкту та заощадить багато часу для розробника.

Технології, що використовуються для реалізації проєкту. Для створення сайту були використані мови HTML, SCSS та JavaScript. За допомогою мови розмітки HTML на сайті розміщуються потрібні тексти та ілюстративні матеріали, включаючи зображення та відео. Завдяки мові каскадних таблиць стилів (CSS) все написане в HTML-файлі набуває привабливого зовнішнього вигляду. Також за допомогою CSS-файлу сайт адаптується до невеликих екранів при перегляді його сторінок на мобільних пристроях. Без такої адаптації вебсайт некоректно відобразатиметься, якщо переглядати його сторінки з пристроїв, де розміри екрану менші за ті, під які верстальник спроектував сайт на мові HTML. На мові JavaScript був реалізований слайдер для відгуків, меню «аккордеон», що добре спрацьовує на невеликих екранах. Були використані JS-бібліотеки AnimateCSS та WOW.js, щоб зробити сайт більш «живим» завдяки анімаціям.

Висновки. Був створений візуально привабливий сайт, в якому клієнти сайту можуть ознайомитися з послугами, які надає салон краси. Веброзробники ж можуть використовувати цей проєкт як шаблон для своїх робіт, що значно полегшить їм роботу.

Summary. A visually expressive and beautiful site was created, in which site clients will be able to familiarize themselves with the services provided by the beauty salon. Web developers will be able to use this project as a "template" for their work to make their work much easier.

ДОДАТКИ ДЛЯ СМАРТФОНІВ



ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРОБКА НАВІГАЦІЙНИХ ДОДАТКІВ ДЛЯ ОПЕРАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ANDROID

ст. гр. КІ-22дм Кора Д.М.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Щербаков Є.В.

Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля, Київ

Вступ. Розробка навігаційних додатків для операційної системи Android стала значним напрямком у мобільній технологічній галузі. З ростом залежності від смартфонів для навігації та локаційних послуг зростає попит на більш складні та зручні навігаційні додатки.

Мета. Для задоволення цього попиту необхідно провести глибокі дослідження та розробку навігаційних додатків для Android OS.

Основний зміст роботи. Тут зазначені ключові напрямки наукових досліджень та розробки, необхідні для створення успішних навігаційних додатків для Android:

1. Дизайн користувацького інтерфейсу.

Один з найважливіших аспектів навігаційних додатків - це дизайн користувацького інтерфейсу. Користувацький інтерфейс повинен бути інтуїтивно зрозумілим, легким у навігації та візуально привабливим. Потрібно здійснити широкі дослідження щодо поведінки та вподобань користувачів для створення інтерфейсу, який забезпечить безшовний досвід користувача.

2. Інтеграція картографічних даних.

Точність та надійність картографічних даних важливі для навігаційних додатків. Дослідження повинно бути спрямоване на інтеграцію високоякісних картографічних даних, які забезпечують оновлення в реальному часі щодо трафіку, дорожніх заторів та іншої важливої інформації. Це потребує співпраці з постачальниками картографічних та локаційних даних для забезпечення точності та своєчасності інформації.

3. Інтеграція GPS.

Навігаційні додатки значно покладаються на технологію GPS для точного визначення місцезнаходження. Дослідження та розробка повинна спрямовуватися на оптимізацію інтеграції GPS для надання точних та в реальному часі даних про місцезнаходження. Це може потребувати використання передових алгоритмів та технік для покращення продуктивності GPS-відстеження.

4. Голосова навігація.

Голосова навігація стала невід'ємною частиною навігаційних додатків. Дослідження повинно бути проведене у сфері обробки природної мови та розпізнавання мови для

розробки міцної та надійної системи голосової навігації. Це включає розуміння різних акцентів та мов для забезпечення включного та доступного досвіду користувача.

5. Офлайн-навігація.

У районах з обмеженою або відсутньою підключеністю до Інтернету офлайн-навігація стає важливою. Дослідження повинно бути спрямоване на розробку офлайн-картографічних даних та навігаційних маршрутів, до яких можна отримати доступ без підключення до Інтернету. Це потребує широких досліджень у сфері методів стиснення та зберігання даних для забезпечення безшовного досвіду офлайн-навігації.

6. Доступність та включеність.

Навігаційні додатки повинні бути доступними для всіх користувачів, включаючи тих, хто має обмеження. Дослідження повинно бути спрямоване на принципи включеного дизайну для забезпечення користування навігаційними додатками всіма, незалежно від їх здібностей.

Висновки. У підсумку, дослідження та розробка навігаційних додатків для операційної системи Android є багатограним процесом, який вимагає глибоких знань і експертизи в різних галузях технологій. Проводячи комплексне дослідження та розробку у сферах дизайну інтерфейсу користувача, інтеграції картографічних даних, інтеграції GPS, голосової навігації, автономної навігації та доступності, можливо створити високорівневі та зручні у використанні навігаційні додатки для операційної системи Android. Це, в кінцевому рахунку, призведе до покращення досвіду та задоволення користувачів, а також до більш широкого охоплення ринку мобільних технологій навігаційними додатками.

Summary. In conclusion, the research and development of navigation applications for the Android operating system is a multifaceted process that requires deep knowledge and expertise in various fields of technology. By conducting comprehensive research and development in the areas of user interface design, map data integration, GPS integration, voice navigation, autonomous navigation, and accessibility, it is possible to create high-level and easy-to-use navigation applications for the Android operating system. This will lead to improved user experience and satisfaction, as well as a wider market penetration of mobile navigation applications.

ANDROID ДОДАТОК «ЕЛЕКТРОННИЙ ДЕКАНАТ»

ст. гр. КІ-23дм Ігнатуша К.Р.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Сафонова С.О.

Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля, Київ

Вступ. Потреба людини в інформаційних системах в наш час стає все актуальнішою. Через те, що ведення паперового документообігу займає багато часу, з'явилася потреба в засобах, які б полегшили та пришвидшили обробку тієї чи іншої інформації.

В проєкті вирішено деякі існуючі проблеми роботи ВНЗ, реалізовано власну ідею та зроблено аналіз отриманого результату. Робота включає в себе аналіз існуючих рішень, постановку задачі, опис використаних технологій, висновки стосовно того, наскільки та чи інша технологія здатна спростити процес розробки необхідних інструментів.

Метою роботи є розробка автоматизованої системи управління учбовим процесом ВНЗ з можливістю швидко та ефективно обробляти великі об'єми даних.

Стислий опис пропонуваної ідеї. Відмова від паперового документообігу, швидка та оперативна робота з інформацією, можливість шукати, оновлювати, додавати та видаляти інформацію – можливості, які надає даний проєкт. Розроблено мобільний додаток електронного документообігу ВНЗ зі зручним та зрозумілим інтерфейсом.

