

ФОРУМ IT ІДЕЯ 2020

Выберите город или место:
Осло Берген
Ставангер Тромсё
Олесунн Хеннингсвёр
Язык тролля Прекестулен
Осло - столица и самый крупный город Норвегии.
Доступимачельности
Развлечения
Еда
Отели и хостелы
Транспорт

Сообщение

Осталось
2007 MB

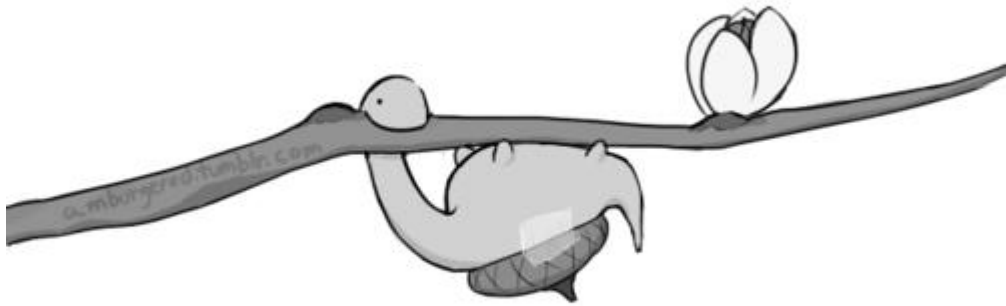
Что умеет этот бот?
Бот предоставляет информацию про популярные города и места Норвегии.
В наборе
12:27

Выберите город или место:
Осло Берген
Ставангер Тромсё
Олесунн Хеннингсвёр
Язык тролля Прекестулен

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

**ЗБІРНИК НАУКОВО-ПРАКТИЧНИХ ПРАЦЬ
VI МОЛОДІЖНОГО ФОРУМУ
«ІТ-ІДЕЯ 2020»**

Sheldon is trying out slothing



It's not as easy as he thought.

11 грудня 2020 року

Севєродонецьк
2020

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

Редакційна колегія: Рязанцев О.І. – проректор з науково-педагогічної роботи та міжнародної діяльності, д.т.н., проф.; Скарга-Бандурова І.С. – завідувач кафедри комп'ютерних наук та інженерії, д.т.н., проф.; Білобородова Т.О. – доцент кафедри комп'ютерних наук та інженерії, к.т.н.

Адреса редакційної колегії:
93406, Сєверодонецьк, вул. Донецька, 43
Східноукраїнський національний університет ім. Володимира Даля
Електронна адреса сайту форуму “ІТ-Ідея” <http://idea.turion.info>

ІТ-Ідея – 2020: збірник науково-практичних праць. – Сєверодонецьк : Вид-во Східноукр. ун-ту ім. В. Даля, 2020. – 58 с.

У збірнику висвітлені результати практичних розробок та наукових досліджень у галузі інформаційних технологій. Дослідження виконані в наукових лабораторіях та на кафедрах університету, в організаціях та університетах-партнерах. Роботи друкуються в авторській редакції.

ЗМІСТ

Бережний В.А., Троян О.І., Дерев'янченко В.С. Мобільний додаток «Easy Traffic»4	4
Варлигін Д. К., Майдик А. В., Каширін Б. О., Критська Я.О. Візуальний роман «Фанделвер».....8	8
Височин М.В. Чернишенко П.Г., Критська Я.О. Телеграм-бот «Minor».....12	12
Щербина М.С., Зубцов А.О., Критська Я.О. Ігровий додаток «Woodcutter Run»16	16
Коверга М.О., Білобородова Т.О. Визначення ступеня тяжкості акне з використанням технології глибокого навчання.....20	20
Кравченко Д.Ю., Деркач М.В. VR – додаток для демонстрації архітектури готельного інтер'єру.....23	23
Ломакін С.О., Білобородова Т.О. Дослідження відтворюваності моделі сегментації клітинних ядер25	25
Матюк Д.С., Деркач М.В. Розробка квадрокоптера.....31	31
Рибалко Р. А., Кардашук В.С. Вплив параметра фільтра на якість аналого-цифрового перетворення сигналу34	34
Сацук О.О., Шумова Л.О. Інформаційні технології підтримки прийняття рішень на основі прецедентів.....38	38
Сідельніков В.В., Кардашук В.С. Програмні засоби створення цифрового електронного підпису.....41	41
Скороход С.Г., Новікова Т.В., Деркач М.В. Інтернет-портал «DevEl»45	45
Скурідіна Т., Лунякін Р., Самойленко І., Кравцова С., Рязанцев А.О., Хорошун Г.М., Рязанцев О.І. Інформаційна технологія підтримки прийняття рішень в задачах оптичної метрології47	47
Хамула І.О., Петров П.О., Білобородова Т.О. Метод автоматичної оцінки ступеня постурального тремору50	50
Хмельницький Д.Б., Бриксін М.В., Критська Я. О. Чат-бот для месенджеру Telegram «Norway_info».....53	53

МОБІЛЬНИЙ ДОДАТОК «EASY TRAFFIC»

Бережний В.А., Троян О. І.
Науковий керівник – Дерев'янченко В.С.
СНУ ім. Даля, м. Северодонецьк

Вступ. Останні роки спостерігається тенденція зростання споживання швидкісного мобільного інтернету. З 2018 року використання інтернету на мобільних телефонах перевищило використання інтернету на стаціонарних комп'ютерах та ситуація стабільно залишається незмінною.

Досить часто користувачі мобільних операторів стикаються з проблемою, коли не приходять повідомлення від мобільних операторів, що закінчуються гігабайти, або повідомлення приходять, коли весь інтернет вичерпаний, що обумовлює постійний самостійний моніторинг залишку кількості трафіку на рахунку. Кожна перевірка залишку гігабайтів в додатках мобільних операторів зв'язку або набір відповідних кодових команд відволікають, потребують зайвих натискань та часу. Розроблення мобільного додатку дозволить покращити способи контролю трафіку мобільного інтернету в смартфоні.

Метою роботи є створення мобільного додатку для контролю мобільного інтернету в поточному тарифі мобільного оператора зі зручними та своєчасними попередженнями та з функцією автоматичного встановлення нових періодів дії тарифу.

Стислий опис пропонуваної ідеї. Дана розробка призначена для поліпшення контролю трафіку з метою своєчасного інформування користувача та попередження від додаткових витрат за користування мобільним інтернетом.

Функціонал додатку:

- автоматичне отримання залишку мобільного інтернету та встановлення кінцевої дати закінчення послуги в тарифі;
- в панелі повідомлень користувач має можливість перевірити поточний залишок мобільного інтернету (залишок мегабайтів);
- своєчасні повідомлення, що мобільний інтернет майже вичерпаний (за замовчуванням встановлено 200Мб, але в налаштуваннях користувач має змогу вручну встановити поріг);
- додаток працює в фоновому режимі, тому не потрібно часто відкривати програму, а всі функції виконуються вчасно;
- простий інтерфейс, який буде зрозумілий майже кожному користувачу;
- підтримка декількох операторів мобільного зв'язку (Vodafone, Yezz, в нових версіях - Lifecell, Київстар).

Після встановлення та запуску додатку на смартфоні виконується ряд функцій. По перше, для отримання даних від оператора в фоновому режимі виконується USSD-запит. Залежно від якості зв'язку очікування відповіді може займати від 5 до 10 секунд. Отримані дані фільтруються та, за допомогою регулярних виразів, вилучаються необхідні значення. По завершенню цієї операції, запускається фоновий процес, який виконує основну роботу та слідкує, скільки мобільних даних було використано, записує

розрахунки в локальне сховище, що дозволяє мати завжди актуальні дані та їх точність може варіюватися в межах 1 мегабайта порівняно з даними отриманими від оператора мобільного зв'язку. Також із USSD-запиту, окрім залишку трафіку, отримується дата закінчення тарифу. У фоновому режимі розроблений мобільний додаток працює при закритому головному вікні додатку. При ручному видаленні фоновому процесу всі дані зберігаються і при наступному запуску програма продовжує свою роботу. Всі отримані дані надаються у вигляді повідомлень, що активуються під час користування мобільним інтернетом (рис. 1).

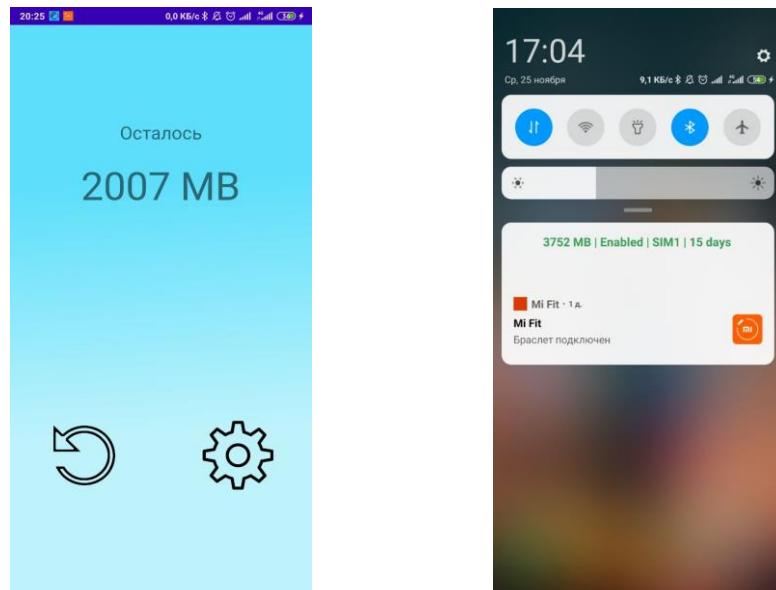


Рисунок 1 – Повідомлення додатку про залишок трафіку

В вікні налаштувань (рис. 2) можна встановити ліміт для попередження та задати поведінку для повідомлень.

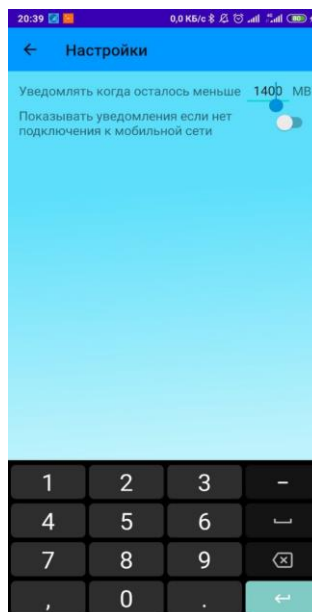


Рисунок 2 – Скріншот вікна додатку з налаштуваннями

Проведено тестування розробленого мобільного додатку контролю трафіку з однією SIM-картою.

В планах на майбутнє реалізація можливості одночасного контролю трафіку мобільного інтернету декількох мобільних операторів, SIM-карти яких встановлені в смартфоні.

Крім того, в планах на майбутнє:

- додати гнучкі налаштування програми для повідомлень та інших функцій, щоб користувач мав змогу налаштувати їх так, як йому буде зручно;
- налаштування персоналізації додатку (наприклад фонове зображення);
- додаткові налаштування роботи у фоновому режимі;
- покращити інтерфейс користувача: додати анімації, графіки використання мобільного трафіку.

Яку проблему (задачу) вирішує ваш проект. Додаток вирішує проблему відображення даних тарифу в реальному часі без довгих завантажень офіційних додатків та очікування виконання запитів на набір яких також потрібно виділити час; додає повідомлення, які раніше приходили у вигляді SMS, або зовсім не приходили. Додаток надає можливість зберегти мегабайти для важливих випадків, а також запобігти необережного використання мобільного трафіку в тарифі.

Потенційними користувачами мобільного додатку є усі користувачі таких мобільних мереж як Vodafone, Lifecell та Київстар, які мають обмежений мобільний трафік.

Основні конкуренти. Проаналізовано ринок мобільних додатків за цим напрямом та виділено основних конкурентів: My Data Manager, Traffic Monitor & 3G/4G Speed, Osmino Wi-Fi, AFWALL+ (Android Firewall +), Internet Speed Meter, My Vodafone та Onavo Extend. Результати проведеного аналізу показали, що у більшості додатків контролю трафіку додаткові функції, такі як графіки використання мобільного трафіку та моніторинг швидкості передачі даних, не мають високої цінності у повсякденному використанні.

Переваги пропонуваного рішення. Перевагою розробленого додатку є легкий та зручний інтерфейс. Також, на відміну від існуючих, розроблений додаток надає додаткові функції, такі як автоматичне встановлення залишку мегабайтів, встановлення дати закінчення тарифного плану, об'єднання усіх мобільних операторів в один додаток. На даний час, додаток орієнтований на можливість запуску програми однією кнопкою, але в наступних версіях буде можливість точного ручного налаштування функцій програми.

Програмне забезпечення, що використовуються для реалізації проекту: середовищем розробки обрано Android Studio. Android Studio є популярним та легким у користуванні середовищем розробки, що обумовлює велику кількість інформації в інтернеті про нього та полегшує пошук вирішення деяких проблем

Висновки, перспективи для подальших робіт. Основна ідея проекту була вирішена. На майбутнє заплановано багато вдосконалень, які зроблять використання програми

доступнішим та простішим. Основною метою проекту було полегшити користування мобільним Інтернетом, і ця мета була досягнута.

Summary. The main idea of the project was solved. Many improvements are planned for the future, which will make using the application more accessible and easier. The main goal of the project was to make it easier for people to use the mobile Internet and this goal has been achieved.

ВІЗУАЛЬНИЙ РОМАН «ФАНДЕЛВЕР»

Варлигін Д. К., Майдик А. В., Каширін Б. О.

Науковий керівник – Критська Я. О.

СНУ ім. В. Даля, Сєверодонецьк

Вступ. Сьогодні ігровий ринок, незважаючи на пандемію, переживає активний розвиток. За даними Newzoo, об'єм ігрової індустрії на 2020 рік складає \$159,3 млрд, що на 9,3% вище показника минулого року, та за прогнозами може досягти \$196 млрд до 2022 року. Даний факт гарно відображає, що галузь дуже перспективна для створення проектів та їх підтримки. Разом із ігровим ринком розширюється й ринок візуальних романів. За останній рік в онлайн-сервісі цифрового розповсюдження комп'ютерних ігор та програм Steam кількість продуктів з тегом “Visual Novel” збільшилася з 1,5 тис. до 2 829. Таке підвищення популярності обумовлено підвищенням інтересом людей до подібного стилю подання контенту, бо візуальний роман поєднує переваги книжкової літератури та нелінійного, але простого для розуміння, ігрового процесу. Саме тому візуальні романи мають попит як серед людей, що полюбляють літературу та гарну історію, так і серед зацікавлених в пошуках нового ігрового досвіду.

Метою роботи є розробка оригінального візуального роману з можливістю впливу дій персонажа гравця на розвиток сюжету, що дозволить гравцю не тільки прочитати історію, а й побачити її, та відчутти вагу власних виборів упродовж основного сюжету. Візуальний роман поєднує у собі жанри фентезі та пригоди.

Основний зміст роботи. Візуальний роман – складніше, ніж електронна книга, але легше, ніж інтерактивне кіно. Даний жанр ігор поєднує розповідь історії за допомогою виводу тексту на екран, використання зображень, різноманітних акцентів та ефектів, а також анімацій та звукового супроводу. Широкий спектр інструментів впливу на сприйняття ігрового процесу гравцем дозволяє збільшити занурення гравця до наявної історії, посилити його зв'язок із ігровим персонажем. Такий роман дозволяє читачу обирати, як саме буде розвиватися сюжет, і це робить історію більш привабливою та значною для гравця. Їх простий ігровий процес полягає загалом у діалогах з іншими персонажами та вибором реплік з невеликою кількістю дій на кожному ігрову ситуацію, але такий підхід дає зосередити увагу на важливості даних дій для сюжету. Коли гравцю надається можливість вплинути на ситуацію, у результаті, кожен зроблений гравцем вибір має дуже великий вплив, що додає історії елементи неочікуваності та ризику. Саме такий візуальний роман є метою ідеї проекту, що розробляється.

Жанр роману визначено як фентезі пригода. Для реалізації проекту була поставлена та виконана низка наступних завдань.

На першому етапі обрано сетинг гри. Створено основний сюжет, визначені основні діючі персонажі, їх зовнішність та характерні риси. Написано сценарій першого епізоду, діалоги та можливі дії персонажів для нього. Розроблені сюжетні лінії персонажів на вибір гравця, а також логічне дерево подій загалом.

Другий етап роботи над проектом включав графічний дизайн гри. Створені візуальні образи персонажів гри (рис. 1), деякі локації та важливі для історії предмети.



Рисунок 1 - Приклад образу персонажів

Розроблені елементи інтерфейсу головного меню гри (рис. 2), необхідні елементи діалогу і меню вибору.



