Кафедра СИСТЕМ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до бакалаврської кваліфікаційної роботи на тему

РОЗРОБЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ КУПІВЛІ ТА ПРОДАЖУ РОСЛИН І ДЕКОРАТИВНИХ КОМПОЗИЦІЙ

Студент групи КН-411 **Ференц Марта Михайлівна**
(шифр, прізвище та ініціали)

Керівник проекту _____ (**Оксана Оборська**)

Консультанти _____ (_____)

_____ (_____)

_____ (_____)

_____ (_____)

Завідувач кафедри Михайло ЛОБУР

«___» _____ 2025 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Інститут Інститут комп'ютерних наук та інформаційних технологій

Кафедра Систем автоматизованого проектування

Спеціальність 122 "Комп'ютерні науки"

„ЗАТВЕРДЖУЮ”

Завідувач

кафедри САП

Михайло ЛОБУР

«___» _____ 2025 р.

ЗАВДАННЯ

на бакалаврську кваліфікаційну роботу студента групи КН-411 ОКР Бакалавр .

Ференц Марта Михайлівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи (проекту) Розроблення інформаційної системи для купівлі та продажу рослин і декоративних композицій

затверджена наказом по університету від 30.04.2025 р. № 1566-4-08

2. Термін подання студентом закінченої роботи (проекту) 06.06.2025

3. Вихідні дані для роботи (проекту)

знання мови програмування JavaScript, навички роботи з бібліотекою React.js, вміння працювати з MongoDB, знання Firebase Storage для зберігання та обробки мультимедійних даних, знання технології JWT.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які треба розробити)

провести аналіз проблематики онлайн торгівлі флористичною продукцією, визначити вимоги до спеціалізованої системи, обґрунтувати вибір програмних технологій, реалізувати основні функціональні моделі системи.

5. Перелік графічного матеріалу

діаграма послідовності процесу оформлення замовлення, діаграма прецедентів, блок схема логіки процесу оформлення замовлень, діаграма послідовності процесу створення оголошень, альтернативне представлення структури бази даний інформаційної системи.

6. Перелік програмних продуктів, які належить використати в процесі розроблення роботи (проекту)

Visual Studio Code, Node.js, MongoDB, Mongoose, Express.js, React.js, Tailwind CSS, JWT.

7. Консультування роботи (проекту), із зазначенням розділів роботи

Розділ	Консультант	Завдання видав		Завдання прийняв	

8. Дата, коли видано завдання 15.04.2025

Керівник **Оксана Оборська**
(підпис)

Завдання прийняв до виконання Ференц Марта
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назви етапів роботи (проекту)	Термін виконання етапів роботи (проекту)	Примітка
	Ознайомлення з літературними джерелами	15.04 - 22.04	Виконано
	Аналіз предметної області, визначення проблематики	22.04 - 24.04	Виконано
	Формування структури та написання першого розділу	24.04 - 28.04	Виконано
	Вибір програмних засобів розробки	28.04 - 29.04	Виконано
	Написання другого розділу	29.04 - 02.05	Виконано
	Проєктування усіх частин системи	02.05 - 20.05	Виконано
	Тестування працездатності системи	20.05 - 27.05	Виконано
	Написання третього розділу та узагальнення результатів	27.05 - 30.05	Виконано
	Оформлення текстової та графічної частини роботи	30.05 - 04.06	Виконано
	Підготовка презентації та виступу для захисту роботи	04.06 - 05.06	Виконано

Студент Ференц Марта
(підпис)

Керівник Оборська Оксана
(підпис)

АНОТАЦІЯ

Ференц М. М., Оборська О.В. Розроблення інформаційної системи для купівлі та продажу рослин та декоративних композицій. - Національний університет «Львівська політехніка», Львів, 2025 р.

Розширена анотація

Сучасний ринок флористики в Україні та світі демонструє стабільне зростання попиту на цифрові інструменти, здатні автоматизувати та спростити взаємодію між продавцями й покупцями квіткової продукції. Незважаючи на наявність універсальних платформ електронної комерції, потреба у спеціалізованому рішенні, адаптованому до галузевих особливостей флористичного бізнесу, залишається актуальною. Зокрема, йдеться про сезонний характер продукції, потребу в її якісному візуальному представленні, короткий термін придатності рослин, а також необхідність швидкої логістики та персоналізованого підходу до клієнта.

Об'єктом дослідження є інформаційна система для онлайн-торгівлі флористичною продукцією.

Предметом дослідження є процеси розроблення, проектування та реалізації функціонального вебзастосунку у сфері цифрової торгівлі квітами та рослинами.

Метою роботи є створення функціональної спеціалізованої вебплатформи, яка забезпечує зручне середовище для електронної комерції флористичної продукції, дозволяє ефективно організувати взаємодію між користувачами, враховуючи специфіку товару та очікування цільової аудиторії - як професійних флористів, так і приватних покупців.

Новизна дослідження полягає у розробці спеціалізованої інформаційної системи, яка відображає сучасний підхід до розробки онлайн-платформ для купівлі-продажу флористичної продукції. Система пропонує зручний

адаптивний інтерфейс, детальну фільтрацію, авторизацію, інтерактивний каталог і чат для спілкування між покупцями та продавцями. У майбутньому платформу можна розширити штучним інтелектом для рекомендацій, підбору квітів чи створення букетів.

Ключові слова: інформаційна система, рослини, квіти, флористичний бізнес, продавці, покупці, вебзастосунок, онлайн-продажі, товар.

Перелік використаних джерел:

1. FreeCodeCamp.org. Learn JavaScript – Full Course for Beginners [Відео] / YouTube. – 2022. – Режим доступу: https://www.youtube.com/watch?v=PkZNo7MFNFg, вільний. – Загал. з екрану. (04.06.2025).
2. Tailwind CSS Crash Course [Відео] / YouTube-канал «Traversy Media». – 2022. – Режим доступу: https://www.youtube.com/watch?v=dFgzHOX84xQ, вільний. – Загал. з екрану. (04.06.2025).
3. MongoDB. Документація [Електронний ресурс] / MongoDB Inc. – Режим доступу: https://www.mongodb.com/docs/, вільний. – Загал. з екрану. (04.06.2025).

ANNOTATION

Ferents M. M., Oborska O.V. Development of an Information System for Buying and Selling Plants and Decorative Compositions. - Lviv Polytechnic National University, Lviv, 2025.

Extended Abstract

The modern floristry market in Ukraine and worldwide shows a stable increase in demand for digital tools capable of automating and simplifying interaction between sellers and buyers of floral products. Despite the availability of universal e-commerce platforms, the need for a specialized solution adapted to the specific characteristics of the floristry business remains relevant. In particular, this concerns the seasonal nature of products, the need for high-quality visual representation, short shelf life of plants, as well as the necessity of fast logistics and a personalized approach to the client.

The object of the study is an information system for online trade in floristry products.

The subject of the study is the processes of development, design, and implementation of a functional web application in the field of digital trade in flowers and plants.

The aim of the work is to create a functional specialized web platform that provides a convenient environment for e-commerce in floral products and enables effective interaction between users, taking into account the specifics of the goods and the needs of the target audience - both professional florists and private buyers.

The novelty of the research lies in the development of a specialized information system that reflects a modern approach to the creation of online platforms for buying and selling floral products. The system offers a user-friendly adaptive interface, detailed filtering, authorization, an interactive product catalog, and a chat for communication between buyers and sellers. In the future, the platform can be enhanced with artificial intelligence for recommendations, flower selection, or bouquet generation.

Keywords: information system, plants, flowers, floristry business, sellers, buyers, web application, online sales, product.

List of used sources:

1. FreeCodeCamp.org. *Learn JavaScript – Full Course for Beginners* [Video] / YouTube. – 2022. – Available at: https://www.youtube.com/watch?v=PkZNo7MFNFg [Accessed: 04.06.2025].
2. Traversy Media. *Tailwind CSS Crash Course* [Video] / YouTube channel "Traversy Media". – 2022. – Available at: https://www.youtube.com/watch?v=dFgzHOX84xQ [Accessed: 04.06.2025].
3. MongoDB Inc. *MongoDB Documentation* [Electronic resource]. – Available at: https://www.mongodb.com/docs/ [Accessed: 04.06.2025].

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

SOL - назва системи, задана автором.

SEO (Search Engine Optimization) - пошукова оптимізація.

CSV (Comma-Separated Values) - формат файлів із розділенням даних комами.

API (Application Programming Interface) - інтерфейс прикладного програмування.

JWT (JSON Web Token) - формат передачі даних для авторизації.

MERN (MongoDB, Express.js, React, Node.js) - стек технологій для створення вебзастосунків.

CSS (Cascading Style Sheets) - каскадні таблиці стилів.

RESTful API (Representational State Transfer API) - архітектурний стиль вебсервісів.

СУБД - Система Управління Базами Даних.

NoSQL (Not Only SQL) - тип баз даних, що не базується на реляційній моделі.

BSON (Binary JSON) - кодування JSON-документів, що використовується в MongoDB.

JSON (JavaScript Object Notation) - текстовий формат для обміну даними.

CI/CD (Continuous Integration / Continuous Delivery) - неперервна інтеграція / постачання.

MVC (Model-View-Controller) - архітектурний шаблон для програмного забезпечення.

HTTP (HyperText Transfer Protocol) - протокол передачі гіпертексту.

URL (Uniform Resource Locator) - уніфікований локатор ресурсу.

MPA (Multi-Page Application) - багатосторінковий застосунок.

async/await - ссинхронне програмування в JavaScript.

DOM (Document Object Model) - об'єктна модель документа.

UX (User Experience) - користувацький досвід.

I/O (Input/Output) - введення/виведення.

CRUD (Create, Read, Update, Delete) - операції базової роботи з даними.

ProductSchema - структура продукту в базі даних.

AI (Artificial Intelligence) - штучний інтелект.

CRM (Customer Relationship Management) - система управління взаємовідносинами з клієнтами.

SPA (Single Page Application) - односторінковий вебзастосунок.

ЗМІСТ

ВСТУП 11
1.АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ОСОБЛИВОСТЕЙ КУПІВЛІ-ПРОДАЖУ РОСЛИН 15
1.1. Проблематика онлайн-торгівлі рослинами 15
1.2. Аналіз існуючих платформ для продажу рослин 16
1.3. Висновки до розділу 1 20
2.ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ТА ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ЗАСОБІВ РОЗРОБКИ 22
2.1. Короткий опис проєкту 22
2.2. Формулювання функціональних і нефункціональних вимог до системи 23
2.3. Визначення основних користувачів інформаційної системи 28
2.4. Опис обраних програмних технологій 30
2.5. Висновки до розділу 2 33
3.ПРОЄКТУВАННЯ ТА АРХІТЕКТУРА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ 35
3.1. Розробка загальної архітектури системи 35
3.2. Проєктування бази даних 42
3.3. Проєктування інтерфейсу користувача 44
3.4. Тестування працездатності системи та зручності використання 62
3.5. Перспективи розвитку системи 64
3.6. Висновки до розділу 3 65
ВИСНОВКИ 67
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 69
ДОДАТОК А 71
ДОДАТОК Б 75

ВСТУП

Інтернет-продажі набувають все більшої популярності серед користувачів завдяки зручності та швидкості виконання операцій. Рослинний бізнес залишається актуальною та економічно значущою галуззю, що характеризується стабільним прибутком у сучасних ринкових умовах. На сьогодні існує велика кількість застосунків, що забезпечують можливості купівлі та продажу рослин та похідних товарів. Однак більшість таких сервісів не враховують специфічні особливості цієї категорії продукції, зокрема якісну візуальну подачу, оперативне узгодження запитань і відповідей, умови доставки тощо. У результаті значна частина приватних покупців, продавців, малих підприємств і квіткових магазинів залишається без необхідного сервісу, який міг би сприяти розвитку малого бізнесу у сфері флористики.

