

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

бакалавр  
Освітній рівень


Інформаційна система пошуку зарядних станцій для електроавтомобілів  
Назва теми

КВРІСТ КВРІСТ 200181.20.01.05 ПЗ  
Шифр

Галузь знань 12 «Інформаційні технології»  
Шифр, назва

Спеціальність 126 «Інформаційні системи та технології»  
Шифр, назва

Освітня програма «Інформаційні системи та технології»  
Назва

Виконав: студент IV курсу, група ІСТ-20-1  Д. Ю. Кириленко  
Підпис Ініціали, прізвище

Керівник  І.О. Засорнова  
Підпис, дата Ініціали, прізвище

Нормоконтролер  І.О. Засорнова  
Підпис, дата Ініціали, прізвище

До захисту допускаю:  
Зав. кафедри комп'ютерної  
інженерії та інформаційних  
систем

 Т.О. Говорущенко  
Підпис Ініціали, прізвище

«31» травня 2024 р.

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Кафедра КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Освітній рівень БАКАЛАВР

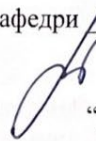
Галузь знань 12 ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Спеціальність 126 ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ

Освітня програма «ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри Т.О.Говорущенко



“10”01 2024 р.

**ЗАВДАННЯ  
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА**

Кириленку Денису Юрійовичу

Прізвище, ім'я, по батькові студента

1. Тема проекту (роботи) Інформаційна система пошуку зарядних станцій для електроавтомобілів

Керівник проекту (роботи) Засорнова І.О., к.т.н., доц.

Прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання

Затверджена наказом ректора університету від 01.03.2024 р. № 5

2.Строк подання студентом проекту (роботи) на кафедру 01.06.2024 р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи) Завдання на кваліфікаційну роботу

4.Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) \_\_\_\_\_

Аналіз інформаційних систем пошуку зарядних станцій для електроавтомобілів

Проектування проектування інформаційної системи пошуку зарядних станцій для електроавтомобілів

Програмно реалізація інформаційної системи пошуку зарядних станцій для електроавтомобілів

5.Перелік графічного матеріалу (із зазначенням обов'язкових креслень) \_\_\_\_\_

UML діаграми

UML діаграми, основні сутності та атрибути БД



Графічний інтерфейс застосунку

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6. Консультанти розділів дипломного проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Нормоконтроль	Засорнова І.О., доцент кафедри КПС		
Антиплагіат	Нічепорук А.О., доцент кафедри КПС		

7. Дата видачі завдання « 10 » 01 2024 р.

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№з/п	Назва етапів (розділів) дипломного проекту (роботи)	Термін виконання етапів проекту (роботи)	Приміт
1	Вибір напряму дослідження та узгодження тематики кваліфікаційної роботи з керівником	10.01.2024	виконано
2	Ознайомлення з предметною областю; формулювання мети та задач дослідження; визначення об'єкта та предмета дослідження	01.02.2024	виконано
3	Робота над розділом 1 – дослідження предметної області та постановка задачі	01.03.2024	виконано
4	Робота над розділом 2 – вибір компонентів для проєктування системи адаптивного застосування моніторингових елементів розвідувального БПЛА	01.04.2024	виконано
5	Робота над розділом 3 – проєктування системи адаптивного застосування моніторингових елементів розвідувального БПЛА	29.04.2024	виконано
6	Оформлення пояснювальної записки згідно вимог	25.05.2024	виконано
7	Попередній захист ВКР	26.05.2024	виконано
8	Захист ВКР на засіданні ЕК	Червень 2024 року	

Студент

  
Підпис

Д. Ю. Кириленко  
Ініціали, прізвище

Керівник роботи

  
І.О.Засорнова



## АНОТАЦІЯ

Тема кваліфікаційної роботи: «Інформаційна система пошуку зарядних станцій для електроавтомобілів».

Автор роботи: Кириленко Денис Юрійович.

Керівник роботи: Засорнова Ірина Олександрівна.

Пояснювальна записка: 62 с., 18 рис., 0 табл., 3 дод., 53 джерела.

Графічна частина: 3 креслення.

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА, UML, ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ФУНКЦІЙНІ ВИМОГИ, НЕФУНКЦІЙНІ ВИМОГИ, ПОШУК ЗАРЯДНИХ СТАНЦІЙ.

Метою дипломної роботи є розроблення інформаційної системи пошуку зарядних станцій для електроавтомобілів.

Об'єктом дослідження є пошук зарядних станцій для електроавтомобілів за допомогою інформаційних систем.

Предметом дослідження є інформаційна система пошуку зарядних станцій для електроавтомобілів.

Під час проведення даного дослідження був використаний метод систематичного огляду літератури для вивчення і аналізу предметної області даного дослідження з текстових джерел інформації.

30.05.2024

Підпис студента Дата



## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	4
<b>1 АНАЛІЗ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ПОШУКУ ЗАРЯДНИХ СТАНЦІЙ ДЛЯ ЕЛЕКТРОАВТОМОБІЛІВ</b> .....	6
1.1 Актуальність застосування інформаційних систем пошуку зарядних станцій для електроавтомобілів .....	6
2.2 Аналіз наявних систем пошуку зарядних станцій для електроавтомобілів.....	8
2.3 Визначення вимог до інформаційної системи пошуку зарядних станцій для електроавтомобілів.....	18
1.4 Висновки .....	20
<b>2 ПРОЄКТУВАННЯ ПРОЄКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ПОШУКУ ЗАРЯДНИХ СТАНЦІЙ ДЛЯ ЕЛЕКТРОАВТОМОБІЛІВ</b> .....	21
2.1 Розробка користувальницьких вимог. Функційні вимоги .....	21
2.1.1 Геолокація та навігація.....	21
2.1.2 Інформація про доступність станцій зарядки.....	24
2.1.3 Розрахунок маршруту з урахуванням заряджання .....	25
2.1.4 Інформація про вартість заряджання .....	26
2.1.5 Система резервування зарядних місць.....	26
2.1.6 Рейтинг та відгуки користувачів .....	26
2.2 Нефункційні вимоги до інформаційної системи.....	27
2.2.1 Продуктивність.....	27
2.2.2 Масштабованість.....	27
2.2.3 Надійність .....	27
2.2.4 Безпека.....	27
2.2.5 Зручність використання.....	28
2.2.6 Сумісність з різними пристроями .....	28

				КвРІСТ 200181.20.01.05 ПЗ				
Зм.	Арк.	№ док.ум.	Підпис	Дата	Інформаційна система пошуку зарядних станцій для електроавтомобілів. Пояснювальна записка	Літера	Аркуш	Аркушів
Виконав		Кириленко Д. Ю.		30.09		v		
Перевір.		Засорнова І.О.		30.09			2	62
Н.контр.		Засорнова І.О.		30.09		ХНУ ІСТ-20-1		
Затвер.		Говорущенко Т.О.		31.09				

2.2.7 Доступність.....	28
2.2.8 Локалізація і міжнародність.....	28
2.2.9 Документація та підтримка.....	28
2.3 Вибір технологій розроблення інформаційної системи пошуку зарядних станцій для електроавтомобілів.....	28
2.4 Архітектура інформаційної системи пошуку зарядок для електромобілів.....	40
2.5 Висновки.....	41
<b>3 ПРОГРАМНО РЕАЛІЗАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ПОШУКУ ЗАРЯДНИХ СТАНЦІЙ ДЛЯ ЕЛЕКТРОАВТОМОБІЛІВ.....</b>	<b>42</b>
3.1 Опис реалізації програмного забезпечення інформаційної системи пошуку зарядних станцій для електроавтомобілів.....	42
3.1.1 Діаграма варіантів.....	42
3.1.2 Діаграма класів.....	45
3.1.3 Діаграма класів.....	48
3.1.4 Діаграма діяльності.....	51
3.2 Опис процесу створення баз даних.....	53
3.3 Графічний інтерфейс застосунку.....	55
3.6 Висновки.....	63
<b>ВИСНОВКИ.....</b>	<b>64</b>
<b>ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ.....</b>	<b>66</b>
<b>ДОДАТОК А Копія креслення «UML діаграми».....</b>	<b>71</b>
<b>ДОДАТОК Б Копія креслення «UML діаграми, основні сутності та атрибути БД».....</b>	<b>72</b>
<b>ДОДАТОК В Копія креслення «Графічний інтерфейс застосунку».....</b>	<b>73</b>

## ВСТУП

Розроблення інформаційних систем пошуку зарядних станцій для електроавтомобілів є важливою і актуальною задачею.

З кожним роком збільшується кількість електромобілів на дорогах. Розробка інформаційних систем є відповіддю на зростаючий попит на зручний пошук та доступ до зарядних станцій.

Спостерігається активний розвиток інфраструктури зарядних станцій, і користувачам електромобілів потрібен зручний і ефективний інструмент для їх знаходження.

Завдяки розвитку технологій акумуляторів, електромобілі можуть подолати більші відстані, що створює потребу у зручному плануванні маршрутів з урахуванням зарядних станцій.

Інформаційні системи дозволяють користувачам легко знаходити зарядні станції поблизу перехідних зон, таких як міжнародні кордони, що полегшує подорожі на електромобілях.

Розробка функцій планування маршрутів, які враховують наявність та доступність зарядних станцій, полегшує планування подорожей для власників електромобілів.

Зручні інформаційні системи можуть сприяти підвищенню сприйняття електромобілів, допомагаючи користувачам перейти на більш екологічно чистий вид транспорту.

З розвитком мобільних технологій розробка мобільних додатків для пошуку зарядних станцій стає дедалі більш доцільною та зручною для користувачів.

Інформаційні системи допомагають покращити ефективне використання електротранспорту, забезпечуючи доступ до широкого спектру зарядних станцій.

Розробка інформаційних систем пошуку зарядних станцій відповідає на сучасні виклики та сприяє активному впровадженню та розвитку електротранспорту.

					КвРІСТ 200181.20.01.05 ПЗ	Арк.
						4
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таким чином, актуальність інформаційних систем пошуку зарядних станцій для електроавтомобілів є значною.

					КвРІСТ 200181.20.01.05 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

# 1 АНАЛІЗ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ПОШУКУ ЗАРЯДНИХ СТАНЦІЙ ДЛЯ ЕЛЕКТРОАВТОМОБІЛІВ

## 1.1 Актуальність застосування інформаційних систем пошуку зарядних станцій для електроавтомобілів

На сьогоднішній день застосування інформаційних систем пошуку зарядних станцій для електроавтомобілів є актуальним і важливим.

З кожним роком кількість електромобілів у світі зростає, що створює попит на доступні та зручні зарядні станції.

Різні електромобілі можуть мати різні типи розеток і підключень. Інформаційні системи пошуку дозволяють власникам електромобілів знайти сумісну зарядну станцію для свого конкретного автомобіля.

У багатьох країнах та містах активно розвивається інфраструктура зарядних станцій, і користувачам електромобілів необхідно мати інструменти для зручного їхнього знаходження.

Збільшення діапазону подорожей на електромобілях стає реальністю, і водіїма електромобілів потребують можливості легко знаходити зарядні станції вдовж своїх маршрутів.

Інформаційні системи пошуку постійно вдосконалюють свої функції, включаючи можливості планування маршруту з урахуванням зарядних станцій, доступ до реального часу інформації про доступність та стан станцій, інтеграцію з платіжними системами та інші корисні сервіси.

Застосування інформаційних систем пошуку зарядних станцій сприяє використанню електротранспорту, спонукаючи водіїв переходити на більш екологічно чистий вид транспорту.

Компанії, такі як Tesla, PlugShare, або Plugsurfing, активно розвивають свої платформи та розширюють географію обслуговування, роблячи інформаційні системи пошуку ще більш ефективними та корисними.

					КвРІСТ 200181.20.01.05 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

Загалом, зростання попиту на електротранспорт та розвиток інфраструктури зарядних станцій роблять застосування інформаційних систем пошуку зарядних станцій вкрай актуальним.

Купівля повністю електричного транспортного засобу відкриває цілий світ нових можливостей, наприклад, відсутність необхідності заправляти жодного галона пального.

Крім того, електромобілі можуть долати більші відстані на одному заряді, ніж будь-коли раніше, що викликає багато запитань, наприклад, де і як заряджати електромобіль за межами дому чи офісу.

Додатки для зарядки можуть бути безцінними для отримання максимальної віддачі від будь-якого електромобіля.

Додаток для зарядки може допомогти власнику електромобіля знайти зарядні станції та визначити, чи є вони станціями швидкої зарядки постійного струму 2-го або 3-го рівня.

Деякі з них також вказують доступну потужність у кіловатах і те, чи використовуються вони в даний момент.

Додатки також дозволяють користувачам відстежувати стан зарядки автомобіля після підключення до мережі.

Користувачі можуть планувати маршрути, щоб максимізувати запас ходу електромобіля, і навіть зарезервувати місце на зарядній станції на певний час і день.

Залежно від програми, ви також можете дізнатися поточний стан найближчих зарядних станцій і заздалегідь дізнатися, чи є якісь проблеми, наприклад, несправна точка зарядки або високі тарифи, перш ніж планувати зупинку.

Це може заощадити ваш час і гроші, не кажучи вже про те, що ви уникнете можливості розрядитися через те, що станція, яку ви обрали, не працює.

Деякі додатки містять зручні навчальні посібники з порадами для водіїв електромобілів про те, як заряджати і які зарядні пристрої сумісні з їхнім типом транспортного засобу.

					КвРІСТ 200181.20.01.05 ПЗ	Арк. 7
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Інші дозволяють зв'язатися з іншими водіями електромобілів, щоб поділитися корисною інформацією про зарядні станції та запропонувати різні поради щодо подорожей, які допоможуть зробити вашу поїздку на електромобілі безпроблемною та безперешкодною.

## 2.2 Аналіз наявних систем пошуку зарядних станцій для електроавтомобілів

Існує кілька додатків, які полегшують пошук зарядних станцій в Європі.

Розглянемо деякі з найкращих додатків для пошуку зарядних станцій для електромобілів.

PlugShare - популярний додаток для пошуку електрзарядних станцій в Європі.

Він надає користувачам інформацію про зарядні станції в їхньому регіоні та дозволяє фільтрувати результати за типом зарядного пристрою, способом оплати та мережею.

Крім того, користувачі можуть залишати відгуки та рейтинги зарядних станцій, які можуть бути корисними для інших зацікавлених в ПЗ власників електромобілів.

PlugShare також включає функцію планувальника поїздок, яка допомагає користувачам планувати свої маршрути та знаходити зарядні станції на шляху.

PlugShare - це популярний мобільний додаток та онлайн-платформа, яка допомагає водіям електромобілів (EV) знаходити та оглядати зарядні станції.

Переваги ПЗ PlugShare:

- Комплексна карта зарядних станцій. PlugShare пропонує детальну карту, яка відображає широкий спектр зарядних станцій, включаючи громадські, приватні та житлові варіанти.

- Зручний інтерфейс. Додаток має інтуїтивно зрозумілий і зручний інтерфейс, що дозволяє водіям електромобілів легко знаходити зарядні станції та планувати свої маршрути.

					КвРІСТ 200181.20.01.05 ПЗ	Арк. 8
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Інформація в режимі реального часу. Користувачі мають доступ до інформації в режимі реального часу про наявність, стан та ціни на зарядні станції, що допомагає їм приймати обґрунтовані рішення. PlugShare дозволяє користувачам залишати відгуки та рейтинги зарядних станцій, надаючи іншим користувачам цінну інформацію про якість та надійність кожної станції.

- Залучення громади. Додаток заохочує взаємодію між ентузіастами електромобілів, сприяючи формуванню почуття спільноти та співпраці.

- Опції фільтрації. Користувачі можуть фільтрувати зарядні станції за різними критеріями, такими як мережа зарядки, тип штекера та зручності, що полегшує пошук відповідних станцій.

- Функції планування поїздок. PlugShare включає функції планування поїздок, які допомагають користувачам планувати маршрути, що включають зупинки для зарядки, беручи до уваги дальність пробігу їхніх електромобілів.

#### Недоліки ПЗ PlugShare:

- Залежність від даних користувача. Точність і повнота інформації залежить від внеску користувачів. У деяких районах може бути обмежена кількість даних, якщо спільнота користувачів невелика.

- Обмежена офлайн-функціональність. Хоча додаток надає інформацію в режимі реального часу, він може бути не настільки корисним у районах з поганим або відсутнім інтернет-зв'язком. Більш надійна офлайн-функціональність може підвищити корисність додатку.