Рисунок 2 - Зображення елементів інтерфейсу

Третій етап включав об'єднання готових елементів візуального роману. До сюжетних ситуацій намальовані головні зображення персонажів, створені спрайти з потрібними емоціями та реакціями ігрових персонажів на певні сюжетні події. Спроектовано сцени з локаціями за допомогою фонових зображень та комбінацій діючих у кожній конкретній ситуації персонажів. Приклад діалогу представлений на рис. 3.

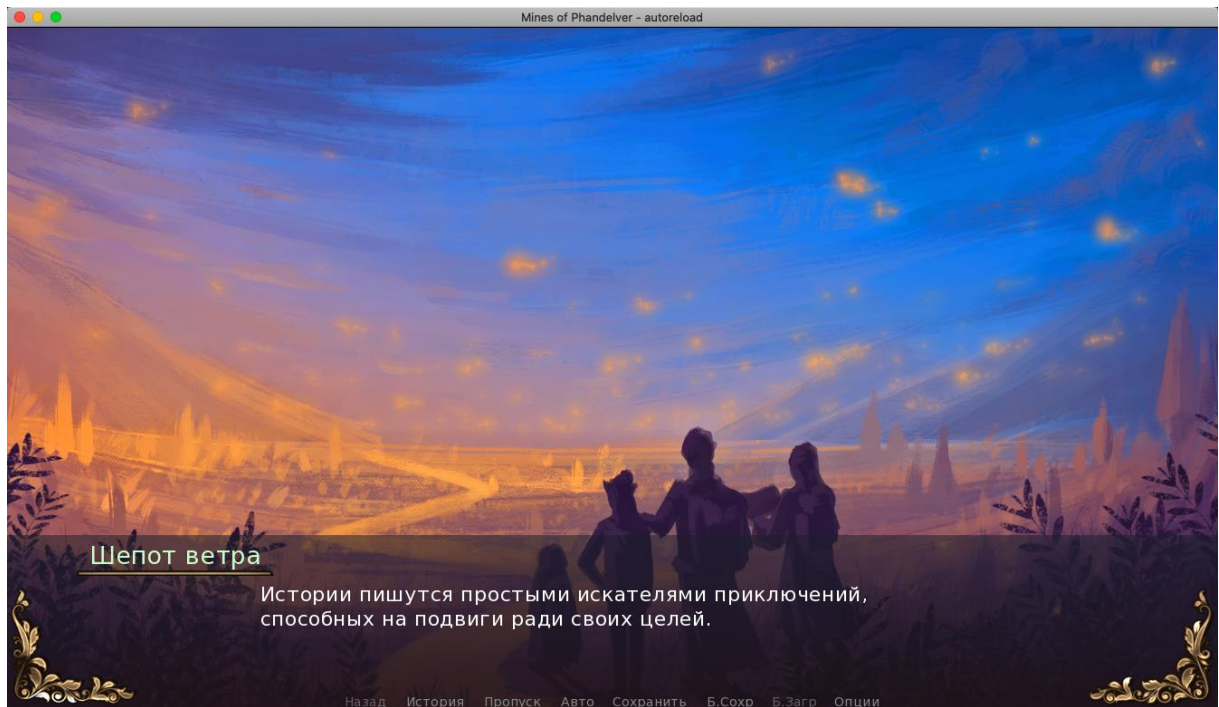


Рисунок 3 - Приклад розташування тексту діалогу

Цільова аудиторія. Люди, яким цікава література, ігрові додатки та їх оригінальні прояви.

Основні конкуренти. Головними конкурентами на даний момент є наступні візуальні романи: Fate/Stay Night, Tiny Bunny, STEINS;GATE, Fault – Milestone One, Everlasting Summer, Doki-Doki Literature Club. Складно об'єктивно відзначити конкретні недоліки щодо сюжету або функціоналу даних проєктів перед іншими, так як сегмент візуальних романів сильно залежить від творчої складової. Тому серед їх спільних недоліків можна відмітити такі, як відсутність офіційної місцевої локалізації та проблеми з розповсюдженням у певних країнах.

Переваги нашого рішення. До звичайних переваг візуального роману, як ігрового жанру, наш проєкт також має підвищену інтерактивність, різноманітність ілюстрацій та зображень персонажів, детально опрацьовану історію, оригінальний сюжет і реіграбельність.

У підсумку, на даний момент написано сценарій першого епізоду та створені необхідні ілюстрації до нього. З інтеграцією даних аспектів також створені відповідні ігрові сцени.

Продовжується робота щодо покращення наявних частин програми та розроблення нової функціональності.

Технології, використані для реалізації проекту. Для реалізації проекту був використаний двигун з відкритим вихідним кодом Ren'Py, написаний мовою Python. Даний двигун не надає потужних графічних інструментів, проте є ідеальним рішенням для невеликих проектів. Для створення необхідних зображень до візуального роману використано графічний редактор із гнучким інструментарієм та зручною роботою за допомогою графічного планшета - PaintTool SAI. Для написання сюжету та створення необхідних записів використано текстовий редактор MS Word та сценарний інструмент "КІТ Сценарист".

Висновки. За допомогою поєднання оригінальних засобів впливу на сприйняття історії читачем та механіки ігрового процесу, візуальні романи дозволяють створювати унікальні ігрові ситуації, які сприяють зануренню читача до сюжету гри. Низькі системні вимоги надають змогу адаптувати даний жанр ігор як для персональних комп'ютерів, так і для портативних пристроїв: смартфонів, планшетів тощо. Разом це робить візуальні романи привабливою галуззю на ігровому ринку як для потенційного гравця, так і для розробників.

Summary. By combining original means of influencing the reader's perception of history and the mechanics of the gameplay, visual novels allow you to create unique game situations that help to immerse the reader in the plot of the game. Low system requirements allow you to adapt this genre of games for both personal computers and portable devices: smartphones, tablets, etc. Together, this makes visual novels an attractive industry in the gaming market for both the potential player and the developers.

ТЕЛЕГРАМ-БОТ «MINOR»

Височин М.В. Чернишенко П.Г.
Науковий керівник – Критська Я. О.
СНУ ім. В. Даля, Сєверодонецьк

Вступ. Боти Telegram - це спеціальні програми, написані для виконання різних завдань за замовленням користувача. Вони можуть збирати та надавати необхідну інформацію, скачувати файли, показувати білети, виконувати функції перекладачів, навігаторів та т. д. Тематика ботів Telegram може бути різною, це залежить від набору функцій, яка входить в акаунт. Шанувальники музики знаходять у телеграмі багато цікавих пісень різного спрямування, які також можна прослуховувати, спілкуючись з друзями. Музичні боти призначені для прискорення пошуку вашого улюбленого виконавця або треку, вони також можуть дозволити вам завантажити аудіофайл на ваш пристрій.

Сучасна молодь не може жити без музики і дня – до такого того виводу пришло маркетингове агентство FDFgroup, яке за показом телеканалу «Перша гра» провело дослідження музичних преференцій Києва. 97% респондентів у віці від 16 до 25 років, половина з яких - студенти, заявили, що слухають музику кожен день. У середньому молоді люди слухають музику близько 4 годин в день.

Більше треті (37%) респондентів слухають музику від 1 до 3 годин у день, 27% - від 3 до 5 годин, ще третя (30%) - більше 5 годин. Тільки 6% респондентів слухають музику менше години в день.

Для звичайної людини, яка захоче послухати нову музику, чи старі улюблені пісні, не так легко знайти легкий та доступний спосіб для її прослуховування. Причиною того є мала оптимізація соціальних мереж до виконання цієї задачі, деякі з них заблоковані в Україні, чи попросту не мають інструменту для прослуховування чи додавання власних пісень. Добре підходить для прослуховування мережа Telegram, в ній можна підписатися на існуючі канали та боти, але їх не так багато для вибору. Якщо ви вибираєте канали, ви можете використовувати лише музику цього каналу. Якщо ви оберете бота, вони матимуть необхідну функціональність, але існуючі боти мають недоліки (реклама, незрозумілий користувальницький інтерфейс), які впливають на взаємодію з користувачем.

Для вирішення цих проблем, хотілось створити ресурс, котрий надасть можливість користувачу слухати улюблену музику, додавати її до інших композицій, отримувати новинки чи прослуховувати популярну на цей час пісню. Для реалізації цих функцій ви можете отримати хорошу бот-програму, яка відповідає на різні вимоги користувачів. Таким чином, створивши с власного телеграм-бота можна отримати ресурс, котрий надасть користувачам зрозумілий інтерфейс, не буде мати набридливої реклами та надасть можливість зворотного зв'язку для користувача.

Мета. Створити музичний телеграм-бот за допомогою якого користувачі зможуть знайти пісні різних жанрів, додати свою додавати улюблену пісню або слухати нову музику, слухати цілі колекції відомих виконавців.

Стислий опис запропонованої ідеї. Для того, щоб мати можливість користуватися музичним ботом, необхідно зареєструватися в месенджері Telegram самостійно. У пошуковому вікні ввести назву бота «Minor» і обрати з наведених варіантів потрібний. «Minor» - це чат-бот для месенджера Telegram, за допомогою якого користувачі можуть слухати музику по жанрам, знаходити популярні чи нові композиції, або прослуховувати цілі музикальні колекції. Користувачу побачить наступні команди (рис. 1):

- Популярні жанри
- Популярна музика
- Новинки
- Музичні збірки
- Додати свою музику

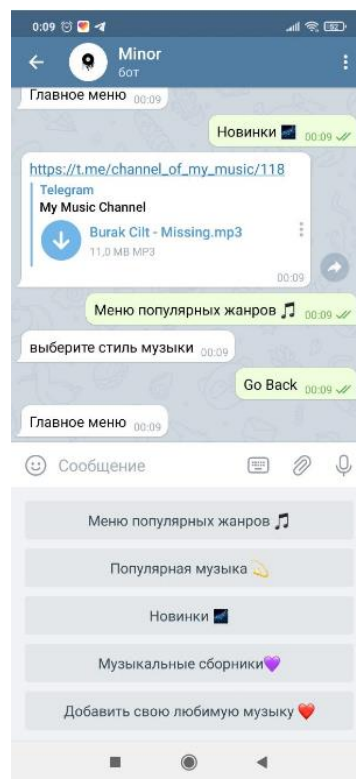


Рисунок 1 – Головне меню

Доступні жанри з меню команди «Популярные жанры» (рис.2)

- Інді музика
- Рок музика
- Поп музика
- Класична музика
- Клубна музика
- Шансон

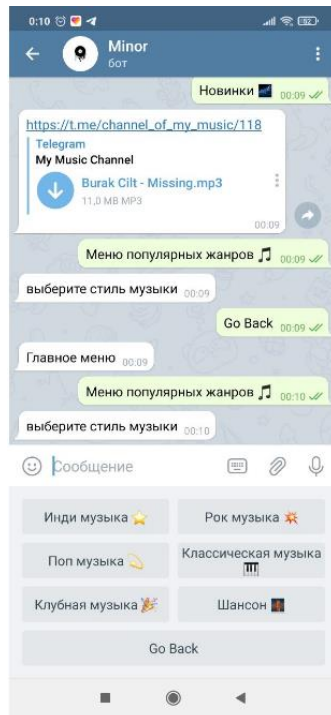


Рисунок 2 – Вибір жанру

Доступні гурти з меню команди «Инди музыка» (рис.3)

- Kaleo
- Arctic Monkeys
- Imagine Dragons

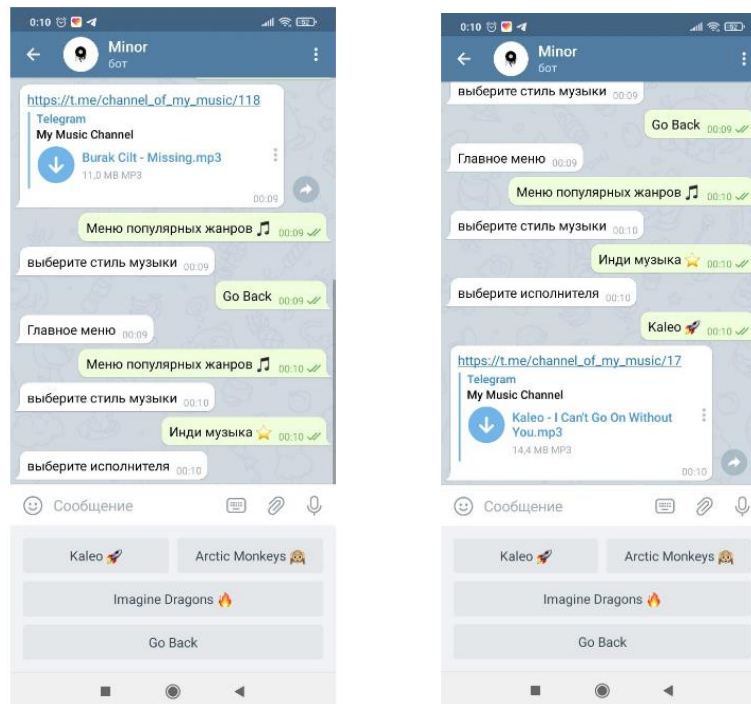


Рисунок 3 – Вибір виконавця

Яка задачу вирішує ваш проект? Додаток дозволяє користувачеві швидко отримувати пісні різних жанрів та груп, додавати улюблені пісні або слухати нову музику або колекцію напрямків відомих виконавців. Також чат-бот дає змогу автоматизувати процес отримання необхідних даних. Користувачеві не потрібно здійснювати велику кількість кроків, а достатньо натиснути на необхідну кнопку, щоб перед ним з'явилась необхідна йому пісня.

Потенційні користувачі і цільовий ринок проекту. Потенційних користувачів розробленого проекту можна визначити наступним чином:

- Шанувальники музики
- Люди які шукають новинки зі світу музики

Основні конкуренти. Проведено аналіз 6 сервісів зі схожою тематикою та функціональністю: @GetMusicBot, @vkm_bot @fmusbot, @audio_vk_bot, @YaMelodyBot, @SaveVkMusicBot. Порівняння з конкурентами показало, що розроблений чат-бот має наступні переваги:

- Зручний інтерфейс;
- Відсутність реклами;
- Мінімалістичність ;
- Можливість використання власного плейлиста;
- Можливість зворотного зв'язку.

Переваги пропонованого рішення. Реалізація проекту саме в месенджері Telegram пропонує ряд переваг. По-перше, Telegram є дуже комфортним і зрозумілим в користуванні, тому вважається найпопулярнішим серед інших конкурентів. І найголовнішим фактором є те, що його не потрібно завантажувати, він автоматично з'явиться у смартфоні, все що потрібно зробити для використання – знайти його. По-друге, Telegram має відкритий вихідний код та API для розробників. Це значно спрощує процес розробки, тому швидкість виходу і якість нових оновлень буде на високому рівні. Таким чином популярність Telegram, його комфорт та можливість реалізувати власний проект не залишають іншим месенджерам шансів.

Які технології використання для реалізації проекту? Для створення чат-боту був використаний програмний інтерфейс Telegram Bot API на платформі BotFather.

Висновки та перспективи для подальших робіт. Підсумком виконаного проекту є чат-бот, що дозволяє отримувати необхідну музику за жанрами та виконавцями, видавати новинки музики або популярні музикальні вироби. У перспективах для подальших робіт планується доповнити музикальні стилі й поповнити асортимент виконавців.

Summary. «Minor» is a chat bot for the Telegram messenger. With which users can find songs of different genres, add their favorite song or listen to new music or entire collections from famous artists. The bot has a simple menu in which the information is divided into categories and subcategories.

ІГРОВИЙ ДОДАТОК «WOODCUTTER RUN»

Щербина М.С., Зубцов А.О.

Науковий керівник – Критська Я.О.

СНУ ім. В. Даля, м. Северодонецьк

Вступ. У нашому житті трапляється безліч моментів, коли нам просто нічим себе зайняти: цікаві книги прочитані, фільми переглянуті, а музика не допомагає швидше вбити час. У таких випадках на допомогу приходить смартфон, що використовується для пошуку цікавих додатків. Розвиток науково-технічного прогресу обумовлює використання смартфонів для того щоб скоротати час під час поїздки, очікування в черзі або в будь-якій іншій ситуації. Смартфон рятує від нудьги в безлічі різних ситуацій та надає можливість використання безлічі додатків у сфері ігор та розваг. Від простих, які часто зроблені одним ентузіастом, до високобюджетних, які в основному розробляють відомі ігрові студії, з безліччю фахівців, за плечима яких багаторічний досвід.