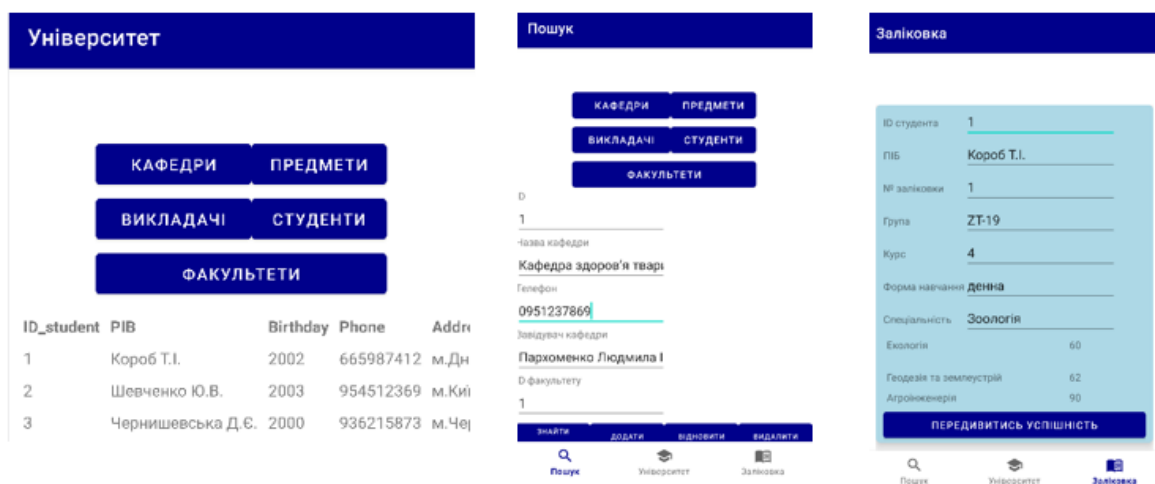


Рисунок 1 – Основні сторінки додатку

При запуску додатку користувач бачить перед собою анімований екран завантаження – Splash Screen. Далі користувач потрапляє на сторінку авторизації, на якій він має заповнити два поля: поле електронної адреси та паролі. Після авторизації користувач потрапляє на одну з основних сторінок. В цілому в додатку три основні сторінки -

“Університет”, “Пошук”, “Заліковка” (рис. 1). Дані сторінки допомагають виконувати необхідну роботу працівникам деканату.

Головною складовою успішного додатку є правильно реалізована навігація (рис. 2).

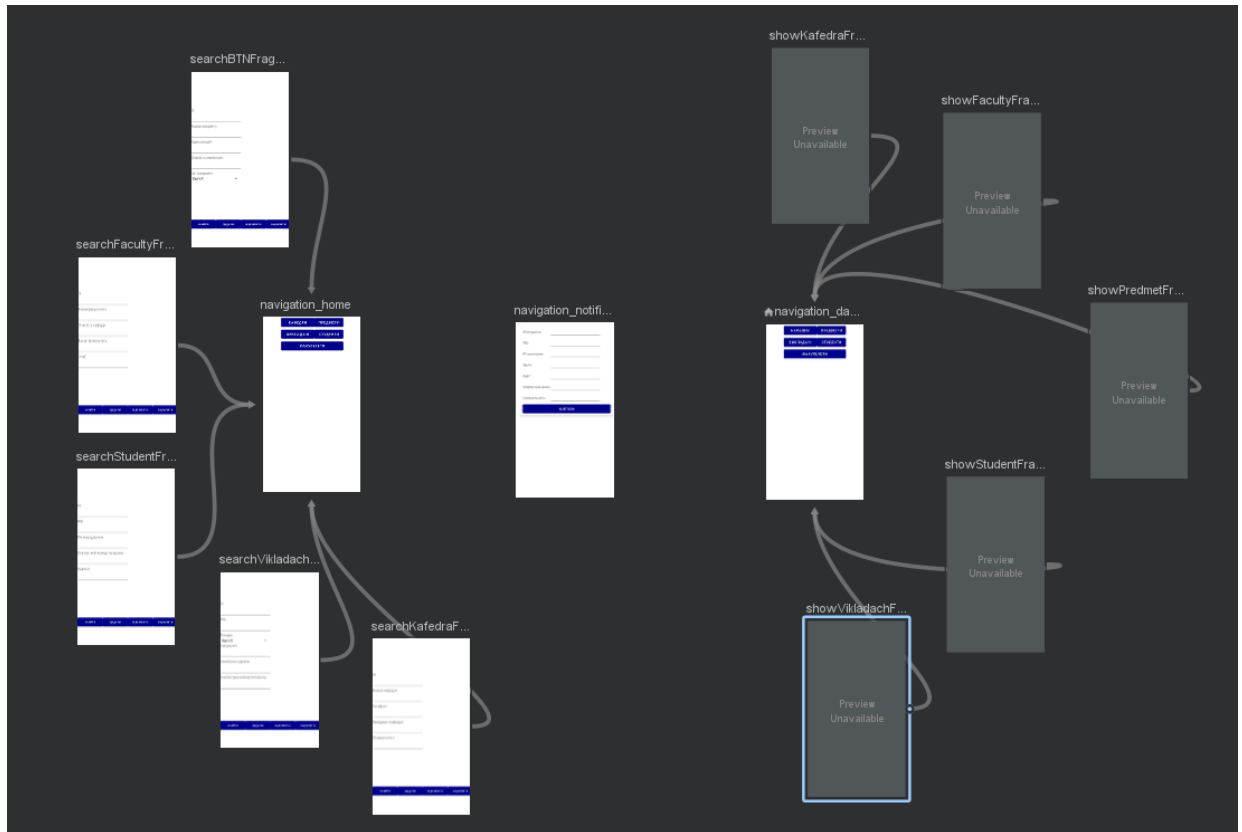


Рисунок 2 – Навігація

Даний додаток надає такі можливості:

1. Авторизація користувача.
2. Перегляд інформації по всім складовим ВНЗ.
3. Додавання, видалення та оновлення інформації.
4. Робота з екзаменаційними відомостями.

Яку задачу вирішує ваш проєкт? Додаток має зручний та зрозумілий інтерфейс, що дозволяє користувачу без особливих зусиль ознайомитися зі структурою ВНЗ, здійснити пошук, заміну, відновлення та додавання даних.

Розроблено основні опції, з урахуванням потреб користувачів.

Основні конкуренти. АС «Деканат», JetIQ, АС Школа.

Переваги пропонованого рішення. Додаток являє собою зручний та зрозумілий інтерфейс для роботи з великими обсягами інформації, що зберігаються в базі даних університету.

Проект має в собі широкий функціонал, що полегшує та прискорює роботу керівного складу ВНЗ. Надає можливість переглядати інформацію по факультетам, кафедрам, предметам, викладачам та студентам; знаходити, оновлювати, додавати та відновлювати інформацію; переглядати залікові книжки студентів.

Які технології використовуються для реалізації проєкту? Під час розробки програмного продукту були використані: теорія проєктування баз даних; основні принципи взаємодії з базою даних через Android Studio; правила проєктування успішних Android-додатків; інтегроване середовище розробки Android Studio; СУБД MS SQL Server; мова XML, мова програмування Java і бібліотеки (Connection, PreparedStatement, ResultSet, Fragment, FragmentTransaction, Toast, Bundle); драйвер jTDS, мова структурованих запитів SQL.