- Різноманітне членство в мережі зарядних станцій. Доступ до зарядних станцій може вимагати членства в різних зарядних мережах. Користувачам було б зручніше, якби було більше загальнодоступних станцій або якби додаток надавав інформацію про вимоги до членства.

- Непослідовна інформація про доступність станцій. Іноді інформація про доступність станції в режимі реального часу може бути неактуальною, що призводить до того, що вказана станція не працює або вже використовується.

					КвРІСТ 200181.20.01.05 ПЗ	Арк.
						9
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Складність до опанування додатку. Деяким користувачам може знадобитися певний час, щоб вивчити всі функції додатку та орієнтуватися в них, особливо якщо вони не знайомі з електромобілями або зарядною інфраструктурою.

Таким чином, PlugShare є цінним інструментом для користувачів електромобілів, але його ефективність може варіюватися залежно від внеску користувачів, членства в мережі та доступності інформації в режимі реального часу в конкретних регіонах. Оскільки технології та інфраструктура продовжують розвиватися, цілком ймовірно, що додаток буде вдосконалюватися і вирішувати деякі з цих недоліків.

Chargemap - ще один популярний додаток для пошуку зарядних станцій для електромобілів у Європі.

Він надає інформацію про понад 150 000 зарядних станцій по всій Європі і дозволяє користувачам фільтрувати результати за типом зарядного пристрою, способом оплати та мережею.

Додаток також містить функцію планування маршрутів, яка допомагає користувачам планувати свої подорожі та знаходити зарядні станції на своєму шляху.

Крім того, Chargemap пропонує опцію преміум-членства, яка надає доступ до додаткових функцій, таких як перегляд доступності та бронювання зарядних станцій в режимі реального часу.

Chargemap - це ще один популярний мобільний додаток та онлайн-платформа, покликана допомогти водіям електромобілів (EV) у пошуку та доступі до зарядних станцій.

Переваги Chargemap:

- Велика база даних зарядних станцій. Chargemap надає велику базу даних зарядних станцій, включаючи як державні, так і приватні, що дає користувачам повне уявлення про доступну зарядну інфраструктуру.

					КвРІСТ 200181.20.01.05 ПЗ	Арк. 10
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Глобальне покриття. Додаток охоплює широкий спектр локацій по всьому світу, що робить його корисним для водіїв електромобілів, які подорожують за кордон або різними регіонами.
- Детальна інформація про станції. Користувачі можуть отримати доступ до детальної інформації про кожен зарядну станцію, включаючи типи доступних роз'ємів, потужність зарядки, ціни та будь-які додаткові зручності.
- Відгуки та рейтинги користувачів. Подібно до PlugShare, Chargemap дозволяє користувачам залишати відгуки та рейтинги, допомагаючи іншим приймати обґрунтовані рішення щодо якості та надійності зарядних станцій.
- Параметри фільтрації. Chargemap пропонує опції фільтрації, які дозволяють користувачам шукати зарядні станції на основі різних критеріїв, таких як потужність зарядки, типи роз'ємів і членство в мережі.
- Функції членства. Chargemap пропонує програму членства з додатковими функціями, такими як інформація про доступність в режимі реального часу, розширене планування маршрутів та ексклюзивні знижки на зарядку для членів мережі.

#### Недоліки Chargemap:

- Залежність від даних користувача. Точність і повнота інформації залежить від внесків користувачів, а в деяких областях може бути обмежена кількість даних, якщо спільнота користувачів невелика.
- Інформація про конкретну мережу. Доступ до деяких зарядних станцій може вимагати членства в певних зарядних мережах, і ця інформація не завжди може бути доступною в додатку.
- Непослідовна інформація про доступність станцій. Як і у випадку з будь-якою платформою, що покладається на дані в режимі реального часу, можуть траплятися випадки, коли інформація про доступність зарядних

					КвРІСТ 200181.20.01.05 ПЗ	Арк. 11
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

станцій є неактуальною, що призводить до потенційних незручностей для користувачів.

- Новим користувачам може знадобитися певний час для ознайомлення з усіма функціями додатку, особливо якщо вони не знайомі з електромобілями або інфраструктурою зарядних станцій.
- Обмежена офлайн-функціональність. Функціональність додатку в режимі офлайн може бути обмеженою, що може бути недоліком у районах з поганим або відсутнім інтернет-зв'язком.

Таким чином, Chargemap є цінним ресурсом для водіїв електромобілів, пропонуючи всеосяжну базу даних зарядних станцій та додаткові функції для користувачів.

Однак користувачі повинні знати про потенційні обмеження, пов'язані з інформацією про конкретну мережу, точністю даних у реальному часі та кривою наванчання, пов'язаною з використанням додатку.

NewMotion - це мережа зарядних станцій, яка пропонує додаток для пошуку зарядних станцій по всій Європі.

Додаток надає користувачам інформацію про понад 170 000 зарядних станцій у 35 країнах і дозволяє фільтрувати результати за типом зарядного пристрою, способом оплати та мережею.

Крім того, додаток пропонує функцію планування маршруту та інформацію про доступність деяких зарядних станцій в режимі реального часу.

NewMotion є постачальником рішень для зарядки електромобілів (EV), включаючи мобільний додаток для користувачів EV. Зверніть увагу, що з того часу могли відбутися зміни. Ось деякі загальні Переваги і Недоліки, засновані на інформації, доступній до цього моменту:

Переваги NewMotion:

- Розгалужена мережа зарядних станцій. NewMotion надає доступ до широко розгалуженої мережі зарядних станцій, пропонуючи зручність для водіїв електромобілів у різних місцях.

					КвРІСТ 200181.20.01.05 ПЗ	Арк. 12
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Зручний додаток. Мобільний додаток розроблений для зручності користувачів, що дозволяє користувачам електромобілів легко знаходити зарядні станції, перевіряти їх доступність та керувати своїми сеансами зарядки.
- Інформація в режимі реального часу. Користувачі мають доступ до інформації в режимі реального часу про наявність, статус та ціни на зарядні станції, що допомагає їм приймати обґрунтовані рішення про те, де заряджати свої транспортні засоби.
- Інтеграція з іншими сервісами. Сервіси NewMotion можуть інтегруватися з іншими додатками або послугами, забезпечуючи безперебійний досвід для користувачів, які хочуть ефективно керувати своїми потребами в зарядці.
- Платіжна інтеграція. Додаток, ймовірно, забезпечує платіжну інтеграцію, що дозволяє користувачам здійснювати безпечні транзакції для своїх зарядних сесій безпосередньо через додаток.
- Історія зарядки та звіти. NewMotion може пропонувати функції, які дозволяють користувачам відстежувати історію своїх зарядок і створювати звіти, допомагаючи їм контролювати використання і витрати в часі.

#### Недоліки NewMotion:

- Покриття мережі. Хоча NewMotion має розгалужену мережу, доступність зарядних станцій все ще може бути обмеженою в деяких регіонах, особливо порівняно з більш розвиненими мережами.
- Залежність від мережевих партнерів.
- Доступність зарядних станцій може залежати від партнерських відносин з іншими мережами, а доступність зарядної інфраструктури може змінюватися залежно від цих партнерських відносин.

					КвРІСТ 200181.20.01.05 ПЗ	Арк. 13
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Плата за підписку або членство. Деякі користувачі можуть виявити, що доступ до певних функцій або переваг додатку NewMotion вимагає підписки або членських внесків, що може бути привабливим не для всіх користувачів.
- Продуктивність та оновлення додатку. Як і будь-який інший додаток, користувачі можуть час від часу стикатися з проблемами продуктивності або помилками. Ефективність програми може також залежати від частоти та якості оновлень, які випускає NewMotion.
- Обмежена офлайн-функціональність. Якщо додаток значною мірою покладається на дані в режимі реального часу, він може мати обмежену функціональність в районах з поганим або відсутнім інтернет-зв'язком.
- Конкуренція з боку інших постачальників. З розширенням інфраструктури зарядних станцій для електромобілів NewMotion стикається з конкуренцією з боку інших зарядних мереж і додатків, а функції, пропонувані конкуруючими додатками, можуть впливати на уподобання користувачів.

Важливо перевіряти останні огляди, оновлення та відгуки користувачів додатку NewMotion, щоб отримати найактуальнішу та найточнішу інформацію про його переваги та недоліки.

Власники електромобілів Tesla можуть використовувати додаток Tesla Supercharger для пошуку зарядних станцій Tesla по всій Європі.

Додаток надає інформацію про місцезнаходження станцій Supercharger, кількість доступних зарядних станцій та орієнтовний час заряджання.

Крім того, додаток містить функцію планувальника подорожей, яка допомагає користувачам планувати свої маршрути та знаходити станції Supercharger по дорозі.

Станції Tesla Supercharger призначені для використання переважно автомобілями Tesla, і окремого мобільного додатку спеціально для суперчарджерів може не існувати.

					КвРІСТ 200181.20.01.05 ПЗ	Арк. 14
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Власники Tesla зазвичай використовують мобільний додаток Tesla для доступу до різних функцій, включаючи пошук станцій Supercharger, моніторинг сеансів заряджання тощо.

#### Переваги Supercharger:

- Виділена мережа для автомобілів Tesla. Суперчарджери розроблені спеціально для автомобілів Tesla, забезпечуючи спеціальну та ефективну мережу зарядки для власників Tesla.
- Висока швидкість заряджання. Зарядні пристрої відомі своєю високою швидкістю заряджання, що дозволяє власникам Tesla відносно швидко заряджати свої автомобілі під час поїздки на далекі відстані.
- Безшовна інтеграція з додатком Tesla. Суперчарджери Tesla легко інтегруються з мобільним додатком Tesla, забезпечуючи єдину платформу для власників Tesla для управління різними аспектами їхніх автомобілів, включаючи зарядку.
- Інформація про зарядку в режимі реального часу. Додаток Tesla в режимі реального часу надає інформацію про доступність суперчарджерів, тарифи на зарядку та орієнтовний час заряджання, допомагаючи користувачам ефективно планувати свої поїздки.
- Інтеграція з навігацією. Додаток Tesla часто включає в себе навігаційні функції, які допомагають водіям знаходити станції Supercharger вздовж їхніх маршрутів і планувати зупинки для зарядки за необхідності.
- Автоматичне виставлення рахунків. Сеанси заряджання на станціях Supercharger, як правило, автоматично оплачуються через обліковий запис Tesla, що спрощує процес оплати для користувачів.

#### Недоліки:

- Ексклюзивно для автомобілів Tesla. Суперчарджерями можуть користуватися лише автомобілі Tesla, що обмежує їхню доступність для власників інших марок електромобілів.

					КвРІСТ 200181.20.01.05 ПЗ	Арк. 15
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Потенційне скупчення людей на популярних станціях. Деякі зарядні станції, особливо ті, що розташовані вздовж популярних туристичних маршрутів, можуть мати високий попит у години пік, що може призвести до затримок або скупчення людей у чергах.
- Прогалини в покритті в певних районах. Незважаючи на те, що мережа Supercharger є розгалуженою, в деяких регіонах можуть бути прогалини в покритті, що може вплинути на зручність подорожей на далекі відстані для власників електромобілів Tesla.
- Залежність від інфраструктури Tesla. Власники електромобілів Tesla залежать від доступності та надійності інфраструктури суперчарджерів Tesla, а будь-які проблеми або роботи з технічного обслуговування можуть тимчасово вплинути на можливості заряджання.

Важливо зазначити, що пропозиції та функції Tesla можуть змінюватися з часом, тому бажано перевіряти останню інформацію на офіційному веб-сайті Tesla або в додатку Tesla, щоб отримати найсвіжішу інформацію про суперчарджери та пов'язані з ними функції.

Plugsurfing - це мережа зарядних станцій, яка пропонує додаток для пошуку зарядних станцій по всій Європі.

Додаток надає інформацію про понад 200 000 зарядних станцій у 38 країнах і дозволяє користувачам фільтрувати результати за типом зарядного пристрою, способом оплати та мережею.

Крім того, додаток пропонує інформацію про доступність деяких зарядних станцій в режимі реального часу, а також можливість бронювати та оплачувати послуги зарядки за допомогою додатку.

Оскільки електромобілі продовжують набувати популярності в Європі, потреба в електрозарядних станціях буде тільки зростати.

ChargePoint - це широко використовувана мережа зарядних станцій для електромобілів (EV), яка включає мобільний додаток для користувачів. Ось деякі загальні плюси і мінуси, засновані на інформації, доступній до цього моменту:

					КвРІСТ 200181.20.01.05 ПЗ	Арк. 16
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

#### Переваги додатку ChargePoint:

- Розгалужена мережа зарядних станцій. ChargePoint має розгалужену мережу зарядних станцій, що забезпечує користувачам широку зону покриття і полегшує водіям електромобілів пошук точок зарядки.
- Зручний інтерфейс. Мобільний додаток розроблений для зручності користувачів, що дозволяє користувачам електромобілів легко знаходити зарядні станції, перевіряти їх доступність та ініціювати сеанси зарядки.
- Інформація про доступність в режимі реального часу. ChargePoint надає інформацію про доступність зарядних станцій в режимі реального часу, допомагаючи користувачам більш ефективно планувати свої зупинки для зарядки.
  - Детальна інформація про станцію. Користувачі можуть отримати доступ до детальної інформації про кожен зарядну станцію, включаючи ціни, підтримувані швидкості заряджання та відгуки користувачів, що допомагає приймати обґрунтовані рішення.
  - Інтеграція з навігаційними системами. Додаток може інтегруватися з навігаційними системами, пропонуючи користувачам можливість планувати маршрути із зупинками для зарядки та отримувати вказівки до обраних станцій.
- Управління рахунками та інтеграція платежів. Додаток ChargePoint дозволяє користувачам керувати своїми обліковими записами, відстежувати історію заряджання та здійснювати безпечні платежі за сеанси заряджання безпосередньо через додаток.
- Заохочення та винагороди. ChargePoint може пропонувати заохочення, знижки або програми винагород для користувачів, заохочуючи лояльність і часте використання їхньої зарядної мережі.

#### Недоліки додатку ChargePoint:

					КвРІСТ 200181.20.01.05 ПЗ	Арк. 17
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Нестабільність у доступності станцій. Залежно від регіону, доступність станцій ChargePoint може бути різною. Деякі райони можуть мати більш широке покриття, ніж інші.
- Плата за підписку. Доступ до певних функцій або переваг мережі ChargePoint може вимагати членства або підписки, і користувачі повинні знати про будь-які пов'язані з цим витрати.
- Сумісність зі станціями, що не належать до мережі ChargePoint. Хоча програма підтримує насамперед станції ChargePoint, сумісність з іншими зарядними мережами може бути обмеженою, що може вимагати від користувачів використання декількох програм для різних мереж.
- Залежність від мережевих партнерств. Ефективність мережі ChargePoint може залежати від партнерських відносин з іншими зарядними мережами, і на доступність зарядної інфраструктури можуть впливати ці партнерські відносини.
- Продуктивність та оновлення додатку. Як і з будь-яким додатком, користувачі можуть час від часу стикатися з проблемами продуктивності або помилками. Ефективність програми може також залежати від частоти та якості оновлень, випущених ChargePoint.
- Конкуренція з боку інших постачальників. Оскільки інфраструктура зарядки електромобілів продовжує розвиватися, ChargePoint стикається з конкуренцією з боку інших зарядних мереж і додатків, і користувачі можуть порівнювати функції і переваги з іншими варіантами, доступними на ринку.

### 2.3 Визначення вимог до інформаційної системи пошуку зарядних станцій для електроавтомобілів

Визначення вимог до інформаційної системи пошуку зарядних станцій для електроавтомобілів важливий етап у процесі розробки.