Завдяки доступному інтернету і смартфонам, ринок мобільних розваг росте дуже швидко. Щодня виходять у світ найрізноманітніші продукти: класичні хіти перероджуються на телефонах (наприклад, Star Wars™: KOTOR), великі ММО йдуть на планшети (Lineage 2: Revolution), великі студії намагаються вдихнути нове дихання в забуті всесвіти (Command & Conquer: Rivals).

Розробка ігор на Android - одне з найпопулярніших напрямків у сучасному геймдеві, як серед великих компаній, так і інді-студій. Причин декілька: по-перше, високі прибутки від мобільних проєктів, а по-друге, можливість використовувати незвичайні функції смартфонів для реалізації незвичайних геймплейних механік.

Мета. Розробка ігрового додатку для мобільного телефону.

Стислий опис запропонованої ідеї. Розроблений мобільний додаток пропонує для гравця завдання збору очок під час подолання перешкод. Користувачеві буде необхідно лише встановити додаток на свій смартфон, після чого він може почати грати. Головна мета гри - набрати найбільшу кількість очок за забіг, під час якого гравець може збирати колоди (місцева валюта), за які зможе відкрити нові локації і персонажів.

У розробленій версії мобільного додатку доступно 3 види бонусів:

- **Невразливість** (рис. 1) - можливість проходити крізь перешкоди;



Рисунок 1 – Графічне зображення бонусу Невразливість

- **Луна** (рис. 2) - збільшена кількість колод на невеликий проміжок часу;



Рисунок 2 – Графічне зображення бонусу Луна

- **2x** (Рис. 3) - збільшення набору очок в 2 рази.



Рисунок 3 – Графічне зображення бонусу 2x

Розроблено графічне зображення персонажу Звичайний дроворуб, від лица якого гратиме користувач, який представлено на рис. 4.



Рисунок 4 - Графічне зображення персонажу Звичайний дроворуб

Розроблено графічне зображення локації Ліс, в якій відбуватиметься подолання перешкод та збір очок, яку представлено на рис. 5.



Рисунок 5 – Графічне зображення локації Ліс

Яку задачу вирішує ваш проект? Проект розроблено для того, щоб розважити людину під час тривалого очікування або у вільний час.

Потенційні користувачі і цільовий ринок проекту. Розроблений мобільний додаток має простий та зручний інтерфейс, зрозумілий дорослим та дітям, що цікавляться ігровими додатками.

Основні конкуренти. Проаналізовано 6 ігрових додатків зі схожим жанром: Subway Surfers, Into the Dead 2, Temple Run 2, Blades of Brim, Agent Dash, Lara Croft: Relic Run. Розглянуті додатки мають наступні недоліки:

- Високі системні вимоги;
- Незручна навігація;
- Наявність реклами;
- Незручне управління персонажем.

Переваги пропонованого рішення. Мобільний додаток розроблено з усуненням зазначених недоліків основних конкурентів. У розробленому мобільному додатку відсутня реклама. Простий інтерфейс не вимагає значних обчислювальних ресурсів смартфона і в той же час простота інтерфейсу надає зручність в навігації додатку та управлінні персонажем. Випадковий підхід до надання персонажу перешкод, використаний в грі, також дозволяє знизити необхідність в обчислювальних ресурсах.

Які технології використовуються для реалізації проекту? Для створення ігрового додатку використано таке програмне забезпечення, як: Blender, MagixVoxel, Unity3D.

Висновки. Розроблено ігровий додаток для смартфонів на платформі Android. Перевагами розробленого додатку є простий та зручний інтерфейс, що не вимагає значних обчислювальних ресурсів смартфона і в той же час простота інтерфейсу надає

зручність в навігації додатку та управлінні персонажем. Використаний випадковий підхід до надання персонажу перешкод також дозволяє знизити необхідність в обчислювальних ресурсах. В планах на майбутнє розглядається перспектива розширення ігрового контенту, а також можливість випуску додатку в сервісі Google Play.

Summary: «Woodcutter Run» - game application for smartphones based on OS Android. This project was created for the purpose of an interesting pastime. You can use the application anywhere: at home, on the street, at work, etc. In the future, more content is planned to be added, as well as a release in Google Play.

ВИЗНАЧЕННЯ СТУПЕНЯ ТЯЖКОСТІ АКНЕ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ ГЛИБОКОГО НАВЧАННЯ

Коверга М.О.

Науковий керівник – Білобородова Т.О.
СНУ ім. В. Даля, м. Сєверодонецьк

Вступ. Соціальне дистанціювання і карантин в даний час є стандартними методами, які застосовуються у всьому світі з моменту спалаху пандемії нового коронавірусу (COVID-19) в 2019 році. У зв'язку з прийняттям заходів дистанціювання часті візити до лікаря без гострої необхідності є небажаними. Однак існують фізіологічні процеси в організмі, які вимагають регулярного контролю для оцінки стану і отримання подальших рекомендацій по догляду. Одним з таких фізіологічних процесів є акне. Акне - це тривале запальне захворювання шкіри, проявами якого є різні шкірні висипання. Сучасні досягнення в області технологій інтернету речей (IoT), комп'ютерного зору, глибокого навчання і систем охорони здоров'я робить можливим спостереження за станом шкіряних покривів, автоматизацію оцінки ступеню тяжкості акне і віддаленого контролю стану шкіряних покривів фахівцями. Однією з найважливіших складових віддаленого контролю стану шкіри є етап автоматичного розпізнавання і оцінки ступеня тяжкості акне з використанням фото пацієнта, зроблених ним самостійно.

Останнім часом збільшилася кількість досліджень, пов'язаних з цією областю. Автори [1] Для навчання та тестування використовували 472 фотографії від 416 пацієнтів з акне. Фотографії були анотовані відповідно до ступенів тяжкості акне за шкалою IGA: чисто / майже чисто (ступені 0-1), незначні (ступень 2) і від помірного до тяжкої форми (ступені 3-4). У моделі класифікації використано згорткову нейронну мережу. Моделі навчалися окремо на трьох розмірах зображень. Найвища точність класифікації отримана авторами склала 67%. У дослідженні [2] авторами використана згорткова нейронна мережа для побудови бінарного і мульти класифікаторів на двох наборах даних. Проведено збільшення даних і отримана точність для будь-якого класу не перевищує 81%. Згорткова нейронна мережа від GoogLeNet використана в дослідженні [3]. У цьому дослідженні також проведено збільшення даних в результаті якого з 164 зображень отримано 325 ділянок зображень, які були використані для подальшої класифікації. Отримана точність класифікації 85.6%. В розглянутих дослідженнях точність існуючих моделей класифікації ступеня тяжкості акне є такою, що не перевищує 86%. Цей факт обумовлює актуальність досліджень в напрямку підвищення точності класифікації ступеню тяжкості акне.

Метою роботи є розробка методу автоматичного визначення ступеня тяжкості акне.

Стислий опис ідеї. Запропоновано метод автоматичного визначення ступеня тяжкості акне з використанням технології глибокого навчання, що включає наступні етапи: попередня обробка зображень, збільшення даних, моделювання, тестування моделі.

Етап 1: Попередня обробка зображень.

На першому етапі робиться попередня обробка зображень для вилучення ділянок шкіри з обличчя. На цьому етапі використовується дві попередньо навчені моделі: `shape_predictor_68_face_landmarks` [4] - модель лицьового орієнтира, яка здатна виявляти орієнтири фронтальних граней або облич, трохи відвернутих від камери, поки на зображенні можна спостерігати два відкритих ока. Тоді ділянки шкіри чола, щок та підборіддя будуть вилучені з вихідних зображень та збережені, як файли зображень у вказаному каталозі призначення.

Якщо обличчя є дуже відвернутим від камери і на зображенні не розпізнаються обидва ока, `shape_predictor_68_face_landmarks` не має можливості виявити обличчя. В цьому випадку для виявлення місця очей використовується `One Eye model` [5]. Виходячи з виявленого одного ока, ділянки шкіри чола та щок будуть виведені, витягнуті та збережені, як файли зображень у вказаному каталозі призначення.

В разі неможливості опрацювання зображення моделями `shape_predictor_68_face_landmarks` та `One Eye model`, оригінальне зображення копіюється в каталог проекту.

Етап 2: Збільшення даних.

Згорткові нейронні мережі є просторово чутливими, що обумовлює недостатньо якісні результати розпізнавання при використанні обмеженого набору зображень для навчання мережі. Тобто, у випадку, коли тестові зображення мають нові місця ураження акне, що не мали місце в навчальних зображеннях, навчена модель не в змозі узагальнити результати навчання на тестових даних. Для подолання цієї проблеми запропоновано використання трансляції (англ. translation) ділянки зображення. Трансляція включає переміщення зображення відносно осей x та y у заданих напрямках на певну кількість пікселів. Для збільшення даних ділянок зображень запропоновано використання ковзної трансляції. Ділянки зображень після ковзної трансляції також розподіляються між різними підкаталогами в каталозі призначення, на основі міток оригінальних зображень.

Етап 3: Моделювання.

На цьому етапі використовуються дві нейронні мережі. Спочатку застосовується модель глибокого навчання `ResNet-152` [6], що використовується для вилучення ознак із зображень навчального набору. Після цього вилучені ознаки використовуються для навчання згорткової нейронної мережі для отримання власнонавченої моделі класифікації ступеня тяжкості акне. Класи ступеня тяжкості акне визначені еквівалентними цілим числам i , таким чином, завдання класифікації ступеня тяжкості акне зведене до задачі регресії.

Етап 4: Тестування моделі.

На цьому етапі оцінюється кожна ділянка зображення, а середня оцінка є передбачуваним мітка зображення. На цьому етапі можна виділити наступні кроки:

- Вилучення ділянок зображення;
- Вилучення ознак з використанням моделі `ResNet-152`;
- Класифікація кожної ділянки зображення з використанням навченої моделі;
- Оцінка точності розпізнавання з використанням середньоквадратичної помилки.

Результати. В дослідженні використано набір даних `ACNE04` [7]. Набір даних `ACNE04` включає анотації загального ступеня тяжкості акне. Всі зображення зроблені під кутом приблизно 70 градусів від передньої частини пацієнта і анотовані фахівцями вручну. Зображення набору даних мають наступні анотації ступеня тяжкості акне: `level 0`, `level 1`,

level 2, level 3. Набір даних включає 1456 зображень. 1165 зображення використано для тренування моделі та 291 для її тестування, що відповідає розподіленню 80% для тренування на 20% для тестування. У відповідності до чотирибальної шкали оцінки ступеню тяжкості акне зображенням присвоєні мітки наступним чином. Зображення анотовані як level 0 – віднесені до класу 0-Almost Clear, level 1 - до класу 1-Mild, level 2 - до класу 2-Moderate, level 3 - до класу 3-Severe.

На першому етапі проведено попередню обробку зображень. З 1165 зображень для тренування вилучено 3039 ділянок зображень. На наступному етапі вилучені ділянки розподілені за класами вихідних зображень наступним чином: клас 0-Almost Clear – 1111 зображень, клас 1-Mild – 1354 зображень, клас 2-Moderate – 384 зображень, клас 3-Severe – 190 зображень. Після ковзної трансляції ділянок зображень отримано зображень класу 0-Almost Clear – 4445, класу 1-Mild – 5416, класу 2-Moderate – 2304, класу 3-Severe – 1892 зображень. На третьому етапі всі зображення нормалізовано до розміру 224 на 224 пікселя. Вилучені ознаки зображень відповідних класів збережено у файлі-pickle. В результаті навчання отримана модель згорткової нейронної мережі. На навчальному наборі даних середньоквадратична помилка моделі становила 0.304224. На четвертому етапі навчену модель застосовано до тестових даних. На тестовому наборі даних середньоквадратична помилка моделі становила 0.8841.

Висновки. Представлено метод автоматичного визначення ступеня тяжкості акне, заснований на розпізнаванні зображень. Запропонований метод включає наступні етапи: попередня обробка зображень, збільшення даних, моделювання, тестування моделі. Для проведення експерименту використано набір даних ACNE04. Середньоквадратична помилка моделі розпізнавання ступеня тяжкості акне на тестових даних становила 0.8841.

Summary. The method of automatic determination of acne severity, based on image recognition, is presented. The proposed method includes the following stages: image pre-processing, data augmentation, modeling, model testing. The ACNE04 data set was used for the experiment. The model root-mean-square error on the test data was 0.8841.

Використані джерела

1. Lim Z. V. et al. Automated grading of acne vulgaris by deep learning with convolutional neural networks. *Skin Research and Technology*. 2020, 26 (2), p. 187-192.
 2. Shen, Xiaolei, et al. An automatic diagnosis method of facial acne vulgaris based on convolutional neural network. *Scientific reports* 8.1 (2018). p. 1-10.
 3. Alarifi J. S. et al. Facial skin classification using convolutional neural networks. *International Conference Image Analysis and Recognition*. Springer, Cham, 2017. p. 479-485.
 4. Davisking/dlib-models. Github.com. URL: <https://github.com/davisking/dlib-models>. (дата звернення: 25.11.2020).
 5. OpenCV. Github.com. URL: https://github.com/opencv/opencv/blob/master/data/haarcascades/haarcascade_eye.xml. (дата звернення: 25.11.2020).
 6. The Microsoft Cognitive Toolkit. URL: https://www.cntk.ai/Models/Caffe_Converted/ResNet152_ImageNet_Caffe.model(дата звернення: 25.11.2020).
- Wu X. et al. Joint Acne Image Grading and Counting via Label Distribution Learning. *Proceedings of the IEEE International Conference on Computer Vision*. 2019. p. 10642-10651.

VR – ДОДАТОК ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦІЇ АРХІТЕКТУРИ ГОТЕЛЬНОГО ІНТЕР'ЄРУ

Кравченко Д.Ю.

Науковий керівник – Деркач М.В.
СНУ ім. В. Даля, м. Сєверодонецьк

Вступ. Технологія віртуальної реальності (VR) пропонує архітекторам і дизайнерам величезний потенціал: від перших моделей проектування і до останніх тонкощів спільної роботи над проектом, які перетворюють дизайн будівлі з просто гарного в пречудовий. VR дає можливість продати ідею дійсно краще, ніж будь-яке інше середовище. Плани поверхів, 3D-рендеринг і 3D-моделі часто використовуються, щоб передати ідею для певного простору в проекті, але навіть ці підходи не можуть ефективно передавати ідеї клієнтам. В той час, як імерсійна технологія занурює користувачів в повністю інтерактивне тривимірне середовище і дає їм можливість досліджувати віртуальне уявлення дизайну конкретної кімнати, поверху або будівлі в цілому.

Метою роботи є розробка VR-додатку для демонстрації архітектури готельного інтер'єру, що дозволить дистанційно ознайомити потенційного клієнта з дизайном готельного комплексу.

Основні конкуренти: Holiday Inn, Marriot Hotels, Omni Hotels & Resorts.

Основний зміст роботи. Головне завдання подібних додатків - привабити гостей і вирізнити готель від інших пропозицій. Галузь застосування VR-додатків в сфері діяльності готелів досить різноманітна, зокрема можливо використання в клієнтській сервіс, маркетинг і рекламу, навчання персоналу. Найбільш часто технології VR готелі використовують в маркетингових цілях для проведення віртуальних екскурсій: в форматі 360-градусного відео і візуалізації об'єктів відтворюється реалістична обстановка оточення. VR може продемонструвати окремі об'єкти інфраструктури так, як ніколи не зможуть передати фотографії або традиційне відео. Крім залучення гостей, такий контент можна використовувати для того, щоб представити проект або нові ідеї інвесторам і отримати фінансування. Одна з переваг VR полягає в тому, що можна візуалізувати інтер'єр на різних рівнях деталізації, тому архітектура на ранній стадії проектування може перебувати в нефотореалістичній кімнаті, просто щоб зрозуміти сенс просторових співвідношень. Потім можна перевіряти сумісність різних архітектурних і дизайнерських рішень, пересуваючи і прибираючи об'єкти з проекту. А на заключному етапі набагато зручніше просто всебічно подивитися, щоб вирішити чи вписується та чи інша річ, наприклад люстра, в загальний інтер'єр, ніж досліджувати локацію під різними кутами на зображеннях або на моніторі комп'ютера.

Для реалізації поставленої мети вирішені такі задачі:

1. Створено мобільний додаток.
2. Створено дизайн готельного комплексу.
3. Зроблено рендеринг панорамного фото та фото-анімації.
4. Створено відео з рендеру фото-анімації.
5. Реалізовано технологію VR у мобільному додатку (рис.1).



Рисунок 1 – Зовнішній вигляд VR-додатку

Для того, щоб найбільш повно зануриться в імерсійний простір користувачеві пропонується використовувати VR-окуляри (рис.2).