Висновки, перспективи для подальших робіт. Розроблено мобільний додаток, що зв'язаний з базою даних, для полегшення роботи співробітників деканату.

Розроблено автоматизовану систему управління учбовим процесом ВНЗ з можливістю швидко та ефективно обробляти великі об'єми даних.

Ця система вирішує такі завдання:

- Здійснення ефективного планування навчального процесу.
- Зменшення трудомісткості процесу обробки даних.
- Підвищення надійності і ефективності обробки даних.
- Забезпечення оперативного формування управлінської звітності для керівництва ВНЗ.
- Формування та вивід на друк різноманітних звітів.

Система має інтуїтивно зрозумілий та привабливий інтерфейс.

Summary. The application is a convenient and understandable interface for working with large volumes of information stored in the university database. A mobile application connected to the database has been developed to facilitate the work of the dean's office staff. An automated system for managing the educational process of higher education institutions has been developed with the ability to process large volumes of data quickly and efficiently.

РОЗРОБКА ДОДАТКУ МЕСЕНДЖЕРА «ДЗЕНЬКІТ»

ст. гр. КН-23дм Шапошников А.М.¹

Наукові керівники – к.т.н., доц. Щербакова М.Є.¹, к.т.н., доц. Барбарук В.М.²

¹Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля, Київ

²Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Київ

Вступ. У сучасному світі месенджери стають невід'ємною частиною повсякденного життя. Вони використовуються для спілкування з друзями та родиною, роботи, навчання та інших цілей. На українському ринку месенджерів панує конкуренція між світовими гігантами, такими як Telegram, WhatsApp та Viber, а також вітчизняними розробниками. Незважаючи на це, на українському ринку відсутній месенджер, який повністю адаптований до національних особливостей. Месенджери, які пропонуються наразі, не враховують такі важливі фактори, як українська мова, культура та традиції.

Основною метою проєкту є створення не лише функціонального, але й вишуканого месенджера, що відповідає українському контексту. Проєкт спрямований на створення високоякісного месенджера, який враховує особливості української культури та відображає її в дизайні та функціоналі.

Стислий опис ідеї. Месенджер "Дзенькіт" побудований на сучасних технологіях Flutter та Firebase. Додаток відрізняється своїм естетичним дизайном та багатфункціональністю. Зокрема, його особливістю є унікальний функціонал та інтуїтивний інтерфейс, що сприяє комфортному використанню.

Проєкт вирішує відсутність на українському ринку месенджера, який повністю адаптований до національних особливостей. "Дзенькіт" прагне забезпечити не лише функціональність, але й позитивний та національно спрямований досвід використання.

Потенційні користувачі і цільовий ринок проєкту. Месенджер "Дзенькіт" орієнтований на широкий спектр українських користувачів, починаючи від молоді до літніх груп населення. Додаток адаптований до різних соціальних груп, враховуючи їхні унікальні потреби та пріоритети.

Основні конкуренти (зарубіжні та вітчизняні аналоги). Серед конкурентів виступають світові гіганти, такі як Telegram, WhatsApp та Viber, а також вітчизняні месенджери. "Дзенькіт" прагне виділитися на фоні конкуренції завдяки своєму унікальному дизайну, функціоналу та адаптації до менталітету користувачів.

Переваги пропонованого рішення. Використання Flutter та Firebase забезпечує високий рівень продуктивності та безпеки. "Дзенькіт" відрізняється своїм інноваційним дизайном, можливістю відеодзвінків, обміну gif-файлами та іншим знайомим функціоналом. Месенджер "Дзенькіт" має ряд унікальних переваг, які виділяють його на тлі конкурентів:

- Знайомий дизайн, який не пугає своїми функціями. Це робить додаток більш зручним та привабливим для українських користувачів.
- Багатий функціонал, який відповідає потребам більшості користувачів. Це дозволяє месенджеру задовольнити широкий спектр потреб.
- Адаптованість до менталітету українських користувачів. Це робить додаток більш зрозумілим та доступним для українських користувачів.

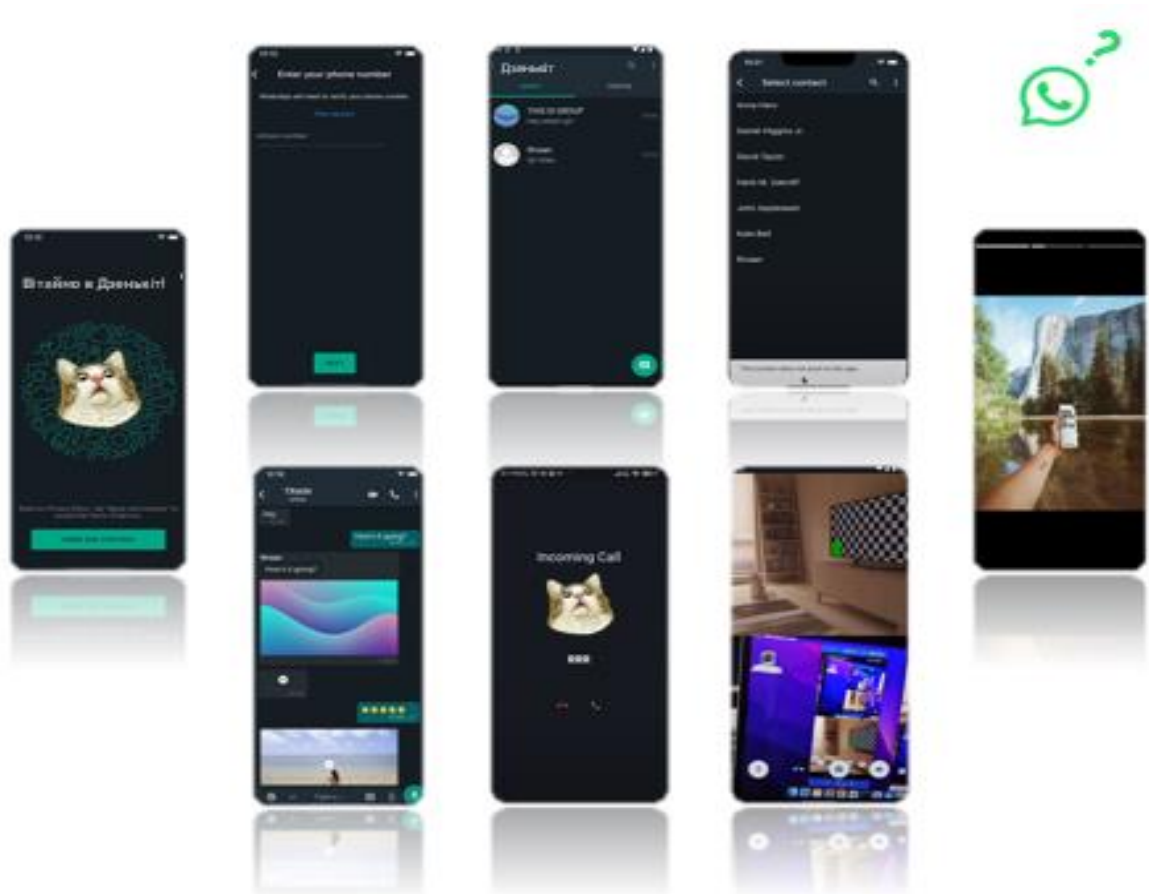


Рисунок 1 – Скриншоти додатку

Використані технології для реалізації проєкту. Проєкт ґрунтується на технологіях Flutter для кросплатформовості та Firebase для забезпечення безпеки та надійності збереження даних. Інтеграція CodeMagic допомагає ефективно тестувати та деплоїти додаток в реальному часі.