Враховуючи потреби користувачів, необхідні функціональні можливості та специфіку сфери купівлі-продажу рослинної продукції, доцільно розробити інформаційну систему, яка задовільнятиме вимоги цієї категорії користувачів. Основними перевагами такого сервісу стануть можливість взаємодії з різноманітними продавцями та асортиментом рослин, що сприятиме встановленню ефективної співпраці без необхідності особистих зустрічей, використання незручних способів оплати або самостійного транспортування продукції.

Метою роботи є розробка інформаційної системи для онлайн-торгівлі квітами та рослинами, яка сприятиме оптимізації процесів купівлі-продажу, забезпечить зручність замовлення продукції з різних регіонів України та підтримає розвиток малого й середнього бізнесу у сфері флористики.

Система має враховувати особливості квіткового ринку, зокрема потребу в естетично привабливій презентації товарів, функціонал для створення оголошень, зручність пошуку товарів, можливість географічної фільтрації, а також гарантувати укладання безпечних угод між користувачами. Для якісного

виконання завдання необхідно проаналізувати існуючі платформи електронної комерції, розробити архітектурну модель інформаційної системи, спроєктувати та реалізувати її основні компоненти, а також провести тестування для перевірки працездатності та зручності використання системи для кінцевих користувачів.

Основною метою є розробка системи якої не існує на даний момент на українському ринку, для створення її функціональної версії потрібно виконати такі завдання:

Основною метою дослідження є створення інформаційної системи для електронної комерції у сфері флористики, попри наявність платформ зі схожим функціоналом, на ринку України відсутні рішення, що комплексно охоплюють потреби саме квіткового бізнесу в контексті електронної комерції.

Розробка інформаційної системи відповідного спрямування передбачає виконання таких завдань:

1. Провести аналіз існуючих електронних торговельних платформ з метою оцінки їх відповідності специфічним потребам ринку флористичної продукції.
2. Визначити ключові запити, очікування цільової аудиторії, зокрема продавців і покупців рослинної продукції.
3. Сформувати комплекс функціональних і нефункціональних вимог до системи з урахуванням особливостей галузі.
4. Обґрунтувати вибір сучасних технологій та інструментів для розробки клієнтської та серверної частин веб-застосунку.
5. Розробити архітектурну модель системи та спроєктувати інтерфейс.
6. Реалізувати модуль пошуку та оформлення замовлень із функціями географічної фільтрації, актуалізації інформації про наявність товарів і організації доставки в межах регіонів України.
7. Впровадити функціонал внутрішньої комунікації між користувачами для оперативного узгодження деталей замовлень.
8. Забезпечити високий рівень інформаційної безпеки та безпечність угод.

9. Провести комплексне тестування розробленої системи для оцінки її працездатності.

Бакалаврська кваліфікаційна робота складається з трьох розділів, кожен із яких логічно та послідовно розкриває етапи дослідження: від аналізу предметної області до практичної реалізації проєкту. Структура роботи побудована таким чином, щоб комплексно охопити теоретичні, методологічні та практичні аспекти розробки спеціалізованої інформаційної системи, забезпечуючи послідовне вирішення поставлених завдань.

Перший розділ зосереджений на аналізі предметної області та особливостей електронної комерції у сфері флористики. У ньому досліджено специфіку торгівлі рослинною продукцією через інтернет, зокрема такі аспекти, як логістика доставки, забезпечення якості товарів, підтримка актуальності асортименту. Проведено аналіз функціональних можливостей існуючих електронних торговельних платформ, таких як OLX, Prom.ua та інших, з метою оцінки їх відповідності потребам квіткового бізнесу. На основі отриманих даних визначено низку проблем, зокрема неякісне представлення товарів, застарілість даних, обмеженість функцій пошуку та фільтрації, а також недостатню ефективність комунікаційних каналів між учасниками. . Висновки цього розділу підтверджують доцільність створення нової інформаційної системи, спеціально адаптованої до потреб флористичного ринку.

У другому розділі розглянуто визначення задачі розробки інформаційної системи та обґрунтування вибору методів і технологій для її реалізації. Сформульовано функціональні та нефункціональні вимоги, що охоплюють безпеку, масштабованість, продуктивність і зручність використання. Визначено основні категорії користувачів - продавці та покупці - та розроблено відповідні функції для кожної ролі. Обґрунтовано вибір технологій, зокрема мови програмування, фреймворків і бази даних, які забезпечують ефективність і надійність системи. Особливу увагу приділено сучасним підходам до розробки

вебзастосунків, зокрема застосуванню хмарних технологій і мікросервісної архітектури для забезпечення масштабованості.

У третьому розділі представлено практичну реалізацію розробленої інформаційної системи. Розглянуто архітектурну модель, структуру бази даних, логіку взаємодії між клієнтською та серверною частинами, а також підхід до проєктування користувацького інтерфейсу. Значну увагу приділено реалізації ключових функціональних модулів - пошуку, оформлення замовлень і географічної фільтрації, які підвищують зручність користування системою та забезпечують ефективну обробку користувацьких запитів. Окреслено також перспективи подальшого розвитку системи, зокрема інтеграцію модулів на основі штучного інтелекту для персоналізованих рекомендацій та автоматизованого підбору флористичних композицій. Серед напрямів масштабування передбачено впровадження багатомовного інтерфейсу та підключення міжнародних платіжних сервісів з метою виходу на глобальний ринок.

Таким чином, врахування особливостей флористичного ринку, потреб цільової аудиторії та сучасних підходів до розробки вебзастосунків обумовлює актуальність створення спеціалізованої інформаційної системи для електронної торгівлі квітами та рослинами. Запропоноване рішення спрямоване на підвищення ефективності взаємодії між продавцями й покупцями, забезпечення зручного та безпечного процесу купівлі-продажу, а також підтримку малого та середнього бізнесу у сфері флористики. Робота поєднує теоретичне обґрунтування, технічне проєктування та практичну реалізацію прототипу системи, що комплексно розкриває всі етапи її створення.

1.АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ОСОБЛИВОСТЕЙ КУПІВЛІ-ПРОДАЖУ РОСЛИН

1.1. Проблематика онлайн-торгівлі рослинами

Сучасний розвиток електронної комерції охоплює практично всі галузі торгівлі, забезпечуючи значне розширення доступу споживачів до різноманітних товарів і послуг у онлайн просторі. Проте сегмент рослинної продукції, зокрема флористичний ринок, досі характеризується недостатньо високим рівнем цифрової інтеграції, що створює суттєві обмеження для учасників торгового процесу - як продавців, так і покупців. Рослини є живим товаром зі специфічними біологічними властивостями, що визначають особливості їх зберігання та транспортування. Вони мають короткий термін придатності, вимагають контролю температурних і гідрометричні параметри, а також потребують захисту від механічних пошкоджень, що ускладнює організацію логістики та доставки продукції в належному стані. Будь-які затримки або недотримання умов транспортування можуть призвести до погіршення якості або навіть втрати товару, що ставить перед продавцями додаткові виклики щодо гарантування цілісності і привабливого зовнішнього вигляду рослин у момент передачі покупцю.

Крім цього, сезонність флористичної продукції створює додаткові труднощі, оскільки наявність окремих видів рослин у продажу може бути обмежена певними періодами року. Це вимагає від інформаційних систем оперативного оновлення асортименту та гнучкого відображення наявних товарів, що не завжди реалізується у загальних електронних торгових платформах. Важливо також враховувати роль візуального представлення товару в процесі прийняття рішення покупцем. Оскільки вибір рослин значною мірою базується на зовнішніх характеристиках - класі, кольорі, розмірі, загальному

естетичному враженні, - якість фотографій, наявність докладних описів та можливість перегляду продукції під різними ракурсами набувають особливого значення.

На практиці існуючі інформаційні системи не забезпечують комплексного підходу до вирішення перелічених проблем. Вони не мають достатньо гнучких інструментів для фільтрації продукції за ботанічними характеристиками, логістичними параметрами чи візуальними особливостями. Відсутня інтеграція з кур'єрськими службами, що ускладнює контроль за якістю доставки живих товарів. Також відсутні механізми оперативного оновлення інформації про наявність і стан товарів, а функції комунікації між продавцем і покупцем часто обмежуються та не завжди дозволяють ефективно вирішувати специфічні питання флористичного бізнесу. Через це багато угод здійснюються поза межами офіційних платформ, зокрема через соціальні мережі чи готівкою при купівлі, що знижує безпеку та прозорість транзакцій.

Узагальнюючи, сучасний стан цифрових рішень для ринку рослин демонструє низку суттєвих прогалин, які створюють потребу у розробці спеціалізованих інформаційних систем. Такі системи мають комплексно враховувати специфіку товару, складність і чутливість логістичних процесів, сезонні коливання асортименту, а також вимоги до високоякісного візуального представлення і зручності користування. Реалізація таких систем сприятиме підвищенню ефективності онлайн-торгівлі у флористичній сфері, забезпечуючи більш надійні умови для взаємодії продавців і покупців та покращуючи якість сервісу.

1.2. Аналіз існуючих платформ для продажу рослин

Сучасний ринок електронної торгівлі в Україні та за її межами представлений широким спектром платформ, які надають можливості для реалізації різноманітної продукції, включаючи рослини, саджанці, квіткові композиції та супутні товари. Попри це, значна частина таких сервісів не є спеціалізованими і не враховує усіх потреб флористичного бізнесу. До найбільш популярних рішень належать: універсальні платформи (OLX, Prom.ua), соціальні мережі (Instagram, Facebook Marketplace), додатки з продажу готових букетів (Flowers.ua, Buketland), платформи з продажу саджанців (Florium.ua), а також традиційні квіткові ринки.

Платформа OLX є популярним сервісом для розміщення оголошень про продаж різноманітних товарів, зокрема флористичної продукції, завдяки простоті створення оголошень і широкій аудиторії користувачів. Проте її функціонал не адаптований до специфіки торгівлі рослинами. Відсутність деталізованої категоризації за видами рослин, умовами догляду чи сезонністю ускладнює ефективний пошуки та підбір товарів. Якість візуального представлення залежить виключно від продавців, що призводить до неоднорідності фотографій і відсутності єдиного стилю презентації. Крім того, платформа не пропонує спеціалізованих логістичних рішень для транспортування рослин, що створює ризик пошкодження чутливої продукції під час доставки. Ці обмеження ускладнюють системну роботу професійних флористів і розплідників, знижуючи ефективність торгівлі флористичною продукцією.

Платформа Prom.ua надає можливість створення індивідуальних онлайн-магазинів із розширеним функціоналом, що включає категоризацію товарів, фільтри пошуку, інтеграцію платіжних систем і рейтинги продавців. Для торгівлі флористичною продукцією ця платформа пропонує більш професійне рішення порівняно з сервісами, такими як OLX, завдяки підтримці структурованого представлення товарів і можливостям просування. Створення та налаштування онлайн-магазину на Prom.ua вимагає значних часових і фінансових витрат, а також знань у сфері пошукової оптимізації (SEO) для забезпечення видимості

магазину в пошукових системах. Для малих флористичних бізнесів або розплідників, які часто мають обмежені ресурси, ці вимоги можуть стати бар'єром для ефективного використання платформ.