					КвРІСТ 200181.20.01.05 ПЗ	Арк. 18
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вимоги повинні враховувати потреби користувачів, технічні характеристики та вимоги до функціональності. Ось деякі загальні вимоги, які можуть бути враховані:

- Картографічні функції. Система повинна надавати користувачам зручний та точний картографічний інтерфейс для пошуку та навігації до зарядних станцій.
- Інтеграція з різними мережами. Система повинна підтримувати інтеграцію з різними мережами зарядних станцій для забезпечення більшого охоплення та можливостей вибору.
- Реальний час та стан зарядних станцій. Система повинна надавати актуальну інформацію про доступність та стан зарядних станцій, включаючи інформацію про їхню потужність та тип з'єднання.
- Планування маршрутів з урахуванням зарядних станцій. Функція планування маршрутів, яка враховує доступність та розташування зарядних станцій, сприяє ефективному плануванню подорожей.
- Інформація про вартість та платіжні опції. Система повинна надавати інформацію про вартість зарядних сесій та підтримувати різні опції оплати, включаючи онлайн-платежі та абонентські плани.
- Фільтри та сортування. Користувачам повинна бути надана можливість фільтрувати та сортувати зарядні станції за різними критеріями, такими як тип з'єднання, потужність тощо.
- Інформаційна безпека. Забезпечення безпеки та конфіденційності інформації користувачів, включаючи дані про їхній електромобіль та оплату.
- Мобільні додатки. Розробка мобільного додатку для доступу до системи через смартфони та інші мобільні пристрої.
- Зручний інтерфейс користувача. Інтуїтивно зрозумілий та зручний інтерфейс для користувачів усіх рівнів технічної освіти.

Ці вимоги можуть варіюватися в залежності від конкретних потреб користувачів та регіональних особливостей.

Важливо взяти до уваги фідбек користувачів та тренди в розвитку інфраструктури зарядних станцій для постійного вдосконалення системи.

#### 1.4 Висновки

У межах розділу 1 проведено аналіз інформаційних систем пошуку зарядних станцій для електроавтомобілів, який показав, що основними недоліками систем пошуку зарядних станцій для електроавтомобілів є:

- Недостатня кількість станцій. У деяких регіонах може відсутність достатньої кількості зарядних станцій, що обмежує можливості користувачів електромобілів.

- Варіативність. Різні зарядні станції можуть підтримувати різні стандарти та типи розеток, що може створювати складнощі для користувачів у виборі сумісного обладнання.

- Обмеженість інформації про станції. Деякі інформаційні системи можуть надавати обмежену інформацію про стан зарядних станцій, таку як вартість та реальний час доступності.

- Проблеми із сумісністю. Іноді можуть виникати проблеми із сумісністю між інформаційною системою та конкретним типом електромобіля.

- Відсутність інтеграції з іншими сервісами. Деякі системи можуть не мати інтеграції з іншими сервісами або додатками, що може обмежувати функціональність.

- Нестабільна робота додатків. Нестабільна робота мобільних додатків для пошуку зарядних станцій може призводити до неприємностей для користувачів.

Це зумовлює необхідність розроблення нових систем пошуку зарядних станцій для електроавтомобілів.

					КвРІСТ 200181.20.01.05 ПЗ	Арк. 20
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 2 ПРОЄКТУВАННЯ ПРОЄКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ПОШУКУ ЗАРЯДНИХ СТАНЦІЙ ДЛЯ ЕЛЕКТРОАВТОМОБІЛІВ

### 2.1 Розробка користувальницьких вимог. Функційні вимоги

Розглянемо основні практичні задачі та вимоги щодо проєктування інформаційної системи пошуку зарядних станцій для електроавтомобілів.

Метою проєкту є створення інформаційної системи пошуку зарядних станцій для електроавтомобілів.

#### 2.1.1 Геолокація та навігація

Розроблення програмного забезпечення геолокації та навігації в системі пошуку зарядок для електромобілів вимагає уваги до декількох особливостей, щоб забезпечити ефективну та зручну роботу для користувачів.

- Точність геолокації. Система повинна використовувати найновіші технології для точного визначення місця розташування користувача. Це може включати використання GPS, Wi-Fi, Bluetooth та інших методів для забезпечення максимальної точності.

- Швидкість і надійність навігації. Програмне забезпечення повинно забезпечити швидку реакцію на запити користувача та швидку побудову маршруту до найближчих станцій зарядки. Крім того, воно повинно враховувати актуальну інформацію про дорожні умови, щоб надати оптимальний маршрут.

- Інтеграція з базами даних станцій зарядки. Програмне забезпечення повинно мати доступ до бази даних станцій зарядки, включаючи їх розташування, типи роз'ємів, доступні потужності та інші важливі деталі. Це дозволить системі точно відображати інформацію про доступні станції для користувачів.

- Візуалізація на мапі. Навігаційна інформація повинна бути представлена зручним та зрозумілим способом на мапі, щоб користувачі могли швидко зорієнтуватися та вибрати оптимальний маршрут.

					КвРІСТ 200181.20.01.05 ПЗ	Арк. 21
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Оптимізація маршруту з урахуванням заряджання. Програмне забезпечення повинно враховувати необхідні зупинки для заряджання електромобіля при побудові маршруту, а також враховувати час заряджання та його вплив на загальний час подорожі.

- - Мобільні додатки та інтеграція з автомобілями. Розроблене програмне забезпечення повинно бути доступним через мобільні додатки та інтегруватися з системами інфотейнменту в електромобілях для зручного користування під час поїздок.

Ці особливості допоможуть створити ефективну та зручну систему геолокації та навігації для користувачів електромобілів.

Для розроблення програмного забезпечення геолокації та навігації в системі пошуку зарядок для електромобілів можна використовувати різноманітні програмні засоби та технології.

Деякі з них включають:

- Google Maps API. Google надає API для розробників, яке дозволяє використовувати функціонал Google Maps у власних додатках. Це включає в себе можливість відображення мап, розрахунок маршрутів, пошук місць та багато іншого.

- Mapbox. Це інший популярний сервіс для відображення мап та навігації. Mapbox API надає багато можливостей для кастомізації мап, а також для розрахунку маршрутів та іншого функціоналу навігації.

- OpenStreetMap. OpenStreetMap - це вільна і відкрита база даних карт, яка може бути використана для створення картографічного функціоналу у власних додатках. Для розробки можна використовувати OpenStreetMap API або завантажити дані напряму.

- Leaflet. Це легковагий JavaScript-фреймворк для відображення і взаємодії з мапами у веб-додатках. Він може бути використаний для інтеграції мап у веб-середовище та реалізації функціоналу навігації.

					КвРІСТ 200181.20.01.05 ПЗ	Арк. 22
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- HERE Maps API. Це ще один популярний сервіс картографії, який надає розробникам доступ до свого функціоналу через API. HERE Maps пропонує широкий спектр можливостей для навігації та пошуку місць.

- Мобільні SDK. Для мобільних додатків можна використовувати спеціалізовані SDK, такі як Google Maps SDK для Android та iOS або Mapbox SDK для мобільних платформ.

- OpenChargeMap - це відкритий проект, який надає базу даних станцій зарядки для електромобілів по всьому світу. Ця база даних містить інформацію про розташування станцій зарядки, їхні типи, доступні потужності та інші деталі. Вона може бути використана для розробки програмного забезпечення для геолокації та навігації в системі пошуку зарядок для електромобілів.

В кваліфікаційній роботі було застосовано саме OpenChargeMap API.

Для розроблення програмного забезпечення геолокації та навігації з використанням даних OpenChargeMap необхідно мати доступ до API OpenChargeMap.

OpenChargeMap надає API, яке дозволяє отримувати доступ до їхньої бази даних станцій зарядки. Ви можете використовувати це API для отримання інформації про станції зарядки у вашому додатку.

Для здійснення інтеграції з системою геолокації було використано можливості геолокації пристрою користувача (GPS на мобільних пристроях) для визначення місцезнаходження користувача.

Для відображення станцій зарядки на мапі було використано отримані дані від OpenChargeMap API для відображення станцій зарядки на мапі у розроблюваному застосунку.

Можна використовувати різні картографічні сервіси, такі як Google Maps або Mapbox, для цього.

Для реалізації навігація до станцій зарядки було реалізовано функціонал навігації, який допоможе користувачам знайти шлях до обраної станції зарядки.

					КвРІСТ 200181.20.01.05 ПЗ	Арк. 23
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для аналізу та оновлення даних необхідно здійснювати оновлення даних про станції зарядки з OpenChargeMap, щоб забезпечити користувачам актуальну інформацію.

Також необхідно враховувати, що використання API OpenChargeMap може вимагати реєстрації та отримання ключа доступу, а також дотримання їхніх умов використання.

Крім того, необхідно зважати на можливі обмеження з боку OpenChargeMap API при використанні його у програмному забезпеченні.

### 2.1.2 Інформація про доступність станцій зарядки

Система повинна надавати актуальну інформацію про доступність станцій зарядки, включаючи статус, доступні потужності та типи роз'ємів.

Реалізація надання інформації про доступність станцій зарядки в системі пошуку зарядок для електромобілів включає такі програмні особливості:

- Інтеграція з базою даних станцій зарядки. Система повинна підтримувати інтеграцію з базою даних станцій зарядки, яка містить інформацію про розташування, типи роз'ємів, доступні потужності та інші деталі. Це може бути реалізовано через API OpenChargeMap або інші джерела даних.

- Актуальність інформації. Система повинна регулярно оновлювати дані про доступність станцій зарядки, щоб користувачі могли отримувати актуальну інформацію. Це може бути реалізовано через автоматичне оновлення даних або за допомогою механізму зворотного зв'язку від користувачів.

- Візуалізація на мапі. Інформація про доступність станцій зарядки повинна бути представлена зручним інтерфейсом на мапі. Користувачам слід легко зорієнтуватися та знайти бажану станцію зарядки.

- Фільтрація та сортування. Система може надавати можливість фільтрувати та сортувати станції зарядки за різними критеріями, такими як тип роз'ємів, вартість заряджання, відстань від поточного місцезнаходження та інші.

					КвРІСТ 200181.20.01.05 ПЗ	Арк. 24
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Інформація про статус станцій зарядки. Користувачам може бути корисно мати інформацію про статус станцій зарядки, таку як чи зайнята станція в даний момент, чи працює вона на повну потужність тощо.

- Опції пошуку і фільтрації. Система може надавати різноманітні опції пошуку та фільтрації, щоб користувачі могли знайти найбільш підходящі для них станції зарядки.

- Мобільна доступність. Додаток повинен бути доступний для мобільних пристроїв, щоб користувачі могли швидко та зручно знаходити станції зарядки під час поїздок.

### 2.1.3 Розрахунок маршруту з урахуванням заряджання

Реалізація розрахунку маршруту з урахуванням заряджання в системі пошуку зарядок для електромобілів потребує специфічних програмних особливостей:

- Інтеграція з базою даних станцій зарядки. Система повинна мати доступ до бази даних станцій зарядки, щоб отримувати інформацію про їх розташування, типи роз'ємів, потужності зарядки тощо.

- Алгоритм розрахунку маршруту. Необхідно використовувати алгоритми пошуку оптимального маршруту з урахуванням заряджання електромобіля. Це включає врахування відстані між станціями зарядки, часу заряджання, потужності зарядки та інших параметрів.

- Оптимізація маршруту. Система повинна здійснювати оптимізацію маршруту з урахуванням часу заряджання на кожній станції, щоб мінімізувати загальний час подорожі.

- Побудова альтернативних маршрутів. Система може надавати користувачам декілька альтернативних маршрутів з урахуванням різних варіантів станцій зарядки.

- Інформація про доступність станцій зарядки. Важливо враховувати доступність станцій зарядки при побудові маршруту. Система повинна

					КвРІСТ 200181.20.01.05 ПЗ	Арк. 25
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

враховувати фактори, такі як статус станції (вільна або зайнята), можливість резервування місця тощо.

- Візуалізація маршруту на мапі. Розрахований маршрут з урахуванням заряджання повинен бути візуалізований на мапі для зручності користувачів.

- Аналіз маршруту та інформація про заряджання. Система може надавати користувачам інформацію про кожну заплановану зупинку для заряджання, таку як очікуваний час заряджання, вартість тощо..

#### 2.1.4 Інформація про вартість заряджання

Інформаційна система пошуку зарядних станцій для електроавтомобілів повинна базезпечити надання повної інформації про вартість заряджання на кожній станції, включаючи ціни за кіловат-годину (kWh) або інші вимірювані одиниці, можливість оплати онлайн та інші важливі деталі.

#### 2.1.5 Система резервування зарядних місць

Інформаційна система пошуку зарядних станцій для електроавтомобілів повинна базезпечити можливість зарезервувати зарядне місце заздалегідь для уникнення непередбачених ситуацій.

#### 2.1.6 Рейтинг та відгуки користувачів

Інформаційна система пошуку зарядних станцій для електроавтомобілів повинна базезпечити можливість переглядати рейтинг та відгуки інших користувачів про станції зарядки для вибору найкращого варіанту.

					КвРІСТ 200181.20.01.05 ПЗ	Арк. 26
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 2.2 Нефункційні вимоги до інформаційної системи

Нефункційні вимоги є такими вимогами до системи, які описують якісні характеристики, характеристики продуктивності, надійності, безпеки та інші аспекти, які не стосуються конкретно функціональності системи, але важливі для її успішності та задоволення потреб користувачів.

В контексті проектування інформаційної системи пошуку зарядних станцій для електроавтомобілів розглянемо основні нефункційні вимоги до проектованої системи:

### 2.2.1 Продуктивність

Система повинна працювати швидко та ефективно, забезпечуючи миттєвий доступ до інформації про станції зарядки та швидкий розрахунок маршрутів.

### 2.2.2 Масштабованість

Система повинна бути готова масштабуватися для врахування зростання обсягу даних та користувацького трафіку.

### 2.3.3 Надійність

Система повинна бути надійною та стабільною, забезпечуючи доступність сервісу для користувачів у будь-який час.

### 2.2.4 Безпека

Забезпечення конфіденційності та цілісності даних, а також захист від несанкціонованого доступу.

					КвРІСТ 200181.20.01.05 ПЗ	Арк. 27
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 2.2.5 Зручність використання

Інтерфейс користувача повинен бути зручним та інтуїтивно зрозумілим, щоб навігація та використання системи були простими для всіх користувачів.

### 2.2.6 Сумісність з різними пристроями

Система повинна бути доступною на різних пристроях, таких як комп'ютери, смартфони та планшети, і забезпечувати однакову функціональність на всіх платформах.

### 2.2.7 Доступність

Система повинна бути доступною для користувачів з різними потребами, включаючи людей з обмеженими можливостями.

### 2.2.8 Локалізація і міжнародність

Система повинна підтримувати різні мови та регіональні налаштування для задоволення потреб користувачів по всьому світу.

### 2.2.9 Документація та підтримка

Наявність докладної документації та можливість отримання підтримки для користувачів у разі виникнення питань чи проблем.

## 2.3 Вибір технологій розроблення інформаційної системи пошуку зарядних станцій для електроавтомобілів

Для проєктування та реалізації було застосовано OpenChargeMap – це проєкт з відкритим вихідним кодом, який надає базу даних зарядних станцій для

					КвРІСТ 200181.20.01.05 ПЗ	Арк. 28
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

електромобілів (EV) по всьому світу. Він має на меті сприяти впровадженню та використанню електромобілів, надаючи користувачам інформацію про зарядну інфраструктуру.

Концептуально, задача полягає у створенні ІС як допомоги для тих, хто шукає зарядну станцію для електромобілів якомога ближче.

Таким чином, на основі обраного місця або позиції, надісланої користувачем, API поверне найближчу колонку.

Проаналізувавши численну інформацію, яка отримується від "openchargemap" через їх API, можливим є фільтрування лише тієї інформації про позицію та мінімальну потужність в кВт, яка потрібна користувачеві.

З цією метою було створено API, який виконує всі необхідні мені функції GET/POST.

Щоб отримати дані з OpenChargeMap у форматі JSON для системи пошуку зарядних станцій для електромобілів, зазвичай потрібно виконати такі дії:

- Здійснити реєстрацію та отримання ключа API.
- Зробити HTTP запит.
- Вказати параметри.
- Визначити параметри, які необхідно включити до запиту.
- Здійснити обробку відповіді API.
- Відобразити дані.

Для зареєструватися на OpenChargeMap та отримати ключ API. Цей ключ необхідний для аутентифікації ваших запитів до API OpenChargeMap.

Для отримати дані з OpenChargeMap у форматі JSON було використано NodeJS.

Розглянемо структуру запиту, який включатиме координати розташування, радіус пошуку, типи зарядних станцій тощо.

Перераховувані компоненти запиту передаються як параметри в частині URL-адреси запиту до API.

					КвРІСТ 200181.20.01.05 ПЗ	Арк. 29
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Після того, як було здійснено зробили запит, відбувається отримання відповіді від OpenChargeMap API.

Наступним кроком є аналіз відповіді для отримати запитуваних необхідних даних.

Відповідь формується у форматі JSON, з яким можна працювати у більшості мов програмування.

