АНОТАЦІЯ

*Зм.*

*Арк.*

Прізвище

Підпис

Дата

*Арк.*

4

КПІ ІС-2306.1448-c.ПЗ

Розроб.

*Григор’єва Ю.В.*

Перевірив.

.

*Халус О.А.*

*Н. кон.*

*Халус О.А.*

*Затв.*

*Халус О.А.*

*Літ.*

*Аркушів*

–

*КПІ ФІОТ*

*кафедра АСОІУ гр. ІС-23*

**Структура та обсяг роботи.** Пояснювальна записка дипломного проекту складається з шести розділів, містить ?? рисунків, ?? таблиць, ?? додатків, ?? джерел.

Дипломний проект присвячений розробці комплексу задач з надання рекомендацій мандрівникам України.

В дипломному проекті були розглянуті: алгоритми багатокритеріальної оптимізації, методи визначення подібності користувачів, алгоритми колаборативної фільтрації.

У розділі з інформаційного забезпечення були визначені вхідні та вихідні дані до комплексу задач, була розроблена структура бази даних, яка відповідає поставленим цілям проекту.

У розділі з математичного забезпечення було обґрунтовано створений евристичний підхід. Був запропонований алгоритм пошуку рекомендаційних об’єктів для користувачів системи.

У розділі з програмного забезпечення описані основні засоби розробки комплексу задач, висунуті вимоги до технічного забезпечення, обрано та обґрунтовано архітектуру програмного забезпечення.

У технологічному розділі описана інструкція користувача та проведене тестування комплексу задач.

Розділ охорони праці містить науково теоретичні та практичні результати проблем охорони праці, які виникають при використанні даної системи.

РЕКОМЕНДАЦІНА СИСТЕМА, КОЛАБОРАТИВНА ФІЛЬТРАЦІЯ, СХОЖІСТЬ, ІНДЕКС ЖАККАРА

ABSTRACT

*Той самий текст, що й в анотації, але іноземною мовою (англійська, німецька, НЕ російська)*

ЗМІСТ

[Вступ 6](#_Toc451255201)

[1 Загальні положення 8](#_Toc451255202)

[**1.1** **Опис предметного середовища** 8](#_Toc451255203)

[1.1.1 **Опис процесу діяльності** 9](#_Toc451255204)

[1.1.2 **Опис функціональної моделі** 12](#_Toc451255205)

[**1.2** **Огляд наявних аналогів** 13](#_Toc451255206)

[**1.3** **Постановка задачі** 17](#_Toc451255207)

[1.3.1 **Призначення розробки** 17](#_Toc451255208)

[1.3.2 **Цілі та задачі розробки** 17](#_Toc451255209)

[**Висновок до розділу** 17](#_Toc451255210)

[2 Інформаційне забезпечення 18](#_Toc451255211)

[**2.1** **Вхідні дані** 18](#_Toc451255212)

[**2.2** **Вихідні дані** 19](#_Toc451255213)

[**2.3** **Опис структури бази даних** 19](#_Toc451255214)

[**Висновок до розділу** 21](#_Toc451255215)

[3 Математичне забезпечення 22](#_Toc451255216)

[**3.1** **Змістовна постановка задачі** 22](#_Toc451255217)

[**3.2** **Математична постановка задачі** 22](#_Toc451255218)

[**3.3** **Обґрунтування методу розв’язання** 22](#_Toc451255219)

[**3.4** **Опис методів розв’язання** 23](#_Toc451255220)

[**Висновок до розділу** 26](#_Toc451255221)

[4 Програмне та технічне забезпечення 27](#_Toc451255222)

[**4.1** **Засоби розробки** 27](#_Toc451255223)

[**4.2** **Вимоги до технічного забезпечення** 28](#_Toc451255224)

[4.2.1 Вимоги до технічного забезпечення серверної частини 28](#_Toc451255225)

[4.2.2 Вимоги до технічного забезпечення клієнтської частини 28](#_Toc451255226)

[**4.3** **Архітектура програмного забезпечення** 28](#_Toc451255227)

[4.3.1 Діаграма класів 28](#_Toc451255228)

[4.3.2 Діаграма послідовності 28](#_Toc451255229)

[4.3.3 Діаграма компонентів 29](#_Toc451255230)

[4.3.4 Специфікації функцій. 29](#_Toc451255231)

[**4.4** **Опис звітів** 29](#_Toc451255232)

[**4.5** **Висновок** 29](#_Toc451255233)

[5 Технологічний розділ 30](#_Toc451255234)

[**5.1** **Керівництво користувача** 30](#_Toc451255235)

[**5.2** **Випробування програмного продукту** 36](#_Toc451255236)

[5.2.1 **Мета випробувань** 37](#_Toc451255237)

[5.2.2 **Загальні положення** 37](#_Toc451255238)

[5.2.3 **Результати випробувань** 37](#_Toc451255239)

[**Висновок до розділу** 45](#_Toc451255240)

[6 Розділ з охорони праці 46](#_Toc451255241)

[**Висновок до розділу** 46](#_Toc451255242)

[ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ 47](#_Toc451255243)

[Перелік посилань 48](#_Toc451255244)

Вступ

Інтерактивність - це принцип організації системи, при якому мета досягається інформаційним обміном елементів цієї системи. Елементами інтерактивності є всі елементи взаємодіючої системи, за допомогою яких відбувається взаємодія з іншою системою / людиною (користувачем).

Інтерактивність вже давно стала обов’язковою складовою популярних систем. Більшість великих комерційних і соціальних веб-сайтів використовують рекомендації як один із основних інструментів інтерактивності. Такі системи надають користувачам різноманітні пропозиції, наприклад, товари, фільми, музику тощо. Такі системи змінили способи взаємодії веб-сайтів зі своїми користувачами. Замість скупого надання статистики про найпопулярніші речі, системи змінюють підхід та використовують інтерактивність для покращення досвіду користувачів у межах використання системи.

Як свідчить статистика, внутрішній туризм в Україні значно збільшився. Проте подорожі спрямовані до найвідоміших туристичних центрів: Київ, Карпати, Львів, Одеса. Людям не вистачає інформації про існуючі малі туристичні об’єкти, а тому маловідомі місця так і залишаються маловідвіданими.

Дипломний проект присвячений розробці комплексу задач, що дозволить вирішити проблему за допомогою рекомендаційної системи туристичних місць, яка дасть змогу людям ознайомлюватись з новими об’єктами в Україні та популяризує маловідомі об’єкти.

**Об’єкт** - природно-кліматичний, оздоровчий, історико-культурний, пізнавальний та/або соціально-побутовий ресурс певної території, що задовольняють різноманітні потреби мандрівника.

**Мапа** – повний набір туристичних об’єктів України.

**Рекомендаційна система** – система фільтрації інформації, яка будує рейтинговий перелік об'єктів (фільми, музика, книги, новини), яким користувач може надати перевагу. Для цього використовується інформація з профілю користувача.