Instagram та Facebook Marketplace, ці платформи стали популярними каналами продажу завдяки візуальній орієнтованості. Продавці публікують фотографії букетів, композицій або саджанців, оформлюють сторінки як міні-магазини, використовують сторіс і прямі ефіри. Однак такі продажі є неформальними - без автоматизації обліку, онлайн-оплати, повноцінного каталогу, захисту прав покупця або аналітики продажів. Управління угодами здійснюється вручну через особисті повідомлення, що ускладнює масштабування бізнесу, особливо для флористів із великою кількістю замовлень. Крім того, використання цих платформ не гарантує безпеки транзакцій, оскільки відсутні формалізовані механізми захисту від шахрайства чи невідповідності товару. Ці обмеження роблять Instagram і Facebook Marketplace недостатньо ефективними для системної торгівлі флористичною продукцією, підкреслюючи потребу в спеціалізованих інформаційних системах.

Низка мобільних додатків і вебсайтів, зокрема Flowers.ua, спеціалізуються на доставці готових букетів і флористичних композицій. Ці сервіси пропонують сучасний дизайн інтерфейсу, структуровані каталоги товарів, фільтри пошуку за подіями (наприклад, "на день народження"), можливості оформлення доставки, онлайн-оплати та відгуки користувачів. На відміну від універсальних платформ, ці сервіси орієнтовані на кінцевих користувачів і співпрацюють із конкретними флористичними студіями чи професійними флористами, не надаючи можливості індивідуальним підприємцям або аматорам реалізовувати власну продукцію. Таким чином, вони функціонують як сервіси для кінцевих користувачів, а не як маркетплейси, що підтримують множину продавців. Крім того, відсутність функціоналу для оптових закупівель конкретних видів квітів обмежує їх застосування для розплідників чи великих флористичних компаній, які потребують масових поставок.

Інтернет-магазини, зокрема Florium.ua, спеціалізуються на продажу саджанців, розсади, насіння та супутніх товарів для садівництва. Вони пропонують структуровані каталоги з можливістю фільтрації за видами рослин, термінами дозрівання, розмірами, умовами вирощування тощо, що є прикладом адаптації до потреб торгівлі флористичною продукцією. На відміну від універсальних платформ, ці сервіси забезпечують деталізовану категоризацію, орієнтовану на садівництво. Проте більшість таких платформ мають монобрендовий характер і не надають можливості іншим продавцям розміщувати власні пропозиції. Наприклад, це обмежує дрібних садівників чи аматорів у доступі до ринку. Як наслідок, відсутня єдина торговельна платформа, яка б інтегрувала садівників, квітникарів і покупців у спільний ринковий простір.

Квіткові ринки залишаються традиційним місцем збуту флористичної продукції, зберігаючи популярність серед локальних продавців завдяки можливості безпосередньо оцінити якість товару, обговорити умови продажу та отримати консультацію від продавця. Проте, на відміну від цифрових платформ, таких як Prom.ua чи Flowers.ua, цей спосіб є виключно офлайн формату і не передбачає автоматизації обліку, інтеграції логістичних рішень, створення структурованих каталогів чи цифрової представленості. Взаємодія з постачальниками вимагає значних часових витрат, оскільки пошук надійного партнера може займати тривалий період і не завжди гарантує відсутність ризиків обману чи невідповідності товару заявленим характеристикам. Наприклад, покупці можуть зіткнутися з відсутністю точної інформації про характеристики рослин, що ускладнює вибір. У періоди криз, квіткові ринки втрачають актуальність, суттєво обмежуючи можливості продавців у просуванні та реалізації продукції. Ці недоліки підкреслюють необхідність розробки цифрових платформ, які б забезпечували ефективнішу взаємодію між учасниками флористичного ринку.

1.3. Висновки до розділу 1

Проведений аналіз предметної області та сучасних платформ для онлайн-торгівлі флористичною продукцією виявив низку суттєвих проблем і недоліків, які обмежують ефективність цього сегменту ринку. Основними викликами є особливості рослин як товару, що вимагає особливих умов зберігання, транспортування та швидкої доставки для збереження якості. Сезонність асортименту ускладнює оперативне оновлення пропозицій, а потреба у високоякісній візуалізації та детальних описах характеристик рослин часто не підтримується наявними платформами. Крім того, більшість інформаційних систем не забезпечують гнучких інструментів фільтрації, інтеграції з кур'єрськими службами чи ефективної комунікації між продавцями та покупцями. Як наслідок, значна частка угод здійснюється через неформальні канали, такі як соціальні мережі чи готівкові розрахунки, що знижує безпеку та прозорість транзакцій.

Аналіз існуючих рішень показав, що універсальні платформи, такі як OLX і Prom.ua, не адаптовані до специфіки флористичного ринку через відсутність деталізованої категоризації, якісного візуального представлення. Соціальні мережі (Instagram, Facebook Marketplace) через відсутність чіткої організації процесу продажів і відсутністю автоматизації чи захисту транзакцій. Спеціалізовані сервіси, як-от Flowers.ua, орієнтовані на кінцевих користувачів і не підтримують індивідуальних продавців чи оптові закупівлі. Інтернет-магазини, наприклад Florium.ua, пропонують адаптовані каталоги, але їх монобрендовий характер виключає можливість інтеграції інших продавців. Традиційні квіткові ринки, попри переваги офлайн-формату, не відповідають вимогам цифровізації, вимагають значних часових витрат на взаємодію з постачальниками та не гарантують безпеки угод.

Ці недоліки обґрунтовують необхідність розробки нової спеціалізованої інформаційної системи для онлайн-торгівлі рослинами, яка б враховувала

унікальні особливості флористичного ринку. Така система має враховувати всі зручності для користувачів сервісу. Крім того, вона повинна підтримувати множину продавців, включаючи індивідуальних підприємців і аматорів, і пропонувати чітко визначені засоби безпеки під час проведення транзакцій. Впровадження подібного рішення сприятиме підвищенню ефективності торгівлі, розширенню ринкових можливостей для учасників і покращенню якості обслуговування покупців у флористичній сфері.

2. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ТА ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ЗАСОБІВ РОЗРОБКИ

2.1. Короткий опис проєкту

Інформаційна система “SOL” є спеціалізованим вебзастосунком, призначеним для організації онлайн-торгівлі квітами та рослинами різних категорій. Система спрямована на подолання ключової проблеми українського ринку - відсутності адаптованої інформаційної платформи, що відповідає специфічним вимогам торгівлі флористичною продукцією, зокрема потребі у високоякісному візуальному представленні товарів, ефективній комунікації між продавцями й покупцями, оптимізованих логістичних рішеннях і врахуванні географічної специфіки постачання.

Завдання проєкту включають:

- Розробку функціонального вебзастосунку з адаптивним інтерфейсом для забезпечення доступності на різних пристроях.
- Створення структурованого каталогу товарів із розширеними можливостями пошуку та фільтрації.
- Забезпечення ефективної комунікації між учасниками ринку через інтегровані інструменти.
- Оптимізацію логістичних процесів для гарантування збереження якості рослин під час доставки.

Цільова аудиторія системи інформаційної системи охоплює дві основні категорії користувачів:

Продавці: до цієї групи належать квіткові магазини, флористичні студії, фермери, розплідники та малі підприємці, які займаються вирощуванням або продажем рослин. Система має забезпечити їм зручні інструменти для створення оголошень, управління асортиментом і аналізу ринкових тенденцій.

Покупці: приватні особи, організації та компанії, які потребують швидкого, надійного та зручного способу придбання квітів, рослин у великих кількостях, для них передбачено інтуїтивний інтерфейс, розширені можливості пошуку та доступ до детальної інформації про товари.

Система передбачає реалізацію набору функціональних можливостей, адаптованих до потреб флористичного ринку:

1. Створення та управління оголошеннями: продавці мають змогу створювати деталізовані оголошення з описом товарів (вид, категорія, розмір, основна інформація), завантаженням високоякісних зображень і вказівкою ціни та регіону доставки. Передбачено функціонал редагування, видалення або тимчасового приховування оголошень.
2. Пошук і фільтрація товарів: система забезпечує розширений пошук із фільтрами за категоріями, а також можливість ручного введення пошукових запитів.
3. Комунікація між користувачами: інтегрований месенджер забезпечує оперативний обмін повідомленнями для узгодження деталей замовлень, уточнення умов догляду чи логістики.
4. Оформлення замовлень: покупці можуть додавати товари до вподобаних, обирати спосіб доставки і здійснювати оплату через інтегровані платіжні системи.
5. Візуальний каталог: особлива увага приділена якості зображень і детальним описам товарів, що дозволяє презентувати продукцію максимально привабливо та інформативно, враховуючи естетичні вимоги флористичного ринку.

2.2. Формулювання функціональних і нефункціональних вимог до системи

Функціональні вимоги описують основні можливості системи, які забезпечують її функціональність і відповідають потребам учасників флористичного ринку. Вони охоплюють дії користувачів, обробку даних і взаємодію між компонентами системи, з урахуванням особливостей торгівлі рослинами.

- Система має забезпечувати можливість створення облікового запису з валідацією введених даних. Реєстрація підтримуватиме використання електронної пошти, номера телефону або можливість авторизуватися через соціальні мережі (Google або Facebook). Включатиме функцію відновлення паролю через email або SMS, що підвищує зручність користування та безпеку облікових записів.

Після авторизації користувач отримує доступ до персоналізованого профілю до якого входять:

- контактна інформація;
- налаштування сповіщень;
- історія взаємодій;
- можливість зберігати улюблені оголошення;
- керування особистими даними та налаштування облікового запису.

Функціонал доступний усім користувачам незалежно від ролі, а перехід між діями продавця і покупця здійснюється легко - користувач може як переглядати оголошення, так і створювати власні, що дозволяє вільно поєднувати обидві ролі у межах одного облікового запису.

- Створення, редагування та перегляд оголошень: продавці повинні мати змогу створювати деталізовані оголошення про продаж рослин та квітів. Оголошення мають включати такі характеристики: вид, категорія, розмір, опис, постачальника та ціну. Система має підтримувати завантаження високоякісних зображень із кількох ракурсів. Передбачається функціонал редагування, видалення, тимчасового приховування або відновлення оголошень. Перед публікацією основною вимогою є автоматична та ручна модерація для забезпечення відповідності стандартам платформи.

- Пошук і фільтрація товарів: система має реалізовувати пошук у двох форматах - ручний пошук за ключовими словами та фільтрація за категоріями. Пошук підтримуватиме автодоповнення запитів, ручне введення ключових слів. Користувачі зможуть зберігати налаштування пошуку для повторного використання.
- Оформлення замовлень: покупці повинні мати можливість додавати товари до віртуального кошика, обирати спосіб доставки і спосіб оплати (банківська картка, електронні гаманці, післяплата). Системою генерується детальне підтвердження замовлення, що включає інформацію про товар, продавця, терміни доставки, загальну вартість і статус оплати.

- Комунікація між користувачами: вбудований месенджер повинен забезпечувати швидку комунікацію між продавцями та покупцями для уточнення деталей угоди, умов догляду за рослинами чи логістичних питань. Функціонал включає текстові повідомлення, можливість прикріплення зображень і автоматичні сповіщення про нові повідомлення через push-повідомлення. Історія листування зберігається для подальшого доступу.