Наступним кроком є відображення отриманих даних в інтерфейсі користувача проєктованої інформаційної системи.

Як результат може бути відображення розташування зарядних станцій на карті, у вигляді таблиці або в будь-якому іншому форматі, який має сенс для проєктованої інформаційної системи.

Подемо загальний приклад того, як виглядає запит до API:

http

GET

[https://api.openchargemap.io/v3/poi/?output=json&latitude=51.5074&longitude=-0.1278&distance=10&distanceunit=KM&key=YOUR\\_API\\_KEY](https://api.openchargemap.io/v3/poi/?output=json&latitude=51.5074&longitude=-0.1278&distance=10&distanceunit=KM&key=YOUR_API_KEY)

де:

- широта і довгота визначають координати місця, яке цікавить користувача системи;

- відстань та одиниця виміру відстані визначають радіус пошуку навколо вказаних координат;

- output=json вказує, що відповідь на запитувану інформацію у визначеному форматі JSON.

- key=YOUR\_API\_KEY - це місце, де необхідно замінити YOUR\_API\_KEY на фактичний ключ API, який було отримано від системи генерації ключів у системі OpenChargeMap.

Проєкт може використовувати декілька різних джерел даних, які потребують ключів API.

					КвРІСТ 200181.20.01.05 ПЗ	Арк. 30
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ці API-ключі мають бути розміщені у інформаційній системі у вигляді ресурсного файлу `apikey.xml` у папці `app/src/main/res/values`, з наступним вмістом файлу:

вміст `apikey.xml`

Не всі ключі API є обов'язковими. Якщо необхідно працювати лише з певними частинами інформаційної системи. Наприклад, можна вибрати лише одного з постачальників карт і одну з баз даних зарядних станцій.

На рисунку 2.1 подано інформацію з хедера щодо запиту.

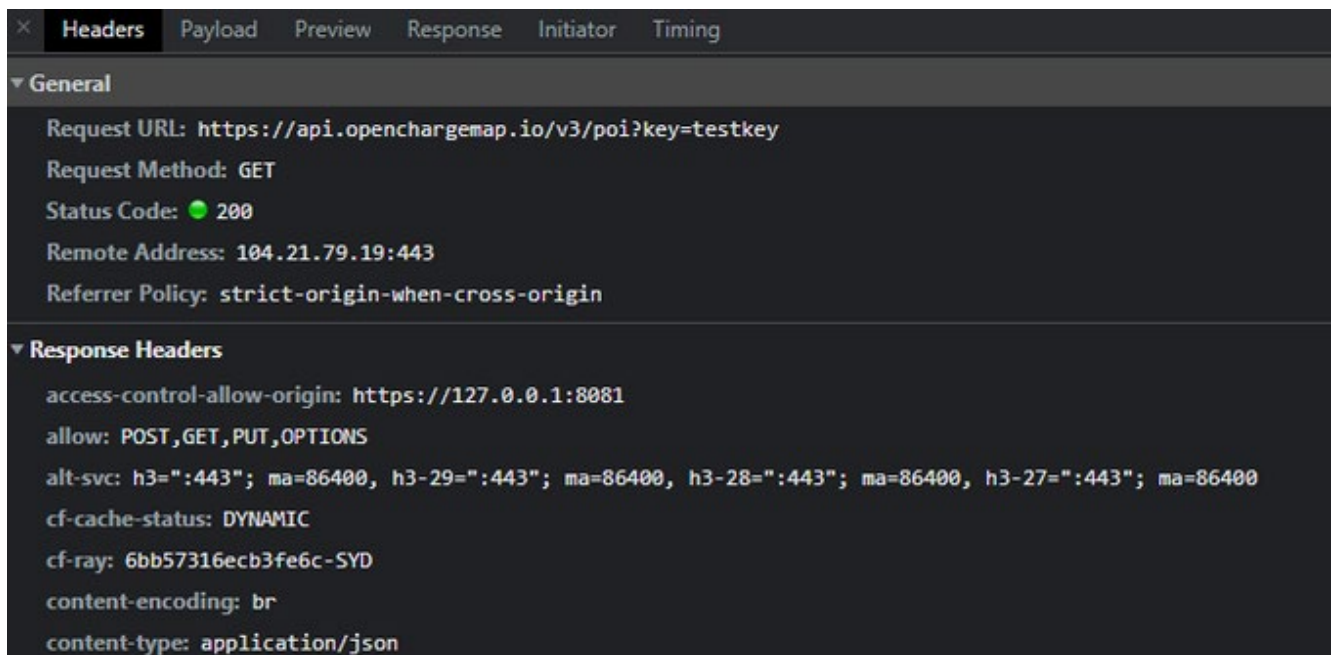


Рисунок 2.1 – Інформація з хедера щодо запиту

Щоб отримати дані з OpenChargeMap за допомогою Node.js, потрібно зробити HTTP-запити до кінцевих точок OpenChargeMap API та обробити JSON-відповіді.

Розглянемо процес того, як це можна зробити за допомогою бібліотеки `axios` для створення HTTP-запитів.

По-перше, необхідно переконатися, що у проекті встановлена бібліотека `axios`. Можна встановити її за допомогою команди `npm`:

```
bash
```

```
npm install axios
```

Потім можна створити скрипт Node.js для отримання даних з OpenChargeMap. Нижче наведено простий приклад:

```
const axios = require('axios');  
  
// Функція для отримання даних про зарядні станції з OpenChargeMap  
async function fetchChargingStations(широта, довгота, відстань, apiKey)  
{  
  try {  
    const response =  
await axios.get("https://api.openchargemap.io/v3/poi/", {  
      params: {  
        output: 'json',  
        latitude: широта,  
        longitude: довгота,  
        distance: відстань,  
        distanceunit: 'KM',  
        key: apiKey  
      }  
    });  
  
    // Витягнути з відповіді дані про зарядні станції  
    const chargingStations = response.data;  
  
    // Зробити щось з даними про зарядні станції (наприклад, обробити,  
вивести тощо)  
    console.log("Зарядні станції:", chargingStations);  
  } catch (error) {  
    console.error("Помилка при отриманні зарядних станцій:",  
error.message);  
  }  
}
```

					КвРІСТ 200181.20.01.05 ПЗ	Арк. 32
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```
// використання
```

```
const latitude = 49.2510; // Широта розташування м.Хмельницького
```

```
const longitude = 26.5846; // Довгота місця розташування
```

```
const distance = 15; // Радіус пошуку в кілометрах
```

```
const apiKey = 'YOUR_API_KEY'; // Ваш ключ API OpenChargeMap
```

```
fetchChargingStations(широта, довгота, відстань, apiKey);
```

де 'YOUR\_API\_KEY' необхідно замінити на фактичний ключ API, отриманий з платформи OpenChargeMap.

Цей скрипт надає можливість отримати дані про зарядні станції поблизу вказаного місця (широта і довгота) в межах заданої відстані і записує дані в консоль.

Щоб відобразити дані з OpenChargeMap на карті за допомогою Node.js, було використано бібліотеку веб-карт, Leaflet.js – бібліотека JavaScript з відкритим кодом, яка використовується для створення інтерактивних карт в Інтернеті, надає просту та легку альтернативу більш складним бібліотекам карт, таким як API Карт Google.

Для того щоб включити бібліотеку Leaflet.js необхідно її підключити Leaflet.js у файл HTML проєкту інформаційної системи, додавши тег `<script>`, що вказує на Leaflet CDN:

```
html
```

```
<script src="https://unpkg.com/leaflet@1.7.1/dist/leaflet.js"></script>
```

Наступним кроком є створення контейнера карти. Для цього необхідно додати елемент `<div>` до HTML-файлу, який буде використовуватися як контейнер карти:

```
html
```

```
<div id="map" style="height: 400px;"></div>
```

Потім можливо є ініціалізація карти. Для цього у коді JavaScript здійснюється ініціалізація карти за допомогою конструктора `L.map()` і вказати ідентифікатор контейнера карти:

					КвРІСТ 200181.20.01.05 ПЗ	Арк. 33
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```
var map = L.map('map').setView([49.2510, 26.5846], 15);
```

Додати мозаїчний шар: додайте мозаїчний шар на карту за допомогою URL-адреси постачальника мозаїк (наприклад, OpenStreetMap або Mapbox):

```
L.tileLayer('https://{s}.tile.openstreetmap.org/{z}/{x}/{y}.png', {
```

```
  авторство:          '&copy;          Автори          <a
```

```
href="https://www.openstreetmap.org/copyright">OpenStreetMap</a>
```

```
}).addTo(map);
```

Додавання маркерів та інших шарів в Leaflet.js:

```
// Ініціалізація карти
```

```
var map = L.map('map').setView([51.505, -0.09], 13);
```

```
// Додавання підстилки карті
```

```
L.tileLayer('https://{s}.tile.openstreetmap.org/{z}/{x}/{y}.png', {
```

```
  attribution:          '&copy;          <a
```

```
href="https://www.openstreetmap.org/copyright">OpenStreetMap</a>
```

```
contributors'
```

```
}).addTo(map);
```

```
// Додавання маркера
```

```
var marker = L.marker([49.2510, 26.5846]).addTo(map);
```

Додавання кола на карті:

```
var circle = L.circle([49.2510, 26.5846], {
```

```
  color: 'blue',
```

```
  fillColor: '#f11',
```

```
  fillOpacity: 0.3,
```

```
  radius: 900
```

```
}).addTo(map);
```

Для того щоб відобразити чи додати маршруту ломаною лінією необхідно застосувати код:

```
// Точки маршруту
```

					КвРІСТ 200181.20.01.05 ПЗ	Арк. 34
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

var latlngs = [
  [51.5, -0.09],
  [51.51, -0.1],
  [51.52, -0.11]
];
// Додавання полілінії на карту
var polyline = L.polyline(latlngs, {color: 'blue'}).addTo(map);
Додавання багатокутника:
// Точки багатокутника
var polygon = L.polygon([
  [51.509, -0.08],
  [51.503, -0.06],
  [51.51, -0.047]
]).addTo(map);

```

У кожному з цих модифікаціях карти `map` є змінною, що містить посилання на вашу карту Leaflet.

Модна твкож додавати будь-яку кількість маркерів, кол, поліліній та багатокутників до карти, використовуючи аналогічні методи.

Кожен з цих методів приймає відповідні параметри для налаштування вигляду та розташування об'єкта на карті.

Розглянемо процес для обслуговування плиток карти і даних засобами Node.js.

Для налаштування сервера Node.js необхідно

- Створити сервер Node.js, використовуючи фреймворк на кшталт Express.js.
- Налаштувати середовище обслуговування статичних файлів, включаючи HTML, CSS і JavaScript, за допомогою Express.js.
- Включіть бібліотеку Leaflet.js через CDN у свій HTML-файл.

- Отримати дані з OpenChargeMap шляхом використання бібліотеки axios у Node.js, щоб отримати дані з OpenChargeMap API.
- Проаналізувати відповідь і витягнути відповідну інформацію, наприклад, розташування зарядних станцій.
- Відобразити карти та маркерів шляхом створення HTML-файл, який містить контейнер карти та посилання на Leaflet.js і ваш власний JavaScript-файл.
- У JavaScript-файлі використати Leaflet.js для ініціалізації карти та додайте маркери для кожного розташування зарядних станцій, отриманих з OpenChargeMap.
- Налаштувати маркери за потребою, наприклад, додати спливаючі вікна з додатковою інформацією про кожну зарядну станцію.
- Відобразити HTML-сторінку карти шляхом налаштування маршруту на сервері Node.js для обслуговування HTML-сторінки з картою.

Ось спрощений приклад того, як може виглядати код на стороні сервера в Node.js:

```

javascript
const express = require('express');
const axios = require('axios');
const app = express();

// Обслуговування статичних файлів (наприклад, HTML, CSS,
JavaScript)
app.use(express.static('public'));

// Маршрут для отримання даних про зарядні станції з OpenChargeMap
app.get('/charging-stations', async (req, res) => {})

try {
  // Отримати дані з OpenChargeMap (аналогічно до попереднього
прикладу)
  // Обробити та витягти відповідні дані

```

```

// Повернути дані у форматі JSON
res.json({ /* Дані про зарядні станції */ });
} catch (error) {
  console.error('Помилка при отриманні зарядних станцій:',
error.message);
  res.status(500).json({ error: 'Внутрішня помилка сервера' });
}
});
// Запускаємо сервер
const PORT = process.env.PORT || 3000;
app.listen(PORT, () => {
  console.log(`Server is running on port ${PORT}`);
});

```

Щоб створити WebAPI з методами GET і POST, які взаємодіють з OpenChargeMap, було використано Node.js разом з фреймворком Express.js для побудови кінцевих точок API.

Для цього було запущено команду, щоб ініціалізувати новий проект Node.js:

```
npm init -y
```

Це створить файл package.json зі значеннями за замовчуванням.

Наступним кроком було здійснено встановлення необхідних залежностей в роботі системи:

```
npm install express axios body-parser
```

де:

- express призначений для побудови кінцевих точок API;
- axios: призначений для створення HTTP-запитів до OpenChargeMap API;
- body-parser: призначений для розбору JSON-даних у POST-запитах з OpenChargeMap API;

Наступним кроком було здійснено створення власного WebAPI застосунку.

Для цього було створено новий JavaScript-файл, в якому було реалізовано базовий код WebAPI

```
const express = require('express');
const axios = require('axios');
const bodyParser = require('body-parser');
const app = express();
const PORT = process.env.PORT || 3000;
app.use(bodyParser.json());
```

Розглянемо особливості створення GET-методу для отримання даних про зарядні станції з OpenChargeMap:

```
app.get('/charging-stations', async (req, res) => {
  try {
    const response = await
axios.get('https://api.openchargemap.io/v3/poi/', {
  params: {
    output: 'json',
    latitude: req.query.latitude,
    longitude: req.query.longitude,
    distance: req.query.distance,
    distanceunit: 'KM',
    key: 'YOUR_OPENCHARGEMAP_API_KEY'
  }
});
    res.json(response.data);
  } catch (error) {
    console.error('Помилка отримання зарядних станцій:', error.message);
    res.status(500).json({ error: 'Внутрішня помилка сервера' });
  }
});
```

Розглянемо особливості створення POST-методу для передачі даних на OpenChargeMap:

```
app.post('/submit-data', async (req, res) => { })
try {
  // Обробити дані, отримані в тілі POST-запиту
  console.log('Received data:', req.body);
  // Ваша логіка обробки даних...
  res.json({ success: true });
} catch (error) {
  console.error('Помилка при обробці даних:', error.message);
  res.status(500).json({ error: 'Внутрішня помилка сервера' });
}
});
```

З метою запуску створеного сервера обробки надсилання та отримання запитів необхідно виконати команди:

```
app.listen(PORT, () => {
  console.log(`Server is running on port ${PORT}`);
});
```

Наступним кроком є запуск WebAPI. Для цього необхідно виконати наступну команду, щоб запустити ваш сервер Node.js:

```
node app.js
```

Для того, щоб отримати доступ до створеної WebAPI необхідно виконати такі команди.

Щоб отримати дані про зарядні станції за допомогою методу GET потрібно надіслати GET-запит на кінцеву точку /charging-stations з параметрами запиту широта, довгота та відстань.

Для передачі даних методом POST потрібно надіслати POST-запит на кінцеву точку /submit-data з JSON-даними в тілі запиту.

					КвРІСТ 200181.20.01.05 ПЗ	Арк. 39
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 2.4 Архітектура інформаційної системи пошуку зарядок для електромобілів

Архітектура інформаційної системи пошуку зарядок для електромобілів була побудована з використанням патерну проектування "Model-View-ViewModel" (MVVM).

Розглянемо загальний опис архітектури інформаційної системи пошуку зарядок для електромобілів, побудованої з використанням архітектурного патерну MVVM.

Модель (Model) представляє дані та логіку бізнес-логіки. Включає в себе класи, які відповідають за отримання даних з зовнішніх джерел, таких як OpenChargeMap API або база даних локальної системи.

Модель може містити репозиторії для взаємодії з джерелами даних та роботи з ними.

Представлення (View) являє собою користувацький інтерфейс інформаційної системи пошуку зарядок для електромобілів. Воно включає в себе активності, фрагменти та інші елементи інтерфейсу користувача.

Представлення не містить бізнес-логіки. Воно відображає дані, які надаються ViewModel, та реагує на події користувача.

Представлення моделі (ViewModel) є посередником між Моделлю та Представленням. Цей компонент забезпечує взаємодію між ними та забезпечує відображення даних на Виді.

ViewModel містить логіку, що стосується представлення даних, та обробника подій, що відбуваються на Виді.

Вона може також містити логіку отримання даних з Моделі та поділяти ці дані з Видом.

Інші компоненти архітектури інформаційної системи пошуку зарядок для електромобілів є сервіси (Services) – додаткові компоненти, які виконують певні функції, такі як маніпулювання даними, обробка логіки додатку або взаємодія з системними службами.

					КвРІСТ 200181.20.01.05 ПЗ	Арк. 40
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Компоненти інтерфейсу користувача (UI Components) є кастомізовані елементи інтерфейсу, такі як кнопки, тексти, списки тощо.

Застосована архітектура дозволяє розділити логіку, відображення та дані, забезпечуючи більшу чіткість, підтримку тестування та масштабованість реалізації проекту інформаційної системи пошуку зарядок для електромобілів. Крім того, вона сприяє більш гнучкому та ефективному процесу розробки, оскільки окремі компоненти можуть бути модифіковані або замінені без впливу на інші частини системи.

## 2.5 Висновки

У межах розділу 2 виконано такі завдання.

Розроблено детальні користувацькі та функціональні вимоги до інформаційної системи пошуку зарядних станцій для електроавтомобілів, включаючи геолокацію та навігацію, інформацію про доступність станцій, розрахунок маршрутів з урахуванням заряджання, вартість заряджання, систему резервування місць, а також відгуки користувачів.

Подано нефункціональні вимоги, включаючи продуктивність, масштабованість, надійність, безпеку, зручність використання, сумісність з різними пристроями, доступність, локалізацію і міжнародність, а також документацію та підтримку, що забезпечує високу якість та зручність користування системою.

Обрано відповідні технології для розробки інформаційної системи, що дозволить ефективно реалізувати всі функціональні та нефункціональні вимоги.

Розроблена архітектура системи відповідає вимогам та гарантує її ефективність та масштабованість у майбутньому.

Отже, виконано комплекс робіт з проектування інформаційної системи пошуку зарядних станцій для електроавтомобілів, що відповідає сучасним вимогам та забезпечує зручність, надійність та ефективність користування.

					КвРІСТ 200181.20.01.05 ПЗ	Арк. 41
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 3 ПРОГРАМНО РЕАЛІЗАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ПОШУКУ ЗАРЯДНИХ СТАНЦІЙ ДЛЯ ЕЛЕКТРОАВТОМОБІЛІВ

3.1 Опис реалізації програмного забезпечення інформаційної системи пошуку зарядних станцій для електроавтомобілів

UML надає структурований підхід до реалізації системи пошуку зарядних станцій для електромобілів. Він охоплює основні компоненти, взаємодії та процеси, задіяні в такій системі.

UML для пошуку зарядних станцій для електромобілів включає діаграми, які подано нижче.

#### 3.1.1 Діаграма варіантів

Проектування діаграми варіантів використання (use case diagram) для програмного забезпечення пошуку зарядних станцій включає в себе кілька основних етапів та особливостей.

Розглянемо процес побудови діаграми варіантів на основі ключових моментів, які варто врахувати при розробці такої діаграми.

Отже основні етапами проектування є: ідентифікація акторів, визначення варіантів використання, дміністративні варіанти використання.

Розглянемо етап ідентифікації акторів.

Основними акторами в системі є:

- Водій (користувач).
- Адміністратор системи.

Додатковими акторами системи є:

- оператор зарядної станції;
- інтегровані сервіси (наприклад, платіжні системи, навігаційні сервіси).

Наступний етап визначення варіантів використання включає такі кроки, де описано основні варіанти використання:

					КвРІСТ 200181.20.01.05 ПЗ	Арк. 42
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Пошук зарядних станцій.
- Перегляд інформації про станцію (наявність вільних місць, типи роз'ємів, ціна зарядки тощо).
- Навігація до обраної станції.
- Резервація зарядного місця (якщо підтримується).
- Оплата зарядки.
- Оцінка та відгуки про станцію.
- Адміністративні варіанти використання:
- Додавання/редагування інформації про зарядні станції.
- Моніторинг стану зарядних станцій.
- Управління користувачами та їх доступами.

Розглянемо основні відносин між акторами та варіантами використання, присутні в системі:

- Актор "Водій" взаємодіє з усіма основними варіантами використання.
- Актор "Адміністратор системи" взаємодіє з адміністративними варіантами використання.
- Актор "Оператор зарядної станції" може мати доступ до моніторингу та управління станцією.

Наступним етапом є визначення відносин між варіантами використання, який включає:

- Включення (include), у якому деякі варіанти можуть бути включені у інші. Наприклад, "Оплата зарядки" може бути включена в "Резервація зарядного місця".
- Розширення (extend), у якому варіанти можуть розширювати інші. Наприклад, "Перегляд інформації про станцію" може розширювати "Пошук зарядних станцій".

Особливості діаграми варіантів використання для ПЗ пошуку зарядних станцій включають:

1. Користувацький досвід. Діаграма повинна враховувати різноманітні сценарії взаємодії користувачів з системою, включаючи різні види інформації, яку вони можуть шукати (типи зарядних станцій, доступність, ціни і т.д.).

2. Інтеграція з іншими сервісами. Варіанти використання мають враховувати можливості інтеграції з іншими сервісами, такими як платіжні системи або навігаційні додатки.

3. Реальний час. Система повинна враховувати аспекти реального часу, наприклад, актуальність інформації про доступність зарядних станцій.

4. Безпека та авторизація. Важливо передбачити варіанти використання, пов'язані з авторизацією користувачів та безпекою даних, особливо при здійсненні оплат та керуванні користувацькими акаунтами.

Узагальнена діаграма варіантів використання для програмного забезпечення інформаційної системи пошуку зарядних станцій для електроавтомобілів (версія для адміністратора) подана рисунку 3.1.

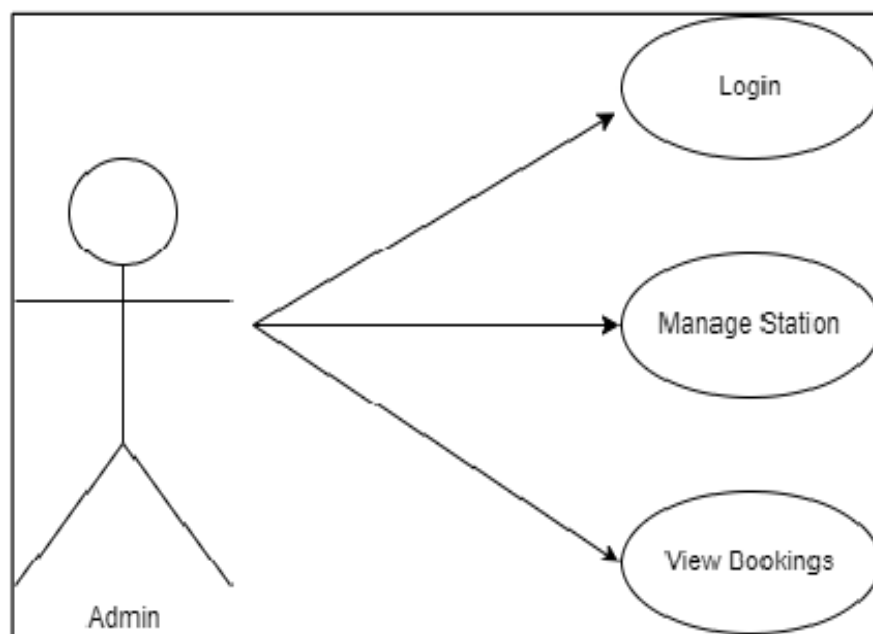


Рисунок 3.1 - Діаграма варіантів використання для програмного забезпечення інформаційної системи пошуку зарядних станцій для електроавтомобілів (версія для адміністратора)

Діаграма варіантів використання для програмного забезпечення інформаційної системи пошуку зарядних станцій для електроавтомобілів (версія для користувача) подана на рисунку 3.2.

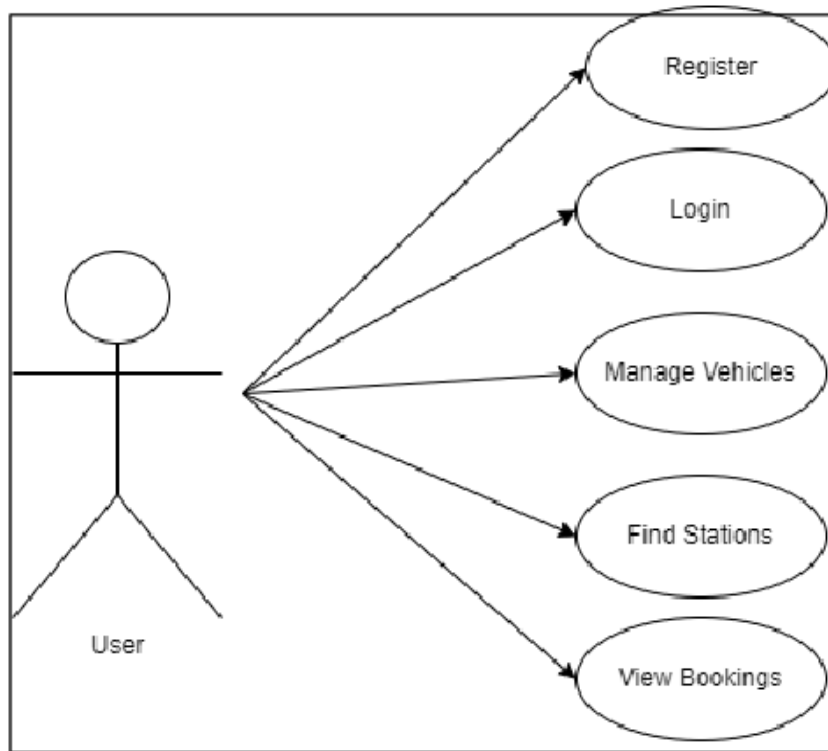


Рисунок 3.2 - Діаграма варіантів використання для програмного забезпечення інформаційної системи пошуку зарядних станцій для електроавтомобілів (версія для користувача)

Діаграми, подані на рисунках 3.1 та 3.2 показує взаємодії основних акторів з ключовими варіантами використання.

Це дозволяє зрозуміти основні функціональні можливості системи та її користувацькі сценарії.

### 3.1.2 Діаграма класів

Проектування діаграми класів для програмного забезпечення пошуку зарядних станцій вимагає ретельного врахування різних аспектів системи. Це

включає ідентифікацію основних класів, їх атрибутів, методів, а також відносин між ними.

Розглянемо основні особливості та ключові кроки в процесі проєктування діаграми класів для такого ПЗ.

Основні етапи проєктування: ідентифікація основних класів, визначення атрибутів та методів, визначення відносин між класами:

Розглянемо етап ідентифікації основних класів. Отже основними класами системи є:

- Користувач, який включає загальні атрибути для всіх типів користувачів.
- Водій, який наслідує клас "Користувач".
- Адміністратор, який наслідує клас "Користувач".
- Оператор станції, який наслідує клас "Користувач".
- Зарядна станція, який включає інформацію про станцію.
- Зарядний порт, який ключає інформацію про окремі порти на зарядній станції.
- Резервація, який включає інформацію про бронювання зарядних портів.
- Транзакція, який включає інформацію про платежі.
- Локація, який містить інформацію про місцезнаходження зарядних станцій.

Розглянемо основні атрибути та методи системи:

- Користувач: userID, name, email, password, role.
- Водій: додаткові атрибути та методи, такі як історія зарядок.
- Адміністратор: методи для керування інформацією про станції та користувачів.
- Оператор станції: методи для моніторингу та керування конкретною станцією.

- Зарядна станція: stationID, name, location, availablePorts, методи для отримання інформації про станцію.
- Зарядний порт: portID, type, status, методи для резервування та моніторингу стану.
- Резервація: reservationID, userID, portID, startTime, endTime, методи для створення та скасування бронювання.
- Транзакція: transactionID, userID, amount, timestamp, методи для обробки платежів.
- Локація: locationID, latitude, longitude, методи для роботи з географічними даними.

Визначимо основні відносин між класами:

- Агрегація/композиція: зарядна станція складається з одного або більше зарядних портів (композиція).
- Асоціація: користувач системи має асоціацію з резерваціями і транзакціями.
- Наслідування: водій, адміністратор та оператор станції наслідують клас користувач.

Розглянемо особливості проектування діаграми класів.

Ієрархія користувачів передбачає використання спадкування для представлення різних ролей користувачів (водій, адміністратор, оператор).

Композиція між об'єктами описує ситуацію, де зарядна станція складається з зарядних портів, що дозволяє відстежувати стан кожного порту окремо.