Висновки та перспективи для подальших робіт. Розробка "Дзенькіт" підкреслює потужний потенціал Flutter у створенні високоефективних та естетичних мобільних додатків. Подальші роботи можуть включати розширення функціоналу, оптимізацію та адаптацію до зростаючих потреб користувачів. Розробка месенджера "Дзенькіт" є важливим кроком у розвитку українського IT-сектору.

Summary. The "Dzenkit" messenger, developed with Flutter and Firebase, addresses the need for a high-quality Ukrainian communication tool. With unique features and user-friendly design, "Dzenkit" has the potential for success in the Ukrainian mobile app market.

ANDROID-ДОДАТОК ДЛЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДТРИМКИ КУРАТОРА ГРУПИ

ст. гр. КН-23дм Нікітченко М.В.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Шумова Л.О.

Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля, Київ

Вступ. На сучасному етапі багато вищих навчальних закладів, що обладнані всіма необхідними ресурсами для надання високоякісної та доступної освіти, ще не використовують Android-додатки для ефективного обміну інформацією. Вони мають в своєму розпорядженні вебсайти, системи дистанційного навчання та розкладу, які, хоч і надають викладачам широкий спектр інструментів для навчання та взаємодії, але не включають такі новітні програмні засоби інформаційної підтримки, як застосунки на платформі Android. Однак, попри наявність всіх цих ключових ресурсів, вони функціонують окремо один від одного.

Мета роботи полягає в проведенні аналізу існуючих рішень у сфері освітніх технологій та розробці інтегрованої інформаційної системи, спрямованої на оптимізацію процесів інформаційної та комунікаційної підтримки куратора групи на основі Android-додатку.

Стислий опис ідеї. Для досягнення цієї мети в роботі були вирішені наступні завдання:

- проведено огляд існуючих рішень та платформ, проаналізовано їхні можливості та обмеження;
- визначено необхідний інструментарій, який використовується при розробці схожих систем, з урахуванням технологічних вимог і можливостей інтеграції.

На рисунку 1 показано, як зараз куратор отримує доступ до інформаційних ресурсів університету.

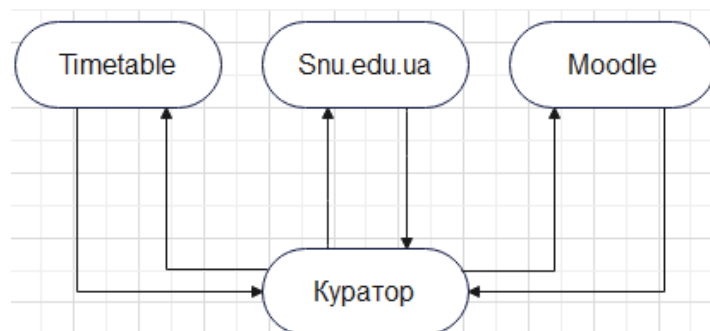


Рисунок 1 – Взаємодія куратора з освітніми програмами

Спочатку автором був створений додаток, в якому куратор може пройти авторизацію, дивитись за успіхами студентів і відправляти повідомлення про його успіхи використовуючи вбудований інструмент. Потім виникла ідея покращити цей додаток, інтегрувавши його з інформаційними ресурсами університету Moodle та Timetable, а також додав нові функції аналізу даних щодо успішності студентів певної групи. На рисунку 2 показано ідею, яка робить інформаційну підтримку куратора ефективнішою.

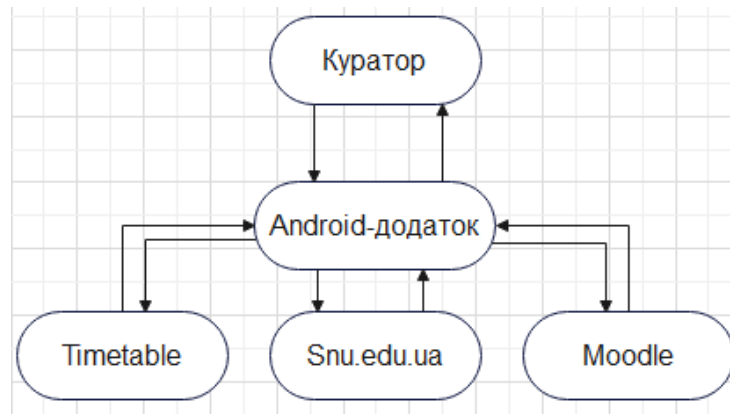


Рисунок 2 – Ідея розробки

Після успішної авторизації в додатку, при переході на всі інші ресурси вхід виконується автоматично, завдяки інтеграції з корпоративними поштовими скриньками, які є у студентів та працівників університету. Після входу стануть доступні основні дані та новини з головного сайту університету, перегляд розкладу, моніторинг успішності студентів і взаємодія з ними за необхідності. Окрім цього, для кураторів може бути доступним функціонал для створення та проведення онлайн-консультацій, видачі рекомендацій чи взаємодії з адміністративними питаннями.

Даний проєкт вирішує проблему неефективності та роздрібненості освітніх ресурсів університету. Зазвичай існуючі ресурси, такі як розклад, оцінки, новини та інші, існують окремо, що ускладнює їхнє використання та взаємодію для студентів та викладачів. Даний проєкт спрямований на створення інтегрованої інформаційної системи, яка об'єднає всі ці ресурси в одному мобільному додатку. Це полегшить доступ до основних освітніх інструментів, покращить спілкування між учасниками навчального процесу та сприятиме загальній ефективності освітнього середовища в університеті.

На рисунку 3 ілюструється модель інформаційної підтримки користувача на основі спеціального мобільного додатку.