Отже, наша система передбачає зв’язок у дві сторони. Перш за все, це зв’язок від системи до користувача. Система з самого початку запуску вже повинна мати певний набір даних, з яких і буде формуватись інформаційне поле мапи, а тому користувач вже має змогу отримати інформацію, що його цікавить. З іншої сторони, користувачу доступна можливість змінювати загальний вигляд мапи. Ця можливість полягає у декількох функціях:

* можливість додавати нові об’єкти
* можливість залишати відгуки до об’єктів
* можливість оцінювати об’єкт

На основі отриманих від користувача даних ми прагнемо отримати повноціннний робочий сервіс, основною функцією якого буде персоналізовані рекомендації об’єктів для кожного користувача.

Розроблюваний комплекс задач призначений для людей, що цікавляться навколишнім світом, хочуть дізнатись більше та відвідати особливі та цікаві місця.

**Практичне значення одержаних результатів.** Розроблено алгоритм пошуку рекомендацій для користувача.

# Загальні положення

## **Опис предметного середовища**

Туристичний сегмент ринку в Україні знаходиться у стадії активного розвитку. Про це свідчить статистика внутрішнього та зовнішнього туризму України. З проведеного аналізу видно, що за останні 2 роки ситуація щодо туризму в Україні значно змінилася. З рисунку 1.1 бачимо, що кількість іноземних туристів зменшилася. Це пов’язано з низькою лояльністю держави до іноземних туристів (довгий процес отримання візи, високий консульський збір) та нестабільною ситуацією в країні.

Рисунок 1.1 – Кількість іноземних туристів в Україні (тис.)

В той же час внутрішній туризм має великий потенціал стрімкого розвитку, так як люди більше цікавляться можливостями подорожей у межах своєї країни. Наразі існує чимало шляхів для розвитку. Один з них – популяризувати туризм в Україні. З проведених опитувань, результати яких відображені на рисунку 1.2 бачимо, що українці недостатньо обізнані про туристичні об’єкти.

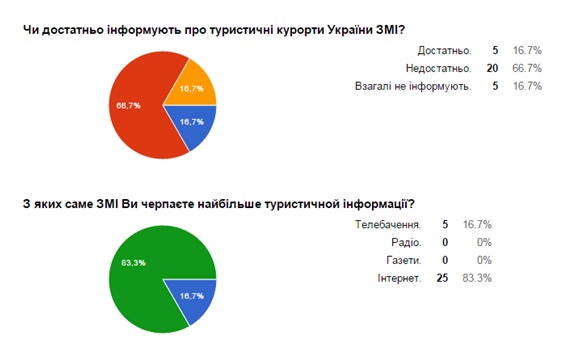


Рисунок 1.2 – Результати соціального опитування щодо туризму в Україні

Робимо висновок, що людям не вистачає інформації про туристичні об’єкти, а туристичному сегменту не вистачає якісної популяризації.

В даній роботі розробляється комплекс задач, основним завданням якого є популяризація туризму в Україні. Для цього створюється загальна мапа України з туристичними об’єктами та рекомендаційна система з персоналізованим підбором місць для користувача.

### **Опис процесу діяльності**

Розглянемо користувача та його дії за відсутності реалізованого комплексу задач.

Отже, середньостатистичний користувач - житель України, що планує дізнатись більше про свою країну. Звісно, він прагне побачити найцікавіше, а тому з готовністю розпитує друзів, знайомих про рекомендації та використовує мережу Інтернет для пошуку цікавої для нього інформації. Мережа Інтернет є надзвичайно великою, а серед кола знайомих можна і не знайти необхідної інформації. Отже, на рисунку 1.3 розглянемо процес діяльності користувача за відсутності нашої системи.

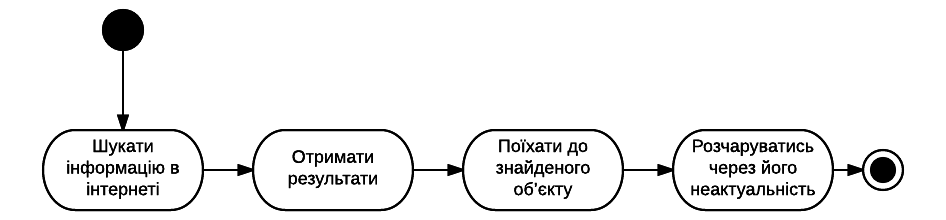
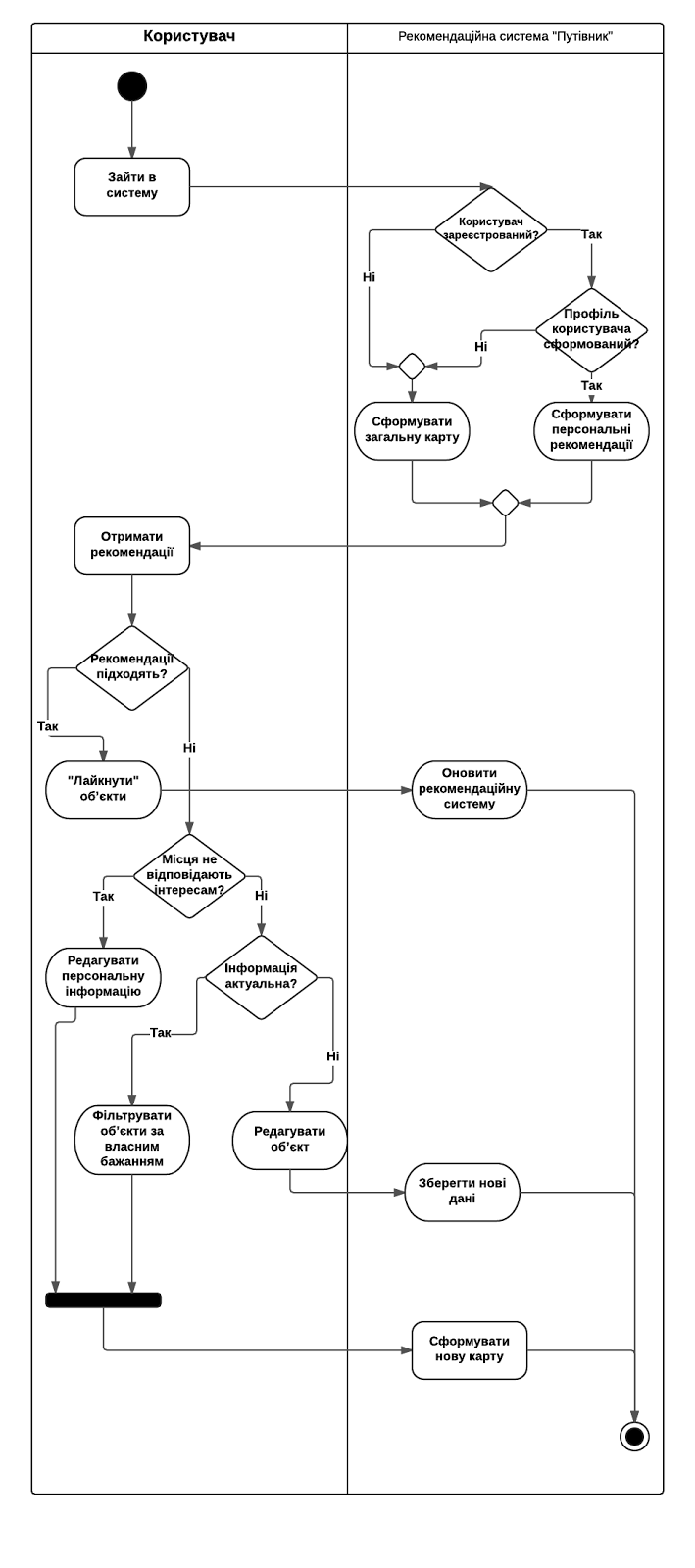


Рисунок 1.3 – Схема структурна діяльності до використання системи

Опис процесу діяльності в умовах функціонування інформаційної системи зображений на рисунку 1.4.