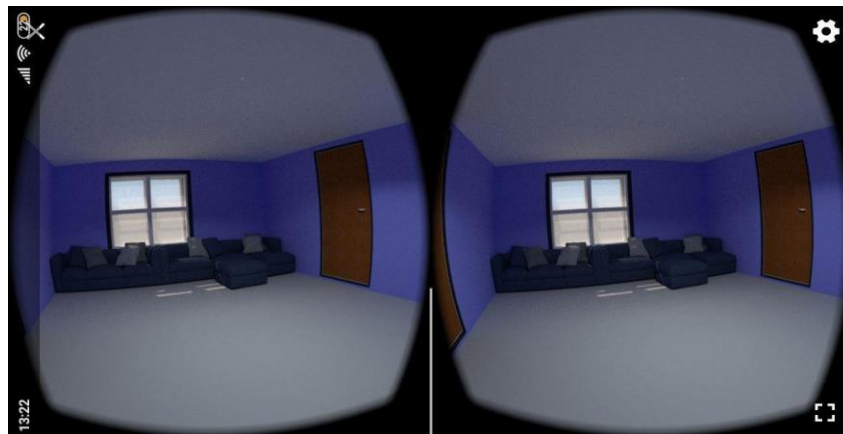


Рисунок 2 – Вигляд додатку для VR-окулярів

Для реалізації проекту використовувалося наступне програмне забезпечення: Android Studio, SketchUp, V-Ray, VirtualDub.

Висновки. VR-додаток - відмінний спосіб продемонструвати потенційним клієнтам появу нових послуг, особливого сервісу або презентувати нові об'єкти готельної мережі, тобто підкреслити унікальність готелю. Це може стати вагомою перевагою в умовах висококонкурентної готельної індустрії.

Summary. VR application is a great way to show potential customers the emergence of new services, special services, or introduce new objects of the hotel chain, that is, to emphasize the uniqueness of the hotel. This can be a significant advantage in a highly competitive hotel industry.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВІДТВОРЮВАНOSTІ МОДЕЛІ СЕГМЕНТАЦІЇ КЛІТИННИХ ЯДЕР

Ломакін С. О.

Науковий керівник – Білобородова Т. О.
СНУ ім. В. Даля, м. Сєверодонецьк

Вступ. Сегментація клітин або ядер клітин зазвичай є першим кроком аналізу гістологічних зображень. Точна сегментація клітин або клітинних ядер робить можливим виконання подальшого множинного медичного аналізу, включаючи класифікацію типів клітин та загальної структури тканини, що дає цінну діагностичну інформацію для лікарів та дослідників. Важливість досліджень за напрямом сегментації клітинних ядер обумовлена тим, що аналіз морфології ядер та структури тканини є ключовим компонентом у більшості схем класифікації раку. Розробка та дослідження алгоритмів автоматичної сегментації клітинних ядер гістологічних зображень є пріоритетною задачею, адже інформація, отримана в результаті опрацювання подібним алгоритмом, здатна підвищити рівень діагностики патологій.

Вилучення кількісних ознак за допомогою ручного анутовання дозволяє отримати нові ознаки зображення мікроскопії, що характеризують регіони інтересу, що надає можливості для більш точного аналізу гістологічних зображень. Слід зазначити, що ручне анутовання даних, яке включає визначення контуру об'єктів або анутовання пікселів, що відповідають області інтересу, потребує багато часу та значних зусиль. У дослідженні [1] на ручне анутовання 12000 клітинних ядер витрачено більше 40 годин. Моделі, натреновані із використанням анованих даних, здатні точно виявляти конкретний тип ядер, клітин або тканин, фокусуючись на визначених ознаках, однак, можуть бути непридатними для широкого використання при відтворенні моделі сегментації на гістологічних зображеннях тканини іншого типу. Проблема відтворюваності моделі сегментації ядер обумовлює актуальність дослідження відтворюваності моделей сегментації ядер для гістологічних зображень, що відрізняються типом тканини, структурою клітин від анованих гістологічних зображень, що використовувалися для навчання моделі.

Метою є дослідження відтворюваності моделі сегментації клітинних ядер гістологічних зображень.

Стислий опис ідеї. Для дослідження відтворюваності моделі сегментації клітинних ядер гістологічних зображень запропоновано методологію, що включає наступні етапи: реалізація моделі, тестування моделі на гістологічних зображеннях тканини іншого типу, оцінка результату сегментації ядер, як це представлено на рисунку 1.

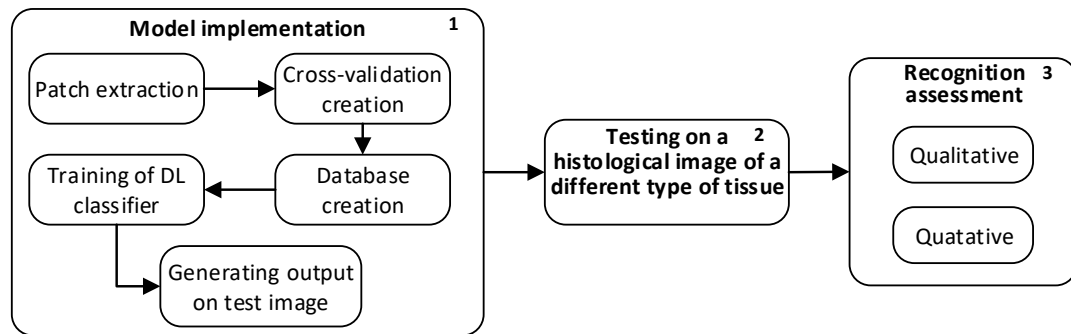


Рисунок 1 – Методологія дослідження відтворюваності моделі сегментації клітинних ядер

Реалізація моделі. Етап реалізації моделі включає наступні кроки: вилучення ділянок гістологічного зображення, визначення структури крос-валідації даних, створення баз даних гістологічних зображень, навчання моделі, тестування моделі.

Крок 1. Вилучення ділянок гістологічного зображення. Для кожного з вхідних зображень також завантажується його анотований варіант, створюється маска контуру клітинні ядра з використанням морфологічного розширення та обчислюється маска негативного класу. Далі випадковим чином виділяються фрагменти та зберігається інформація про їх відповідність конкретному пацієнту.

Крок 2. Визначення структури крос-валідації даних. Вихідні зображення поділено на групи, відповідно до ID пацієнта. Розподіл даних на групи обумовлено складністю обробки цільного набору даних, що потребує значно більшого об'єму використовуваних обчислювальних ресурсів та часу. Структуру визначено у відповідності до розподілу усіх вхідних зображень на групи, згідно приналежності зображення конкретному пацієнту. Кожну сформовану групу представлено тренувальним та тестовим наборами.

Крок 3. Створення баз даних гістологічних зображень проводиться згідно належності зображень пацієнтам. Створені групи приведені до виду окремих баз даних. Процес приведення також передбачає зміну початкового порядку зображень у групах випадковим чином, адже попередньо вони зберігаються послідовно, згідно належності пацієнту та класу. Паралельно із процесом приведення до виду баз даних, проводиться вилучення ознак та обчислюється середнє значення пікселів анотацій клітинних ядер, що отримано шляхом обробки усіх фрагментів тренувального набору даних.

Крок 4. Навчання моделі. Навчання моделі проводиться з використанням нейронної мережі CIFAR-10, що є версією мережі глибокого навчання AlexNet, із застосуванням підготовлених баз даних та визначеного середнього значення пікселів анотацій клітинних ядер.

Крок 5. Тестування моделі. Розроблена модель обробляє вхідне зображення для генерації двох вихідних зображень у відповідності до кольорової моделі: двоканального та трьоканального. На трьоканальному зображенні правдоподібність належності пікселя класу не ядер представлено червоним каналом, а зеленим каналом – правдоподібність належності пікселя класу ядер. Бінарне зображення генерується шляхом застосування аргументу максимізації до трьоканального зображення.

Тестування моделі на гістологічному зображенні тканини іншого типу. Коректність функціонування моделі залежить від використання вхідного зображення з базовим ступенем збільшення, що становить 40x. Подібна вимога обумовлена використанням зображень із ступенем збільшення 40x для навчання моделі.

Оцінка результату сегментації ядер. Запропоновано оцінку результатів сегментації клітинних ядер з використанням якісної та кількісної оцінок. Якісна оцінка базується на візуальній оцінці сегментації клітинних ядер вхідного та сегментованого зображень. Кількісна оцінка точності сегментації клітинних ядер дозволяє оцінити якість відтворюваності моделі. В якості критерія визначення точності відтворюваності моделі запропоновано *F-score*, що обчислюється за формулою (1).

$$F - score = \frac{2TP}{2TP + FP + FN}, \quad (1)$$

де *TP* – вірно визначений клас ядер, *FP* – невірно визначений клас ядер, *FN* – невірно визначений клас не ядер.

Також, для кількісної оцінки запропоновано використання критерію точності *Accuracy*, що обчислюється наступним чином (2).

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{n} * 100\%, \quad (2)$$

де *TN* – вірно визначений клас не ядер, *n* - загальна кількість сегментованих пікселів зображення.

Результати. Реалізацію запропонованої методології проведено з використанням моделі, запропонованої у дослідженні [1]. Модель навчена на анотованих гістологічних зображеннях тканини молочної залози. Ядра тканини молочної залози є найскладнішими для аналізу внаслідок їх значних відмінностей у зовнішньому вигляді, порівняно з іншими органами. Наприклад, площа ураженого раком ядра для зразку тканини молочної залози може змінюватись на понад 200% та мати помітні відмінності у структурі, морфології та поглинанні препаратів (гематоксиліну та еозину), якими забарвлюються зразки тканини. Розбиття зображень тестового набору на окремі фрагменти виконано за допомогою MATLAB. Опрацювання вхідних зображень відтвореною моделлю здійснюється через інтерфейс Caffe для Python.

Для тестування моделі на гістологічному зображенні тканини іншого типу використано зображення тканини шийки матки із необхідним ступенем збільшення, отриману з електронного атласу [2]. На обраному зразку виділено фрагмент інтересу та здійснено трансформацію цього фрагмента в окреме зображення, що представлено на рисунку 2.

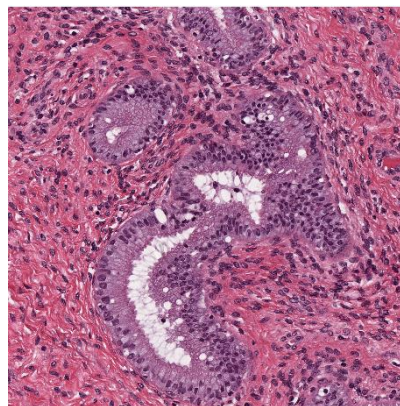


Рисунок 2 – Фрагмент зображення тканини

Отримане зображення формату 2048x2048 пікселів використано як вхідне зображення для реалізованої моделі.

Для отримання оцінки якості сегментації клітинних ядер використано власноруч анотований фрагмент зображення зразка тканини шийки матки розміром 256x256 пікселів. Проведено анотацію клітинних ядер тканини шийки матки цього фрагменту. На рисунку 3 а) представлено вхідний фрагмент, б) власноруч анотований фрагмент, в) карта правдоподібності фрагменту, г) фрагмент бінарного зображення.

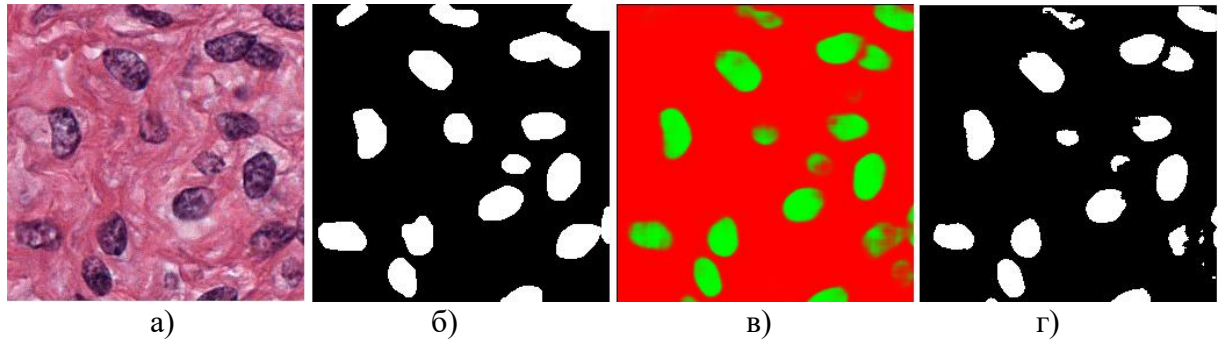


Рисунок 3 – Фрагмент зображення зразка шийки матки

Якісний результат сегментації повного тестового зображення представлено на рисунку 4, де а) вхідне зображення, б) карта правдоподібності зображення, в) бінарне зображення.

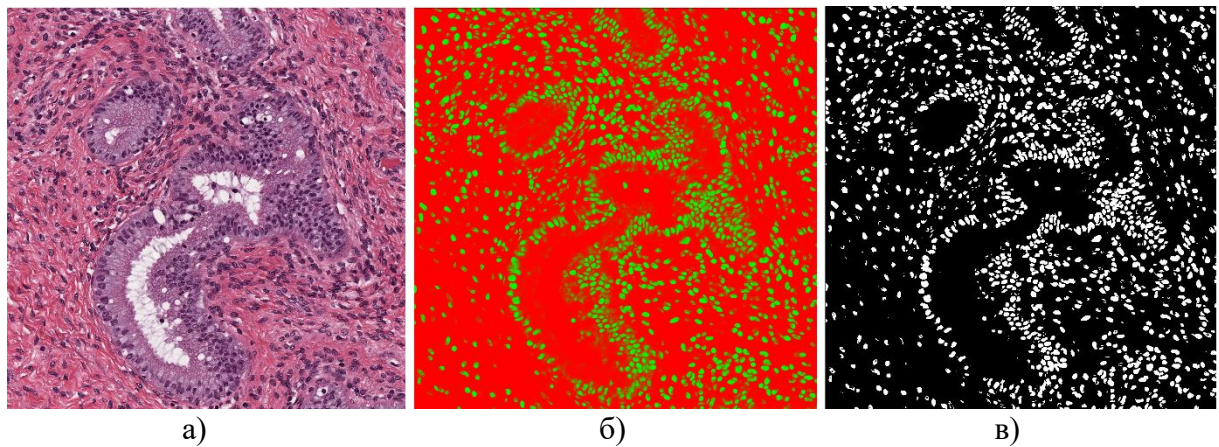


Рисунок 4 – Досліджуване зображення тканини шийки матки

Візуальна оцінка свідчить про високий рівень якості сегментації клітинних ядер.

Кількісна оцінка проведена з використанням критеріїв F -score та Accuracy. За результатами сегментації отримано F -score = 0.82 та Accuracy = 94%. Для оцінки якості відтворюваності моделі проведено порівняння результатів з попередніми дослідженнями в яких розроблені моделі мали на меті їх використання для сегментації клітинних ядер гістологічних зображень певного типу тканини. Результати порівняння представлені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Порівняння результатів точності сегментації клітинних ядер

Дослідження	<i>F-score</i>	<i>Accuracy</i>
Deep learning for digital pathology image analysis [1]	0.83	98%
Improved automatic detection and segmentation of cell nuclei [3]	0.97	–
Marker-controlled watershed segmentation of nuclei [4]	–	81%
Efficient nucleus detector in histopathology images [5]	–	95%
Automated segmentation of tissue images [6]	–	80%
Дослідження відтворюваності моделі сегментації	0.82	94%

Точність моделі в даному дослідженні визначена еквівалентом якості відтворюваності моделі сегментації клітинних ядер. Як це видно з таблиці 1, критерій *Accuracy* сегментації клітинних ядер в дослідженні відтворюваності моделі вищий за дослідження [4] та [6] на 13% та 14% відповідно. Також, за результатами порівняння, відтворена модель має нижчу на 0.01 та 0.15 *F-score* ніж у дослідженнях [1] та [3] відповідно. *Accuracy* відтвореної моделі нижче за досліджень [1] та [5] на 4% та 1% відповідно. Критерії якості моделі *F-score* та *Accuracy* незначно нижчі за вищі показники точності сегментації та набагато вищі за найнижчі показники точності сегментації. На підставі цього можна зробити висновок про високу якість відтворюваності моделі сегментації клітинних ядер.