- Особистий кабінет користувача: кожен користувач отримує доступ до персоналізованого кабінету. Покупці можуть переглядати історію замовлень, збережені товари, відгуки та статус доставки. Продавці мають інструменти для управління оголошеннями, перегляду статистики продажів і налаштування профілю.
- Відгуки та рейтинги: після завершення угоди покупці зможуть залишати відгуки про продавців і товари, оцінюючи якість продукції, швидкість доставки та рівень обслуговування за п'ятибальною шкалою. Система відображає середній рейтинг продавця в його профілі.
- Інтеграція з логістичними службами: система має підключатися до API кур'єрських і поштових служб для автоматичного розрахунку вартості доставки, відстеження статусу відправлення та врахування вимог до транспортування живих рослин (температурний режим, захист від механічних пошкоджень). Крім того, система підтримуватиме інтеграцію з власною кур'єрською службою, яка спеціально працюватиме для даної інформаційної системи, забезпечуючи оптимізовану доставку флористичної продукції з урахуванням її біологічних аспектів. Продавці отримуватимуть сповіщення про етапи доставки через особистий кабінет або push-повідомлення для оперативного реагування.
- Управління асортиментом: система підтримуватиме автоматичне оновлення наявності товарів на основі сезонності чи запасів продавця. Продавці можуть використовувати інструменти для масового завантаження оголошень через CSV-файли або API, а також позначати товари як "немає в наявності" без видалення оголошень.

- Аналітика для продавців: система має надавати продавцям доступ до базової аналітики, включаючи кількість переглядів оголошень, популярні категорії товарів. Ці дані допомагають оптимізувати асортимент і маркетингові стратегії.

Нефункціональні вимоги визначають якісні характеристики системи, які забезпечують її продуктивність, надійність і зручність використання, створюючи позитивний досвід для користувачів.

- Швидкодія: система має обробляти запити із мінімальною затримкою, забезпечуючи час відгуку не більше 2 секунд за стандартних умов навантаження.
- Масштабованість: система повинна підтримувати зростання кількості користувачів і оголошень без втрати продуктивності. Передбачається можливість горизонтального масштабування і розширення функціоналу.
- Безперебійна робота: система має забезпечувати стабільну роботу з високим рівнем доступності. Для запобігання втраті даних передбачається щоденне створення резервних копій із надійним їх зберіганням. У разі виникнення несправностей система гарантуватиме швидке відновлення функціональності завдяки механізмам аварійного відновлення.
- Зручний інтерфейс: інтерфейс системи є інтуїтивно зрозумілим, із чіткою навігацією, мінімалістичним дизайном і акцентом на якісному відображенні зображень рослин. Система підтримує адаптивний дизайн для роботи на різних пристроях і забезпечує високу роздільну здатність зображень.

Безпека є важливим аспектом системи, враховуючи обробку персональних даних, фінансових транзакцій і необхідність захисту від шахрайства.

- Захист персональних даних: зберігання даних в захищеній базі даних із обмеженим доступом, а для аналітики використовується анонімізація.
- Автентифікація користувачів: використання JSON Web Tokens (JWT) забезпечує безпечну авторизацію. Реєстрація включає верифікацію email, а відновлення паролю здійснюється через тимчасові захищені посилання.
- Безпечні платежі: оплата товарів здійснюється через захищені платіжні сервіси, зокрема LiqPay Платіжні дані (як-от номер картки чи CVV) не зберігаються в системі - замість цього використовуються токени, надані платіжними шлюзами. Також доступна можливість оплати при отриманні товару (післяплата).
- Безпека угоди: кошти покупця тимчасово мають зберігатись до моменту виконання умов угоди. Лише після цього гроші передаються продавцю. Такий підхід захищає обидві сторони і покупця, і продавця, від можливого обману.
- Аудит: система зберігає інформацію про важливі дії користувачів (реєстрація, оплата, зміна даних) у базі даних. Це дозволяє при потребі переглянути, хто і коли виконував певні дії..

2.3. Визначення основних користувачів інформаційної системи

Для ефективного функціонування інформаційної системи важливо чітко визначити ролі та потреби кінцевих користувачів - продавців і покупців. Саме їхня взаємодія є основою всіх бізнес-процесів на платформі.

Продавці - до цієї категорії належать флористичні магазини, індивідуальні підприємці та люди які вирощують рослини. Основні вимоги до функціоналу з боку продавця:

- Реєстрація та верифікація: для розміщення товарів продавець повинен створити обліковий запис і підтвердити свої особисті дані.
- Додавання товарів: інтерфейс повинен бути інтуїтивно зрозумілим та швидким для публікації нових оголошень з описом, фотографіями, ціною, категорією.
- Оновлення інформації: продавці повинні мати змогу редагувати публікації, змінювати статус наявності товару, коригувати ціну й інші параметри.
- Обробка замовлень і комунікація: платформа має забезпечити швидкий зв’язок із покупцями через чат, а також можливість підтвердження замовлень і змін їхнього статусу.

Покупці - це фізичні особи, які шукають живі рослини для власного бізнесу. Основні вимоги до цієї групи:

- Зручний пошук і фільтрація: інтерфейс повинен дозволяти швидко знайти потрібний товар за категорією, назвою.
- Реєстрація: для перегляду пропонованого асортименту авторизація не є обов’язковою. Проте для оформлення замовлення та комунікації з продавцем необхідно створити обліковий запис.
- Оформлення замовлень: покупець може додавати товари до вподобаного, переглядати інформацію про них, вибирати кількість, спосіб доставки, оплату та підтверджувати покупку.

- Комунікація з продавцем: вбудований чат дає можливість поставити запитання, обговорити деталі доставки або проконсультуватися щодо товару.
- Особистий кабінет: покупець має доступ до історії покупок, збережених товарів, статусів замовлень і листування.

2.4. Опис обраних програмних технологій

Для реалізації інформаційної системи “SOL”, призначеної для онлайн-торгівлі флористичною продукцією, обрано технологічний стек MERN (MongoDB, Express.js, React, Node.js), який забезпечує комплексний full-stack підхід до розробки із застосуванням єдиної мови програмування — JavaScript. Цей вибір має оптимізувати процеси розроблення, тестування, розгортання та подальшого масштабування системи, враховуючи її складні функціональні вимоги, як динамічний пошук із фільтрами, обробка замовлень у реальному часі, месенджер, інтеграція з логістичними й платіжними сервісами. Технології MERN є лідерами у сфері сучасної розробки завдяки їхній продуктивності, гнучкості, великій системі бібліотек. Це дозволятиме прискорити створення системи, забезпечити її надійність і адаптивність до потреб флористичного ринку, зокрема біологічної чутливості рослин, високих вимог до візуалізації та складних логістичних процесів.

З урахуванням функціональних та нефункціональних вимог, до проєкту було обрано такі технології:

Клієнтська частина (Frontend)

Для реалізації клієнтської частини обрано мову програмування JavaScript, яка є стандартною для розробки вебінтерфейсів та підтримується всіма сучасними браузерами. Як основний інструмент побудови інтерфейсу було

використано бібліотеку React, що надає можливість організовувати інтерфейс у вигляді незалежних компонентів. Компонентний підхід, сприяє логічному поділу функціоналу, полегшує повторне використання коду, його тестування та підтримку, що є особливо важливим у довгостроковому розвитку проєкту.

Для стилізації інтерфейсу було застосовано CSS-фреймворк Tailwind CSS, який використовує метод готових стилів: кожен елемент оформлюється за допомогою невеликих класів, що значно прискорює процес розробки та зменшує потребу у написанні власних CSS-правил. Це рішення дозволяє пришвидшити розробку та забезпечити візуальну цілісність у межах єдиної дизайн-системи. Бібліотека підтримує адаптивний дизайн, що дозволяє створювати коректне відображення інтерфейсу на пристроях із різними розмірами екрана, зокрема на мобільних телефонах і планшетах. Інтерфейс було спроєктовано з урахуванням принципів мінімалізму, естетики й сучасного дизайну.

Серверна частина (Backend)

Для реалізації серверної частини застосовано платформу Node.js, що забезпечує виконання JavaScript-коду на стороні сервера. Завдяки використанню JavaScript як для клієнтської, так і для серверної частини застосунку, вдалося забезпечити єдине мовне середовище, що спрощує супровід проєкту.

У поєднанні з Node.js використано фреймворк Express.js, який є поширеним рішенням для створення RESTful API. Його структура дозволяє зручно організувати маршрутизацію запитів, реалізувати авторизацію, валідацію вхідних даних та обробку помилок. Express.js також підтримує підключення зовнішніх модулів, що забезпечує розширюваність системи без необхідності модифікації ядра застосунку.

Логіка серверної частини спроєктована модульно: окремо обробляються процеси автентифікації, створення та редагування оголошень, здійснення пошуку, оформлення замовлень, обмін повідомленнями. Такий підхід відповідає

принципам побудови масштабованої архітектури та дозволяє швидко модифікувати або доповнювати функціонал у подальшому.

База даних

Зважаючи на потребу у зберіганні великого обсягу даних, як основну СУБД обрано MongoDB — документоорієнтовану NoSQL-базу даних. Вона дозволяє зберігати інформацію у форматі BSON-документів, що є близьким до JSON-структур, підтримуваних у JavaScript-середовищах. MongoDB характеризується високою продуктивністю при записі та читанні даних, а також можливістю горизонтального масштабування.

Для спрощення взаємодії з MongoDB застосовано ORM-бібліотеку Mongoose, яка надає засоби для опису схем документів, валідації, використання індексів та налагодження логічних взаємозв'язків між даними.

Хостинг і зберігання даних

Клієнтську частину застосунку розміщено на платформі Vercel, яка спеціалізується на хостингу сучасних JavaScript-застосунків і забезпечує автоматизоване розгортання, попередній перегляд версій, інтеграцію з Git-репозиторіями та глобальне масштабування. Такий вибір дозволяє суттєво оптимізувати процес CI/CD.

Серверна частина застосунку розгортається на сервісі Render, який підтримує Node.js, забезпечуючи зберігання середовищних змінних, логування, автоматичний деплой із репозиторію, а також постійне з'єднання з базою даних.

Для зберігання мультимедійного контенту використовується спеціалізоване хмарне рішення - Firebase Storage. Цей сервіс дозволяє не лише надійно зберігати зображення, але й автоматично оптимізовувати їх для вебу, змінювати розміри, формати тощо, що покращує швидкодію системи та зменшує навантаження на клієнтську частину.

Безпека, автентифікація та інтеграції

Особливу увагу в проєкті приділено безпеці користувацьких даних. Для автентифікації застосовано технологію JWT (JSON Web Tokens), що забезпечує безпечну передачу інформації між клієнтом і сервером. Такий підхід дозволяє реалізувати захищений доступ до обмежених ресурсів API та зменшити ризик несанкціонованого доступу до персональних даних.

2.5. Висновки до розділу 2

Аналіз показав, що більшість існуючих платформ для онлайн-торгівлі є універсальними й не враховують особливостей торгівлі живими рослинами, таких як потреба у високоякісній візуалізації, умов транспортування та забезпечення актуальності наявних товарів. Ці обмеження підтвердили необхідність створення вузькоспеціалізованої системи, яка має забезпечувати повний цикл взаємодії — від привабливої презентації товарів до своєчасної доставки замовлення клієнту.