Рисунок 1.4 – Схема структурна діяльності після використання системи

### **Опис функціональної моделі**

Для проектування діаграми використання спочатку необхідно визначити дійових осіб (акторів), а потім визначити, які дії у системі може виконувати кожен з акторів.

У системі виділяються наступні ролі:

* **Контент-менеджер**

Даній ролі дозволяється модерувати коментарі користувачів, редагувати інформацію про об’єкти, додавати нові об’єкти, виконувати пост-модерацію.

* **Користувач**

Користувач може коментувати об’єкти, створювати нові місця, що будуть доступними загальному колу користувачів. Для даної ролі доступно переглядати мапу, змінювати та зберігати налаштування, отримувати персоналізовані рекомендації.

* **Гість**

Дана роль характеризується тим, що вона є неавторизованою, тому вона не може додати нових місць чи коментарів до системи, проте доступ до мапи є вільним.

Тепер визначимо дії, які можуть виконувати актори системи (рисунок 1.5):

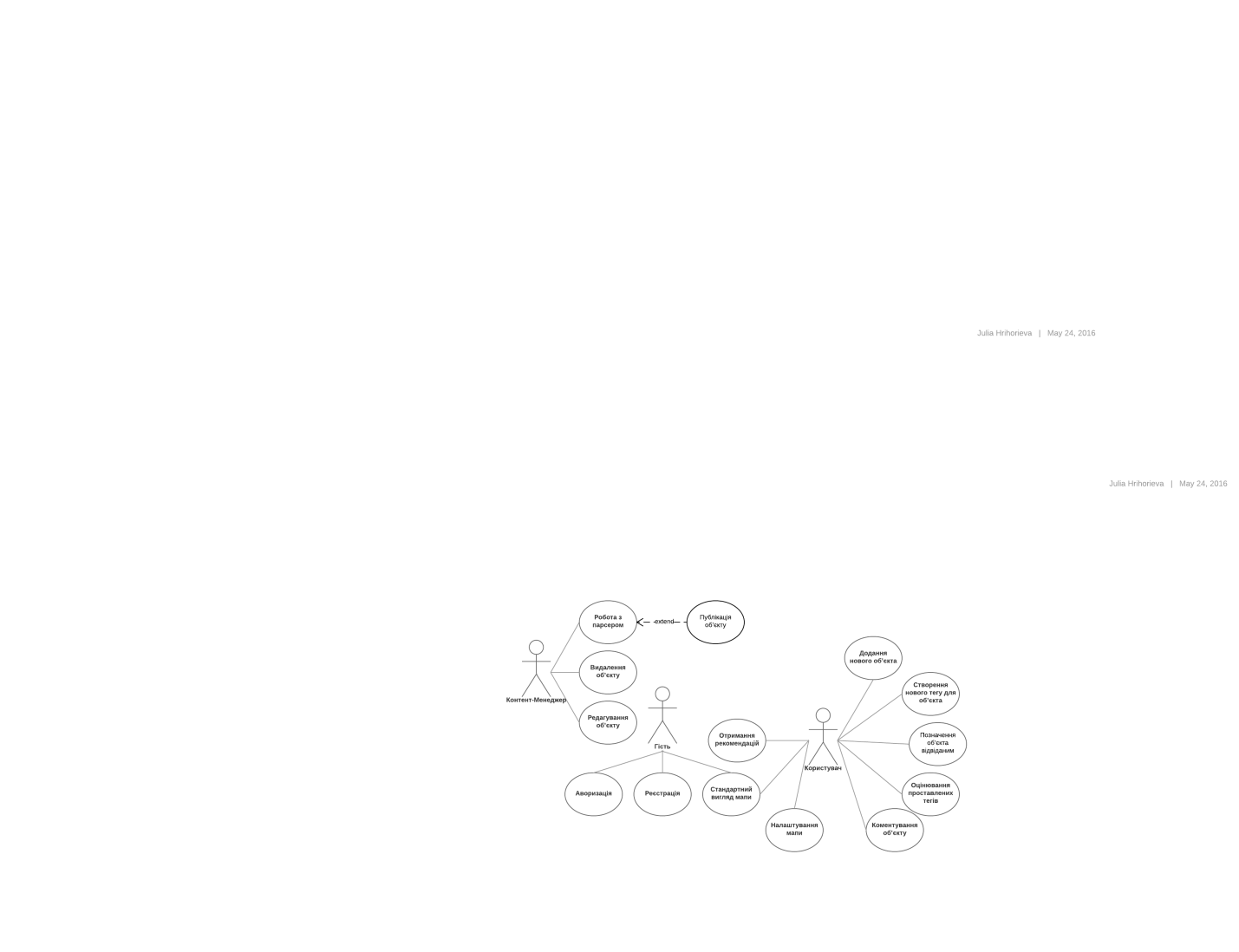


Рисунок 1.5 – Схема структурна варіантів використання

## **Огляд наявних аналогів**

В ході пошуку схожих вирішень було виявлено деякі підходи зі схожою функціональністю:

* Блог про замки України <http://www.castles.com.ua/>
* Сайт про подорожі в Україні [www.kardash.kiev.ua/index.htm](http://www.kardash.kiev.ua/index.htm)
* Україна Інкогніта <http://ukrainaincognita.com/>
* Моя країна прекрасна і незалежна http://kraina.1plus1.ua/

***Аналіз функціональності існуючих програмних продуктів***

* Замки України

Джерело доступу: <http://www.castles.com.ua/>

Автор даного проекту, як стверджується в описі сайту не є професійним істориком. Пише про ті фортеці та храми, які бачила на свої очі, які вдалося відвідати. На сайті є описи місць і чимала кількість зображень різних років. Тут немає наукових розвідок.

Даний сайт - тематичний блог, у якому зібрана інформація про такі туристичні об’єкти в Україні як замки, палаци та храми. Так як він надає користувачам інформацію щодо туристичних об’єктів, ми можемо назвати його в певній мірі аналогом нашого продукту. Проте наша система задовольняє набагато більше запитів користувачів, і як мінімум це те, що інформація надається по усіх туристичних об’єктах, а не лише замках.

* Кардаш

Джерело доступу: <http://www.kardash.kiev.ua/index.htm>

На сайті є декілька розділів, з яких зручно знаходити необхідну інформацію.

Дана система є більш подібною до нашої. Так, вона охоплює більше туристичних об’єктів, а на головній сторінці є навіть карта, щоправда це просто статичне зображення, а отже у нашій системі все ще є сенс.

* Україна Інкогніта

Джерело доступу: <http://ukrainaincognita.com/>

Сайт «Україна Інкогніта» - неприбутковий проект ентузіастів краєзнавства. Нині він один з найбільш наповнених, а можливо і найбільш наповнений інформацією краєзнавчий портал України. Щоденно кілька тисяч користувачів читають інформацію про Україну; туристи, краєзнавці, автомандрівники розробляють маршрути, послуговуючись нашою інформацією. Загалом сайт вже містить понад 100 тисяч сторінок.