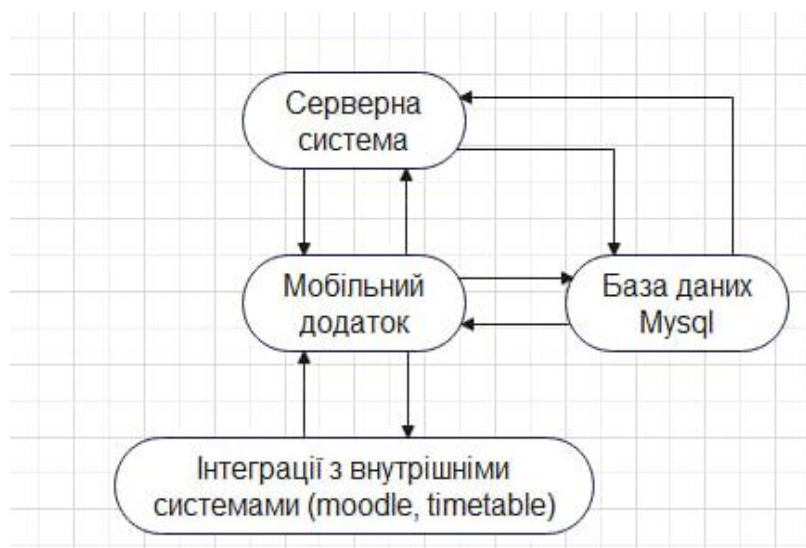


Рисунок 3 - Модель інформаційної підтримки

Запропонований підхід надає ряд важливих переваг:

- інтеграція ресурсів. Додаток об'єднує основні освітні ресурси, такі як розклад, оцінки, новини, у єдиній інформаційній системі, що спрощує їхнє використання та покращує доступність для користувачів;
- зручність використання. Мобільний додаток дозволяє користувачам з легкістю отримувати доступ до важливої інформації з будь-якого місця та в будь-який час, що робить навчання та взаємодію більш зручними та гнучкими;
- спрощення комунікації. Додаток сприяє покращенню комунікації між студентами та викладачами, надаючи ефективні засоби для обміну інформацією та спілкування;
- висока доступність. Можливість отримання доступу до основних ресурсів через мобільний додаток підвищує загальну доступність користувачів у навчальний процес.

Для реалізації проєкту використано платформа Android, що є операційною системою для мобільних пристроїв. Для написання, тестування та збирання додатку використано Android Studio – інтегроване середовище розробки від Google.

Для організації бази даних пропонується система управління базою даних MySQL. Ця реляційна база даних забезпечує надійність та можливості структурованого запиту SQL для ефективної взаємодії з даними додатку. Такий підхід дозволяє ефективно організовувати та забезпечувати консистентність інформації в мобільному додатку.

Використання Android Studio та MySQL покликані забезпечити оптимальну реалізацію функціоналу та відповідати вимогам якісного та зручного використання додатку для користувачів.

Висновки. Розроблений мобільний додаток надає куратору оперативний і зручний пошук та аналіз потрібної інформації, щодо успішності студентів групи, значно знижує часові витрати куратора та покращує комунікацію між куратором і студентами. Тобто забезпечує ефективну інформаційну підтримку куратору академічної групи.

Подальші роботи та перспективи:

- розширення функціоналу. Додавання нових функцій, таких як можливість відстеження завдань, обмін файлами, адаптація для онлайн-конференцій тощо;
- інтеграція з іншими платформами. Розгляд можливості інтеграції з іншими освітніми платформами для розширення спектру надання послуг;
- тестування та вдосконалення. Проведення систематичного тестування та отримання зворотного зв'язку для подальшого вдосконалення функціоналу та інтерфейсу;
- розгортання та широкомасштабне впровадження. Впровадження проєкту в реальному університеті та розгортання для широкого користування.

Summary. This project introduces a mobile application aimed at integrating essential educational resources, enhancing accessibility, and improving communication within a university setting. The app offers features such as unified access to schedules, grades, and news, along with efficient monitoring of student performance. The project envisions further developments, including expanded functionality, integration with other platforms, rigorous testing, and widespread implementation in real university environments.

ІГРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ВІРТУАЛЬНА РЕАЛЬНІСТЬ



ТРИВИМІРНЕ ПРОЄКТУВАННЯ ЖИТЛОВИХ ОБ'ЄКТІВ НА ПРИКЛАДІ THE SIMS

ст. гр. КІ-22д Якімова К.С.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Сафонова С.О.

Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля, Київ

Вступ. Сучасні 3D-технології розширюють можливості створення реалістичних моделей архітектурних об'єктів, зокрема житлових будинків. Ці високоточні моделі відкривають широкий спектр застосування, включаючи освіту, дослідження та бізнес.

У будівельній галузі 3D-моделі будівель використовуються для різних цілей. Перш за все, вони стають важливим інструментом для навчання архітекторів, дизайнерів, будівельників та інших фахівців, дозволяючи їм отримати практичні навички та підвищити свою кваліфікацію. Крім того, ці моделі використовуються для досліджень в архітектурі, дизайні та будівництві, сприяючи розвитку інновацій та вдосконаленню процесів у цих сферах.

Однією з ключових сфер застосування 3D-моделей є маркетинг і реклама. Вони стають основою для створення рекламних матеріалів, таких як брошури, проспекти, відеоролики, що дозволяють ефективно презентувати архітектурні проекти та залучати клієнтів. Крім того, 3D-моделі дозволяють створювати віртуальні тури будівлями, що допомагає покращити взаємодію з потенційними покупцями та зорієнтувати їх у просторі об'єкта.

Не менш важливою сферою є бізнес-планування, де 3D-моделі використовуються для детального планування будівництва, оцінки вартості та ефективності проекту. Це дозволяє оптимально використовувати ресурси та забезпечує успішне завершення будівельних проєктів.

Метою даного проєкту є розробка 3D-моделі двоповерхового житлового будинку площею 180 м², що оптимізована за параметрами функціональності, зручності, естетики та відповідності сучасним тенденціям дизайну.

Стислий опис ідеї. В основі проєкту цього житлового будинку лежить ідея створення інтелектуального та комфортного простору. Його функціональність не обмежується житловими зонами: від великої вітальні до просторих спалень. Він також включає функціонально обладнану кухню і кабінет, що робить будинок ідеальним для різних сценаріїв використання.

Концепція дизайну з використанням світлих кольорів і лаконічних форм створює атмосферу, що сприяє спокою і гармонії. Відкриті планування і великі вікна не тільки приносять відчуття простору, але і максимізують природне освітлення, створюючи світлий і затишний внутрішній простір.

Висока енергоефективність досягається завдяки застосуванню сучасних енергозберігаючих технологій та використанню екологічно чистих матеріалів. Системи ізоляції та вентиляції будівлі спроектовані таким чином, щоб забезпечити оптимальний баланс між комфортом та енергозбереженням.

Цей простір не лише пропонує високий стандарт житла, але й стає платформою для творчості, надаючи можливості для експериментів з дизайном, матеріалами та технологіями будівництва. Також, враховуючи потреби віддаленої роботи, будинок забезпечує оптимальні умови для створення домашнього офісу.



Рисунок 1 – 3D-модель двоповерхового житлового будинку

Для реалізації проєкту використовувалося наступне програмне забезпечення: The Sims 4, The Sims 4 Studio.