Висновки. Запропоновано методологію перевірки відтворюваності моделі сегментації клітинних ядер. Для перевірки моделі використано тестове зображення зразку тканини шийки матки із ступенем збільшення 40x. Оцінка якості відтворюваності моделі проведена з використанням якісної візуальної оцінки та кількісної оцінки з використанням критеріїв *F-score* та *Accuracy*, які становили 0,82 та 94% відповідно. Порівняння з результатами попередніх досліджень з сегментації клітинних ядер показали високу якість відтворюваності моделі сегментації ядер на тканині іншого типу.

Summary. A methodology for verifying the reproducibility of the nuclei segmentation model is proposed. To test the model, a test image of cervical tissue with a magnification of 40x was prepared. A model based on the CIFAR-10 deep learning network for nuclei segmentation in breast tissues is reproduced. The reproducibility of the model was assessed using a qualitative visual assessment and a quantitative assessment using the *F-score* (0.82) and *Accuracy* (94%). Comparisons with the results of previous studies on the nuclei segmentation have shown the high reproducibility quality of the model of nuclei segmentation on tissue of another type.

Використані джерела

1. Janowczyk A., Madabhushi A. Deep learning for digital pathology image analysis: A comprehensive tutorial with selected use cases //Journal of pathology informatics. – 2016. – Т.7.
2. Copper J. E. et al. Comparative analysis of fixation and embedding techniques for optimized histological preparation of zebrafish //Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology & Pharmacology. – 2018. – Т. 208. – С. 38-46.

3. Al-Kofahi Y. et al. Improved automatic detection and segmentation of cell nuclei in histopathology images //IEEE Transactions on Biomedical Engineering. – 2009. – Т. 57. – №. 4. – С. 841-852.
 4. Veta M. et al. Marker-controlled watershed segmentation of nuclei in H&E stained breast cancer biopsy images //2011 IEEE international symposium on biomedical imaging: from nano to macro. – IEEE, 2011. – С. 618-621.
 5. Vink J. P. et al. Efficient nucleus detector in histopathology images //Journal of microscopy. – 2013. – Т. 249. – №. 2. – С. 124-135.
- Di Cataldo S. et al. Automated segmentation of tissue images for computerized IHC analysis //Computer methods and programs in biomedicine. – 2010. – Т. 100. – №. 1. – С. 1-15.

РОЗРОБКА КВАДРОКОПТЕРА

Матюк Д.С.

Науковий керівник – Деркач М.В.
СНУ ім. В. Даля, м. Сєвєродонецьк

Вступ. За останні кілька років клас пристроїв - безпілотні літальні апарати (БПЛА) - став дуже популярним і водночас корисним, так як БПЛА доставляють їжу і покупки, допомагають гасити пожежі, беруть участь в гонках і змаганнях, знімають відео, тощо. У загальному випадку під БПЛА розуміється літальний апарат без екіпажу на борту, який використовує аеродинамічний принцип створення підйомної сили за допомогою фіксованого або обертового крила, оснащений двигуном і має корисне навантаження і тривалість польоту, достатні для виконання спеціальних завдань.

Мета. Розробка квадрокоптера, положення в просторі якого контролюється модулем GY-521.

Стислий опис запропонованої ідеї. Квадрокоптер - БПЛА, що має чотири двигуни / гвинти та чотири опорні балки. Керування польотом БПЛА можливе завдяки спільного використання гіроскопа й акселерометра. Таким прикладом суміщених датчиків є модуль GY-521, оскільки його головним елементом є мікросхема MPU-6050, що містить в собі MEMS (мікроелектромеханічні системи) гіроскоп і MEMS акселерометр. До суттєвих переваг також можна віднести те, що модуль має низьку вартість і низьке енергоспоживання.

При розробці квадрокоптера були використані наступні компоненти:

1. Модуль GY-521.

Модуль GY-521 - на мікросхемі MPU-6050, як зазначено раніше, об'єднав в одному корпусі 3х-осевий гіроскоп і 3х-осевий акселерометр. Інерційний гіроскоп здатний вимірювати кут повороту щодо певної точки, в той час як акселерометр вимірює зміщення. Обробка даних здійснюється за допомогою 16-бітового АЦП (аналого-цифрового перетворювача) на кожен канал, тому він обробляє значення x, y і z одночасно. Мікросхема містить сигнальний процесор DMP (Digital Motion Processor), що необхідний для того, щоб обробляти дані, отримані з датчиків гіроскопа і акселерометра із застосуванням алгоритмів Motion Fusion, які потім передаються зовнішньому мікроконтролеру по шині I²C з тактовою частотою 400 кГц. Модуль також містить на платі вбудований датчик температури, призначений для вимірювання температури і має діапазон вимірювань від -40°C до +85°C, та необхідну обв'язку MPU6050, в тому числі резистори інтерфейсу I²C, й стабілізатор напруги на 3,3 вольт з малим падінням напруги з фільтруючими конденсаторами.

2. Мікроконтролер з сімейства 32-бітових виробництва STMicroelectronics.

Компанія STMicroelectronics є найбільшим виробником мікроконтролерів в світі, при цьому більша частина припадає на сімейство STM32. Популярність платформи STM32 багато в чому визначається величезним вибором моделей. На даний момент в номенклатурі STM32 налічується більше семи сотень представників, і кожен інженер зможе підібрати оптимальний мікроконтролер практично для кожної програми, виходячи з вимог, що пред'являються до продуктивності / рівню інтеграції / споживання / вартості.

3. Рама F450.

Універсальна рама F450 - доступне та популярне рішення для квадрокоптерів розміром 450мм. Балки рами виконані з пластика з армованим скловолокном, що дає підвищену міцність навіть при падінні та неакуратних приземленнях. По центру рами достатньо місця для встановлення різного бортового обладнання, польового контролера, акумулятора, а також FPV (First Person View) систем.

4. Двигуни безколекторні a2212 / 13t 1000kv.

Безколекторні двигуни a2212 / 13t 1000kv є бюджетним варіантом електродвигунів для авіамоделей вагою до 700 грам.

6. Бездротовий модуль NRF24L01.

Бездротовий модуль NRF24L01 може працювати на відстані майже до кілометра. Призначений для прийому і передачі даних по радіоканалу, на дозволеному ISM (Industrial, Scientific, Medical) діапазоні радіочастот. У модулі даний діапазон розбитий на 128 каналів з кроком 1 МГц: від 2,400 ГГц до 2,527 ГГц.

7. Драйвера двигунів hw30a.

8. Лопаті.

В роботі використано середовище розробки Keil uVision, що представляє собою набір утиліт для виконання повного комплексу заходів з написання програмного забезпечення для мікроконтролерів. Дозволяє працювати з проектами будь-якого ступеня складності, починаючи з введення і редагування вихідних текстів і закінчуючи внутрішньосхемним налагодженням коду і програмуванням ПЗУ мікроконтролера.

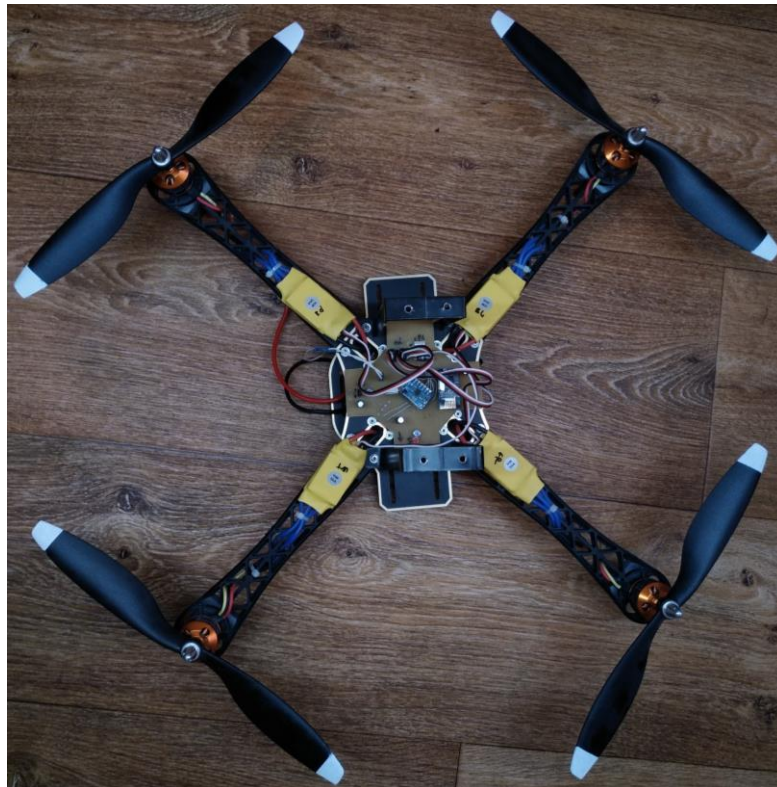


Рисунок 1 – Зовнішній вигляд квадрокоптера

Висновки. В результаті одержано квадрокоптер. Застосування модуля GY-521 забезпечило спільне використання акселерометра і гіроскопа, завдяки чому можливо одночасно отримати значення кута нахилу та швидкості зміни кута, тим самим контролювати положення БПЛА в тривимірному просторі.

Summary. As a result, a quadcopter was received. The use of the GY-521 module provided the joint use of an accelerometer and a gyroscope, thanks to which it is possible to simultaneously obtain the value of the angle of inclination and the rate of change of the angle, thereby controlling the position of the UAV in three-dimensional space.

ВПЛИВ ПАРАМЕТРА ФІЛЬТРА НА ЯКІСТЬ АНАЛОГО-ЦИФРОВОГО ПЕРЕТВОРЕННЯ СИГНАЛУ

Рибалко Р. А.

Науковий керівник - Кардашук В.С.
СНУ ім. В. Даля, м. Сєверодонецьк

Вступ. Дослідження новітніх методів перетворення аналогової інформації в цифрову і навпаки на даному етапі розвитку інформаційних та схемо-технічних рішень є досить актуальним, оскільки від якості та швидкодії такого перетворення залежить достовірність та своєчасність отриманих результатів у різних сферах технологічних процесів: вимір температури, тиску, швидкості переміщення тощо. На кінцевий результат перетворення впливають ряд негативних чинників, що виникають в інформаційно-вимірjuвальних системах (ІВС).

При цифровій обробці сигналів, які повільно змінюються необхідно враховувати похибки, що вносяться аналоговими блоками, в першу чергу – похибка перетворення напруги вхідним фільтром і аналого-цифровим перетворювачем (АЦП). Аналоговий сигнал є безперервною функцією часу, в АЦП він перетвориться в послідовність цифрових значень. Отже, необхідно визначити частоту вибірки цифрових значень з аналогового сигналу, тобто частоту дискретизації АЦП.

Метою роботи є дослідження існуючих методів та програмно-апаратних рішень перетворення аналогової інформації в цифрову з застосування сучасної елементної бази, концепцій і досягнень в області інформаційно-вимірjuвальних систем.

Стислий опис пропонуваної ідеї. Об'єктом дослідження є цифрові фільтри, що знаходяться у структурі каналів прийому та обробки аналогової інформації від датчиків різноманітних типів та призначення. Зараз відома велика кількість методів перетворення напруга-код. Ці методи суттєво відрізняються один від одного потенційною точністю, швидкістю перетворення та складністю апаратної реалізації. В основу класифікації АЦП покладено ознаку, яка вказує на те, як в часі розгортається процес перетворення аналогової величини в цифрову. В основі перетворення вибірових значень сигналу в цифрові еквіваленти лежать операції квантування та кодування. Вони можуть проводитись за допомогою або послідовної, або паралельної, або послідовно-паралельної процедур наближення цифрового еквівалента до перетворювальної величини. Для реалізації задач перетворення аналогової інформації в цифрову існують декілька типів, методів та розповсюджених схем використання АЦП: паралельні, багатоступінчасті, послідовно-паралельні, конвеєрні, послідовного відліку, послідовного наближення, інтегруючі, дельта-сигма та рід інших. Огляд, дослідження та порівняльний аналіз схем АЦП, їх технічні характеристики, можливості та типові схеми використання показали, що при прийомі аналогового сигналу при перетворенні в цифровий код велике значення має

його якісний прийом. У цьому випадку доречним є використання фільтра низьких частот (ФНЧ) від низькочастотних шумів та інших перешкод, які впливають на його якість.

Сучасні схемні рішення каналів аналого-цифрового перетворення виконується як з зовнішніми ФНЧ, так і вбудованими в апаратну частину мікросхем. Прикладом таких мікросхем є продукція лідера сучасного ринку АЦП фірми Analog Devices.

Тому, актуальним є дослідження використання ФНЧ в каналах прийому аналогового сигналу при його перетворенні в цифровий код для визначення їх переваг та недоліків, типові схеми застосування.

Цифрові ФНЧ мають важливе значення для функціонування АЦП, які ґрунтуються на передискретизації сигналу для виносу шуму квантування за межі спектра. Існує кілька типів цифрових фільтрів, що використовуються в АЦП та які забезпечують різні переваги і недоліки для використання в різних застосуваннях.

Питання про застосування аналогового або цифрового фільтра в загальному випадку немає однозначної відповіді. Для кожного конкретного випадку цей вибір є індивідуальним. Проте, слід відзначити, що цифрова фільтрація є, без сумніву, набагато більш універсальною і точною, чим аналогова, а з постійним зростанням обчислювальних потужностей вона стає все більш і більш доступною для застосування.

Канал обробки аналогових сигналів включає в себе попередній підсилювач, фільтр нижніх частот (ФНЧ), АЦП, мікроконтролер (МК) або програмовану логічну інтегральну схему (ПЛІС).

Похибки перетворення кожного з компонентів каналу обробки можна умовно розділити на статичні і динамічні похибки. Статичні похибки основних компонентів ІВС включають адитивну складову похибки перетворення, мультиплікативну складову похибки перетворення, для АЦП також необхідно враховувати складові, обумовлені диференціальною нелінійністю, інтегральною нелінійністю і похибкою квантування. При побудові ІВС, що здійснюють обробку таких сигналів, також необхідно враховувати вплив шуму, викликаного впливом електромагнітних перешкод на кабель, що з'єднує датчик з входом каналу обробки, а також на інші компоненти системи. Основними способами зниження впливу, в даному випадку на якість обробки сигналів, які змінюються повільно, в тому числі на похибку перетворення компонентами ІВС, є:

- використання пасивних фільтрів на вході каналу обробки;
- використання активних фільтрів на вході АЦП;
- застосування алгоритмів швидкого перетворення Фур'є (ШПФ) з подальшою цифровою обробкою.

Для визначення впливу частоти зрізу ФНЧ на вході АЦП на основну похибку компонентів каналу обробки аналогових сигналів ІВС розроблена система, згідно структурній схемі, зображеній на рис. 1.



Рисунок 1 – Структурна схема визначення впливу частоти зрізу ФНЧ на вході АЦП на основну похибку компонентів каналу обробки аналогових сигналів ІВС

Як джерело напруги використаний імітатор резистивних датчиків типу ВТ4048, як вольтметрів 1, 2 - мікроомметр AGILENT TECHNOLOGIES 34420A. Для чистоти експерименту до обох точкам схеми підключався один і той же прилад.

Для визначення похибки перетворення АЦП до мікроконтролера підключався ПК за допомогою інтерфейсу RS-485. Вхідний підсилювач реалізований на операційному підсилювачі (ОУ) типу 140УД1701. Проведено дві серії експериментів з різними типами ФНЧ і АЦП. У першому випадку фільтр був реалізований на мікросхемі типу 1478ФН2У, що є фільтром нижніх частот восьмого порядку, в якості керуючого мікроконтролера - мікросхема С8051F410 з використанням вбудованого АЦП.

У другому випадку в якості АЦП була використана мікросхема AD7714, що має вбудований фільтр нижніх частот, для управління АЦП використовувалася ПЛІС типу ХСR3128XL-VQ100. При проведенні експерименту на вхід підсилювача з коефіцієнтом підсилення 20 подавалася стабілізована напруга 100 мВ, контрольована вольтметром 1, коефіцієнт підсилення вхідного підсилювача контролювався за допомогою вольтметрів 1 і 2. Частота зрізу ФНЧ на основі мікросхеми типу 1478ФН2У програмувались за допомогою установки частоти тактування даної мікросхеми керуючим МК. Частота зрізу ФНЧ, вбудованого в мікросхему типу AD7714, задавалася за допомогою запису певних значень у відповідні регістри управління даної мікросхеми керуючої ПЛІС типу ХСR3128XL-VQ100. Отримані значення основної похибки перетворення компонентів каналу обробки сигналів ІВС, що змінюються повільно, в приміщенні з нормальною електромагнітною обстановкою зведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Основна похибка перетворення компонентами ІВС

Тип АЦП	Похибка перетворення вхідним підсилювачем, %	Похибка перетворення ФНЧ, %	Похибка перетворення АЦП, %	Основна похибка перетворення системи, %
Вбудований , МК С8051F410	0,0014	0,034	0,024	0,025
AD7714	0,0014	-	0,014	0,015

На основі проведеного дослідження розроблені рекомендації щодо використання ФНЧ в каналах аналого-цифрового перетворення.