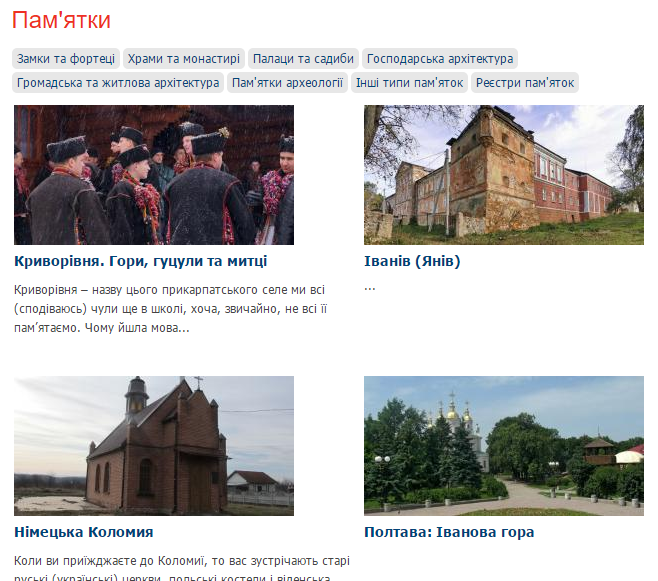


Рисунок 1.6 – Екранна копія системи Україна Інкогніта

У даній системі інформаціє є актуальною, карта - зручна для перегляду.

 Проте є суттєва відмінність, що полягає у взаємодії системи та користувача. Так, в представленому аналозі взаємодія полягає лише у дописі в блог, тоді як наша система надає можливість отримати персоналізовані рекомендації та змінювати загальний вигляд карти, додаючи нові об’єкти на мапу.

* Моя країна прекрасна і незалежна 1+1

Джерело доступу: http://kraina.1plus1.ua/

Дана система є найбільш подібною до нашої. Моя країна прекрасна і незалежна – спільний проект телеканалу 1+1 та першої приватної броварні.

Протягом півроку вони знімають сюжети про те, як виглядає Україна з висоти пташиного польоту. Ці відео можна буде дивитися в ефірі телеканалу 1+1, а також на сайті проекту. Також можна додати на сайт свою історію про цікаве місце України - з фото або відео. Після премодерації історія потрапляє у список для голосування, і, якщо набере більше 100 голосів, додається на карту України.

Як бачимо, дана система пропонує зручний перегляд туристичних об’єктів, передбачає взаємодію з користувачем, дозволяє користувачам змінювати загальний вигляд мапи України.

Проте така система є ознайомчою, не передбачає пошуку об’єктів, налаштування мапи, не може надати рекомендації.

В таблиці 1.1 наведено порівняльний опис характерних особливостей існуючих підходів.

Таблиця 1.1 – Порівняльна характеристика існуючих підходів

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Можливості системи | Замки України | Кардаш | Україна Інкогніта | Прекрасна і Незалежна | Моя країна |
| Охоплення різних типів туристичних об’єктів | - | + | + | + | + |
| Візуалізація даних | - | - | + | + | + |
| Взаємодія з користувачами | + | - | - | + | + |
| Персоналізовані рекомендації | - | - | - | - | + |

## **Постановка задачі**

### **Призначення розробки**

Призначенням комплексу задач є знаходження персоналізованих рекомендацій для користувачів щодо туристичних місць, які варто відвідати.

### **Цілі та задачі розробки**

Головною метою комплексу задач є спрощення пошуку цікавих туристичних об’єктів в Україні.

Для досягнення поставленої мети мають бути вирішені такі задачі:

* ведення користувача;
* ведення тегів;
* ведення об’єктів;

## **Висновок до розділу**

В даному розділі було проаналізовано предметне середовище та доцільність виконання роботи. Досліджено та описано процес діяльності та функціональну модель. Було розглянуто та вивчено існуючі аналоги, виконано порівняння з нашою системою. Виявлено призначення, цілі та задачі розробки.

# Інформаційне забезпечення

## **Вхідні дані**

Вхідні дані комплексу задач з планування подорожей та обміну досвідом для мандрівників України надходять з декількох джерел, а саме від:

* користувачів;
* Інтернет-джерел.

Тепер детально розглянемо, які саме дані надходять з цих джерел.

**Дані, які надходять від користувачів**. При реєстрації користувач надає таку інформацію:

* ім’я;
* електронна пошта;
* місто проживання.

В процесі користування системою користувач також може надавати наступні дані:

* тег, що відповідає об’єкту;
* оцінка тегу;
* дані про новий об’єкт.

**Дані, які надходять з Інтернет-джерел**. Для системи важливо обрати джерела, що будуть мати достовірні дані та можливість використання інформації (можливо з вказуванням посилання, звідки інформація взята). З відібраних джерел інформація буде агрегуватись у єдину систему з уніфікованим дизайном оформлення даних:

* назва;
* адреса;
* тип;
* опис об’єкту;
* тегування об’єкту.

## **Вихідні дані**

Вихідними даними є список об’єктів, тобто файл який містить інформацію про рекомендовані об’єкти. Список об’єктів складається з ідентифікаційних номерів об’єктів, що дає змогу зменшити кількість даних, що потребують передачі через Інтернет.

## **Опис структури бази даних**

У таблицях 2.1 – 2.4 наведена структура таблиць бази даних.

Таблиця 2.1 – Опис таблиці USER

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Код** | **Опис** | **Тип даних** | **Довжина** | **Первинний** |
| ID\_USER | ІД організації | VARCHAR2 | 500 | X |
| NAME\_USER | Код ЄДРПОУ організації | VARCHAR2 | 500 |  |
| PASSWORD\_USER | Число записів у сховищі (A\_WH\_D\_ORG\_\_D\_ORG) | varchar2 | 500 |  |
| EMAIL\_USER | Число записів в оперативних даних (D\_ORG + YD\_ORG) | varchar2 | 500 |  |
| SOCIAL\_ACCOUNT\_USER | Прив’язка до соціальних мереж | varchar2(500) | 500 |  |
| USER\_STATUS\_USER | Статус користувача(доступний/заблокований) | varchar2(500) | 500 |  |

Таблиця 2.2 – Опис таблиці OBJ\_TAG

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Код** | **Опис** | **Тип даних** | **Довжина** | **Точність** | **О** | **Первинний** |
| ID\_OBJ\_TAG | ІД | VARCHAR2 | 500 |  | X | X |
| ID\_TAG | ІД тегу | VARCHAR2 | 500 |  | X | X |
| ID\_OBJ | ІД об’єкту | VARCHAR2 | 500 |  | X | X |

Таблиця 2.2 – Опис таблиці OBJECT

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Код** | **Опис** | **Тип даних** | **Довжина** | **Точність** | **О** | **Первинний** |
| ID\_OBJ | ІД об’єкту | VARCHAR2 | 500 |  | X | X |
| NAME\_OBJ | назва об’єкту | VARCHAR2 | 500 |  |  |  |
| DESCR\_OBJ | опис об’єкту | VARCHAR2 | 500 |  |  |  |
| ADDRESS\_OBJ | адреса об’єкту | VARCHAR2 | 500 |  |  |  |
| LIKED\_OBJ | Популярність об’єкту | VARCHAR2 | 500 |  |  |  |

Таблиця 2.3 – Опис таблиці TAG

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Код** | **Опис** | **Тип даних** | **Довжина** | **Точність** | **О** | **Первинний** |
| ID\_TAG | ІД тегу | VARCHAR2 | 500 |  | X | X |
| NAME\_TAG | назва тегу | VARCHAR2 | 500 |  | X | X |

Таблиця 2.4 – Опис таблиці OBJ\_ USER

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Код** | **Опис** | **Тип даних** | **Довжина** | **Точність** | **О** | **Первинний** |
| ID\_OBJ\_ USER | ІД | VARCHAR2 | 500 |  | X | X |
| ID\_ USER | ІД користувача | VARCHAR2 | 500 |  | X | X |
| ID\_OBJ | ІД об’єкту | VARCHAR2 | 500 |  | X | X |

Структурна схема БД наведена у графічному матеріалі, лист <тут вказується номер листа>.