На основі виявлених потреб сформульовано основні функціональні можливості системи “SOL”: створення та управління персональними кабінетами для продавців і покупців, інтерактивний каталог із розширеними фільтрами й ручним пошуком, інтеграція з платіжними шлюзами й логістичними службами, функціонал відгуків і рейтингів, а також аналітичні інструменти для продавців. Серед нефункціональних вимог пріоритетними визначено зручність інтерфейсу, захист персональних даних, масштабованість і можливість подальшого розширення.

Для реалізації поставлених завдань обрано технологічний стек MERN (MongoDB, Express.js, React, Node.js), який забезпечує середовище розробки на базі JavaScript, ефективну клієнт-серверну архітектуру, гнучкість у роботі з даними та високу масштабованість. React.js дозволяє створювати динамічний інтерфейс із оновленням контенту без перезавантаження сторінки, що є

критичним для зручного перегляду товарів і роботи з фільтрами. Node.js і Express.js забезпечують надійну серверну логіку, швидку обробку запитів і безперебійну інтеграцію з зовнішніми сервісами, такими як логістичні API чи платіжні системи. MongoDB - підтримує гнучке зберігання різнорідних даних, що відповідає динамічним потребам системи.

Додатково в розробці використано сучасні сервіси, що оптимізують роботу системи: Render - для швидкого розгортання клієнтської й серверної частин, а також JWT - для реалізації захищеної автентифікації та збереження конфіденційності користувацьких даних.

Таким чином, реалізація інформаційної системи демонструє технічно обґрунтований підхід до створення сучасного вебзастосунку, який враховує особливості флористичної торгівлі, забезпечує інтуїтивний інтерфейс, адаптивний дизайн і базову взаємодію між користувачами. Обраний стек технологій відповідає актуальним вимогам веброзробки, забезпечуючи ефективність, масштабованість і потенціал до подальшого розвитку.

3. ПРОЄКТУВАННЯ ТА АРХІТЕКТУРА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

3.1. Розробка загальної архітектури системи

3.1.1 Архітектурний підхід

Архітектура інформаційної системи “SOL” розроблена з урахуванням сучасних вимог до онлайн-платформ для продажу товарів. Основою вибрано клієнт-серверну модель, що забезпечує розділення функцій між частиною, яка працює з користувачем, та частиною, що обробляє дані і бізнес-логіку.

Цей підхід дозволяє чітко розділити обов’язки між двома основними компонентами системи. На клієнтській стороні розміщується інтерфейс користувача, який відображає інформацію та приймає взаємодії, а серверна частина займається обробкою даних, їх зберіганням, а також взаємодією із зовнішніми сервісами. Така структура дозволяє збільшувати продуктивність за рахунок паралельної обробки та розподілу навантаження. Розгортання клієнта та сервера на різних платформах додатково підвищує гнучкість і надійність системи.

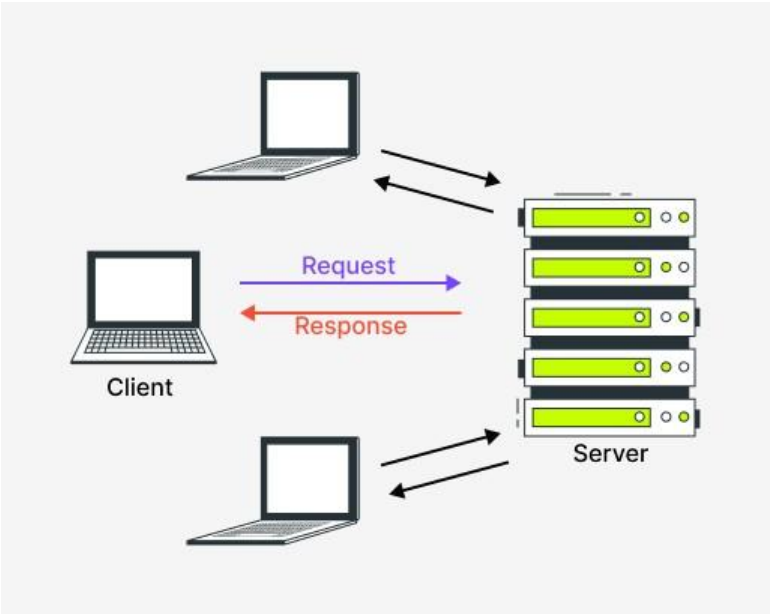


Рис.3.1. Схема клієнт-серверної архітектурної моделі

- MVC-патерн (Model-View-Controller)

На серверній стороні застосовано архітектурний патерн MVC, який дозволяє підтримувати чистоту коду, розділяючи логіку додатку на три складові:

- Model (Модель) відповідає за опис структури даних і роботу з базою даних. У системі є моделі для опису користувачів, товарів, замовлень. Вони визначають поля, типи даних та методи для доступу і обробки інформації.
- View (Подання) у класичному розумінні відповідає за відображення даних. Оскільки в проєкті використовується SPA на React, подання реалізується саме у фронтенді.
- Controller (Контролер) отримує HTTP-запити від клієнта, виконує необхідні операції через модель, і формує відповідь, яку надсилає назад. Застосування цього патерну підвищує структурованість і читабельність коду, що дає змогу розробнику легше орієнтуватися у проєкті, підтримувати його та розвивати окремі компоненти незалежно один від одного. Такий підхід також сприяє зниженню ймовірності помилок, оскільки логіка, інтерфейс і взаємодія з даними чітко розмежовані.
- SPA (Single Page Application)

Інформаційна система створена у форматі SPA, що дозволяє завантажувати всю основну структуру інтерфейсу один раз, а надалі динамічно змінювати контент без перезавантаження сторінок.

Це забезпечує:

- Швидкий відгук системи на дії користувача;
- Зручність навігації;
- Можливість збереження стану між переходами.

Для реалізації навігації використовується React Router, що підтримує динамічне оновлення URL без повного перезавантаження сторінки.

Таблиця 3.1.

Порівняння традиційного підходу MPA та SPA на основі React + REST API

Параметр	MPA	SPA(React + REST API)
Швидкість завантаження	Повільна	Висока
Взаємодія з сервером	Повне перезавантаження	Асинхронне через API
UX	Обмежене	Високе
Масштабованість	Складна	Гнучка

Для порівняння було обрано саме традиційний підхід MPA (Multi-Page Application), оскільки він широко використовувався в попередні роки у веброзробці, зокрема в онлайн-торгівлі. Порівняння з MPA дає змогу чітко побачити переваги SPA-архітектури, яка краще задовольняє вимоги сучасних динамічних вебсистем.

- RESTful API

Обмін даними між фронтендом і бекендом здійснюється через REST API. Це стандартний підхід, який базується на HTTP-протоколі і методах запитів:

- GET — отримання інформації (список товарів, деталі замовлення);
- POST — створення нових записів (реєстрація користувача, додавання товару);
- PUT — оновлення існуючих даних (редагування профілю);
- DELETE — видалення (видалення товару з каталогу).

Використання REST API гарантує простоту інтеграції з іншими системами, а також стандартизований і зрозумілий спосіб взаємодії.

- Універсальність і переваги JavaScript

Весь технологічний стек базується на JavaScript, що суттєво спрощує розробку та підтримку системи. Одна мова програмування на клієнтській та серверній стороні зменшує складність проекту.

- Продуктивність та адаптивність

Застосунок оптимізовано для швидкої роботи:

- Tailwind CSS використовується для створення адаптивного дизайну, що однаково зручно виглядає на мобільних пристроях і десктопах.
- Cloudinary відповідає за оптимальне зберігання та відображення зображень, що покращує швидкість завантаження.
- Асинхронна обробка запитів через async/await на Node.js забезпечує ефективне використання ресурсів сервера.
- Безпека

На рівні архітектури враховано такі заходи безпеки:

- Аутентифікація та авторизація користувачів здійснюється через JWT - це дозволяє безпечно керувати сесіями без необхідності зберігати інформацію про них на сервері.
- Паролі зберігаються у хешованому вигляді за допомогою bcrypt, що захищає від порушення безпеки.
- Критичні параметри конфігурації зберігаються у захищених середовищах, що не доступні публічно.

3.1.2. Обґрунтування вибору MERN-стека

Обраний MERN-стек забезпечує повноцінну розробку фронтенду й бекенду мовою JavaScript. Це дає змогу зменшити складність взаємодії між частинами системи та значно пришвидшити цикл розробки.

- Основні переваги компонентів MERN для реалізації «SOL»:

  MongoDB (База даних NoSQL)

- Ідеально підходить для зберігання різнорідних та динамічних структур.
- Можливість зберігати масиви зображень, коментарі, історію дій користувача в одному документі.
- Гнучкість у моделюванні даних: легко додавати нові поля без складної міграції схеми.
- Добре масштабується горизонтально, що корисно при розширенні проєкту.

  Express.js

  Простий і гнучкий інструмент для побудови RESTful API.

- Дозволяє швидко обробляти маршрути, налаштовувати middleware, працювати з cookie, заголовками запитів, захистом авторизації.
- Можливість легко інтегрувати зовнішні сервіси.
- Логічна частина системи поділяється на модулі, що спрощує супровід і розширення.

  React.js

- Дозволяє створювати швидкий та адаптивний інтерфейс без перезавантаження сторінки.
- Зручне компонування інтерфейсу: кожна частина є ізольованим компонентом.
- Швидкий рендеринг через віртуальний DOM, що покращує UX при фільтрації, додаванні до вподобаних, авторизації.

Node.js

- Працює на неблокуючій моделі I/O, що дозволяє обробляти велику кількість одночасних запитів.

3.1.3 Взаємодія компонентів

Клієнтська частина

- відображає основні сторінки: каталог товарів, картку товару, сторінки профілю продавця і покупця, розділ «Вподобані», «Мої замовлення», «Управління товарами» тощо;
- викликає REST API через HTTP-запити;
- отримує та обробляє JSON-відповіді;
- відображає динамічні повідомлення для взаємодії з користувачем;
- реалізована маршрутизація за допомогою React Router;
- використовує Tailwind CSS для адаптивного, естетично привабливого інтерфейсу;

Серверна частина (Node.js + Express)

- приймає API-запити від фронтенду;
- обробляє логіку авторизації й реєстрації;
- захищає приватні маршрути для продавців/покупців;
- обробляє зображення через Cloudinary API;
- виконує CRUD-операції: створення, редагування, видалення товарів, замовлень, профілів;
- надсилає відповіді клієнту у форматі JSON;

- інтегрується з платіжними API;

База даних (MongoDB)

- використовуються такі основні колекції:
    - users - дані про продавців і покупців;
    - products - квіти/рослини (назва, опис, категорія, ціна, наявність, зображення, автор);
    - favorites - список вподобаних товарів користувача;
    - orders - оформлені замовлення (користувач, товар, дата, статус);
    - reviews - коментарі та рейтинги покупців;
    - categories - категорії рослин;
    - messages - чату для зв'язку;
    - deliveryInfo - адреси, варіанти доставки, статуси.

Таблиця 3.2.

Основні маршрути для взаємодії з сервером

Адреса API	Метод	Опис
/api/products	GET	Отримати список усіх товарів із каталогу.
/api/products/:id	GET	Отримати детальну інформацію про конкретний товар за унікальним ID.
/api/users/login	POST	Авторизація користувача.
/api/favorites/:user	GET	Отримати список вподобаних товарів конкретного користувача.