Асоціації між об'єктами описані відносинами між користувачами, резерваціями та транзакціями, що дозволяє легко відстежувати взаємодії в розроблюваній системі.

Чітко визначені атрибути та методи для кожного класу для забезпечення основних функцій системи.

Відокремлення відповідальностей покладено на опис, де кожен клас відповідає за конкретний аспект системи, що сприяє модульності та легкості підтримки.

Ці особливості забезпечують чітку структуру та взаємодію між компонентами системи, що є критично важливим для розробки масштабованого та надійного програмного забезпечення для пошуку зарядних станцій.

Діаграму класів подано на рисунку 3.3.

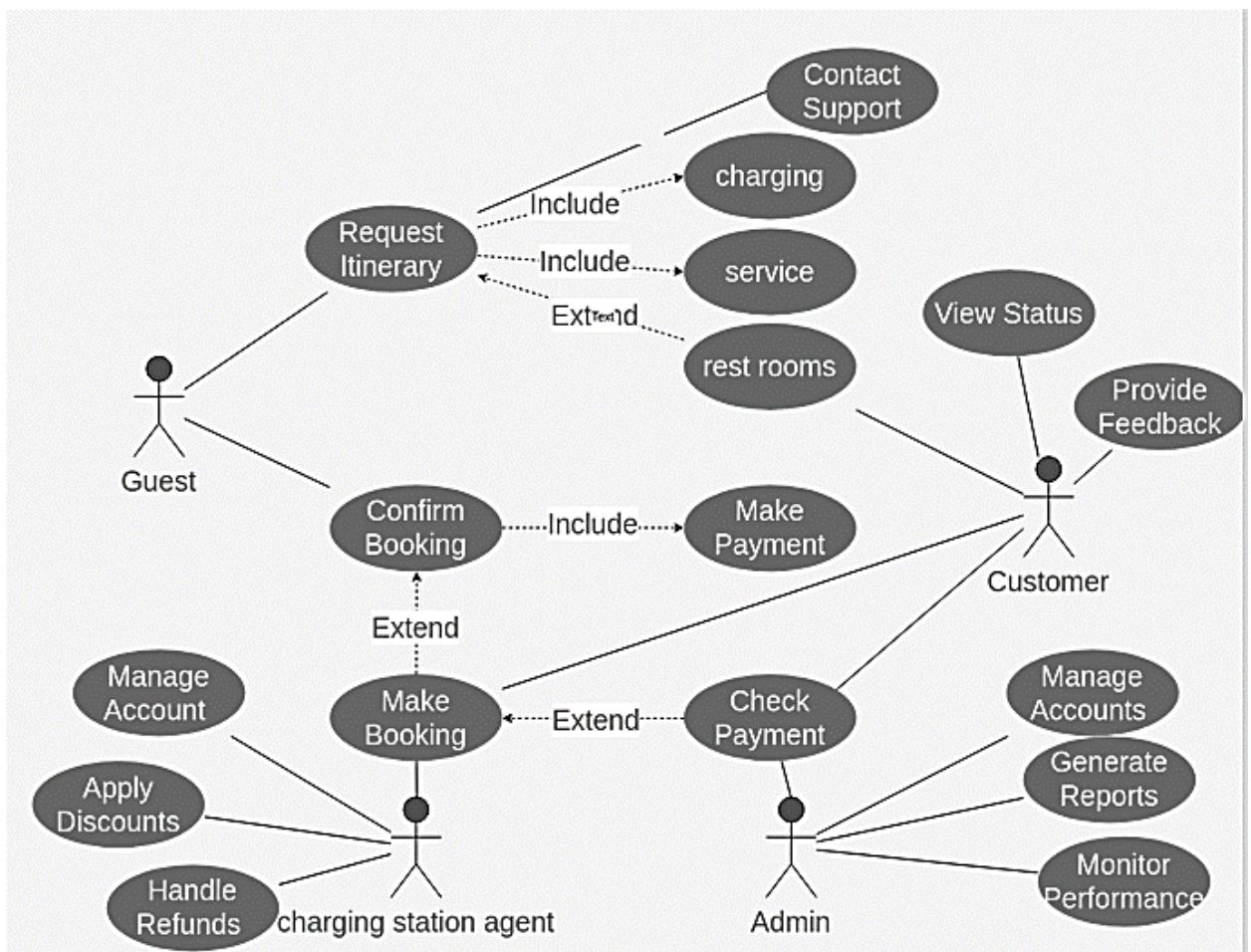


Рисунок 3.3 – Діаграма класів

### 3.1.3 Діаграма класів

Проектування діаграми послідовності для програмного забезпечення пошуку зарядних станцій включає моделювання взаємодії між об'єктами системи в рамках

конкретних сценаріїв використання. Це дозволяє візуалізувати динамічний аспект системи, зокрема порядок виклику методів та обмін повідомленнями між об'єктами.

Розглянемо особливості та діаграму послідовності для розроблюваного програмного забезпечення.

Основні етапи проєктування:

1. Вибір сценарію використання. Визначено ключові сценарії використання, наприклад: пошук зарядних станцій, резервація зарядного порту, оплата обраної зарядної станції.

2. Ідентифікація об'єктів та учасників. Основні об'єкти: користувач (водій), система, база даних, зарядна станція, платіжна система.

3. Визначення повідомлень та методів. Визначено, які повідомлення (виклики методів) передаються між об'єктами під час виконання сценарію.

Розглянемо сценарій пошуку зарядних станцій.

Зокрема кроки сценарію:

1. Водій вводить запит на пошук зарядних станцій.
2. Мобільний додаток відправляє запит до системи.
3. Система запитує базу даних для отримання списку зарядних станцій.
4. База даних повертає результати системі.
5. Система передає результати мобільному додатку.
6. Мобільний додаток відображає результати водію.

Діаграма послідовності подано на рисунку 3.4.

Розглянемо особливості проєктування діаграми послідовності:

1. Чіткість сценарію. Кожен сценарій має бути чітко визначеним з конкретними кроками, що відображають дії користувача та систему.

2. Взаємодія об'єктів. Необхідно відобразити послідовність викликів методів та обмін повідомленнями між об'єктами для кожного кроку сценарію.

3. Синхронізація дій. Необхідно врахувати, що деякі дії можуть виконуватися асинхронно, наприклад, запити до бази даних або зовнішніх сервісів.

					КвРІСТ 200181.20.01.05 ПЗ	Арк. 49
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. Візуалізація відповідальностей. Діаграма повинна показувати, який об'єкт відповідає за виконання кожної дії, щоб чітко розподілити відповідальності.

5. Розширюваність. Проектування діаграми з урахуванням можливості розширення, що дозволяє додавати нові функції або змінювати існуючі без значних переробок.

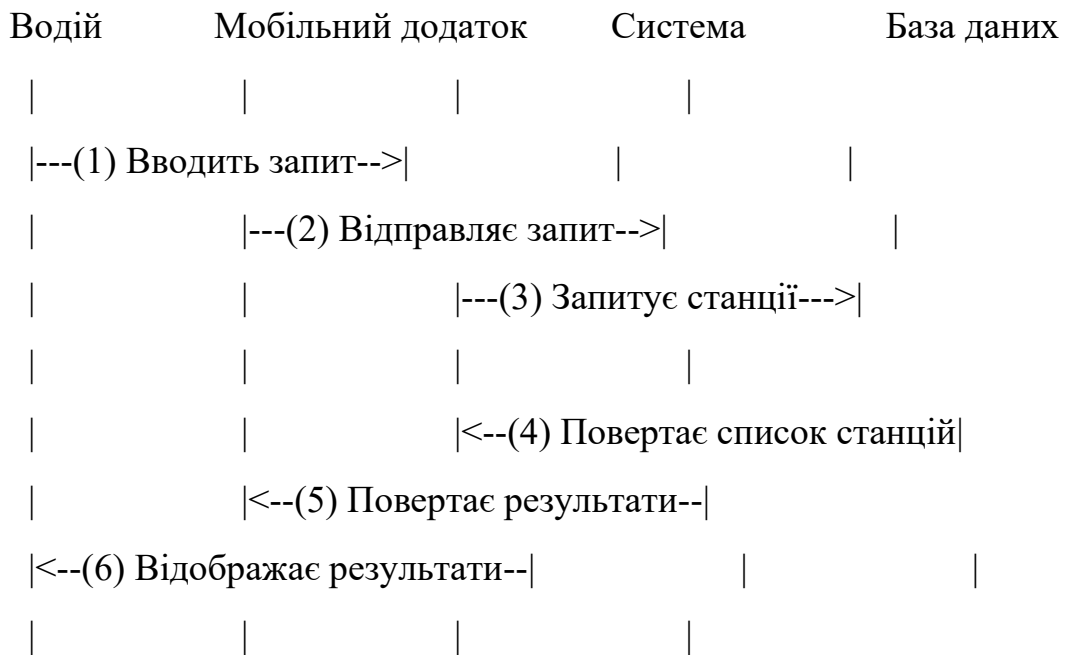


Рисунок 3.4 - Діаграма послідовності

Розглянемо додаткові можливі сценарії:

1. Резервація зарядного порту:

- Водій вибирає зарядний порт зі списку.
- Мобільний додаток надсилає запит на резервацію до системи.
- Система перевіряє доступність порту.
- Система оновлює статус порту в базі даних.
- Система підтверджує резервацію мобільному додатку.
- Мобільний додаток повідомляє водія про успішну резервацію.

2. Оплата зарядки:

- Водій ініціює оплату через мобільний додаток.

- Мобільний додаток надсилає запит на оплату до платіжної системи.
- Платіжна система обробляє платіж.
- Платіжна система надсилає підтвердження про успішний платіж.
- Мобільний додаток повідомляє водія про успішну оплату.

Спроектована діаграма послідовності для резервації зарядного порту подана на рисунку 3.5.

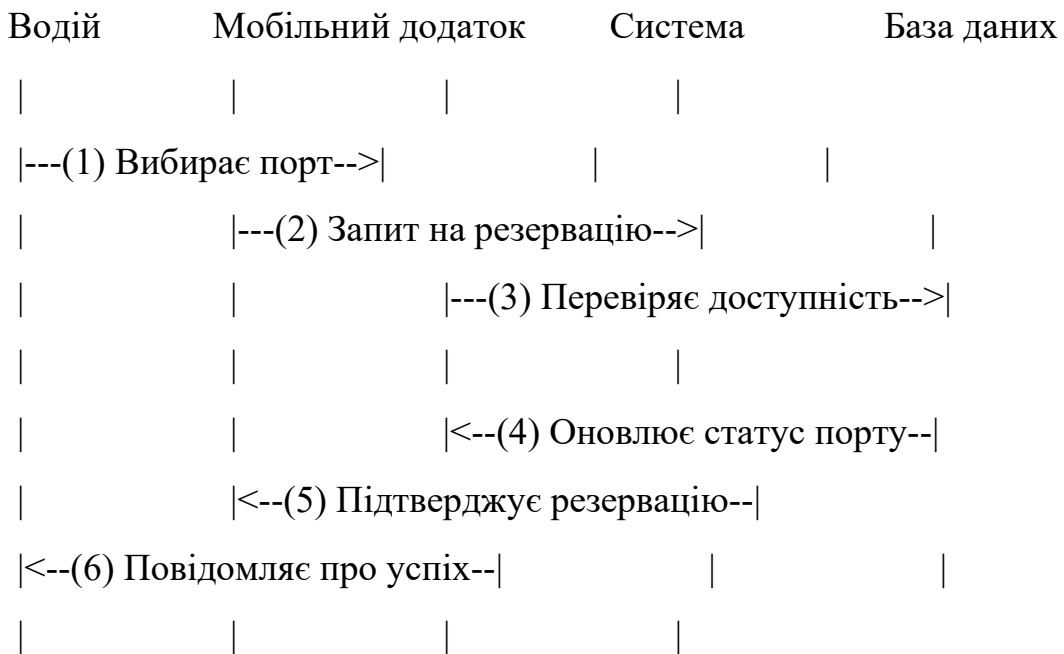


Рисунок 3.5 – Діаграма послідовності для резервації зарядного порту подана

Ці діаграми послідовності ілюструють взаємодію між об'єктами системи для різних сценаріїв використання, допомагаючи розробникам зрозуміти порядок виконання дій та забезпечити коректне функціонування програмного забезпечення пошуку зарядних станцій.

### 3.1.4 Діаграма діяльності

Проектування діаграми діяльності для програмного забезпечення пошуку зарядних станцій допомагає візуалізувати процеси та потоки управління в системі. Це особливо корисно для відображення динаміки робочих процесів і дозволяє

краще зрозуміти, як відбуваються різні операції в системі. Нижче наведено основні особливості та приклад діаграми діяльності для такого ПЗ.

Розглянемо основні етапи проектування.

1. Ідентифікація основних процесів.
2. Визначення дій і рішень.
3. Визначення потоків управління.
4. Розмежування ролей.

Розглянемо дії та рішення:

1. Водій ініціює пошук зарядних станцій.
2. Система отримує запит і перевіряє введені дані.
3. Система запитує базу даних для отримання списку зарядних станцій.
4. База даних повертає список станцій системи.
5. Система відображає результати водію.
6. Водій переглядає результати і може вибрати зарядну станцію для резервації.

Особливості проектування діаграми діяльності:

1. Послідовність дій. Діаграма діяльності повинна чітко відобразити послідовність виконання дій, забезпечуючи зрозумілий потік процесу.
2. Паралельні дії. Якщо деякі дії можуть виконуватися паралельно, це повинно бути відображено на діаграмі за допомогою розділення потоків.
3. Умовні оператори. Необхідно використовувати умовні оператори для відображення точок прийняття рішень та різних варіантів розвитку процесу.
4. Розмежування ролей. Необхідно чітко визначити дії, що виконуються різними ролями (користувачами, системами), для відображення розподілу відповідальностей.
5. Потоки даних. Необхідно відобразити, як дані передаються між різними діями та об'єктами системи, для кращого розуміння взаємодії компонентів.

Розглянемо додаткові сценарії:

1. Резервація зарядного порту:

					КвРІСТ 200181.20.01.05 ПЗ	Арк. 52
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Водій вибирає зарядний порт.
- Система перевіряє доступність порту.
- Система резервує порт і оновлює базу даних.
- Система повідомляє водія про успішну резервацію.

## 2. Оплата зарядки:

- Водій ініціює оплату.
- Система відправляє запит до платіжної системи.
- Платіжна система обробляє запит і повертає підтвердження.
- Система оновлює інформацію про оплату в базі даних.
- Система повідомляє водія про успішну оплату.

Розглянемо використання діаграм діяльності:

1. Аналіз і оптимізація процесів. Діаграми діяльності допомагають виявити можливі проблеми або неефективні етапи процесу і розробити шляхи для їх покращення.

2. Документування системи. Необхідно використовувати діаграми для документування функціональності та робочих процесів, що допоможе в подальшій підтримці та розвитку системи.

## 3.2 Опис процесу створення баз даних.

Проектування бази даних для програмного забезпечення пошуку зарядних станцій включає кілька ключових аспектів, таких як ідентифікація сутностей, визначення їх атрибутів, створення відносин між ними, нормалізація структури даних та забезпечення ефективності доступу до даних. Розглянемо основні особливості проектування такої бази даних.

Основні кроки проектування:

1. Визначення вимог, де було здійснено збір вимог до функціональності системи та даних, що зберігаються, та визначення основних сутностей (таблиць) і їх атрибутів.

2. Створення ER-діаграми (діаграми "сутність-зв'язок") з візуалізацією сутностей, їх атрибутів і зв'язків між ними.

3. Нормалізація із застосуванням нормалізації для уникнення надлишковості даних і забезпечення цілісності.

4. Оптимізація продуктивності БД шляхом визначення індексів для прискорення запитів та використання кешування, якщо це необхідно.

Визначо основні сутності та атрибути:

1. Користувачі (Users):

- `user\_id`: Унікальний ідентифікатор.
- `name`: Ім'я користувача.
- `email`: Електронна пошта.
- `password`: Пароль.
- `role`: Роль користувача (водій, адміністратор, оператор).

2. Зарядні станції (ChargingStations):

- `station\_id`: Унікальний ідентифікатор станції.
- `name`: Назва станції.
- `location\_id`: Ідентифікатор локації.
- `total\_ports`: Загальна кількість портів.

3. Зарядні порти (ChargingPorts):

- `port\_id`: Унікальний ідентифікатор порту.
- `station\_id`: Ідентифікатор станції.
- `status`: Статус порту (доступний, зайнятий, у ремонті).

4. Резервації (Reservations):

- `reservation\_id`: Унікальний ідентифікатор резервації.
- `user\_id`: Ідентифікатор користувача.
- `port\_id`: Ідентифікатор порту.
- `start\_time`: Час початку резервації.
- `end\_time`: Час закінчення резервації.

5. Транзакції (Transactions):

					КвРІСТ 200181.20.01.05 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

- `transaction\_id`: Унікальний ідентифікатор транзакції.
- `user\_id`: Ідентифікатор користувача.
- `amount`: Сума транзакції.
- `timestamp`: Час транзакції.

#### 6. Локації (Locations):

- `location\_id`: Унікальний ідентифікатор локації.
- `latitude`: Широта.
- `longitude`: Довгота.
- `address`: Адреса.

### 3.3 Графічний інтерфейс застосунку

В результаті проектування ПЗ було реалізовано графічний інтерфейс користувача (GUI) для програмного забезпечення пошуку зарядних станцій з картою. Він забезпечує користувачам легкий доступ до інформації про зарядні станції, дозволяє виконувати пошук, переглядати деталі зарядних станцій, резервувати порти та здійснювати оплату.

Розглянемо детальний опис основних компонентів і функцій інтерфейсу застосунку.

Головний екран містить заголовок/Логотип, панель навігації, меню для доступу до основних розділів: "Пошук станцій", "Мої резервації", "Історія транзакцій", "Налаштування".

Екран пошуку зарядних станцій включає поле пошуку для введення пошукових критеріїв, таких як адреса, місто чи поточне місцезнаходження.

Інтерактивна карта є основним вікном застосунку і показує зарядні станції в межах обраного регіону. Зарядні станції відображаються у вигляді маркерів.

Застосунок відображає список станцій у вигляді панелі зі списком зарядних станцій, що відповідають критеріям пошуку, з короткими деталями (назва, адреса, кількість доступних портів).

Присутні фільтри для фільтрації станцій за типом зарядки, потужністю, доступністю і ціною.

Екран деталей зарядної станції містить назву станції, назву обраної зарядної станції.

Також тут відображається адреса і контактна інформація, зокрема: адреса, номер телефону та інші контактні дані.

Вікно показує кількість портів, тобто інформацію про кількість портів і їх статус (доступні, зайняті, у ремонті).

Можна також побачити години роботи, час роботи зарядної станції з вказанням інформації про вартість зарядки та кнопки для резервування зарядного порту.

Екран резервації включає вибір порту у вигляді списку доступних портів для вибору, часу резервації та підтвердження резервації.

Застосунок має екран оплати з інформацією про транзакцію, способами оплати та кнопкою "Оплатити" для підтвердження платежу.