## **Висновок до розділу**

В даному розділі проаналізовано вхідні та вихідні дані, описано структуру бази даних.

# Математичне забезпечення

## **Змістовна постановка задачі**

Задачею системи є персоналізований підбір об’єктів для користувачів. Системі відомо, які інтереси у кожного з користувачів та які місця вони вподобали. Таким чином можна використати алгоритм колаборативної фільтрації. Тобто на основі інтересів користувачів необхідно сформувати групи за інтересами. Припускаємо, що людям зі схожими інтересами подобаються схожі об’єкти і на основі даного припущення формуємо рекомендації.

У нас є система, в якій кожен користувач може знайти або додати місце, у якому він був, та оцінити місце. Оцінка місця в даному випадку бінарна:

* сподобалось (1);
* нема оцінки (0).

Для кожного користувача зберігається історія місць, які йому сподобались.

## **Математична постановка задачі**

Призначенням цієї задачі є пошук найбільш подібного користувача з точки зору інтересів.

Дано:

* – множина користувачів;
* – множина об'єктів.

Від нас вимагається надати k персональних рекомендацій для користувача :

|  |  |
| --- | --- |
|  | (3.1) |

## **Обґрунтування методу розв’язання**

Поставлена задача є задачею надання рекомендацій. Для її вирішення виділяють два основних підходи:

1. сontent-based (фільтрація за змістом);
2. користувачу рекомендуються об’єкти схожі на ті, що даний користувач вже вподобав;
3. схожість оцінюється за ознаками вмісту об’єктів;
4. велика залежність від предметної області, корисність рекомендацій обмежена;
5. сollaborative Filtering (колаборативна фільтрація);
6. для рекомендацій використовується історія оцінок як самого користувача, так і групи схожих користувачів;
7. часто дає кращі і корисніші результати;
8. має свої проблеми(холодного старту);

Розглянувши нашу задачу, стає зрозуміло, що для нашої системи краще підходить метод колаборативної фільтрації. Адже даний підхід використовує попередню поведінку користувача або (що більш ефективно) поведінку схожих користувачів. Такі рекомендаційні системи формують рекомендації незалежно для кожного конкретного користувача на основі його попереднього досвіду використання системи, а також на основі поведінки інших користувачів.

Для вирішення задачі пошуку схожих користувачів можна використовувати методи, що полягають у визначенні коефіцієнта подібності.

Подібність двох користувачів визначатимемо за допомогою коефіцієнта Жаккара - бінарна міра подібності, запропонована Полем Жаккаром в 1901 році. Запропонований метод здобув поширення і нині використовується для оцінки подібності скінченних множин, в інформатиці, для пошуку подібних документів, плагіату, тощо.

## **Опис методів розв’язання**

Колаборативна фільтрація складається з двох основних етапів:

* пошук групи схожих користувачів;
* вибір рекомендацій з вподобаних об’єктів серед групи схожих користувачів.

З кожним користувачем ми асоціюємо множину відвіданих місць pi. Саме за цією множиною ми знаходитимемо схожих користувачів. Для цього визначатимемо коефіцієнт Жаккара за формулою 3.2.

|  |  |
| --- | --- |
| , | (3.2) |

- коефіцієнт, що характеризує подібність множин, може набувати значення з проміжку [0, 1], причому:

* 0 – множини абсолютно не подібні;
* 1 – множини повністю подібні.

Обраний користувач порівнюється з рештою користувачів, знаходяться коефіцієнти подібності та визначається топ найбільш схожих користувачів. Тепер виберемо усі улюблені місця подібних користувачів, з них оберемо лише ті, де користувач ще не був, та визначимо рекомендації з отриманої множини місць. Такий підхід називається методом n найближчих сусідів (N-top user-based filtering). Рекомендація місця здійснюватиметься на основі оцінки, що показує наскільки ймовірно, що об’єкт сподобається користувачу. Для цього необхідно просумувати коефіцієнти Жаккара кожного схожого користувача, який вподобав дане місце, та нормалізувати його на число усіх схожих користувачів за формулою 3.3.

|  |  |
| --- | --- |
| , | (3.3) |

де i - кількість схожих користувачів і схожі користувачі, що вподобали місце відповідно.

Рекомендації - це k таких об’єктів, що їм відповідає найбільша оцінка .

Узагальнимо описаний вище метод у вигляді покрокового алгоритму для знаходження рекомендацій користувачу j :

**Крок 1.** Відсортувати усіх користувачів у порядку спадання коефіцієнта Жаккара – схожості з j за формулою (3.2)

**Крок 2.** Для кожного з перших схожих користувачів

**Крок 2.1.** Додати усі вподобані місця, такі, що j ще не оцінив, до списку рекомендацій

**Крок 2.2.** Для кожного місця зі списку рекомендацій обчислити за формулою (3.3)

**Крок 3.** Відсортувати список рекомендацій за спаданням .

**Крок 4.** Рекомендувати користувачу k перших рекомендацій зі списку рекомендацій.

## **Висновок до розділу**

В даному розділі була сформульована змістовна та математична постановки задачі пошуку подібного за інтересами користувача та визначено, що вона належить до класу задач надання рекомендацій. Наведено детальний опис алгоритмів розв’язання задачі методом колаборативної фільтрації.

# Програмне та технічне забезпечення

## **Засоби розробки**

Система має клієнт-серверну архітектуру. Тож необхідна розробка як сервера, так і клієнтської частини.

При створенні серверної частини були використанні мова програмування Java та середовище розробки IDE IntelliJIdea.

Одна з головних переваг мови Java - її незалежність від платформи, на якій виконуються програми. Таким чином, один і той самий код можна запускати під управлінням операційних систем Windows, Linux, FreeBSD, Solaris, Apple Mac та ін. Java - повністю об'єктно-орієнтована мова. Всі сутності в мові Java є об'єктами, за винятком небагатьох основних типів (primitive types), наприклад чисел. Свого часу об'єктно-орієнтоване програмування (ООП) замінило структурне програмування.

Для збільшення якості роботи використовується сервіс Backendless, що дозволить втілити на найвищому рівні кабінет користувача, авторизацію, реєстрацію. Backendless спрощує створення систем і бере на себе більшу частину стандартної роботи, наприклад, масштабування серверів і відправка push – сповіщень.