3.2. Проєктування бази даних

Для реалізації інформаційної системи обрано базу даних MongoDB, що належить до категорії NoSQL, документно-орієнтованих СУБД. Такий вибір обґрунтований особливостями структури даних, які є в системі, та вимогами до гнучкості і масштабованості.

Таблиця 3.3.

У базі даних даної системи передбачені такі ключові колекції:

Колекція	Опис	Приклади
users	Користувачі системи (продавці, покупці)	_id, ім’я, email, пароль (хеш), роль, адреса
products	Товари	_id, назва, опис, ціна, фото, характеристики, категорія
favorites	Обрані товари користувачів	_id, userId, productId
orders	Замовлення покупців	_id, userId, список товарів, статус, дата
reviews	Відгуки користувачів на товари	_id, userId, productId, рейтинг, текст

- Зв’язки між колекціями та структура документів

MongoDB не має традиційних зовнішніх ключів, як у реляційних БД, але для забезпечення зв’язків використовуються референси або вкладені документи.

Приклади зв’язків:

- У колекції favorite зберігаються посилання на користувача та товар:

{ userId: ObjectId, productId: ObjectId }.

- У orders кожне замовлення містить userId і масив товарів, де кожен товар може бути збережений як референс або детальний об’єкт.
- У reviews зберігаються посилання на користувача і товар, а також оцінка та текст.

```
1   const mongoose = require('mongoose');
2
3   // Схема продукту (спрощено)
4   const ProductSchema = new mongoose.Schema({
5     name: String,
6     price: Number
7   });
8
9   // Схема користувача
10  const UserSchema = new mongoose.Schema({
11    name: String,
12    email: String,
13    passwordHash: String,
14    role: String
15  });
16
17  // Схема замовлення
18  const OrderSchema = new mongoose.Schema({
19    userId: { type: mongoose.Schema.Types.ObjectId, ref: 'User', required: true },
20    products: [
21      {
22        productId: { type: mongoose.Schema.Types.ObjectId, ref: 'Product' },
23        quantity: { type: Number, default: 1 }
24      }
25    ],
26    status: { type: String, default: 'Очікує підтвердження' },
27    createdAt: { type: Date, default: Date.now }
28  });
29
30  // Моделі
31  const User = mongoose.model('User', UserSchema);
32  const Product = mongoose.model('Product', ProductSchema);
33  const Order = mongoose.model('Order', OrderSchema);
```

Рис.3.2. Приклад створення замовлення в базі даних MongoDB, частина коду

Таблиця 3.4.

Таблиця опису основних колекцій:

Колекція	Поле	Тип даних	Опис	Зв’язки
users	_id	ObjectId	Унікальний ідентифікатор користувача	
	name	String	Ім’я користувача	
	email	String	Унікальна електронна адреса	

	passwordHash	String	Захешований пароль	
	role	String	Роль продавець, покупець	
products	_id	ObjectId	Унікальний ідентифікатор товару	
	name	String	Назва товару	
	price	Number	Ціна товару	
	category	String	Категорія товару	
	images	Array of Strings	Масив URL до зображень	
	sellerId	ObjectId	Продавець, який додав товар	users._id
favorites	_id	ObjectId	Унікальний ідентифікатор запису	
	userId	ObjectId	Користувач, який вподобав товар	users._id
	productId	ObjectId	Товар, доданий до вподобаних	products._id
orders	_id	ObjectId	Унікальний ідентифікатор замовлення	
	userId	ObjectId	Користувач, який зробив замовлення	users._id
	products	Array of Objects	Масив товарів з кількістю	products._id
	status	String	Статус	
	createdAt	Date	Дата створення замовлення	

3.3. Проєктування інтерфейсу користувача

Проєктування інтерфейсу користувача є одним з ключових етапів розробки інформаційної системи, оскільки саме цей компонент забезпечує безпосередню взаємодію користувача із функціональністю системи. Інтерфейс користувача

інформаційної системи “SOL” був створений із урахуванням принципів доступності та візуальної привабливості. Основними завданнями під час його проєктування були: створення логічно впорядкованої структури, забезпечення інтуїтивного розміщення елементів керування, а також надання користувачам зручних інструментів для навігації, пошуку, додавання та редагування інформації.

```
return (
  <form
    onSubmit={handleLogin}
    className="max-w-md mx-auto mt-10 p-6 bg-white rounded-xl shadow-lg space-y-4"
  >
    <h2 className="text-xl font-semibold text-center">Вхід до системи</h2>
    <input
      type="email"
      placeholder="Email"
      value={email}
      onChange={(e) => setEmail(e.target.value)}
      className="w-full border rounded-lg px-4 py-2 focus:outline-none focus:ring-2 focus:ring-green-400"
      required
    />
    <input
      type="password"
      placeholder="Пароль"
      value={password}
      onChange={(e) => setPassword(e.target.value)}
      className="w-full border rounded-lg px-4 py-2 focus:outline-none focus:ring-2 focus:ring-green-400"
      required
    />
    <button
      type="submit"
      className="w-full bg-green-500 hover:bg-green-600 text-white py-2 rounded-lg transition"
    >
```

Рис.3.3. Фрагмент реалізації інтерфейсу авторизації користувача

3.3.0. Екран завантаження інформаційної системи

Перед переходом до основного інтерфейсу інформаційної системи користувач потрапляє на екран завантаження, який з’являється одразу після запуску мобільного застосунку. Цей екран виконує важливу технічну функцію - він слугує буфером часу для підготовки застосунку до подальшої роботи.

Під час відображення цього екрана здійснюється ініціалізація ключових процесів, зокрема:

- завантаження користувацьких даних із локального сховища;

- встановлення з'єднання із сервером;
- перевірка автентифікації користувача;
- підготовка до виводу основного інтерфейсу;
- перевірка наявності інтернет-з'єднання.

Рис.3.4. Екран завантаження

Таким чином, екран завантаження забезпечує плавний перехід до основного функціоналу системи та дозволяє уникнути затримок або помилок при відображенні основного інтерфейсу.

3.3.1. Головна сторінка

Головна сторінка слугує основним центром навігації у інформаційній системі, з якого користувач починає роботу. Вона представлена як динамічний блок контенту, що показує рекомендовані товари, популярні категорії та забезпечує швидкий доступ до інших розділів через нижню навігаційну панель.

Функціональне наповнення

На головному екрані реалізовано відображення товарів, які система рекомендує користувачу. Кожен товар представлений у вигляді окремої картки з такими структурними елементами:

- зображення рослини або квітки;
- назва товару;
- категорія (Квіти, Зелень, Екзотика, Додатки тощо);
- ціна в гривнях;
- іконка «вподобати» для додавання до списку обраного.

Розміщення карток реалізовано у форматі вертикальної сітки з двома стовпцями, що дозволяє ефективно використовувати екранний простір мобільного пристрою.

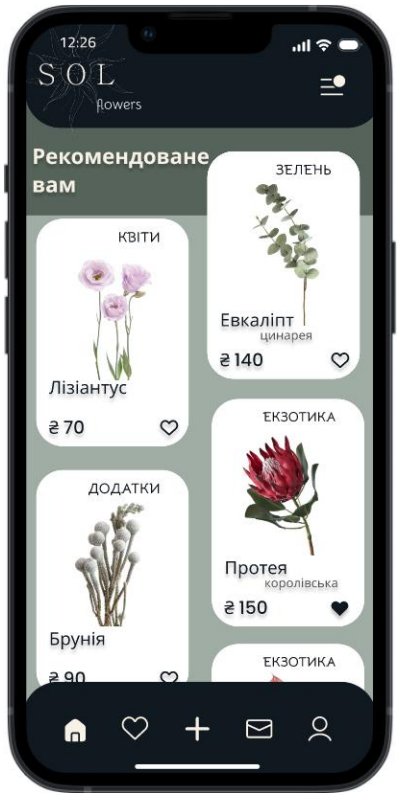


Рис.3.5. Головна сторінка

Структура інтерфейсу

У верхній частині сторінки розміщено:

- логотип системи (“SOL flowers”),
- кнопку виклику бокового меню, що відкриває додаткові розділи та налаштування,

Рис.3.6. Верхня панель навігації

У нижній частині екрана реалізована стала навігаційна панель, що забезпечує швидкий доступ до основних функціональних блоків системи:

- домашня сторінка,
- список уподобаних товарів,
- створення нового оголошення,
- чат,
- профіль користувача.

Рис.3.7. Нижня панель навігації

Роль у системі

Головна сторінка виконує критично важливу функцію - вона є першим інтерфейсним вікном, що надає огляд основного контенту системи, дозволяє швидко здійснити вибір категорії або товару, а також забезпечує інтуїтивний доступ до інших функціональних можливостей. Такий підхід дозволяє зменшити навантаження на користувача, спростити навігацію та прискорити взаємодію з застосунком навіть під час коротких сесій використання.

3.3.2. Сторінка вибраних товарів

Сторінка вподобаних товарів виконує функцію персонального збереження одиниць, які зацікавили користувача під час перегляду каталогу або головної

сторінки. Вона дозволяє швидко повернутися до вподобаних позицій для подальшого оформлення замовлення або повторного перегляду.

Функціональне призначення

Користувач може додавати товари до обраного шляхом натискання на іконку у вигляді серця на картці товару. Додані позиції автоматично відображаються на сторінці вибраного у вигляді карток з візуальною структурою.

У верхній частині сторінки виводиться заголовок «Вибране», а також лічильник (3 / 100), який вказує на кількість доданих товарів відносно встановленого максимального обсягу обраного.

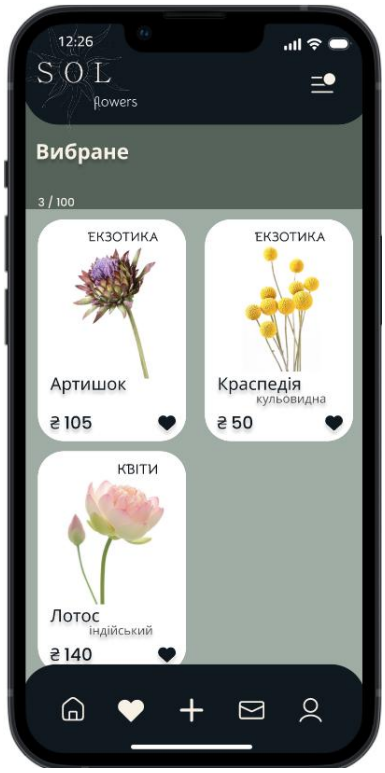


Рис.3.8. Сторінка вибраних товарів

Роль у системі

Ця сторінка виконує роль локального списку бажань, що дозволяє користувачу зберігати вподобані товари без необхідності одразу здійснювати покупку. Така функціональність підвищує зручність користування системою, сприяє гнучкому плануванню покупок і відповідає поширеним практикам у сфері електронної комерції.

3.3.3. Сторінка створення оголошення

Сторінка створення оголошення є ключовим елементом клієнтської частини системи, що забезпечує функціональність додавання нових позицій до каталогу продукції. Вона реалізована у вигляді розгорнутої вебформи, що дозволяє користувачу ввести детальну інформацію про товар, включно з його властивостями, візуальним оформленням, контактними та географічними даними.

Функціональне призначення

Інтерфейс надає можливість створити повноцінне оголошення про продаж квіткової продукції. Структура форми оптимізована під мобільні пристрої, забезпечуючи логічну послідовність заповнення та валідацію даних перед їх відправленням до серверної частини системи.