Переваги запропонованого рішення. У даній схемній реалізації встановлено, що в ІВС, які здійснюють цифрову обробку аналогових сигналів для отримання значення адитивної складової похибки перетворення на рівні 4-5 одиниць молодшого розряду, необхідно використання фільтра нижніх частот, включеного в тракт проходження аналогового сигналу перед АЦП з частотою зрізу не вище 100 Гц. При використанні АЦП типу AD7714, що має вбудований ФНЧ, ймовірність успішного запуску АЦП даного типу залежить від запрограмованої частоти зрізу вбудованого ФНЧ і частоти тактування.

Рекомендується тактування АЦП даного типу частотою не нижче 2 МГц (оптимально значення 2,4576 МГц, що може бути нездійснено при використанні деяких типів МК і ПЛІС. У такому випадку для досягнення прийняттого значення адитивної складової похибки аналого-цифрового перетворення при використанні АЦП даного типу рекомендується підвищення частоти зрізу до 110-120 Гц при зниженні частоти тактування до 1МГц.

Висновки. Наукова новизна результуючого рішення забезпечує якісний прийом аналогового сигналу з мінімальним значення похибок перетворення вхідним підсилювачем, ФНЧ, АЦП та основною похибкою перетворення системи.

Summary. The paper considers the influence of the low pass filter, including cutoff frequency and the order of the filter, the input analog-to-digital converter for converting the basic error in the processing of slowly varying signals. It has been established that lowering the cutoff frequency of the lowpass filter reduces the error component of the additive, but in some cases also decreases the stability of the system.

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ НА ОСНОВІ ПРЕЦЕДЕНТІВ

Сацук О.О.

Науковий керівник – Шумова Л.О.
СНУ ім. В. Даля, м. Сєверодонецьк

Вступ. В даний час досить актуальною проблемою в галузі штучного інтелекту є проблема конструювання інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень (ІСППР). Їх створення - складне і ресурсозатратне завдання, особливо, якщо мова йде про слабоформалізовані області. Залежно від типів вирішуваних завдань повинні бути підібрані адекватні методи їх вирішення. Однак вибір відповідного методу - це окреме нетривіальне завдання. Для підтримки прийняття рішень за допомогою інформаційних технологій, включаючи аналіз і вироблення альтернатив, використовуються наступні методи: інформаційний пошук, інтелектуальний аналіз даних, міркування на основі прецедентів, імітаційне моделювання, генетичні алгоритми, штучні нейронні мережі, методи штучного інтелекту.

У даній роботі основна увага приділяється розробці механізмів, що формують своєчасні і правдоподібні міркування на основі прецедентів (накопиченого досвіду), які активно застосовуються в діагностичних системах, експертних системах і системах машинного навчання.

Навчання по прецедентах, або індуктивне навчання, засноване на виявленні закономірностей в емпіричних даних. Поки ще не створений універсальний метод навчання по прецедентах, здатний вирішувати будь-які практичні завдання однаково добре. Кожен метод має свої переваги, недоліки і межі застосування. На практиці доводиться проводити чисельні експерименти, щоб зрозуміти, який метод з наявного арсеналу краще підходить для конкретного завдання.

Метою роботи є дослідження методів та програмних засобів інтелектуального аналізу даних на основі прецедентів в ІСППР.

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

- зроблено огляд існуючих методів і програмних засобів інтелектуального аналізу даних (ІАД), що використовуються в системах підтримки прийняття рішень;
- здійснено аналіз ефективних алгоритмів для ІАД на основі прецедентів з використанням класифікаційних методів;
- визначено загальну структуру інформаційної технології підтримки прийняття рішень на основі прецедентів і перелік факторів, що впливають на ефективність її застосування;
- розроблено програмний засіб для витягу прецедентів з бібліотеки прецедентів (БП) з використанням методу найближчого сусіда.

Розглядається метод, який формує міркування і висновки на основі прецедентів (СBR – Case-Based Reasoning). Досліджується використання методу найближчого сусіда для витягу прецедентів з БП.

Основною метою використання прецедентного підходу є отримання рішення для поточної ситуації на основі прецедентів, які вже мали місце в минулому. Прецедентний підхід доцільний, коли достовірні алгоритми неспроможні (присутні неповнота знань про предметну область, наявність обмежень по тимчасовим та обчислювальним ресурсам) або взагалі відсутні. З урахуванням поставлених цілей і завдань була сформована концептуальна модель інформаційної технології підтримки прийняття рішень (ІТППР) на основі прецедентів (рис. 1).

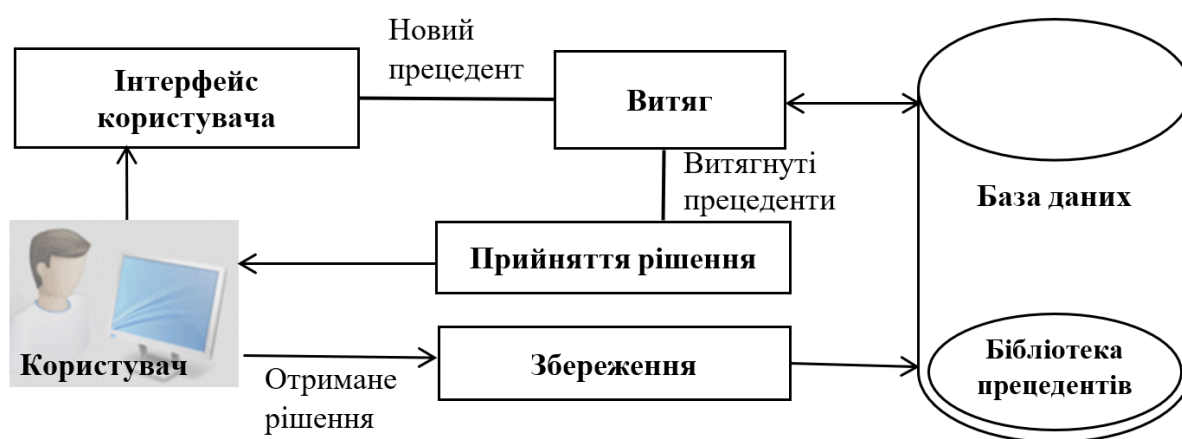


Рисунок 1 - Концептуальна модель ІТППР на основі прецедентів

Методів, здатних здійснювати витяг прецедентів, та їх модифікацій існує достатня кількість. Метод найближчого сусіда найпоширеніший спосіб порівняння і вилучення прецедентів. Даний метод дозволяє порівняно легко обчислити ступінь подібності поточної проблемної ситуації і прецедентів з БП.

В основі методу найближчого сусіда лежить певний спосіб вимірювання ступеня подібності (близкості) прецеденту і поточної проблемної ситуації. Необхідно ввести метрику на просторі параметрів (ознак, властивостей) для опису прецедентів і поточної ситуації, а потім, визначити на основі обраної метрики відстань між точками, відповідними прецедентів, і точкою, що відповідає поточній ситуації, в результаті слід обрати найближчу точку (прецедент) до поточної ситуації.

Представлені ефективні алгоритми, що реалізують обраний метод, розроблено програмний засіб для витягу прецедентів з БП з використанням мови C# і середовища програмування MS Visual Studio 2010.

Розглянуто приклад використання розробленого програмного засобу для вирішення задачі класифікації даних з репозиторію UCI Machine Learning Repository.

Проведено обчислювальні експерименти на обраних наборах даних для оцінки якості рішення задачі класифікації даних з використанням спеціального програмного засобу і стандартними засобами аналітичної платформи Deductor 5.3.

Висновки. Результати проведених досліджень і обчислювальних експериментів підтвердили ефективність методу найближчого сусіда для витягу прецедентів з БП та

доцільність використання методів правдоподібних міркувань на основі прецедентів в ІСППР.

Summary. Case-Based Reasoning Methods have been studied. Presented is a general information technology structure of decision support using a case-based approach. A software has been developed using a case-based approach.

ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ СТВОРЕННЯ ЦИФРОВОГО ЕЛЕКТРОННОГО ПІДПISУ

Сідельніков В. В.

Науковий керівник – Кардашук В.С.

СНУ ім. В. Даля, Сєвєродонецьк

Вступ. Електронний цифровий підпис (ЕЦП) за майже сорокарічну історію свого існування пройшов стрімку еволюцію від математичної ідеї У. Діффі і М. Хеллмана, висловленої у 1976 р., до невід'ємного елементу сучасного захищеного мережевого електронного документообігу. ЕЦП як спосіб ідентифікації підписувача електронного документа, дозволяє однозначно визначати походження інформації (джерело інформації), що міститься у документі. Завдяки цьому ЕЦП є також надійним засобом розмежування відповідальності за інформаційну діяльність у суспільстві. Незважаючи на повсякденне використання ЕЦП у різних сферах застосування, на сьогоднішній день склалася досить парадоксальна ситуація – паралельно існують і застосовуються різні державні та комерційні стандарти ЕЦП, при цьому користувач системи ЕЦП зазвичай погано уявляє собі ефективність і якість застосовуваної їм системи, її ступінь криптостійкості і може реально оцінити тільки зручність інтерфейсу програмної реалізації ЕЦП та її швидкодію. Слід зазначити, що багато з застосовуваних систем ЕЦП засновані на обчислювально трудомістких алгоритмах, що викликає відчутні користувачу часові затримки і викликає незадоволеність застосовуваною їм системою.

Метою роботи є дослідження і порівняльний аналіз найбільш популярних існуючих систем ЕЦП, включаючи дослідження застосовуваних хеш-функцій, шляхом їх програмної реалізації з подальшим тестуванням і профілюванням.

Стислий опис запропонованої ідеї. Критеріями для порівняння систем обрані зручність програмної реалізації системи ЕЦП та час її роботи. Під зручністю програмної реалізації розуміється: наявність відкритого вихідного коду, наявність криптографічних примітивів даної системи ЕЦП у відкритих бібліотеках програмних кодів, можливість розпаралелювання алгоритму та наявність інших шляхів прискорення дії алгоритму при його програмній реалізації.

Під час роботи алгоритму електронного підпису враховують суму витрат часу на операції «Генерація ключа підпису», «Постановка підпису», «Верифікація підпису». Час роботи залежить від швидкісних якостей криптоалгоритма, що реалізує цифровий підпис і швидкості застосовуваної хеш-функції. Схеми формування ЕЦП, що базуються на шифруванні з відкритим ключем, принципово уразливі. При використанні ЕЦП об'єктом захисту поряд з самим об'єктом є і його ЕЦП.

Алгоритми СВК працюють повільніше, ніж алгоритми симетричних шифросистем. Тому на практиці переважним є комбіноване використання СВК (системи з відкритими ключами) і симетричних систем. Найбільше розповсюдження отримали СВК на основі алгоритмів RSA, Ель-Гамала і криптосистеми на основі еліптичних кривих (ECDSA – Elliptic Curve Digital Signature Algorithm). Найбільшу гостроту питання розподілу і доставки ключів набуває у разі неможливості наперед описати склад інформаційно-

телекомунікаційної мережі. В СВК для зашифрування не використовуються секретні ключі – вони необхідні тільки при розшифрування. Таким чином, одностороння функція з секретом, що використовується в асиметричній системі, є взаємоднозначною, але разом з тим має властивості необерненості.

Розробники криптосистеми RSA скористалися тим фактом, що знаходження великих простих чисел в обчислювальному відношенні здійснюється достатньо просто, але невідомий алгоритм, що виконує за поліноміальний час розкладання на прості множники великих чисел.

Доведено (теорема Рабіна), що розкриття шифру RSA еквівалентне знаходженню такого розкладу. На відміну від RSA асиметрична криптосистема Ель-Гамала заснована на проблемі дискретного логарифма.

Для побудови СВК можуть бути використані еліптичні криві – математичні об'єкти, визначені над скінченними полями. Слід відзначити, що багато криптографічних систем, розроблених на основі системи RSA, породжують аналоги на еліптичних кривих.

При побудові асиметричних криптосистем, а також модифікації з параметрів в ході експлуатації виникає необхідність побудови надвеликих псевдовипадкових простих чисел, що мають ті або інші специфічні властивості.

У багатьох випадках, наприклад, у випадку RSA, великі прості числа є ключовими параметрами. Відповідні обчислювальні процедури включають в себе алгоритми, що реалізують етап перевірки чисел на простоту. В літературі й криптографічній практиці подібні алгоритми носять назву тестів. Детермінований тест використовується, наприклад, в процедурах обчислення несекретних параметрів цифрового підпису типу Ель-Гамала, встановлених ГОСТ 34.310.

Результати попереднього аналізу вищезазначених алгоритмів зведені в таблицю 1.

Таблиця 1 – Основні характеристики алгоритмів ЕЦП

Алгоритм	Хеш-функція	Рекомендований розмір відкритого ключа, біт	Рекомендований розмір закритого ключа	Рік створення, країна
DSA	SHA-1 або SHA-2	1024-3072	160-256	1994, США
ECDSA	SHA-1 або SHA-2	112-320	80-512	1999, США
ГОСТ Р34.10-2012	ГОСТ Р34.112012	80-320	256-512	2012, РФ
ДСТУ 4145-2002	ГОСТ 34311.95	162-768	256-1024	2002, Україна

Для реалізації дослідження розглянуті детерміновані тести NIST при побудові асиметричних криптосистем створення ЕЦП. В даному дослідженні ЕЦП засновані на алгоритмах блокового шифрування та хеш-функціях MD-2, MD-5, SHA-1, SHA-2 з розмірами блоку 256, 384, 512 біт, також ГОСТ 34311.95 і ГОСТ Р34.112012, специфіковані відповідними стандартами ЕЦП. В процесі моделювання досліджена продуктивність (швидкість роботи) хеш-функцій. Усереднені по базі файлів документів

різних форматів і розмірів обсягом $3 \cdot 10^4$ файлів. Для проведення дослідження використовували ПК 2-х різних конфігурацій. Результати дослідження швидкодії хеш-функцій наведені в таблиці 2.

Таблиця 2 – Результати дослідження швидкодії роботи хеш-функцій

Функція хешування	Кількість раундів	Мова реалізації	Швидкість роботи на конфігурації А, Мбіт/с	Швидкість роботи на конфігурації Б, Мбіт/с
SHA-1	80	Java	206	344
SHA-2 (256)	64	Java	81	135
SHA-2 (512)	64	Java	41	68
ГОСТ 34311.95	256	Java	4928	83
ГОСТ 34.112012	256	Java	2458	46

Показники швидкості оцінені програмними засобами Java і Open SSL. За даними таблиці 2 слідує, що хешування за допомогою SHA-2 з довжиною блоку 512 біт є найбільш продуктивною обчислювальною процедурою. З іншого боку, алгоритм SHA-2 є досить сучасною і перспективною функцією хешування, що гарантує її криптографічну стійкість.

Щоб оцінити роботу програмних засобів, що реалізують технології ЕЦП та шифрування документів на основі тестів NIST, виконано порівняльне тестування коректності їх роботи. Для порівняння обрані такі програмні продукти: Litoria Desktop, КриптоАРМ, Admin-PKI, КАРМА, КриптоНУЦ, КріпТЕК-Д (демоверсія), File- PRO, VipNet CryptoFile.

У підсумковій таблиці 3 приведені результати проходження тестів по NIST зазначених програм.

Таблиця 3 – Результати проходження тестів по NIST

Litoria Desktop	КриптоАРМ	Admin-PKI	КАРМА	КриптоНУЦ
Пройдено тестів				
224	160	173	166	168
Не пройдено тестів (причина – статус сертифікату ЕЦП визначений невірно)				
0	10	18	13	13
Не пройдено тестів (причина – результат невірний)				
0	34	13	25	23
Число нереалізованих тестів				
0	20	20	20	20

Виходячи з результатів тестування безперечним лідером є програма Litoria Desktop, яка пройшла всі тести по NIST та може бути рекомендована до використання при створенні ЕЦП.

Переваги запропонованого рішення. За критеріями зручності програмної реалізації і швидкодії дослідження сучасних систем ЕЦП шляхом їх програмного моделювання

дозволило визначити, що вони в найбільшій мірі задовольняють сформульованим критеріям і можуть бути рекомендовані для практичного застосування.