Даний сервіс автоматично використовує базу даних MariaDB, тож ми використаємо наявне рішення.

Для клієнтської частини використовується середовище розробки WebStorm Idea.

Для створення клієнтської частини будуть використовуватись такі технології як HTML/CSS/JavaScript, що вже давно стали стандартом для веб застосунків. Так як застосунок досить великий, доцільно використати фреймворк AngularJS 2, що дозволить структурувати код.

AngularJS 2 спроектований з переконанням, що декларативне програмування найкраще пасує для побудови інтерфейсів користувача та опису програмних компонентів, в той час як імперативне програмування пасує для опису бізнес-логіки. Фреймворк адаптує та розширює традиційний HTML, щоб забезпечити двосторонню прив'язку даних для динамічного контенту, що дозволяє автоматично синхронізувати модель та вид. У результаті AngularJS 2 зменшує роль DOM-маніпуляцій з метою підвищення продуктивності і спрощення тестування.

Для відображення мапи використовується Leaflet – це популярна Javascript бібліотека з відкритим кодом для побудови веб-картографічних додатків.

## **Вимоги до технічного забезпечення**

Для коректної роботи даного продукту на стороні сервера мають бути такі технічні характеристики:

* 1. комп’ютер:

1. процесор з частотою - не менше 1 ГГц;
2. об’єм оперативної пам’яті - не менше 4 ГБ;
   1. програмне забезпечення:
3. операційна система Linux;
4. середовище розробки WebStorm Idea;
5. менеджер пакетів npm;
6. компілятор typescript;
7. компонувальник webpack;
8. браузер з підтримкою JavaScript;
   1. комп’ютерна периферія:
9. монітор;
10. мишка;
11. клавіатура.

## **Архітектура програмного забезпечення**

### Діаграма класів

Рис. 4.1 – Схема структурна класів

### Діаграма послідовності

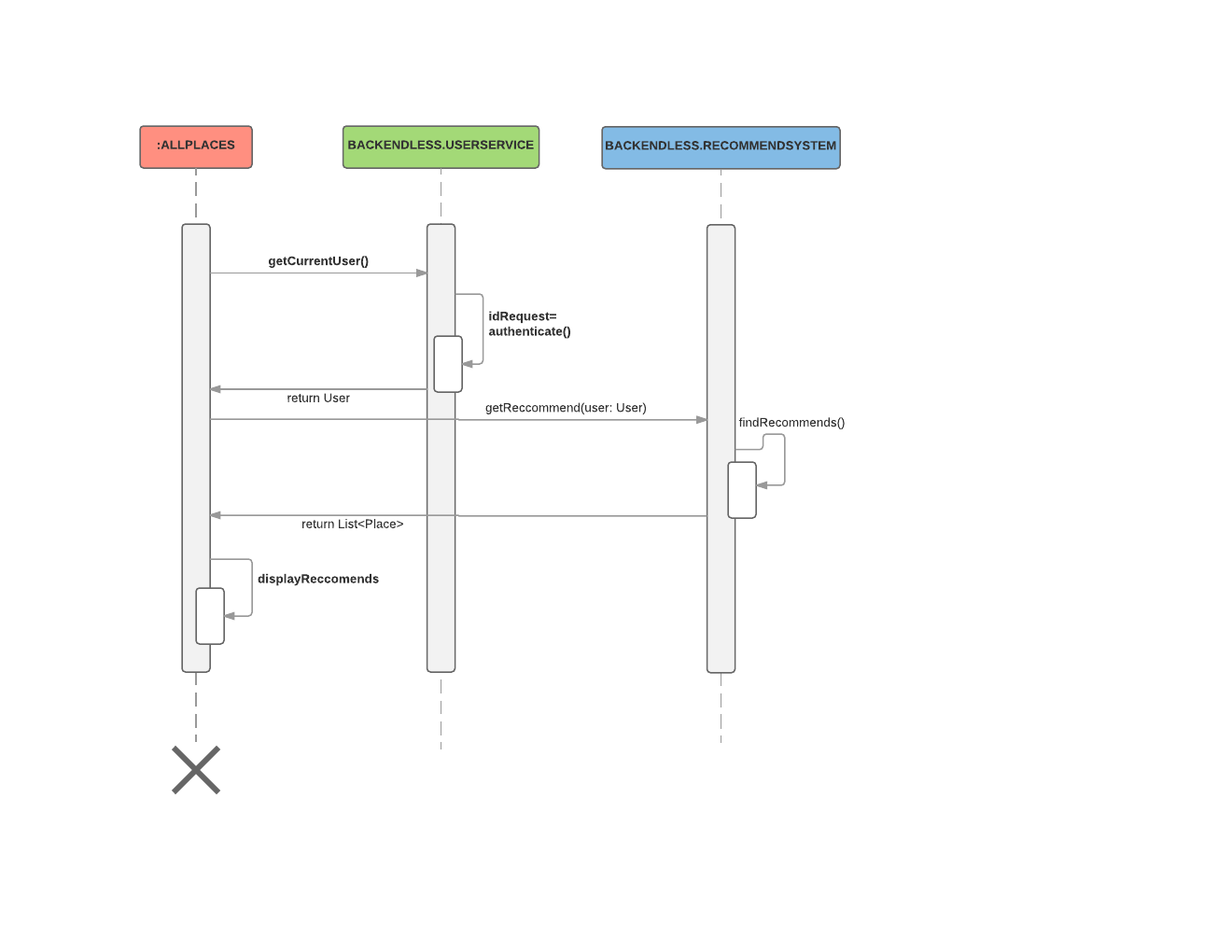


Рисунок 4.2 – Схема структурна послідовності для прецеденту  *Надання рекомендацій для користувача щодо туристичних об’єктів*

### Діаграма компонентів



Рис.4.3 – Схема структурна компонентів

### Специфікації функцій

## **Опис звітів**

## **Висновок**

# Технологічний розділ

## **Керівництво користувача**

З будь-якої сторінки сайту користувачу доступне навігаційне меню, що знаходиться зверху сторінки. З даного навігаційного меню користувачу доступні кнопки переходу для перегляду інформації про продукт, перегляду усіх місць, перегляду мапи України, авторизації, реєстрації.

На головній сторінці сайту (Рисунок 5.1) відображена інформація про продукт та розробників.

Рисунок . – Головна сторінка програмного застосування

Для авторизації необхідно натиснути кнопку «Авторизація». На сторінці, що з’явилась, необхідно ввести електронну пошту та пароль, на які був зареєстрований акаунт, як показано на рисунку 5.2.

Рисунок .2 – Сторінка авторизації користувача

Після введення даних необхідно натиснути кнопку «Авторизуватись». При успішній реєстрації користувача буде перенаправлено на головну сторінку, на навігаційній панелі замість кнопок «Авторизація» та «Реєстрація» будуть доступні кнопки «Профіль» та «Вийти».

Для реєстрації нового користувача необхідно натиснути кнопку «Реєстрація». На сторінці, що відкрилась, необхідно ввести електронну пошту, ім’я користувача, пароль та підтвердження паролю, як показано на рисунку 5.3.