Структура та елементи форми

Сторінка складається з таких основних блоків:

- Завантаження зображення
  область для додавання фотографії товару. Завантажене зображення відображається в картці оголошення.
- Основні характеристики товару
  Назва рослини - текстове поле для введення назви;
  Категорія - випадаючий список із попередньо визначеними категоріями (Квіти, Екзотика, Зелень тощо);

Клас - характеристика, що дозволяє деталізувати сортову належність;

Висота - значення, що вказує розміри товару у сантиметрах;

Постачальник - назва компанії або країни походження;

Колір - вибирається через інтерактивну палітру, що дозволяє вказати точне значення кольору рослини.

- Опис товару
  текстове поле для введення додаткової інформації: характеристики, особливості догляду, тощо.

- Контактна інформація
  Контактна особа - ПІБ продавця;
  Телефон - номер для зв’язку;

- Розташування
  блок з інтегрованою мапою, яка відображає місце знаходження продавця (визначається автоматично або задається вручну);
  підпис із зазначенням району;
  кнопка «змінити» відкриває додаткове вікно для редагування локації.

- Публікація оголошення
  кнопка «Опублікувати», яка активується лише після заповнення обов’язкових полів. Після натискання дані передаються на сервер через API.

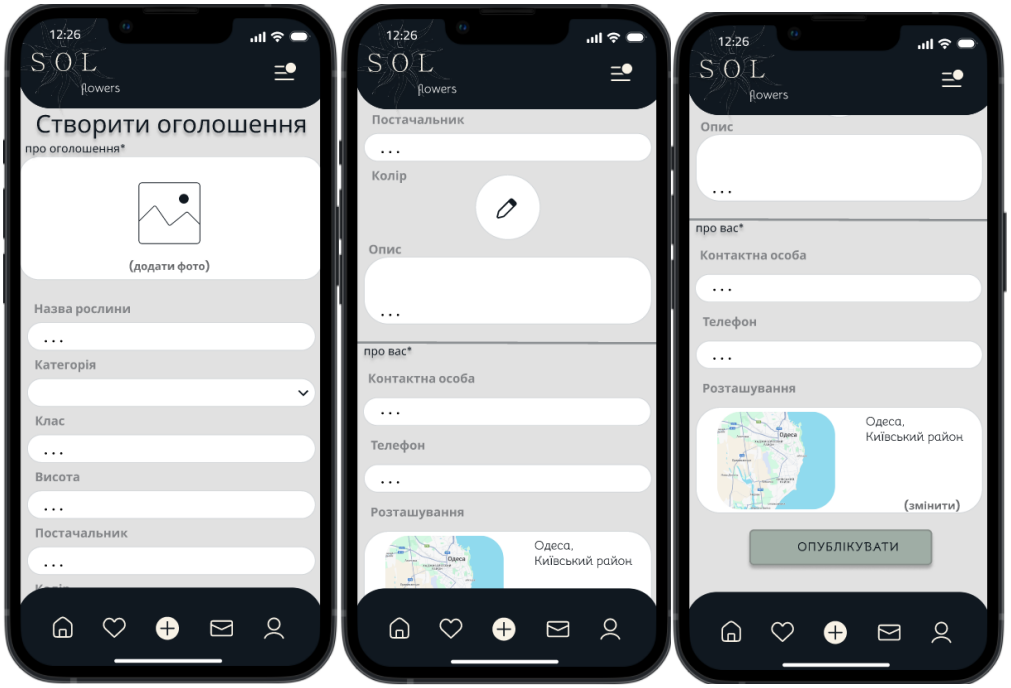


Рис.3.9, 3.10, 3.11. Сторінка створення оголошення

Роль у системі

Даний інтерфейс забезпечує централізоване внесення нових товарів до інформаційної системи, що критично важливо для її наповнення й підтримки актуальності каталогу. Простота та структурованість цієї сторінки сприяють активному залученню користувачів-продавців і підтримці сталого контентного обміну.

3.3.4. Сторінка чату

Сторінка чату реалізована як інструмент асинхронної комунікації між користувачами, що дозволяє узгоджувати деталі купівлі-продажу товарів, ставити уточнюючі питання, обговорювати спосіб доставки тощо. Комунікація здійснюється у форматі особистих діалогів, які формуються на основі попередньої взаємодії через оголошення.

Структурна організація

Інтерфейс чату поділений на дві функціональні частини:

- Купую - діалоги, в яких користувач виступає як покупець, звертаючись до продавців із питаннями чи замовленнями;
- Продаю - діалоги, в яких користувач виступає як продавець, відповідає на звернення інших користувачів щодо власних оголошень.

Це розділення реалізоване у вигляді двох вкладок із перемикачами у верхній частині сторінки. Активна вкладка підсвічується, забезпечуючи зрозумілий візуальний зворотний зв’язок.

Вміст діалогів

Кожен діалог представлений у вигляді горизонтальної панелі, яка містить:

- ім’я користувача;
- зображення товару, щодо якого ведеться переписка;
- короткий фрагмент останнього повідомлення;
- дату останнього повідомлення;
- іконку для переходу до повного перегляду діалогу.

Повідомлення відображаються у скороченому вигляді, що дозволяє зорієнтуватися в історії переписок без необхідності відкривати кожен діалог окремо.

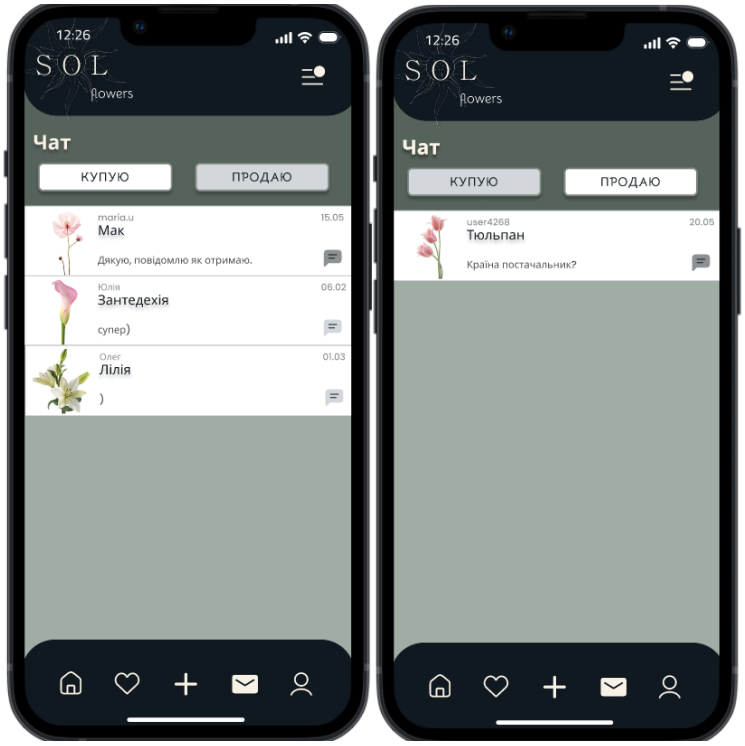


Рис.3.12, 3.13. Сторінка чату

Роль у системі

Функціональність чату забезпечує прямий зв’язок між покупцем і продавцем без залучення сторонніх месенджерів. Це підвищує довіру до платформи, сприяє більшій прозорості угод і пришвидшує процес ухвалення рішень. Така реалізація є типовою для маркетплейсів і дозволяє зберігати повну історію комунікації в межах інформаційної системи.

3.3.5. Сторінка профілю користувача

Сторінка профілю є персональним центром керування для зареєстрованого користувача, в якому зібрані основні функції, пов’язані з активністю в системі. Вона надає доступ до даних облікового запису, історії покупок і продажів, рейтингової оцінки, а також до елементів налаштування.

Основні компоненти інтерфейсу

- Ідентифікаційна зона
    - аватар (зображення);
    - ім’я користувача;
    - числова оцінка рейтингу, що базується на відгуках інших користувачів після здійснених угод.
- Кнопки швидкого доступу

  Список представлений у вигляді вертикальних елементів з іконками та назвами, кожен з яких веде до відповідного розділу:
    - Мої оголошення - перегляд, редагування та видалення раніше створених оголошень;
    - Налаштування - редагування персональних даних, теми, мови тощо;
    - Рейтинг - доступ до інформації про власні оцінки, отримані після операцій;
    - Мої покупки - список усіх придбаних товарів, із зазначенням дати й деталей;
    - Мої продажі - перелік здійснених продажів через систему;
    - Безпека - керування паролем, автентифікацією, доступом і правами.

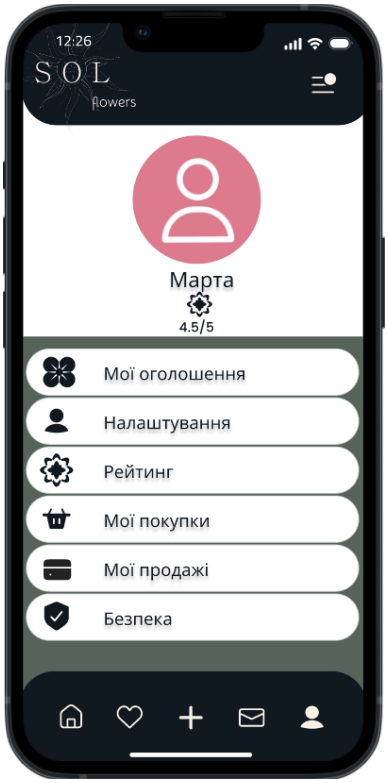


Рис.3.14. Сторінка профілю користувача

Функціональне значення

Сторінка профілю дозволяє користувачеві здійснювати повноцінне керування своєю діяльністю в межах системи. Вона об’єднує особисту інформацію, статистику й інструменти взаємодії з платформою. Це забезпечує зручність у користуванні, централізацію доступу до функцій і підвищує контроль над процесами купівлі-продажу.

3.3.6. Сторінка публічного профілю користувача

Сторінка публічного профілю дає змогу іншим користувачам ознайомитися з продавцем до початку взаємодії. Цей розділ виконує роль довіри та прозорості в системі, дозволяючи переглянути ключову інформацію про активність, рейтинг і актуальні оголошення користувача.

Основні елементи сторінки

- Блок ідентифікації
  - аватар;
  - ім’я користувача;
  - середній рейтинг на основі оцінок, отриманих після здійснених транзакцій.
- Секція «Оголошення»
  нижче розміщується список актуальних товарів, опублікованих цим користувачем.

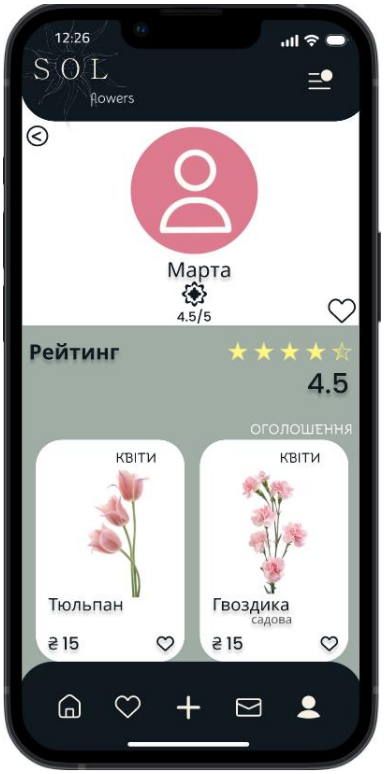


Рис.3.15. Сторінка публічного профілю користувача

Функціональне значення

Сторінка публічного профілю є інструментом для прийняття рішення щодо взаємодії з конкретним користувачем.