В результаті дослідження вироблені практичні рекомендації по довжині блоків хеш-функції і довжині ключа алгоритмів ЕЦП. Таким чином, дослідження на основі тестів, запропонованих NIST, показало, наскільки недосконалі засоби електронного підпису та шифрування документів. З цього випливає, що поряд з перевітками коректності інтеграції з криптопровайдером, що забезпечують реалізацію технологій електронного підпису та шифрування, величезне значення має і тестування правильності реалізації функцій, для яких це рішення створювалося. Адже помилка в правильності перевірки статусу сертифіката може спричинити фінансовий і репутаційний збиток як для самого розробника рішення, так і для користувачів, які експлуатують це рішення.

Висновки. Наукова новизна дослідження полягає у подальшому розвитку традиційних методів створення ЕЦП та існуючих програмних концепцій, орієнтованих на підвищення криптозахисту ЕЦП. Найбільш ефективними по сформульованим критеріям зручності програмної реалізації і швидкодії є системи ЕЦП DSA (Digital Signature Algorithm) і ECDSA з застосуванням хеш-функції SHA-2 довжиною блоку 256 або 512 біт. При порівнянні систем DSA і ECDSA останню, безумовно, слід вважати більш перспективною, оскільки більшість діючих стандартів ЕЦП орієнтовані на еліптичну криптографію.

Summary. Modern digital signature (DS) systems were researched. The DS algorithms were analyzed with respect to easiness of software implementation and speed related to their different stages. Common cryptographic hash functions were researched as a part of a DS system. The research was performed by means of Java software implementation of different DS systems with the use of Open SSL toolkit and further software profiling.

ІНТЕРНЕТ-ПОРТАЛ «DevEl»

Скороход С.Г., Новікова Т.В.
Науковий керівник – Деркач М.В.
СНУ ім. В. Даля, м. Сєвєродонецьк

Вступ. В сучасних умовах, щоб залишитися конкурентоспроможними, все більше власників навіть невеличкого бізнесу залучають інтернет-ресурси, тим самим збільшується кількість користувачів і, звісно ж, дохід. Створення власного інтернет-ресурсу з якісним контентом може коштувати занадто дорого, але можливо скористатися вже існуючим інтернет-порталом/маркетплейсом.

Метою роботи є розробка інтернет-порталу для продажу електронних пристроїв, основною перевагою якого є можливість користувачів не лише здійснювати покупки, а й розмістити власні оголошення.

Основні конкуренти: Rozetka, Allo, F.ua, Prom.ua, Bigl.ua, OLX.

Стислий опис ідеї. Інтернет-портал являє собою веб-сайт, який відображає контент з різних джерел на єдиній платформі-посереднику, що пов'язує покупця і продавця онлайн. Фактично ресурс може не володіти складами і власними товарами, адже усі товари надаватимуться підприємцями, а тільки забезпечувати онлайн-майданчик та інструменти просування товару. Зовнішній вигляд інтернет-порталу «DevEl» представлено на рис. 1.

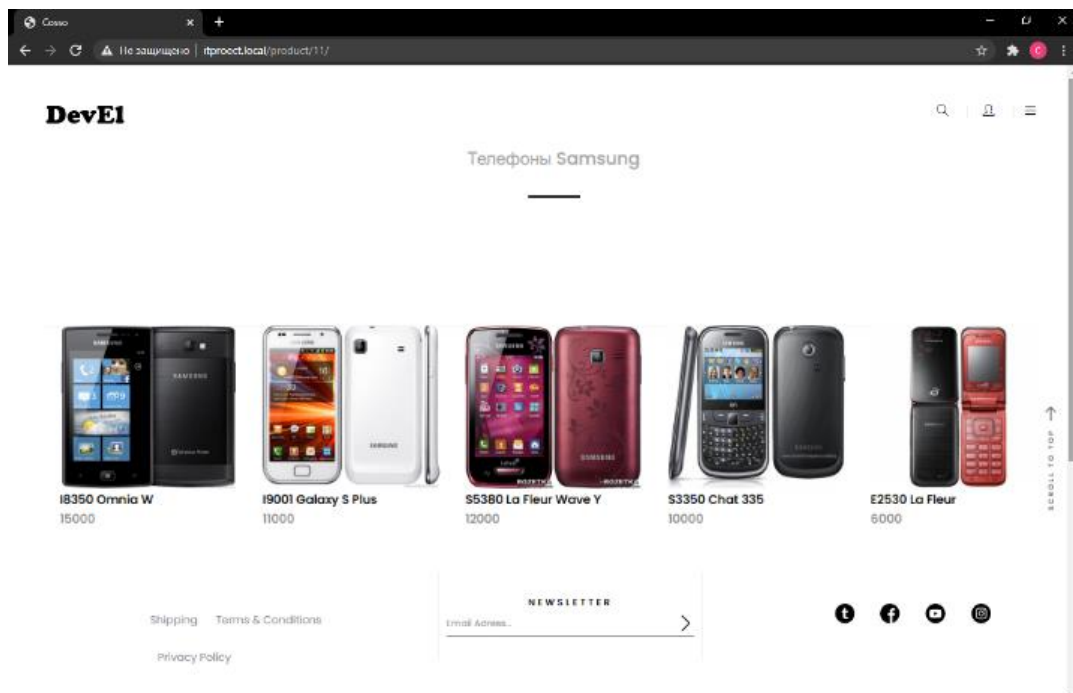


Рисунок 1 – Зовнішній вигляд інтернет-порталу «DevEl»

Переваги розробленого інтернет-порталу для продажу електронних пристроїв:

1. Зручний для мобільних пристроїв, адаптивний дизайн з єдиним інтерфейсом на всіх екранах та різних браузерах.
2. Інтерактивні інструменти, такі як форма зворотного зв'язку, особистий кабінет.
3. Персоналізація контенту на основі ролей користувачів й історії взаємодії.
4. Проста навігація завдяки структурованій інформаційній архітектурі й функціям пошуку.
5. Масштабованість для обробки зростаючого числа користувачів і даних.
6. Продуктивність, що забезпечує користувачам швидкий доступ до контенту і інструментам.
7. Інтуїтивно зрозумілий інтерфейс (див. рис. 2).

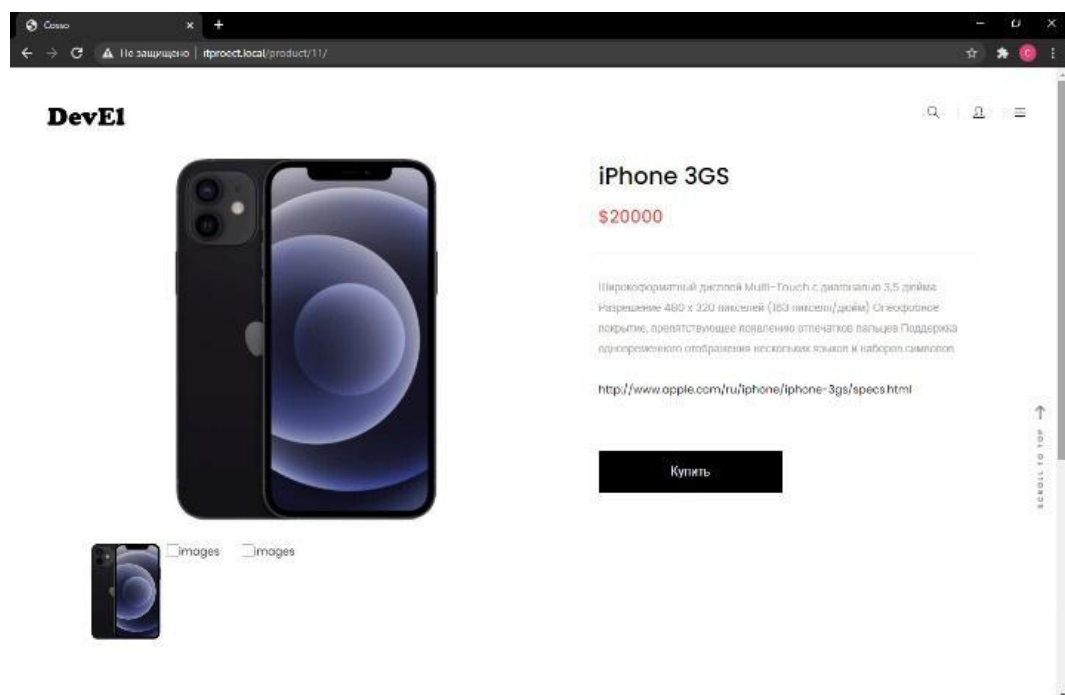


Рисунок 2 – Сторінка перегляду товару

Для реалізації проекту використовувалися: HTML, CSS, PHP, шаблонізатор Smarty, JavaScript-бібліотеки: Jquery, Bootstrap, SweetAlert, плагіни: Slick, Carousel.

Висновки. Розроблений інтернет-портал має інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, просту навігацію, зручний для мобільних пристроїв, адаптивний дизайн з єдиним інтерфейсом на всіх екранах та різних браузерах, та має наступні функції, що обумовлюють зручність використання: інтерактивні інструменти, персоналізація контенту на основі ролей користувачів й історії взаємодії.

Summary. The developed web portal has an intuitive interface, simple navigation, convenient for mobile devices, responsive design with a single interface on all screens and different browsers, and has the following functions that make it easy to use: interactive tools, content personalization based on user roles and interaction history.

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В ЗАДАЧАХ ОПТИЧНОЇ МЕТРОЛОГІЇ

Скурідіна Т., Лунякін Р., Самойленко І., Кравцова С.
Наукові керівники – Рязанцев А.О., Хорошун Г.М., Рязанцев О.І.
СНУ ім. В. Даля, м. Сєвєродонецьк

Вступ. Всі оптичні дослідження можна поділити на дві категорії: спостереження за об'єктом та вивчення структури поля, що змінюється внаслідок варіації параметрів зовнішнього середовища. Обидва типи містять просторові та часові характеристики зображень за якістю яких можна оцінити відповідність лабораторії технічним вимогам. Інформаційні ресурси для обраного напрямку є база даних теоретичних та експериментальних зображень, база знань з випадками невідповідностей, виявлених в попередніх роботах, методи обробки зображень, методи виявлення причинно-наслідкових зв'язків, дерева рішень, методи для ранжування невідповідностей в системі, методи аналізу внутрішнього аудиту розробленої ІТ. Основні компоненти розробленої інформаційної технології мають забезпечувати стандартні вимоги: збір даних та первинної інформації, обробка даних і отримання результатів інформації, передача результатів інформації користувачеві з методами підтримки прийняття рішення. Створення системи методів підтримки прийняття рішень на кожному етапі функціонування автоматизованої вимірювальної інформаційної оптичної системи є актуальним завданням та забезпечує розвиток як візуально-оптичного неруйнівного контролю, так і підвищення якості наукових досліджень з лазерної фізики, а саме з оптичної літографії; формування сигналу для передачі крізь оптоволокну; маніпуляції мікрочастинками, цифрової обробки оптичного зображення та іншого.

Мета. Розробка та реалізація інформаційної технології підтримки прийняття рішень в задачах оптичної метрології.

Стислий опис ідеї. Розроблена прикладна програма Optical Metrology Project Expert, що є інструментом підтримки прийняття рішень в галузі оптичної метрології і може використовуватись для планування, проведення, аналізу вимірювань та прийняття рішення стосовно, повноти та цілісності вхідної та вихідної інформації, методів та опису теоретичної та експериментальної роботи, аналізу якості самих зображень, визначення слабких ланок на кожному етапі та рекомендацій по їх посиленню. Програма містить 10 кнопок загального призначення: «вхідні дані», «база знань з теорії», «база знань з експерименту», «теорія», «база даних теоретичних зображень», «аналіз теоретичних даних», «експеримент», «база даних експериментальних зображень», «аналіз експериментальних даних», «вихідні дані» та 10 кнопок з методами прийняття рішення стосовно кожного компонента. Інтерфейс програми Optical Metrology Project Expert розроблено в Excel та наведено на рисунку 1а. При натисканні на кнопку відкривається відповідний лист. На рисунку 1б показано яким чином застосовується метод підтримки прийняття рішення (МППР) до блоку «вхідні дані» і приймається рішення щодо взяття завдання до виконання.

Технології, що використовуються для реалізації проекту. Перед розробкою інтерфейсу проведено опитування серед працівників оптичних лабораторій та визначені пріоритетні вимоги до програми: зручності, доступності, попереднього використання та надійності та обрано програму Excel.

Для даного проекту використовуються дані отриманих за допомогою таких програмних засобів:

- MathCad – перевірка роботи функцій;
- MatLab – обробка зображень;
- Origin 9.0 – проведення аналізу даних;
- VisuaStudio, C# - розрахунок теоретичних зображень;
- Excel – зберігання даних, їх аналіз, візуалізація результатів та інформації щодо підтримки прийняття рішень.

На рис. 1а) представлено титульну сторінку інтерфейсу програми Optical Metrology Project Expert та рис. 1б) - лист, що демонструє метод підтримки прийняття рішення щодо взяття завдання до роботи на основі аналізу вхідних даних та бази знань.

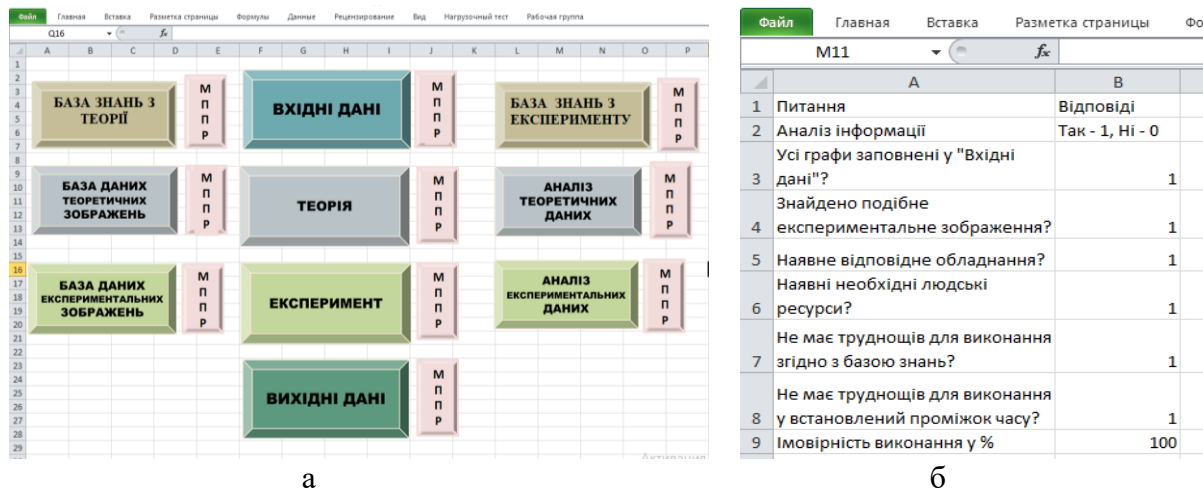


Рисунок 1 - Інтерфейс програми Optical Metrology Project

Висновки. Реалізована інформаційна технологія підтримки прийняття рішень в задачах оптичної метрології з використанням розробленої прикладної програми Optical Metrology Project Expert, що є інструментом підтримки прийняття рішень в галузі оптичної метрології. Програма Optical Metrology Project Expert може використовуватись для планування, проведення, аналізу вимірювань та прийняття рішення стосовно повноти та цілісності вхідної та вихідної інформації, методів та опису теоретичної та експериментальної роботи, аналізу якості самих зображень, визначення слабких ланок на кожному етапі та рекомендацій по їх посиленню. Планується подальший розвиток програми та її тестування.

Summary. The work is aimed to the creation of computer information technology of support decision making methods for research in optical laboratory. It is developed decision support information technology in optical metrology by the program Optical Metrology Project Expert, which is realized in Excel. The decision support tool in the field of optical metrology can be used to plan, conduct, analyze measurements and decide on the completeness and integrity of

input and output information, methods and descriptions of theoretical and experimental data, analysis of the image quality, to identify of weak places at each stage and to present the recommendations for their strengthening. Further development of the program and its testing are planned.

МЕТОД АВТОМАТИЧНОЇ ОЦІНКИ СТУПЕНЯ ПОСТУРАЛЬНОГО ТРЕМОРУ

Хамула І. О., Петров П.О.

Науковий керівник – Білобородова Т. О.
СНУ ім. В. Даля, м. Сєвєродонецьк

Вступ. Завдяки великій кількості нових технологій, їх зростаючої потужності та універсальності, а також інтелектуальним алгоритмам, на які вони все більше покладаються, довготривалий контроль симптомів хронічних захворювань з використанням інформаційних технологій стає альтернативою медичним процедурам по відстеженню симптомів захворювань. Одним з напрямів застосування систем моніторингу біомедичних даних є контроль та виявлення симптомів хвороби Паркінсона. Це захворювання потребує постійного контролю симптомів для коригування дози призначених медичних препаратів, що робить дослідження в галузі аналізу біомедичних даних для моніторингу симптомів хвороби Паркінсона необхідним та актуальним завданням. Метою моніторингу та аналізу біомедичних даних при хворобі Паркінсона є забезпечення об'єктивних параметрів при виявленні і моніторингу моторних і немоторних функцій, тим самим підвищуючи якість надання лікування та дозволяючи індивідуальний догляд.