Рисунок .3 – Сторінка реєстрації нового користувача

Для перегляду туристичних об’єктів необхідно натиснути кнопку «Усі місця». На сторінці, що відкрилась, доступно поле для пошуку об’єкту, кнопка для створення нового об’єкту, список рекомендованих об’єктів. У разі, якщо користувач неавторизований, то на сторінці відображаються 12 найпопулярніших об’єктів, інакше – 12 рекомендованих об’єктів. Після блоку об’єктів є кнопка «Дивитись ще», як це зображено на рисунку 5.4.

Рисунок .4 – Сторінка перегляду усіх місць

Для створення нового об’єкту необхідно перейти до сторінки перегляду усіх місць та натиснути кнопку «Додати місце». Якщо користувач неавторизований, то відкриється повідомлення з пропозицією авторизуватись або зареєструватись. Якщо ж користувач авторизований, то відкриється сторінка створення нового місця, як зображено на рисунку 5.5.

Рисунок .5 – Сторінка створення нового місця

На сторінці, що з’явилась, необхідно ввести назву місця, опис місця, завантажити зображення та обрати на карті розташування даного місця. Після чого натиснути кнопку «Створити».

Для перегляду мапи України необхідно натиснути кнопку «Мапа України» з навігаційного меню. Після чого відкриється сторінка з мапою України. На даній карті маркерами позначені рекомендовані для відвідання об’єкти. При наведенні курсора мишки на мапу, відповідна область України підсвічується, у верхньому правому кутку відображається коротка інформація по даній області – назва області і кількість туристичних об’єктів даної області, як це показано на рисунку 5.6.

Рисунок .5 – Сторінка перегляду мапи України

При натисненні на область України, карта збільшується та для перегляду стає доступна більша кількість об’єктів саме з даної області. При натисненні на маркер з’являється коротка інформація про даний об’єкт та посилання на повний опис об’єкту. Вибір певного об’єкту зображений на рисунку 5.6.

Рисунок .5 – Сторінка перегляду мапи України з відображенням об’єкту

На сторінці повного перегляду об’єкту міститься назва, опис, фото об’єкту та мапа, що відображає його розташування. Під описом об’єкту зображаються теги, що характеризують даний об’єкт.

Кожен тег містить назву тегу та число, що позначає, скільки користувачів відмітило даний тег, як такий, що підходить для даного об’єкту. Якщо користувач неавторизований, то для нього доступний лише перегляд. Якщо користувач авторизований, то для нього доступна можливість відмітити та створити тег. Для вподобання тегу необхідно натиснути нього, кількість відміток на даному тегу збільшиться на 1. При повторному натисненні поставлена відмітка видаляється.

Для створення тегу необхідно натиснути на кнопку «+», після чого з’явиться поле для вводу нового тегу. Розпочавши вводити тег, для користувача виводяться підкази, які теги вже існують. Створивши новий тег необхідно натиснути кнопку «Enter», після чого тег буде створений та автоматично додасться відмітка, що ви вподобали даний тег. Робота з тегами зображена на рисунку 5.6.

Рисунок .6 – Робота з тегами

Якщо користувач авторизований і він є власником створеного об’єкту(тобто він додав інформацію про об’єкт на мапу), то для нього доступна функція редагування назви, опису, розташування та зображення об’єкту, як це зображено на рисунку 5.7.

Рисунок .6 – Редагування об’єкту

Для видалення об’єкта з мапи України необхідно бути власником даного об’єкту, перейти до його повної сторінки та натисну кнопку «Видалити інформацію».

Для перегляду профілю користувача необхідно натиснути на кнопку «Профіль» з навігаційного меню. Після цього відкриється сторінка профілю користувача, що зображена на рисунку 5.7.

Рисунок .7 – Профіль користувача

З даної сторінки користувач може перейти до особистої інформації, створених та позначених об’єктів.

Для завершення роботи необхідно натиснути кнопку «Вийти» з навігаційного меню.

## **Випробування програмного продукту**

В цьому підрозділі наведено опис тестів і порядок їх виконання для перевірки відповідності програмного забезпечення комплексу задач функціональним вимогам, представленим у технічному завданні на створення комплексу задач з планування подорожей та обміну досвідом для мандрівників України

### **Мета випробувань**

Метою випробувань являється перевірка відповідності функцій комплексу задач з планування подорожей та обміну досвідом для мандрівників України вимогам технічного завдання.

### **Загальні положення**

Випробування проводяться на основі наступних документів:

* ГОСТ 34.603−92. Інформаційна технологія. Види випробувань автоматизованих систем;
* ГОСТ РД 50-34.698-90. Автоматизовані системи вимог до змісту документів.

### **Результати випробувань**

В процесі тестування були перевірена уся функціональність комплексу задач (КЗ). У наступних таблицях наведений перелік випробувань основних функціональних можливостей (табл. 5.1 – 5.9).

**Таблиця 5.1.** –Реєстрація

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Назва:** | Тест ознайомлення з функціоналом реєстрації | | |
| **Функція/Use Case:** | Registration | | |
| **Дія:** | | **Очікуваний результат:** | **Результат теста:** |
| **Передумова:** | |  | |
| Натиснути кнопку «Реєстрація» | | Сторінка реєстрації відкрита | Пройдений |
| **Кроки тесту:** | |  | |
| Ввести дані у поле «ім’я»  Введений текст повинен виглядати, як «\*\*\*@\*\*.\*\*»  Наприклад [tanya@gmail.com](mailto:tanya@gmail.com) | | Введений вами текст з’явився у полі  Перевірка на коректність введених даних | Пройдений |
| Ввести дані у поле «Пароль»(пароль має містити від 6 до 16 символів, бажано використовувати цифри та літери)  Наприклад, rtertjk12460 | | Введений вами текст з’явився у полі  Перевірка на коректність введених даних | Пройдений |
| Ввести дані у поле «Підтвердіити пароль»(введені дані повинні співпадати з даними в полі “Пароль”) | | Введений вами текст з’явився у полі  Перевірка на коректність введених даних  Перевірка введених даних з даними введеними в поля «Пароль» | Пройдений |
| Натиснути кнопку «Зареєструватись» | | Дані успішно введені  Створено аккаунт користувача  Відкрито головну сторінку аккаунту | Пройдений |
| **Післяумова:** | |  |  |
| Натисніть на посилання "Перейти назад на свою головну сторінку" | | Основна сторінка з загальними даними користувача відкрита | Пройдений |

**Таблиця 5.2.** –Авторизація

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Назва:** | Тест ознайомлення з функціоналом авторизації | | |
| **Функція/Use Case:** | Login | | |
| **Дія:** | | **Очікуваний результат:** | **Результат теста:** |
| **Передумова:** | |  | |
| Натиснути кнопку «Авторизуватися» | | Відкриття сторінки для авторизації | Пройдений |
| **Кроки тесту:** | |  | |
| Ввести дані у поле «Login»  Введений текст повинен виглядати, як «\*\*\*@\*\*.\*\*»  Наприклад [tanya@gmail.com](mailto:tanya@gmail.com) | | Введений вами текст з’явився у полі  Перевірка на коректність введених даних | Пройдений |
| Ввести дані у поле «Password»(пароль має містити від 6 до 16 символів)  Наприклад, rtertjk12460 | | Введений вами текст з’явився у полі  Перевірка на коректність введених даних | Пройдений |
| Натиснути кнопку «Авторизуватись» | | Дані успішно введені  Відкрита сторінка користувача | Пройдений |
| Дані введені не успішно  Дані поля логін співпали (Користувач вводить пароль )  Дані поля логін не співпали (сторінка авторизації обновляється ) | Пройдений |
| **Післяумова:** | |  |  |
| Натисніть на посилання "Перейти на головну сторінку" | | Основна сторінка користувача відкрита | Пройдений |