Висновки. В результаті розроблена 3D-модель відповідає всім очікуванням і вимогам проєкту, забезпечуючи реалістичний і естетично привабливий об'єкт. Його універсальність відображається в можливостях використання в освітніх, дослідницьких та комерційних цілях.

Водночас, створена будівля стає полігоном для експериментів з різними варіантами планування, дизайну та вибору матеріалів, допомагаючи глибше зрозуміти їхній вплив на функціональність, естетику та енергоефективність.

Крім того, 3D-модель створює можливість віртуальних турів будівлею, що сприяє зручній взаємодії з потенційними клієнтами або орендарями, дозволяючи їм вивчити всі переваги об'єкта, не виходячи з дому.

Більш того, модель відкриває нові горизонти з використанням 3D-друку будинку, дозволяючи точно відтворити кожен елемент, використовуючи точну копію 3D-моделі. Це відкриває шлях до інноваційних рішень у будівництві та використання передових технологій для реалізації унікальних концепцій житла.

Summary. The project developed a 3D model of a 180 m² two-story residential building optimized for functionality, convenience, aesthetics, and compliance with modern design trends. The model is realistic and aesthetically pleasing, suitable for education, research, and business use. It meets all the project objectives, including energy efficiency and the possibility of using it for different purposes, such as living, renting, office, or shop.

РОЗРОБКА ГРИ “FIND-T” ДЛЯ VR-СИСТЕМ

ст. гр. КН-23дм Цибульський М.О.

Наукові керівники – Дерев’янченко Д.С.

Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля, Київ

Вступ. У сучасному світі обчислювальних технологій віртуальна реальність (VR) стала популярною розважальною формою, пропонуючи користувачам унікальну можливість поринути у альтернативні світи. Однак, з розвитком VR-технологій виникає питання, як максимально ефективно використовувати потенціал VR у створенні ігор. Це актуальна та важлива тема, яка ставить перед розробниками завдання інтеграції новітніх технологій таким чином, щоб вони не лише відповідали очікуванням, а й змінювали досвід гри. З покращенням технічних характеристик VR-технологій, таких як графіка, датчики руху та пристрої введення, створення ігор для цієї платформи стає більш доступним та привабливим для широкої аудиторії. Люди прагнуть не лише документувати поточний стан індустрії, а й запропонувати рекомендації та перспективи для майбутніх розробок у галузі VR-ігор. У сучасному суспільстві, де все більше цінується якісна взаємодія з розважальним контентом, VR-ігри обіцяють не тільки розвагу, а й унікальний досвід, який відрізняється від традиційних форматів. Зростання інтересу до VR-платформи для ігор підкреслює важливість дослідження технологічних та креативних аспектів, що сприяють створенню захоплюючих та інноваційних VR-ігор. Ця робота спрямована на вивчення актуальних тенденцій та ключових аспектів розробки VR-ігор, включаючи технічні особливості, дизайн та вплив на досвід користувача. Це допоможе розробити осмислений підхід до створення ігрових проєктів у віртуальній реальності.

Метою роботи є розробка у жанрі пригодницької гри (пошук речей) для VR-системи за допомогою ігрового рушія Unreal Engine 5.

Потенційними користувачами будуть всі люди, яким до вподоби казуальні, інді, пригодницькі ігри та зокрема людям, які грали в ігри з пошуку речей на комп’ютері.

Схожі проєкти у даній галузі є тільки комп’ютерні та мобільні ігри «Enigmatis: The Ghosts of Maple Creek», «Hidden Folks», у Android-сегменті - «Hidden City» та «June’s Journey».

Перевагами цього проєкту є те, що гра кардинально нова саме для платформи VR, являє собою сукупність усіх переваг комп’ютерних версій ігор, які існують на цей час. Основною особливістю є переміщення локацій, саме цієї функції не вистачало у комп’ютерних версіях, тому гра буде цікава майже всім користувачам, які люблять жанр пригодницької гри (пошук речей). За допомогою ігрового рушія Unreal Engine 5 створена максимально яскрава графіка та анімації та за допомогою технології Substrate

гра максимально красиво текстурована для того, щоб у VR-системі було приємно взаємодіяти з предметами.

Технології. Nanite - це технологія візуалізації в Unreal Engine 5, що дозволяє ефективно використовувати велику кількість полігонів без зниження продуктивності. Вона базується на використанні мікроскопічних текстурних деталей для реалістичного представлення докладних моделей. Цю технологію можна успішно застосовувати у галузях ігрової розробки, архітектури та візуалізації для створення просторових сцен з високою деталізацією. Lumen - технологія глобального освітлення в Unreal Engine 5, що автоматично реагує на зміни в освітленні в реальному часі, створюючи реалістичні тіні та відображення світла в ігрових середовищах. Substrate – новий метод обробки матеріалів, що дозволяє робити глибину матеріалу на поверхні площини. Він моделює переливи відбиття та заломлення світла та створює змінну глибину. Epic Games також активно удосконалює існуючі технології в рамках Unreal Engine, працюючи над покращеннями та додатковими функціями для розширення можливостей розробників. Наприклад, окрім Nanite та Lumen, Unreal Engine може включати інші покращені функції, такі як Chaos Physics для реалістичної симуляції фізики, Niagara для створення реалістичних ефектів частинок, або розширений інструментарій для виробництва високоякісної візуалізації та оптимізації продуктивності у різних галузях розробки, віртуальну реальність, архітектурне проектування та інші.



Рисунок 1 – Приклад пошуку предмету у грі "Find-T"

Висновки. Розробка гри "Find-T" для системи віртуальної реальності (VR) виявило, що з розвитком технологій VR відкриваються широкі можливості для створення захопливих та інноваційних ігор. Використання новітніх технологій, таких як Nanite та Lumen в

Unreal Engine 5, сприяє покращенню якості графіки та освітлення, що робить гру більш реалістичною та привабливою для користувачів. Цей проєкт має переваги, такі як використання технології Substrate для текстуровання, що підвищує рівень деталізації гри. Також, використання нового ігрового рушія Unreal Engine 5 дозволяє створити не лише захоплюючу гравітацію, але й додає новий елемент переміщення локацій, що вносить новий рівень взаємодії з грою. Загальний висновок полягає в тому, що розробка VR-ігор має великий потенціал і може надати користувачам неперевершений рівень взаємодії та емоцій. Проєкт "Find-T" є кроком у напрямку використання новітніх технологій для створення захопливих та інноваційних ігор у віртуальній реальності.

Summary. The development of the game "Find-T" for the virtual reality (VR) system revealed that with the development of VR technologies, there are many opportunities for creating exciting and innovative games. The use of the latest technologies, such as Nanite and Lumen in Unreal Engine 5, contributes to the improvement of the quality of graphics and lighting, which makes the game more realistic and attractive to users. This project has advantages such as the use of Substrate technology for texturing, which increases the level of detail in the game. Also, the use of the new game engine Unreal Engine 5 allows you to create not only exciting gravity, but also adds a new element of moving locations, which brings a new level of interaction with the game. The overall conclusion is that VR game development has enormous potential and can provide users with an unparalleled level of interaction and emotion. The "Find-T" project is a step in the direction of using the latest technologies to create exciting and innovative games in virtual reality.