Сучасні дослідження пропонують різноманітні способи кількісної оцінки тремору для більш точної діагностики та прогнозування розвитку симптомів хвороби Паркінсона. Тремор є найпоширенішим симптомом рухового розладу, є симптомом, що з'являється на ранній стадії захворювань, а також є більш помітним симптомом.

Машинне навчання є часто використовуваною технологією для визначення та прогнозування симптомів хвороби Паркінсона, через зручність його реалізації та високу точність. Методи машинного навчання використовуються для аналізу великих наборів даних, наприклад для розпізнавання рухових симптомів, оцінки важкості тремору та прогресування хвороби. Аналіз останніх досліджень показують високу точність класифікації ступеню тяжкості або наявності тремору спокою в залежності, але результати класифікації постурального тремору все ще потребують подальших досліджень та удосконалення. Також, важливим фактором є відповідність розроблених методів автоматизації оцінки тремору та його ступеню тяжкості існуючим медичним шкалам, зокрема шкалі MDS-UPDRS [1], що використовує 5 градацій для оцінки ступеню тяжкості тремору.

Метою є розроблення методу автоматичної оцінки ступеня постурального тремору з використанням алгоритмів машинного навчання для аналізу даних акселерометру.

Стислий опис ідеї. Запропонована методологія оцінки ступеня тремору складається з наступних кроків: (1) отримання даних, (2) сегментація даних, (3) вилучення ознак, (4) моделювання з етапами навчання і тестування.

Дані отримані з використанням акселерометру смартфона та мобільного додатку [2]. Дані отримано в ході виконаних тестів відповідно до шкали MDS-UPDRS для оцінки постурального тремору. Ця шкала має наступні ступені тяжкості тремору і відповідну їм

амплітуду: 0: відсутність тремору; 1: дуже легкий: тремор присутній, але його амплітуда менше 1 см; 2: легкий: тремор присутній, його амплітуда як мінімум 1 см, але менш 3 см; 3: помірний: тремор присутній, його амплітуда як мінімум 3 см, але менш 10 см; 4: важкий: тремор з амплітудою 10 см і більше. Отримані дані сегментовані в непересічні одnoseкундні сегменти. Вилучення ознак проведено з використанням наступних критеріїв: середнє, стандартне відхилення, енергія послідовності, кореляція Пірсона, максимальне та мінімальне значення, медіана, ентропія та автокореляція. Для класифікації ступеня тремору на підставі виділених векторів ознак використано алгоритм підвищення градієнтного дерева [3].

Результати. В результаті проведення 10 тестів з використанням акселерометру смартфона на постуральний тремор отримано набір даних, що складається з даних 12250 часових кроків. Дані сегментовано та вилучені ознаки для кожного сегменту. Таким чином, новий набір даних містить 100 сегментів вилучених ознак. Мітки класів розподілені рівномірно: по 20 випадків кожного класу. При навчанні та тестуванні моделі набір даних випадковим чином поділений на навчальний і тестовий набори в співвідношенні 76/24 сегментів ознак відповідно. Результати тестового набору використані для оцінки класифікації. Для кожного сегменту ознак визначається вага кожного класу. Передбачуваним ступенем тремору є передбачуваний клас з максимальною вагою за даним спостереженням. В результаті класифікації отримані наступні результати матриці невідповідності: з 24 спостережень правильно класифіковано 22 спостереження. Для визначення якості класифікації використано оцінку F1-score, яка становила 92%.

Також, для кожної вилученої ознаки розрахована її важливість та вплив відносно класу, що представляє собою оцінку, яка вказує, наскільки корисною або цінною була кожна вилучена ознака при побудові дерев рішень в моделі. Важливість обчислена для кожної ознаки та розподілена наступним чином: середнє x має індекс 70, кореляція Пірсона для y і z має індекс 13, медіана x має індекс 12, автокореляція x має індекс 9, максимальне значення x має індекс 8, енергія послідовності z має індекс 7, ентропія x має індекс 5, стандартне відхилення y та медіана y мають індекс 4, інші вилучені ознаки мають індекс 3 та менше. Індекс залежить від кількості вилучених ознак та дає можливість візуалізувати розподіл їх важливості. Отримані дані дозволяють визначити більш значущі ознаки, що в подальших дослідженнях використовуватиметься для зменшення обсягу вхідних даних.

Висновки. Представлено метод автоматичної оцінки ступеня тяжкості постурального тремору на основі алгоритму машинного навчання XGBoost. Проведено експеримент з класифікації даних, отриманих з використанням акселерометра смартфона у відповідності до шкали MDS-UPDRS. Отримані дані сегментовані на одnoseкундні непересічні сегменти з яких вилучені ознаки для подальшої класифікації. Модель розпізнавання ступеня тяжкості тремору отримана з використанням алгоритму XGBoost. На тестових даних отримана точність класифікації з використанням параметру F1-score та становить 92%. Визначена важливість вилучених ознак у відповідності до класу в подальших дослідженнях використовуватиметься для зменшення обсягу вхідних даних.

Summary. The method of automatic assessment of the postural tremor severity based on the XGBoost machine learning algorithm is presented. An experiment was performed to classify

the data obtained using the smartphone accelerometer in accordance with the MDS-UPDRS scale. The obtained data are segmented into one-second segments from which the features for further classification are extracted. The model for tremor severity assessment is obtained using the XGBoost algorithm. The classification accuracy using the F1-score is 92%. The importance of the extracted features is defined. In the future research it will be used to reduce the amount of input data.

Використані джерела

1. Goetz C.G. et al. Movement Disorder Society-Sponsored Revision of the Unified Parkinson's Disease Rating Scale (MDS-UPDRS): Scale Presentation and Clinimetric Testing Results // *Movement Disorders*, 2008. – Vol. 23(15). – P. 2129–2170.
2. MeCo. Месо.turion.info. URL: <http://месо.turion.info/> (дата звернення 30.11.2020 р.)
3. Chen T., Guestrin C. Xgboost: A scalable tree boosting system // In *Proceedings of the 22nd ACM Sigkdd International Conference On Knowledge Discovery and Data Mining*, San Francisco, CA, USA, 2016. – P.785–794.

ЧАТ-БОТ ДЛЯ МЕСЕНДЖЕРУ TELEGRAM «NORWAY_INFO»

Хмельницький Д.Б., Бриксін М.В.

Науковий керівник – Критська Я.О.

СНУ ім. В. Даля, Сєверодонецьк

Вступ. Подорожі по світу це прекрасна можливість познайомитися з культурою інших народів, дізнатись як живуть ці люди, чим вони займаються, набратись незабутніх вражень. Єдина проблема, що стоїть між вами та подорожжю вашої мрії це брак необхідної інформації. Невід'ємною частиною будь-якої подорожі є, підготовка до нього, а саме збір різноманітної інформації: де зупинитися переночувати, де і чим харчуватися, як дістатися від аеропорту до міста, які туристичні мітки є в самому місті та поблизу нього. В еру глобальної комп'ютеризації дістати інформацію про готель на іншому кінці земної кулі, не така вже фантастична задача, але детальний збір інформації по всіх аспектах, стає досить важким завданням. Також погіршує становище той факт, що частина інформації може виявитися застарілою або не актуальною, великих об'єктів це може не торкнутися, навряд чи гори фіордів переїдуть на кілька кілометрів в океан, або великий п'ятизірковий готель раптово закритється. Але погодьтеся неприємно буде приїхати в країну вашої мрії і виявити що якийсь культовий бар, про який ви стільки чули, переїхав в інше місце або закрився.

Звичайно кожен підприємець або гід зацікавлений у великій кількості клієнтів, тому значну частину своїх сил вони направляють на рекламні компанії, розробляючи рекламні інтернет сторінки і ресурси. На них вам докладно опишуть красу того чи іншого місця. Однак більшість існуючих сервісів з пошуку або надання інформації об'єднує ряд вагомих недоліків: значна кількість реклами, не структурованість матеріалу, довгий пошук потрібної інформації. Зрештою щоб дізнатися інформацію про різні місця потрібно відвідати сайт кожного місця окремо, що є вкрай незручним.

Для вирішення цієї проблеми, запропонована розробка ресурсу, що об'єднає всю інформацію в одному місті, згрупує її по темах і подаватиме її короткими та інформативними порціями. Сучасний стан розвитку інформаційних технологій відкриває великі можливості по реалізації власних проєктів. Серед усіх напрямків особливо популярні боти. Боти - це програми, які відповідають на різноманітні запити користувача, вони миттєво знаходять та представляють закладену в них інформацію. Таким чином реалізувавши власного бота можна отримати ресурс, котрий всі наявні проблеми конкурентів та стане надійною опорою для мандрівників.

Мета. Створення інформаційного сервісу за допомогою якого подорожуючі туристи та гості країни зможуть дізнатися необхідну, для визначення основних оглядових місць, інформацію про Норвегію.

Стислий опис запропонованої ідеї. Для використання розробленого боту необхідно бути зареєстрованим у самому месенджері Telegram. Далі в пошуку необхідно ввести назву бота «Norway_info» і обрати зі знайдених варіантів потрібний. «Norway_info» - це чат-бот для месенджера Telegram, за допомогою якого користувачі зможуть дізнатися необхідну, для визначення основних оглядових місць, інформацію про Норвегію. Користувачу буде представлена така інформація про відомі міста і місця Норвегії наступним чином (рис. 1):

- коротка загальна інформація;
- пам'ятки;
- громадський транспорт;
- готелі та хостели;
- ресторани та заклади загального харчування;
- місця розваг.

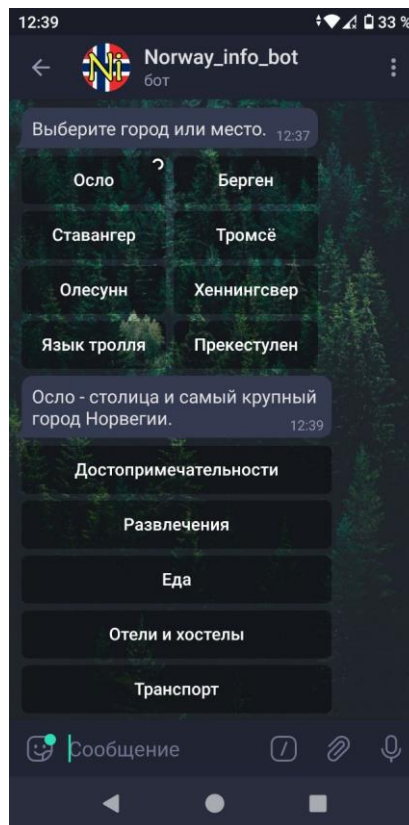


Рисунок 1 – Вибір категорії

Інформація буде складатися з наступних критеріїв (рис. 2):

- місцезнаходження;
- розклад роботи;
- ціни;
- посилання на сайт або Google Maps;
- короткий опис.

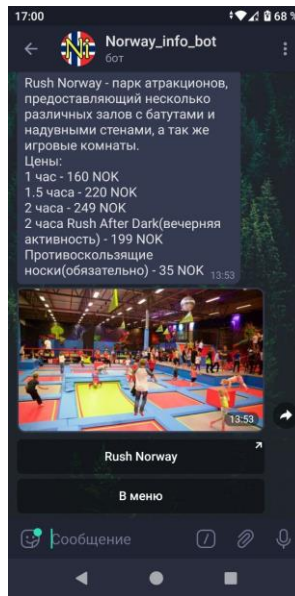


Рисунок 2 - Інформація про обраний заклад

Початкова версія дасть можливість дізнатися про наступні міста Норвегії (рис.3):

- Осло;
- Берген;
- Ставангер;
- Тромсё;
- Олесунн;
- Хеннингсвер;
- Язык тролля;
- Прекестулен.

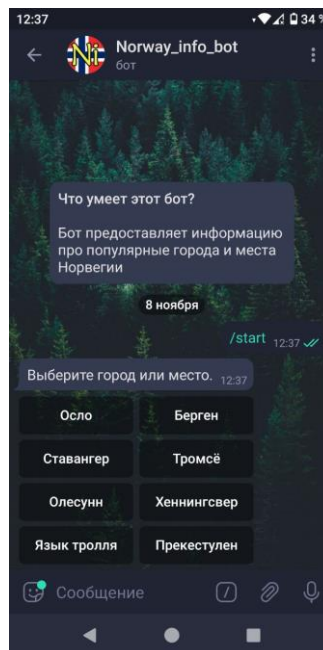


Рисунок 3 – Головне меню

Яку задачу вирішує ваш проект? Проект дозволяє максимально швидко отримати свіжу, розподілену за категоріями, туристичну інформацію про Норвегію. Також чат-бот дає можливість автоматизувати процес отримання необхідних даних. Користувачеві не потрібно здійснювати велику кількість кроків, а достатньо натиснути на необхідну кнопку, щоб перед ним з'явилася потрібна інформація.

Потенційні користувачі і цільовий ринок проекту. В якості потенційних користувачів нашого проекту ми бачимо:

- туристів, котрі прагнуть відвідати Норвегію та самостійно ознайомитись з красою та норвовом цієї скандинавської країни.
- абітурієнтів, котрі прагнуть поступити до вищих навчальних закладів Норвегії.
- мігрантів, що розглядають Норвегію, як один з варіантів для еміграції.
- вільних читачів, котрі планують свій відпочинок в цій країні, або просто збирають інформацію, бо їм це цікаво.

Основні конкуренти. Було проведено аналіз 6 сервісів із схожою тематикою та функціональністю: Wikiway.com, kuku.travel, Panda-travel.ru, Trpg.ua, Scandica.ru, Travelife.today. Порівняння з конкурентами показує що чат-бот має такі значні переваги над іншими сервісами як:

- висока зручність у користуванні;
- отримання інформації за мінімальну кількість кліків;
- висока швидкість завантаження;
- розділення інформації на теми;
- інформація про готелі/хостели/тури/візи;
- відсутність реклами та відволікаючої інформації.

Переваги пропонованого рішення. Реалізація проекту саме в месенджері Telegram дає ряд переваг. По-перше, завдяки кроссплатформенності користувач сам в праві обирати якою платформою він хоче користуватись. Telegram є неймовірно комфортним в користуванні і тому по праву вважається найпопулярнішим серед месенджерів. І найголовніше розроблений додаток не потрібно буде скачувати, він автоматично з'явиться в месенджері, єдине, що потрібно зробити для роботи з ним, це знайти його. По-друге, Telegram має відкритий вихідний код та API для розробників. Це значно спрощує процес розробки, тому швидкість виходу і якість нових оновлень буде на високому рівні. Таким чином популярність Telegram, його комфорт та можливість реалізувати власний проект не залишають іншим месенджерам шансів.

Які технології використовуються для реалізації проекту? Для створення чат-боту був використаний програмний інтерфейс Telegram Bot API та платформа SendPulse.

Висновки, перспективи для подальших робіт. Результатом виконаного проекту є інформаційний сервіс, що дозволяє отримувати необхідну туристичну інформацію про Норвегію, всім бажаючим. У перспективах для подальших робіт планується доповнити кількість міст та цікавих туристичних міток, буде додано такі міста як Берген, Ставангер, Тромсьо, Олесунн. Для популяризації нашого бота ми скористаємось механізмами просування в різних соціальних мережах.

Summary: "Norway_info" is a chat bot for the Telegram messenger. With which users will be able to find out the necessary information about Norway to determine the main points of view. The bot has a simple menu in which information is divided into categories and subcategories. In the future, it is planned to add the number of cities and interesting tourist places.

Науково-популярне видання

ІТ-Ідея – 2020

Збірник науково-практичних праць

Головний редактор І.С. Скарга-Бандурова

Літературне редагування і коректура Т.О. Білобородова, М.В. Деркач, В.С.

Дерев'янченко, Я.О. Критська,

Комп'ютерна правка, верстка Т.О. Білобородова

Підп. до друку 29.12.2020. Формат 60x84/16. Папір офсет. Гарнітура “Times New Roman”. Ум. друк. арк. 3,5. Облік. вид. арк. 3,5. Наклад 60 прим. Ціна договірна

Видавець

Східноукраїнський національний університет

імені Володимира Даля

93406, м. Сєверодонецьк, просп. Центральний, 59-а

e-mail: uni@snu.edu.ua,

uni.snu.edu@gmail.com