**Таблиця 5.3.** –Деавторизація користувача

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Назва:** | Тест деавторизації користувача | | |
| **Функція/Use Case:** | Logout | | |
| **Дія:** | | **Очікуваний результат:** | **Результат теста:** |
| **Передумова:** | |  | |
| Авторизуйтесь  (Приклад даних користувача :  [user@gmail.com](mailto:user@gmail.com)  12345) | | Користувач авторизований | Пройдений |
| **Кроки тесту:** | |  | |
| Натисніть значок фотографії, що розташований у верхньому правому кутку сторінки | | Відкривається випадаюче меню | Пройдений |
| Натисніть кнопку "Logout" | | Відкривається сторінкаавторизації користувача. | Пройдений |
| Натисніть кнопку «Назад» | | Відкривається сторінка авторизації користувача або попередня сторінка, якщо неавторизований користувач може мати доступ до неї. | Пройдений |

**Таблиця 5.4** –Додавання місць

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **-** | Тест створення та додання місця | | |
| **Функція/Use Case:** | Addplace | | |
| **Дія:** | | **Очікуваний результат:** | **Результат теста:** |
| **Передумова:** | |  | |
| Авторизуйтесь  (Приклад даних користувача :  [user@gmail.com](mailto:user@gmail.com)  12345) | | Користувач авторизований | Пройдений |
| **Кроки тесту:** | |  | |
| Натисніть значок карти, що розташований у верхньому горизонтальному меню | | Відкривається сторінка місць. На даній сторінці відображено карту () з відміченими користувачем місцями. | Пройдений |
| Натисніть кнопку «Додати нове місце на карту» | | З’являється форма з такими полями: адреса, теги, назва, опис. (обов’язкові поля – адреса і назва) | Пройдений |
| Натиснути на певне місце на карті | | Адреса обраного місця з’являється на карті(координати даного місця) | Пройдений |
| Заповнити поля валідними даними:  Назва – не менше 3 і не більше 50 символів  Опис – не більше 300 символів  Натиснути кнопку «Додати» | | Дане місце відзначене на карті | Пройдений |
| Натиснути на створене місце на карті | | Виводиться інформація по даному місцю | Пройдений |

**Таблиця 5.5** –Редагування профілю

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Назва:** | Тест редагування профілю | | |
| **Функція/Use Case:** | Updateprofile | | |
| **Дія:** | | **Очікуваний результат:** | **Результат теста:** |
| **Передумова:** | |  | |
| Авторизуйтесь  (Приклад даних користувача :  [user@gmail.com](mailto:user@gmail.com)  12345) | | Користувач авторизований | Пройдений |
| **Кроки тесту:** | |  | |
| Натисніть значок фотографії, що розташований в правому верхньому кутку | | Відкривається випадаюче меню | Пройдений |
| Натисніть «Мій профіль» | | Відкривається сторінка профілю користувача | Пройдений |
| Оберіть режим редагування, натиснувши на значок ручки біля ім’я користувача | | Відкривається режим редагування профілю | Пройдений |
| Введіть нові дані корситувача | |  | Пройдений |
| Натисніть кнопку підтвердження біля ім’я | | Дані збережено. Відкрита сторінка- мій профіль | Пройдений |
| Оновіть сторінку | | Дані останніх змін збережено і коректно відображено | Пройдений |

**Таблиця 5.6** –Пошук місць

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Назва:** | Тест ознайомлення з функціоналом пошуку цікавих місць | | |
| **Функція/Use Case:** | Searchfor place | | |
| **Дія:** | | **Очікуваний результат:** | **Результат теста:** |
| **Передумова:** | |  | |
| Виконання попереднього тесту(Searching) | | Вам доступні кнопки пошуку у меню | Пройдений |
| Натиснути кнопку “Пошук цікавих місць” | | Відкриття сторінки “Пошук цікавих місць” | Пройдений |

**Таблиця 5.7** –Реєстрації за допомогою ВК

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Назва:** | Тест реєстрації користувача за допомогою ВК | | |
| **Функція/Use Case:** | Get data via VK | | |
| **Дія:** | | **Очікуваний результат:** | **Результат теста:** |
| Передумова: | |  | |
| Авторизуйтеся в соціальній мережі ВК, так що даний акаунт не прив’язаний(не зареєстрований) до КЗ | | Користувач авторизований ВК | Пройдений |
| Кроки тесту: | |  | |
| Натисніть значок ВК, що розташована під формою авторизації | | Відкривається вікно з запитом на передачу даних з ВК | Пройдений |
| Натисніть кнопку "Погодитись" | | Відкривається головна сторінка. Користувач авторизований. Фото та дані користувача завантажені з профілю ВК | Пройдений |
| Післяумова: | |  | |
| Натисніть на мініатюру фото користувача(верхня панель) та з випадаючого списку оберіть «Logout» | | Головна сторінка відкрита, користувач неавторизований | Пройдений |

**Таблиця 5.9** –Авторизація з не валідними даними

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Назва:** | Тест авторизації в системі TravelIt з невалідними даними | | |
| **Функція/Use Case:** | Get data via Register Form | | |
| Дія: | | **Очікуваний результат:** | **Результат теста:**   * пройдений * провалений * заблокований |
| Кроки тесту: | |  | |
| Введіть зареєстрований у системі email та неправильний пароль, натисніть кнопку підтвердження | | Поточна сторінка – сторінка авторизації, виведення повідомлення про помилку |  |
|  | |  |  |
| Післяумова: | |  | |
| Оновлення сторінки | | Головна сторінка відкрита, користувач неавторизований |  |

## **Висновок до розділу**

*Дати висновок до цього розділу.*

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У ході виконання дипломного проекту були детально розглянуті питання, які виникають в процесі розробки комплексу задач, що стосуються рекомендаційної системи туристичних об’єктів. Були виділені основні ключові етапи, притаманні процесу, та взаємозв’язки між ними.

Був проведений ґрунтовний аналіз предметного середовища, описаний бізнес-процес розробки плану виробництва.

На основі даних, отриманих в процесі аналізу, було сформульовано відповідну математичну задачу та запропоноване рішення, що дасть змогу надавати рекомендації користувачам щодо туристичних об’єктів в Україні.

Використання рекомендаційної системи в застосунку про туристичні об’єкти в Україні дасть змогу користувачам швидше знаходити релевантний контент та збільшить ефективність використання ресурсу.

Для розробки програмного забезпечення серверної частини була використана мова програмування Java.

Для розробки клієнтської частини використовувались такі засоби як HTML/CSS/JS, AngularJS2, Leaflet.

Наведена детальна інструкція користувача по експлуатації комплексу задач, описана методика проведення випробувань, яка показує можливість введення програми в експлуатацію.

Перелік посилань

*При написанні переліку посилань використовуйте відповідні вимоги.*

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

КПІ ІС-9103.1409/2с.ПЗ

**Додаток В   
Графічний матеріал**