ОДНОКОРИСТУВАЦЬКА КОМП'ЮТЕРНА ГРА У ЖАНРІ ROGUELIKE ACTION-RPG

Калашник В.Г., Лихачов О.Р.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Шумова Л.О.

Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля, Київ

Вступ. Ігрова індустрія активно розвивається у сучасному світі. Комп'ютерні ігри стали невід'ємною частиною життя багатьох людей. Розробка комп'ютерних ігор - це творчий та технічний процес створення інтерактивних віртуальних світів для розваг та розвитку гравців. Цей процес є комплексним і включає в себе ряд етапів та компонентів. У роботі представлено результати досліджень сучасних технологій розробки однокористувацької комп'ютерної гри у жанрі Roguelite action-RPG. Актуальність теми полягає в тому, що жанр Roguelite набуває все більшої популярності серед геймерської спільноти, а значить актуальними є аналіз та розвиток технологій для розробки таких ігор.

Об'єктом дослідження є процеси проектування та розробки однокористувацьких ігор у жанрі Roguelite. Предметом дослідження є інформаційні технології для створення ігрового застосунку в жанрі Roguelite-

Мета і задачі. Метою роботи є дослідження процесу проектування та розробки комп'ютерних однокористувацьких ігор у жанрі Roguelite action-RPG для створення самостійного програмного продукту з безкоштовною моделлю розповсюдження, який буде використано для організації дозвілля.

Для досягнення цієї мети в роботі поставлені такі задачі:

- аналіз ринку комп'ютерних ігор в жанрі Roguelite;
- аналіз та вибір засобів розробки однокористувацької комп'ютерної гри у жанрі Roguelite;
- створення концепції та розробка системи механік однокористувацької гри у жанрі Roguelite action-RPG.

Стислий опис ідеї. Для вирішення поставлених задач, по-перше, досліджено технології створення комп'ютерних ігор в жанрі Roguelite: обґрунтовано доцільність обраного жанру й засобів розробки.

Доцільність обраного жанру. Головною перевагою відео ігор є те, що гравець безпосередньо приймає участь в історії, яка розгортається у грі, впливаючи на розгалужений сюжет своїми діями або бездіяльністю. Для того щоб орієнтуватися в різноманітності комп'ютерних ігор їх класифікують за такими ознаками як: жанр, кількість гравців, візуальне уявлення, платформа та інше. Найбільш відомою на сьогоднішній день є класифікація комп'ютерних ігор за жанрами [1]. Виділяють такі основні напрямки ігрових жанрів комп'ютерних ігор: казуальні ігри (гра), екшн (суперництво), стратегії (правила), відкритий світ (імпровізація), рольові ігри (роль), симулятори (симуляція). В цій роботі ми концентруємо увагу на рольових відеоіграх та їх піджанрах. Рольові відеоігри, або як їх зазвичай називають RPG (role-playing game) – це жанр відеоігор, у якому гравець керує діями персонажа (або декількох персонажів, які сформували групу), зазвичай передбачаючи певну форму розвитку персонажа шляхом запису статистики. Найчастіше рольові ігри поділяють на такі піджанри як: Action RPG,

Monster-taming, MMORPG, Tactical RPG та Roguelike [2]. Для цього проекту були обрані піджанри Action RPG та Roguelite (облегшена версія Roguelike).

У сучасному світі розробка одно користувачьких комп'ютерних ігор у жанрі Roguelite action-RPG має особливу актуальність, яка визначається кількома важливими аспектами. Цей жанр гри надає гравцям унікальний досвід, який поєднує в собі високий рівень викликів, невизначеність та безліч варіантів розвитку подій.

Roguelite action-RPG ігри відрізняються великим рівнем реіграбельності. Завдяки випадково створеним рівням, подіям та предметам, кожна нова гра стає унікальним випробуванням. Гравець повинен адаптувати свій стиль гри до умов, що змінюються з кожним розпочатим сеансом. Такі ігри стимулюють розвиток гравців. Вони вимагають від гравців швидкого прийняття рішень, стратегічного мислення та вміння вирішувати завдання в умовах обмежених ресурсів. Це сприяє розвитку когнітивних та творчих навичок. Розробка Roguelite action-RPG ігор надає широкі можливості для експериментів та творчості. Гнучкий підхід до геймдизайну та ігрової механіки дозволяє створювати унікальні та неочікувані ігрові світи. Однією з основних рис Roguelite action-RPG є випадково згенеровані рівні, що забезпечують унікальний досвід для кожного сеансу гри.

Стислий опис підходу до проектування. Процес розробки комп'ютерних ігор є захоплюючим і складним та поєднує творчість і технології. Важливість та складність цього процесу визначаються не лише технічними аспектами, такими як програмування та графіка, а й креативними рішеннями, сценаріями, звуковим супроводом та гейм дизайном [3].

Зазвичай процес розробки комп'ютерних ігор поділяють на три етапи (рис. 1). [4, 5]

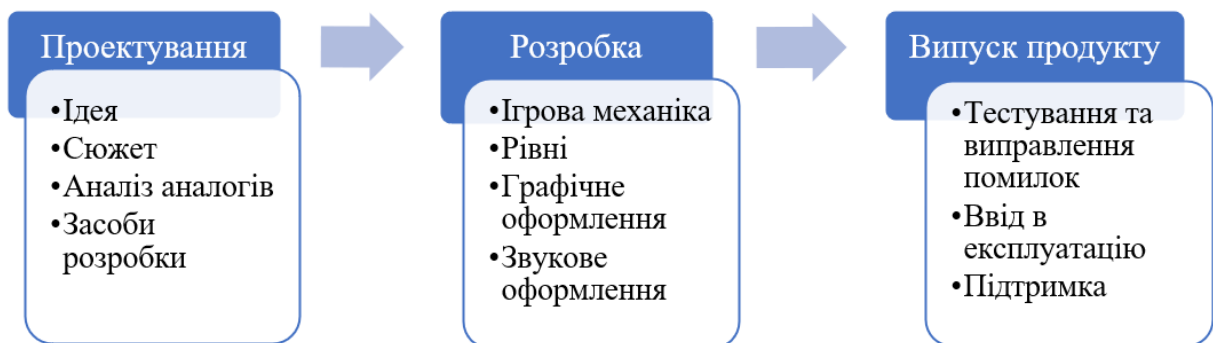


Рисунок 1 – Основні етапи створення відеоігор

Аналіз аналогів. Розглянуто найуспішніші ігри в жанрі Singleplayer action-RPG Roguelite: Hades [6] та Darkest Dungeon [7]. Аналіз аналогів дозволив виділити основні технології та механіки створення популярних ігор у жанрі Roguelite, що було нами використано при розробці своєї гри.