Екран "Мої резервації" містить список активних і минулих резервацій: інформація про станції, порти, час резервації, а також кнопку для скасування активної резервації.

Екран "Історія транзакцій" містить список транзакцій про минулі платежі, дати, суми.

Екран налаштувань показує особисті дані, зокрема: можливість редагування особистих даних (ім'я, електронна пошта), налаштування повідомлень, наприклад, налаштування повідомлень (push-повідомлення, електронна пошта), а також кнопку для виходу з облікового запису.

Розроблений та реалізований дизайн графічного інтерфейсу забезпечив зручність і ефективність використання програмного забезпечення для пошуку зарядних станцій, надаючи користувачам усі необхідні функції в інтуїтивно зрозумілій формі.

Інтерфейсні вікна застосунку подано на рисунках 3.6 -3.17.

					КвРІСТ 200181.20.01.05 ПЗ	Арк. 56
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

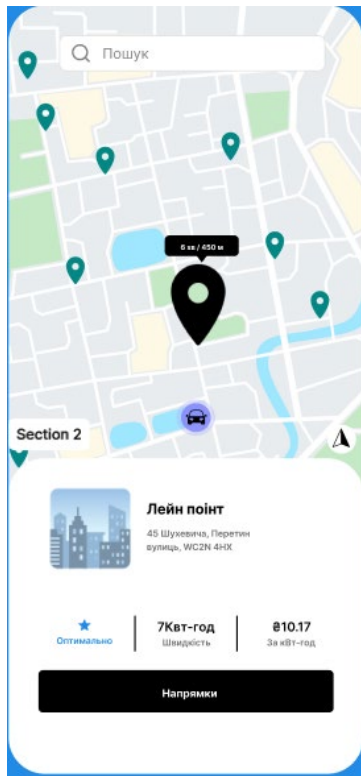


Рисунок 3.6 – Карта

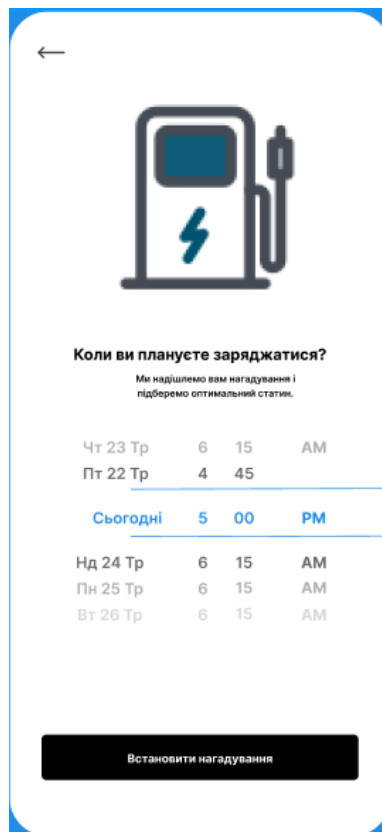


Рисунок 3.7 – Планування зарядки

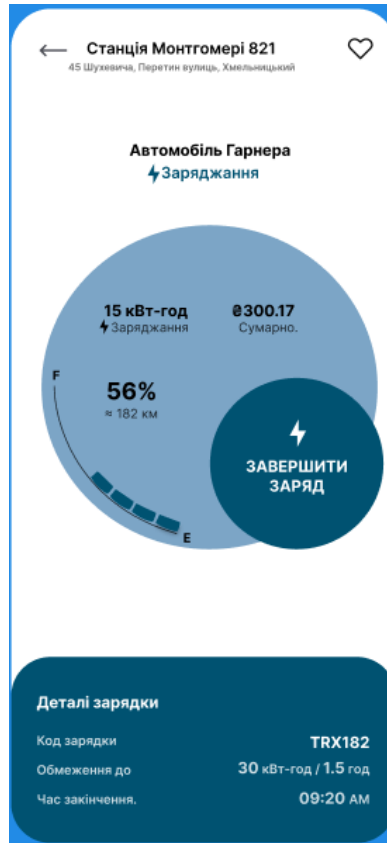


Рисунок 3.8 – Інформація про зарядну станцію



Рисунок 3.9 – Історія зарядження

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

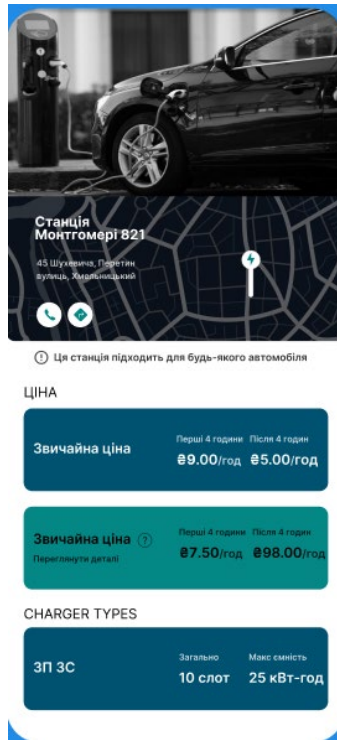


Рисунок 3.10 – Інформація про вартість заряджання

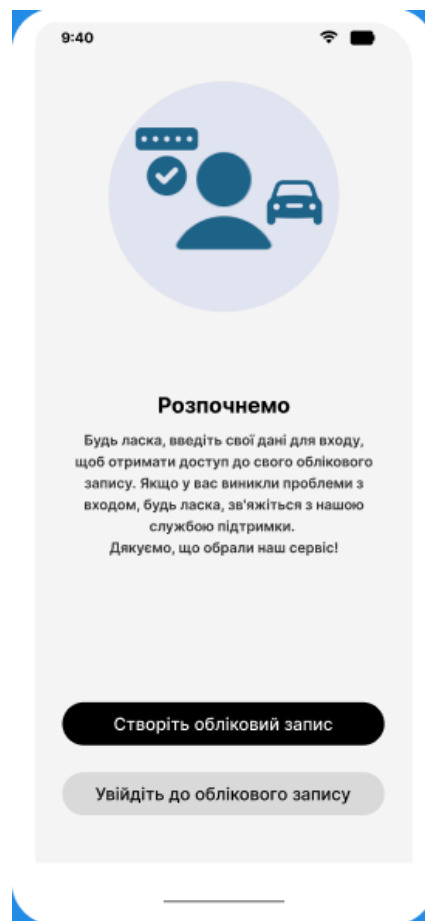


Рисунок 3.11 – Створення облікового запису

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

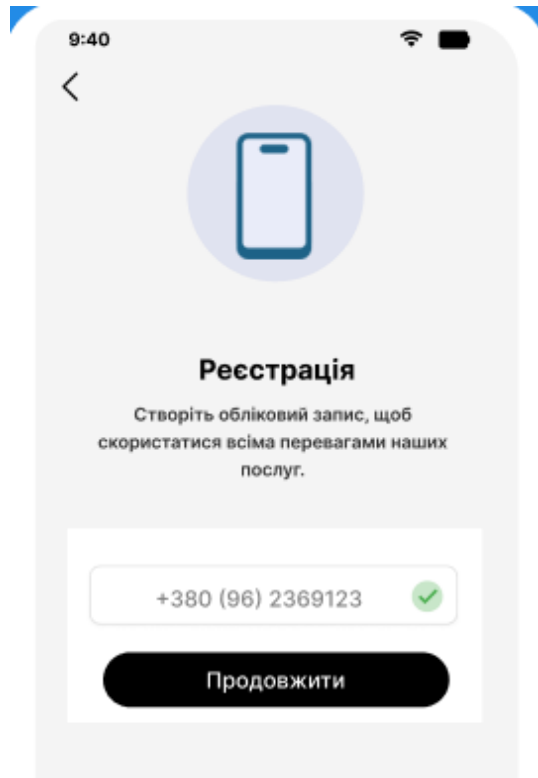


Рисунок 3.12 – Реєстрація в системі

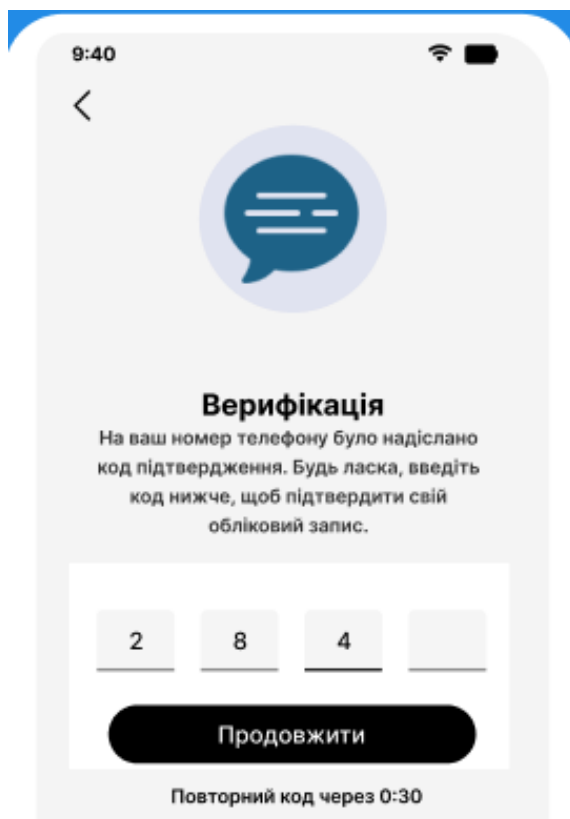


Рисунок 3.13 – Верифікація в системі

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

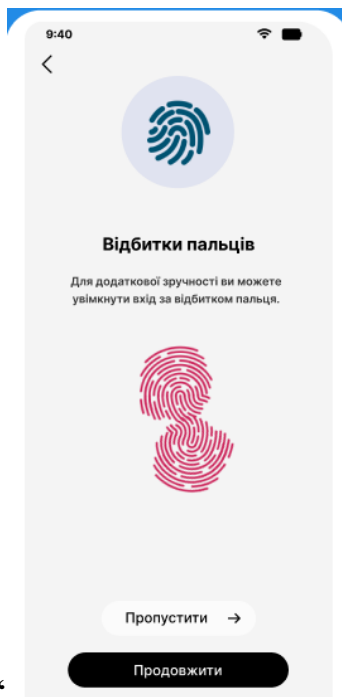


Рисунок 3.14 – Налаштування входу

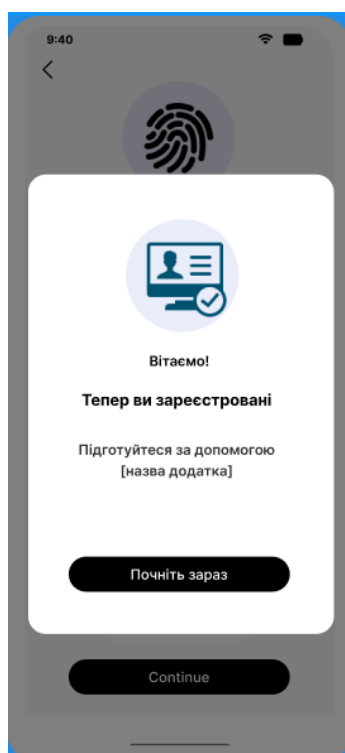


Рисунок 3.15 – Завершення реєстрації

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

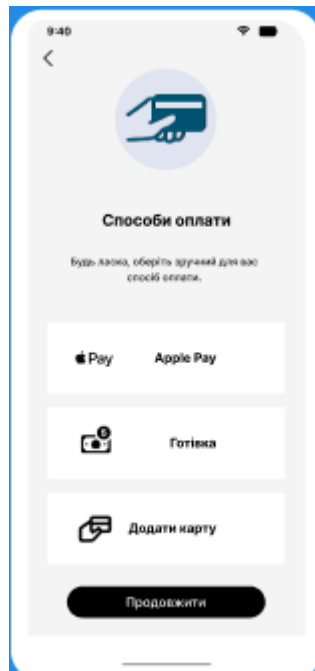


Рисунок 3.16 – Способи оплати

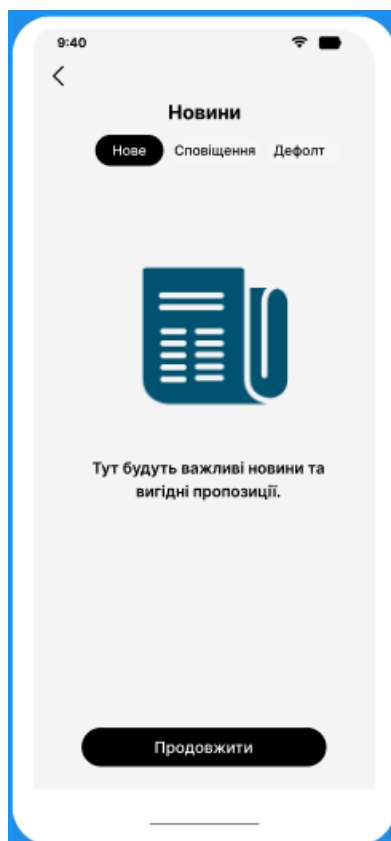


Рисунок 3.17 – Новини

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

### 3.6 Висновки

У розділі детально описано процес створення програмного забезпечення для системи пошуку зарядних станцій.

Також у розділі подано опис програмної реалізації, включаючи діаграми варіантів, класів і діяльності, які ілюструють функціональність та взаємозв'язки між компонентами системи.

Далі, надано опис процесу створення баз даних, що використовується системою для зберігання необхідної інформації про зарядні станції та користувачів.

Крім того, у розділі представлений графічний інтерфейс застосунку, який надає зручний та інтуїтивно зрозумілий спосіб взаємодії користувачів із системою.

Таким чином, розділ надає повний огляд програмної реалізації інформаційної системи, включаючи структуру програмного забезпечення, баз даних та інтерфейс користувача, що допомагає реалізувати вимоги, визначені у попередніх розділах.

					КвРІСТ 200181.20.01.05 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		63

## ВИСНОВКИ

У першому розділі проведено аналіз інформаційних систем пошуку зарядних станцій для електроавтомобілів, який показав, що основними недоліками систем пошуку зарядних станцій для електроавтомобілів є: недостатня кількість станцій, обмеженість інформації про станції, проблеми із сумісністю, відсутність інтеграції з іншими сервісами, нестабільна робота додатків.

У другому розділі Розроблено детальні користувацькі та функціональні вимоги до інформаційної системи пошуку зарядних станцій для електроавтомобілів, включаючи геолокацію та навігацію, інформацію про доступність станцій, розрахунок маршрутів з урахуванням заряджання, вартість заряджання, систему резервування місць, а також відгуки користувачів. Також у розділі подано нефункціональні вимоги, включаючи продуктивність, масштабованість, надійність, безпеку, зручність використання, сумісність з різними пристроями, доступність, локалізацію і міжнародність, а також документацію та підтримку, що забезпечує високу якість та зручність користування системою.

Обрано відповідні технології для розробки інформаційної системи, що дозволить ефективно реалізувати всі функціональні та нефункціональні вимоги.

Розроблена архітектура системи відповідає вимогам та гарантує її ефективність та масштабованість у майбутньому.

Отже, виконано комплекс робіт з проектування інформаційної системи пошуку зарядних станцій для електроавтомобілів, що відповідає сучасним вимогам та забезпечує зручність, надійність та ефективність користування.

У третьому розділі описано процес створення програмного забезпечення для системи пошуку зарядних станцій. Також у розділі подано опис програмної реалізації, включаючи діаграми варіантів, класів і діяльності, які ілюструють функціональність та взаємозв'язки між компонентами системи. Також надано опис процесу створення баз даних, що використовується системою для зберігання

					КвРІСТ 200181.20.01.05 ПЗ	Арк. 64
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

необхідної інформації про зарядні станції та користувачів. Крім того, у розділі представлений графічний інтерфейс застосунку, який надає зручний та інтуїтивно зрозумілий спосіб взаємодії користувачів із системою. Таким чином, розділ надає повний огляд програмної реалізації інформаційної системи, включаючи структуру програмного забезпечення, баз даних та інтерфейс користувача, що допомагає реалізувати вимоги, визначені у попередніх розділах.

					КвРІСТ 200181.20.01.05 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

## ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Ralph Stair, George Reynolds. Principles of Information Systems. Cengage Learning; 014 edition, 2020. 758 p.
2. Andy Rathbone. Windows 11 For Dummies 1st Edition. For Dummies; 1st edition, 2021. 446 pages.
3. Russinovich Mark E., Allievi Andrea, Ionescu Alex, Solomon David A. Windows Internals, Part 2 (Developer Reference). Microsoft Press; 7th edition, 2021. 1777 pages.
4. William Shotts. The Linux Command Line, 2nd Edition: A Complete Introduction. No Starch Press; 2nd edition. 2019. 504 pages.
5. Бобала Ю. Я. Інформаційна безпека. Львівська політехніка. 2019. 580с.
6. Richard Blum. Linux For Dummies 10th Edition. For Dummies; 10th edition. 2020. 480 pages.
7. Комп'ютерна графіка. Навчальний посібник / Михайло Пічугін, Іван Канкін, Володимир Воротніков / Центр навчальної літератури, 2019 – 346с.
8. Системи 3D моделювання: Навчальний посібник / Пальчевський Б.О., Валецький, Б.П., Вараніцький Т.Л. / Луцьк:, 2016. 176с.
9. Michelangelo Manrique. Blender for Animation and Film-Based Production / Michelangelo Manrique . Boca Raton-London-New York, 2015. 277 p.
10. Blain J. M. The Complete Guide to Blender Graphics: Computer Modeling & Animation. A K Peters/CRC Press, 2019. 560 p.
11. Емброуз Г., Оно-Біллсон Н. Основи. Графічний дизайн 01. Підхід і мова. К :ArtHuss, 2019. 192 с.
12. Авраменко В.С., Авраменко А.С. Проектування інформаційних систем: навчальний посібник / В.С. Авраменко, А.С. Авраменко. – Черкаси: Черкаський національний університет ім. Б. Хмельницького, 2017. – 434 с.: іл.
13. 2. ВІ – бізнес-аналітика URL : <https://www.it.ua/knowledgebase/technology-innovation/business-intelligence-bi>. (дата звернення 10.03.24).

					КвРІСТ 200181.20.01.05 ПЗ	Арк. 66
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

14. Гобов Д. Бізнес-аналіз є завжди. Питання в тому, хто його робить [Електронний ресурс] / Д. Гобов. 2020. URL: <https://www.dataart.com.ua/news/biznes-analiz-e-zavzhdi-pitannyav-tomu-khto-iogo-robot>. (дата звернення 10.03.24).

15. Менеджмент проєктів інформаційних систем та бізнес-аналітика: методичні рекомендації та настанови до курсового проєктування для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології» / Гнатчук Є.Г., Капустян М.В., Денисюк Д.О. Хмельницький : ХНУ, 2023. с.

16. Методологія інформаційних систем та баз даних: теоретичний і практичний підходи : навч. посібник / уклад. Ю.О. Ушенко, М.Л. Ковальчук, М.С. Гавриляк, А.Л. Негрич. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2021. 240 с.

17. Микитюк П. П., Брич В. Я., Микитюк Ю. І., Труш І. М. Управління проєктами: підручник. [для студ. вищ. навч. закл.]. Тернопіль, 2021. – 416 с.

18. Остервальдер О, Пінье Ів. Побудова бізнес-моделей. Настільна книга стратега і новатора. К., Альпіна Паблішер Україна. 2020. 288 с.

19. Проєктування інформаційних систем: Загальні питання теорії проєктування ІС (конспект лекцій) : навч. посіб. для студ. спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: О. С. Коваленко, Л. М. Добровська. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,02 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 192с.

20. Попова Н. В. Проєктний аналіз: підручник. Харків: ХНАДУ, 2016. 164 с.

21. Сидорова А. В., Біленко Д. В., Буркіна Н. В. Бізнес-аналітика: навчально-методичний посібник. Вінниця: ДонНУ імені Василя Стуса. 2019. 104 с.

22. Управління ІТ-проєктами в Microsoft Project: Комп'ютерний практикум [Електронний ресурс]: навчальний посібник для студентів спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» для всіх спеціалізацій / Л.М. Добровська, О.В. Аверьянова;

					КвРІСТ 200181.20.01.05 ПЗ	Арк. 67
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

КПІ ім. Ігоря Сікорського. Електронні текстові данні (1 файл: 17,6 Мбайт). Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 152 с.

23. Хто такий бізнес-аналітик? URL: <https://issoft.com.ua/blog/khto-takiy-biznes-analitik/>. (дата звернення 10.03.24).

24. Якимів А. І. Інформаційні системи управління проектам. *Наука й економіка*. 2013. Вип. 3. С. 110-114.

25. Atlassian JIRA Software. URL: <https://atlassian.com/software/jira>. (дата звернення 10.03.24).

26. Bowen R. Implementing Best Communication Practices With Your Project Team. 2013. URL: <http://www.brighthouse.com/resources/60211-communicating-effectively-with-your-project-team/>. (дата звернення 10.03.24).

27. Casual: Visual and Simple Online Project Management Tool. URL: <https://casual.pm/>. (дата звернення 10.03.24).

28. ChangePoint. URL: <http://changePoint.com/en-us/products/changePoint>.

29. International Project Management Association: Individual competence baseline for project, programme & portfolio management: version 4.0. (дата звернення 10.03.24).

30. Evernote: Capture what's on your mind. URL: <https://evernote.com/?NoRedirect>. (дата звернення 10.03.24).

31. Functional Overview of the CA Clarity Project and Portfolio Management System. *Transforming IT Management*. URL: [http://www.caclarity.com/cms/upload/EN/pdf/CA\\_Clarify\\_Functional\\_Overview.pdf](http://www.caclarity.com/cms/upload/EN/pdf/CA_Clarify_Functional_Overview.pdf). (дата звернення 10.03.24).

32. HP Project and Portfolio Management Center: Deliver consistent business outcomes. *Techology for better business outcomes*. URL: [http://www.hp.com/hpinfo/newsroom/press\\_kits/2009/lasvegasevents2009/HPPP\\_MOverview.pdf](http://www.hp.com/hpinfo/newsroom/press_kits/2009/lasvegasevents2009/HPPP_MOverview.pdf). (дата звернення 10.03.24).