Платформою програмного продукту є персональні комп'ютери з операційними системами Windows, прийнятні системи починаючи з Windows 7. Комп'ютерна гра має бути максимально простою у встановленні, з мінімальним набором операцій.

Враховуючи специфіку комп'ютерних ігор, як програмного забезпечення, гра повинна мати мінімальні вимоги до апаратної складової персонального комп'ютера, а саме необхідна наявність:

- 1) відеокарти з підтримкою технології DirectX версії 9 або вище, що потребує як мінімум 512 Мбайт оперативної пам'яті для карти;
- 2) вільна оперативна пам'ять обсягом не менше 1 ГБ;
- 3) процесор із сумарною тактовою частотою ядер не менше 2 ГГц;
- 4) звукова карта для підтримки звуку.

Проектні рішення та їх реалізація. Для реалізації проекту був обраний ігровий рушій Godot [8], що підтримує різноманітні формати мультимедіа, включаючи аудіо та відео. Це дозволяє розробникам легко інтегрувати звук та відео в свої проекти. Офіційно Godot підтримує GDScript, C, C++, C# та дозволяє створювати ігри для таких платформ як Windows, macOS, Linux, Android, iOS. При бажанні можливо модифікувати сам рушій та інтегрувати його зі сторонніми бібліотеками. Скрипти для проекту написані на GDScript (мова програмування, що створена спеціально для Godot).

Створення концепції гри. Головним, при розробці нашої гри стало використання кращих елементів ігор – аналогів. Наш проект поєднує ідеї геймплею Hades та Darkest Dungeon. Ми зацікавлені у створенні унікального проекту «Echoes of Eldorado» на безкоштовному та зручному для починаючих розробників ігровому рушії. Зараз ми знаходимося на ранньому етапі розробки.

Ідея гри «Echoes of Eldorado» полягає у пошуку п'яти давніх артефактів, які за легендами мають відкрити шлях до таємничого міста Ельдорадо. Пошук артефакту пов'язаний із унікальним викликом або головоломкою, що вимагає від гравця вирішити загадки та подолати перешкоди. Під час руху гравець виявляє секрети стародавнього світу, взаємодіє з руїнами, вивчає стародавні рукописи та збирає інформацію, яка дозволить розгадати загадку Ельдорадо. Проте, разом із захоплюючими відкриттями, гравець стикається з погрозами давніх монстрів, що оберігають таємниці руїн.

Проведений аналіз популярних ігор у жанрі Roguelite, допоміг у створенні концепції та розробки системи механік гри «Echoes of Eldorado»: побудовано систему управління персонажем, розроблено поведінку противників, створено початковий рівень, де головний герой має дістатися табору, через ліс.

Концепція гри «Echoes of Eldorado» полягає в проходженні рівнів. На даний момент реалізовані наступні механіки:

- Головне меню (рис. 2).
- Управління персонажем.
- Поведінка супротивників.
- Початковий рівень (рис. 3).

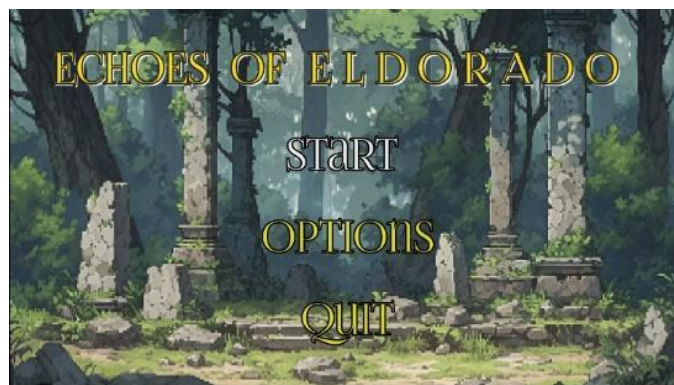


Рисунок 2 – Головне меню «Echoes of Eldorado»



Рисунок 3 – Початковий рівень «Echoes of Eldorado»

Висновки. Представлено результати проектування захоплюючої ігрової програми у жанрі Roguelite action-RPG з використанням рушія Godot.

Виконано аналіз ринку комп'ютерних ігор у жанрі Roguelite, обґрунтовано необхідність створення доступного проєкту для широкого кола гравців.

Проведено аналіз та вибір засобів розробки гри. Підібрано оптимальний ігровий двигун та інтегроване середовище розробки проєкту.

Створено концепцію гри відповідно до сучасних тенденцій жанру Roguelite. Розроблено початковий рівень гри згідно з базовими основами дизайну рівнів.

Планується подальша робота над створенням захоплюючого та високоякісного геймплею «Echoes of Eldorado» у жанрі Roguelite action-RPG: додавання випадкової генерації рівнів; створення нових типів супротивників, систему інвентарю, неігрових персонажів; реалізацію побічних завдань, таких, як дерево навичок та статистику, що зберігає досягнення гравця.

Summary. The work presents a game program project in the genre of Roguelite action-RPG using the Godot engine. An analysis of the market of computer games in the Roguelite genre was conducted, the need to create an accessible project for a wide range of players was substantiated. An analysis and selection of game development tools was conducted. The optimal game engine and integrated project development environment have been selected. The concept of the game is created according to the modern trends of the Roguelite genre. The initial level of the game has been developed.

Література

1. Жанри відеоігор. In Wikipedia. Retrieved from https://uk.wikipedia.org/wiki/Жанри_відеоігор
2. Role-playing video game. In Wikipedia. Retrieved from https://en.wikipedia.org/wiki/Role-playing_video_game
3. Game Design Workshop/ Tracy Fullerton. – Burlington: Elsevier; Morgan Kaufmann Publishers, 2008. – 491 с.
4. Лугова Т. А., Блажко О. А. Проектування комп'ютерних ігор для навчання : навчальний підручник / Т. А. Лугова, О. А. Блажко. – Одеса : ФОП «Побута». – 2018. – 212 с.
5. Розробка відеоігри. Retrieved from https://uk.wikipedia.org/wiki/Розробка_відеоігри
6. Офіційний сайт SupergiantGames. URL: <https://www.supergiantgames.com/games/hades>
7. Офіційний сайт Red Hook. URL: <https://www.darkestdungeon.com/darkest-dungeon/>
8. Офіційний сайт Godot. URL: <https://godotengine.org/>

ІТ-Ідея 2023

Науково-популярне видання

ІТ-Ідея – 2023
Збірник науково-практичних праць

Головний редактор О.І. Рязанцев
Літературне редагування і коректура М.В. Деркач
Комп'ютерна правка, верстка Д.С. Матюк
Технічний редактор В.С. Дерев'янченко

Підп. до друку 26.12.2023. Формат 60x84/16. Папір офсет. Гарнітура “Times New Roman”. Ум. друк. арк. 1,5. Тираж 60 пр. Зам. №

Видавець
Східноукраїнський національний університет
імені Володимира Даля
01042, Київ, вул. Іоанна Павла II, 17
e-mail: uni@snu.edu.ua,
uni.snu.edu@gmail.com

IX ФОРУМ ИТ-ИДЕЯ