					КВРІСТ 200181.20.01.05 ПЗ	Арк. 68
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

33. Microsoft Office Project Portfolio Server [Електронний ресурс] // Офіційний сайт. – Режим доступу: <https://products.office.com/ukua/project/project-and-portfolio-management-software>. (дата звернення 10.03.24).

34. Project Management Institute (2017). A guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide) (Sixth edition). Pennsylvania: Project Management Institute.

35. Герб Саттер. Решение сложных задач на С++ / Саттер Герб. - Вильямс, 2015. - 400 с.

36. Рао Сіддхартха. Освой самостоятельно С++ по одному часу в день / Сіддхартха Рао. - Вильямс, 2016. 752 с.

37. Steve Prettyman, Learn PHP 8 using MySQL, JavaScript, CSS3 and HTML5. Apress Media, USA, 2021. 442 p.

38. Steve Prettyman, Learn PHP 7: Object-Oriented Modular Programming using HTML5, CSS3, JavaScript, XML, JSON, and MySQL, Apress Media, USA.

39. Antonio Lopez, Learning PHP 7, Packt Publishing Ltd, Birmingham B3 2PB, UK, 2016 – 415p.

40. Vikram Vaswani, PHP: A Beginner's Guide, The McGraw-Hill Companies, 2016. – 478 p.

41. Mike McGrath, PHP & MySQL in easy steps, 2018. 192 p.

42. Luke Welling, Laura Thomson, PHP and MySQL Web Development (5th Edition), 2016. – 688 p.

43. Sau Sheong Chang, Go Web Programming +code, 2016. 312 p.

44. Kasun Indrasiri, Prabath Siriwardena, Microservices for the Enterprise: Designing, Developing, and Deploying, Apress Media, USA, 2018. 422 p.

45. Evelina Buiciag, HTML5 applications development manual, 2016.- 190 p.

46. Micheal Knapp, HTML and CSS: Learn The Fundamentals In 7 days, 2017. 98 p.

47. Thoriq Firdaus, Ben Frain, Benjamin LaGrone, HTML5 and CSS3: Building Responsive Websites, 2016. 709 p.

					КВРІСТ 200181.20.01.05 ПЗ	Арк. 69
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

48. Peter A. Carter, SQL Server Advanced Data Types: JSON, XML, and Beyond, 2018. – 392 p.
49. Gregory Blake, SQL Server 2017: A Practical Guide for Beginners, 2017. 60 p.
50. Owen Kriev, SQL: The Comprehensive Beginners Guide to Learn SQL with Practical Examples, 2017. 116 p.
51. Ikram Hawramani, Computer Programming for Complete Beginners: A Quick Course for Mastering the Basics of Coding through Interactive Steps and Visual Examples, 2018. 199 p.
52. Phil Ballard, JavaScript in 24 Hours, Sams Teach Yourself (7th Edition), 2018. – 432 p.
53. Jennifer Harder, Graphics and Multimedia for the Web with Adobe Creative Cloud: Navigating the Adobe Software Landscape, 2018. 1017 p.

					КВРІСТ 200181.20.01.05 ПЗ	Арк. 70
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		







Ім'я користувача:  
Кафедра КІ

ID перевірки:  
1016311028

Дата перевірки:  
02.06.2024 16:35:37 EEST

Тип перевірки:  
Doc vs Internet + Library

Дата звіту:  
02.06.2024 16:36:15 EEST

ID користувача:  
100005591

Назва документа: Кириленко\_Інформаційної системи пошуку зарядних станцій для електроавтомобілів

Кількість сторінок: 72 Кількість слів: 10867 Кількість символів: 90130 Розмір файлу: 981.08 KB ID файлу: 101610780

## 5.54% Схожість

Найбільша схожість: 2.87% з джерелом з Бібліотеки (ID файлу: 1016107796)



## 0% Цитат



## 0% Вилучень

Немає вилучених джерел

## Модифікації

Виявлено модифікації тексту. Детальна інформація доступна в онлайн-звіті.



## Anti-Plagiarism v-15.257

Максимальне співпадіння з одним документом 3.0%

Словники перевірки: en\_US, ru\_RU, ua\_UA. Помилки в документах: 10%

ID: 128037 Назва: БКР Інформаційної системи пошуку зарядних станцій для електроавтомобілів Додано в БД: 2024-06-02 Автора: Д. Ю. Кириленко Керівники: І.О. Засорнова Консультанти: Опоненти:	Документ		Сумарний збіг по Базі Даних	
	Символи	Лексеми	Символи	Лексеми
	73095	633	4369 (6%)	48 (8%)

### Джерело плагіату

ID	Опис	Наявність плагіату в документі	
		Символи	Лексеми

РЕЦЕНЗІЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Дипломник: Кириленко Денис Юрійович

Тема: Інформаційна система пошуку зарядних станцій для електроавтомобілів

Спеціальність: 126 «Інформаційні системи та технології»

Обсяг кваліфікаційної роботи:

Кількість листів креслень   3   Кількість сторінок записки   62  

1. Короткий зміст роботи та прийнятих рішень: Метою кваліфікаційної роботи є розроблення інформаційної системи пошуку зарядних станцій для електроавтомобілів.

2. Висновок про відповідність роботи дипломному завданню: Робота повністю відповідає поставленому завданню.

3. У межах розділу 1 проведено аналіз інформаційних систем пошуку зарядних станцій для електроавтомобілів, який показав, що основними недоліками систем пошуку зарядних станцій для електроавтомобілів є:

- Недостатня кількість станцій. У деяких регіонах може відсутність достатньої кількості зарядних станцій, що обмежує можливості користувачів електромобілів.
- Варіативність. Різні зарядні станції можуть підтримувати різні стандарти та типи розеток, що може створювати складнощі для користувачів у виборі сумісного обладнання.

У межах розділу 2 виконано такі завдання.

Розроблено детальні користувацькі та функціональні вимоги до інформаційної системи пошуку зарядних станцій для електроавтомобілів, включаючи геолокацію та навігацію, інформацію про доступність станцій, розрахунок маршрутів з урахуванням заряджання, вартість заряджання, систему резервування місць, а також відгуки користувачів.

У розділі детально описано процес створення програмного забезпечення для системи пошуку зарядних станцій.

Також у розділі подано опис програмної реалізації, включаючи діаграми варіантів, класів і діяльності, які ілюструють функціональність та взаємозв'язки між компонентами системи.

Далі, надано опис процесу створення баз даних, що використовується системою для зберігання необхідної інформації про зарядні станції та користувачів.

Крім того, у розділі представлений графічний інтерфейс застосунку, який надає зручний та інтуїтивно зрозумілий спосіб взаємодії користувачів із системою.

Таким чином, розділ надає повний огляд програмної реалізації інформаційної системи, включаючи структуру програмного забезпечення, баз даних та інтерфейс користувача, що допомагає реалізувати вимоги, визначені у попередніх розділах.

4. Позитивні сторони роботи: висока практична цінність роботи.

5. Негативні сторони роботи: недостатній аналіз інформаційної системи пошуку зарядних станцій для електроавтомобілів

6. Оцінка графічного оформлення та пояснювальної записки роботи: Пояснювальна записка оформлена коректно, згідно діючих стандартів оформлення документації.


7. Відгук про роботу в цілому: Робота виконана на належному науково-технічному рівні.

8. Інші зауваження: \_\_\_\_\_

9. Оцінка дипломної роботи: задовільно

Рецензент (прізвище, ім'я, по батькові, посада, місце роботи) Завідувач кафедри Автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій та роботехніки, професор, доктор, д.т.н Мартинюк В.В.

"5" 06 2024 р.

 (підпис)

Завідувачу кафедри КПС  
д-р.техн.наук, проф. Говоруценко Т. О.

Кириленка Дениса Юрійовича

ІІІБ здобувача вищої освіти

ФІТ, 4 курсу, групи ІСТ-20-1

### ЗАЯВА

З правилами чинного Положення «Про систему забезпечення академічної доброчесності у Хмельницькому національному університеті» від 01.07.2022, згідно з яким виявлення плагіату є підставою для відмови в допуску кваліфікаційної роботи до захисту та застосування заходів дисциплінарної та академічної відповідальності, ознайомлений(а). Про використання програмно-технічних засобів для перевірки кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти на плагіат оповіщений(а) та надаю свою згоду на обробку та збереження університетом моєї роботи в інституційному репозитарії університету.

Також надаю університету право на передачу моєї роботи для обробки та збереження в базах даних програмно-технічних засобів (Unicheck та Anti-Plagiarism) та використання роботи для виявлення плагіату в інших роботах, які перевіряються програмно-технічними засобами та користувачами, що мають доступ до цих програмно-технічних засобів, виключно в обмежених цілях для виявлення плагіату в текстах робіт.

Робота для перевірки університетом надається в друкованому та електронному варіанті. Електронна версія моєї роботи збігається (ідентична) з друкованою.

22 квітня 2024 року



РІШЕННЯ ЕКСПЕРТНОЇ КОМІСІЇ  
КАФЕДРИ КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ  
ПРО ДОПУСК КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ДО ЗАХИСТУ

Підтверджуємо ознайомлення з результатом звіту подібності щодо роботи, генерованого системою виявлення текстових збігів/ідентичності/схожості:

Назва: Інформаційна система пошуку зарядних станцій для електроавтомобілів

Автор: Кириленко Денис Юрійович

Спеціальність: 126– Інформаційні системи та технології

Освітня програма: освітньо-професійна

Науковий керівник: Засорнова І.О, д.т.н, доцент

Після аналізу звіту подібності зроблено такий висновок:

№	Висновок	Позначка про відповідність
1	Запозичення, виявлені в роботі, є законними і не є плагіатом. Робота приймається до захисту.	відповідає
2	Виявлені запозичення не є плагіатом, розміщені в розділах, які не описують безпосередньо авторське дослідження, але кількість цитат перевищує обсяг, виправданий поставленою метою роботи. Робота приймається до захисту, але має бути відкоригована. Відкоригований варіант має бути поданий на кафедру за 2 дні до захисту, разом із заявою щодо самостійності виконання письмової роботи та ідентичності друкованої та електронної версії роботи	
3	Виявлені запозичення не є плагіатом, але частково розміщені в розділах, які описують безпосередньо авторське дослідження, а кількість цитат перевищує обсяг, виправданий поставленою метою роботи. В зв'язку з цим мета роботи та поставлені завдання не були досягнені. Робота може бути допущена до захисту (наступного року) після того як буде відкоригована та допрацьована і успішно пройде повторну перевірку на академічний плагіат.	
4	Робота містить навмисні текстові спотворення, передбачувані спроби укриття запозичень або інші прояви академічного плагіату. Робота містить фабрикацію або фальсифікацію даних. Робота не допускається до захисту.	

Підтвердження:

Запозичення, виявлені в роботі, є законними і не є плагіатом, оскільки:

- 1) запозичення розміщені в розділах аналізу існуючих аналогів та прототипів, які не описують безпосередньо авторське дослідження і не стосуються результатів роботи;
- 2) усі запозичення фрагментарні, або мають належним чином оформленні посилання;
- 3) окремі виявлені збіги є загальноживаними фразами або виразами, про що свідчить посилання системи на збіг з 10-40 джерелами на один фрагмент речення;

Сумарний обсяг всіх запозичень, визначений системою виявлення збігів/ідентичності/схожості, складає 5,54% і адресується до 287 першоджерела, що, з урахуванням наведених обґрунтувань, відповідає характеру наукового дослідження і свідчить на користь кваліфікаційної роботи.

Керівник роботи

Гарант ОП

Завідувач кафедри КІС



І.О. Засорнова

Є.Г. Гнатчук

Т. О. Говоруценко