3.3.7. Сторінка оголошення

Сторінка детального перегляду товару в системі є головним джерелом інформації про кожне оголошення. Вона надає повну інформацію про обраний товар, що дозволяє користувачу ознайомитися з усіма характеристиками, перевірити дані про продавця та прийняти рішення щодо покупки.

Структура сторінки

- Основна товарна інформація

  Назва

  Ціна

  Категорія

  Оцінка товару

  Кнопка «Купити»

  Характеристики

- Опис товару

текстовий блок, у якому описано особливості продукції, її використання, переваги, зовнішній вигляд тощо.

- Карта розташування

інтегрована карта з відображенням геолокації продавця на основі його вказаного району.

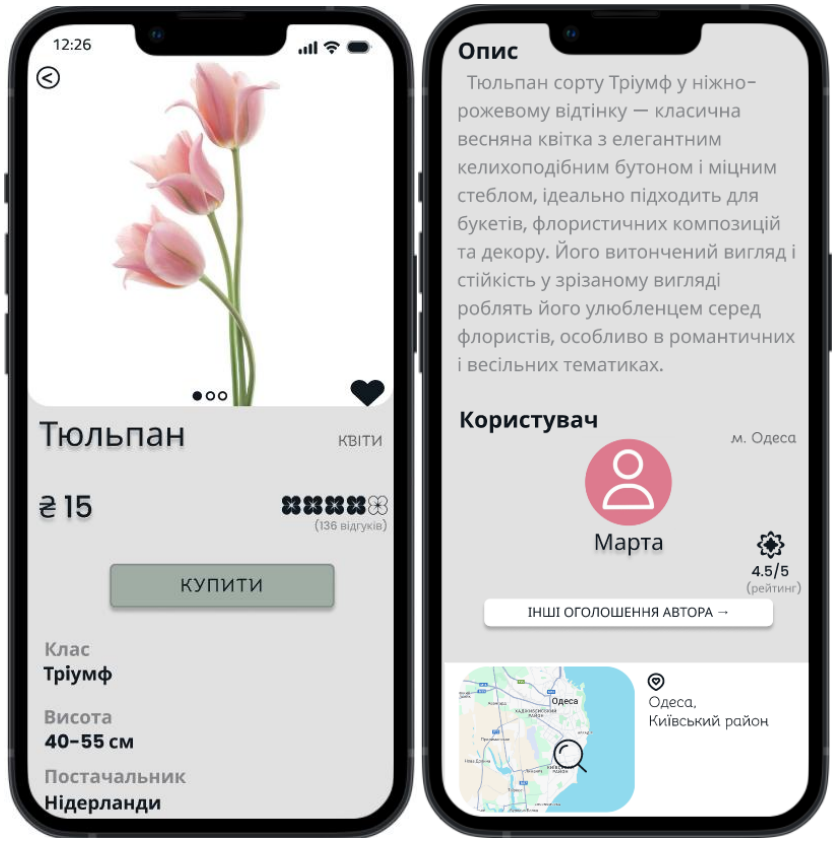


Рис.3.16, 3.17. Сторінка оголошення

Оформлення замовлення

після перегляду товару користувач може одразу перейти до покупки через кнопку «Купити», яка відкриває сторінку з оформленням доставки та оплати.

Вибір служби доставки

користувач має можливість обрати один із запропонованих варіантів:

- доставка у відділення «Нова пошта»;
- кур’єрська доставка «Нова пошта»;
- кур’єрська доставка власною службою «SOL flowers».

Контактні дані та адреса

Форма містить поля:

- ім’я покупця;
- номер телефону;
- автоматично або вручну введене розташування.

Спосіб оплати

Передбачено два варіанти оплати:

- Карткою онлайн;
- Оплата у відділенні.

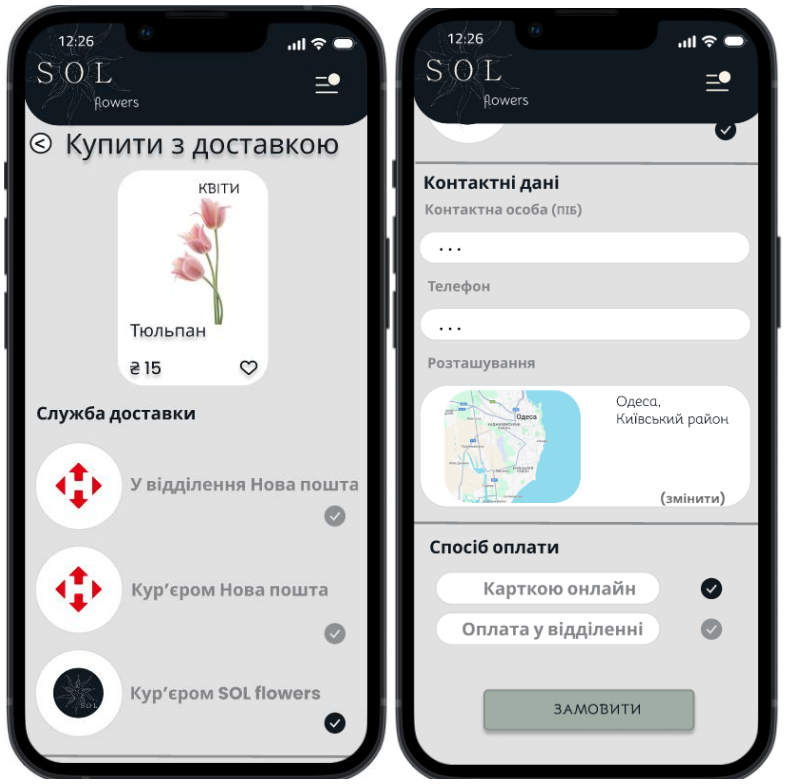


Рис.3.18, 3.19. Оформлення замовлення

Функціональне значення

Цей екран є ключовим у процесі прийняття рішення про покупку. Він містить не лише дані про товар, а й соціальну інформацію про продавця, що підвищує прозорість та довіру.

3.4. Тестування працездатності системи та зручності використання

З метою перевірки надійності функціонування та зручності використання інформаційної системи було проведено комплексне тестування її основних компонентів. У межах тестування оцінювалися коректність взаємодії між клієнтською та серверною частинами, стабільність збереження та обробки даних у базі даних MongoDB, а також якість користувацького досвіду при роботі з інтерфейсом, реалізованим на основі бібліотеки React та фреймворку Tailwind CSS. Серверна логіка системи побудована з використанням середовища Node.js та вебфреймворку Express.js, що забезпечує ефективну маршрутизацію запитів та обробку даних.

3.4.1. Методика тестування

Тестування здійснювалося за методикою функціонального аналізу, що включає перевірку таких аспектів:

- валідність і повнота введених користувачем даних;
- відповідність дій очікуваній логіці застосунку;
- правильність обміну даними між клієнтською частиною та сервером;
- стабільність відгуку REST API на запити;
- правильність збереження даних у базі MongoDB через ORM-бібліотеку Mongoose;
- обробка помилок, статусів авторизації;

- адаптивність інтерфейсу на різних пристроях;
- перевірка передачі медіафайлів до Firebase Storage.

Тестування охоплювало як типові сценарії користувача (наприклад, створення оголошення чи оформлення замовлення), так і граничні випадки, пов'язані з некоректним введенням даних чи втратами з'єднання.

3.4.2. Результати тестування

Оформлення замовлення

Було перевірено повний цикл створення замовлення: від натискання кнопки «Купити» до збереження замовлення у базі даних. Клієнтська частина формує запит із параметрами доставки та контактними даними, що надходить до REST API. Серверна частина виконує валідацію, а у разі успішної перевірки дані зберігаються у колекції orders бази MongoDB.

Створення оголошення

Модуль створення оголошення забезпечує завантаження зображень до Firebase Storage, після чого посилання на зображення разом із параметрами (назва, колір, постачальник, висота тощо) надсилаються на сервер. Серверна частина зберігає отримані дані у вигляді документа MongoDB згідно зі схемою ProductSchema. Була перевірена коректність валідації: у випадку незаповнених обов'язкових полів система попереджає користувача, не надсилаючи запит на сервер.

Авторизація та зміна пароля

Для автентифікації користувачів застосовується технологія JWT. Після авторизації токен зберігається у локальному сховищі браузера та передається в заголовках усіх захищених запитів. При зміні пароля введений старий пароль порівнюється з хешованим значенням у базі за допомогою bcrypt.compare(). У разі відповідності новий пароль хешується та оновлюється у базі.

Робота чату

Модуль чату дозволяє зберігати повідомлення з прив'язкою до конкретного оголошення та користувачів. Було протестовано створення нових діалогів, так і обмін повідомленнями в реальному часі.

Робота профілю користувача

Функції редагування профілю, перегляду особистих оголошень та історії замовлень працюють стабільно. Дані оновлюються через PUT-запити до відповідного API, обробляються на сервері з подальшим оновленням у MongoDB.

Адаптивність інтерфейсу

Інтерфейс протестовано на мобільних, планшетних. Завдяки використанню Tailwind CSS інтерфейс зберігає структурну цілісність і доступність усіх елементів незалежно від ширини екрана. Система реагує на зміну розміру вікна без перезавантаження сторінки.

Результати тестування підтвердили працездатність усіх основних функціональних модулів інформаційної системи. Таким чином, реалізована система відповідає заявленим функціональним вимогам, забезпечує надійну передачу, зберігання та обробку даних, а також надає користувачеві зрозумілий і стабільний інтерфейс для взаємодії з усіма ключовими модулями застосунку.

3.5. Перспективи розвитку системи

Інформаційна система була розроблена з урахуванням принципів масштабованості, модульності та гнучкості архітектури, що дозволяє реалізувати подальші вдосконалення без необхідності кардинальної зміни існуючої структури. Зважаючи на потреби користувачів та динаміку ринку електронної торгівлі, можна визначити низку напрямів перспективного розвитку системи, які охоплюють як функціональні, так і інтелектуальні можливості.

1. Впровадження штучного інтелекту (AI)

- Автоматичне складання букетів: використання алгоритмів машинного навчання та рекомендаційних систем для формування композицій на основі заданих параметрів (колір, сезонність, вартість).
- Індивідуальні рекомендації: інтеграція модулів колаборативної фільтрації, які на основі історії покупок, пошукових запитів та обраних категорій пропонуватимуть персоналізовані добірки квітів.

2. Розширення функціоналу взаємодії з користувачем

- Віртуальний асистент: впровадження бота на основі NLP-технологій для відповідей на часті запитання, допомоги з вибором товару або оформленням замовлення.

3. Поглиблена аналітика та адміністративна панель

- Система статистики та звітності для продавців: відстеження переглядів оголошень, коефіцієнтів конверсій, популярності певних видів квітів.

4. Інтеграція з новими сервісами

- Платіжні системи нового покоління.
- Глибша інтеграція з логістикою: API зв’язок із кур’єрськими службами для відстеження замовлень у реальному часі.

3.6. Висновки до розділу 3

У третьому розділі дипломної роботи було здійснено детальне проєктування та часткову реалізацію компонентів інформаційної системи, спрямованої на онлайн-торгівлю флористичною продукцією. Обґрунтовано вибір технологічного стеку MERN (MongoDB, Express.js, React, Node.js), який дає можливість повноцінного full-stack підходу із використанням єдиної мови

програмування — JavaScript. Цей вибір забезпечив високу продуктивність, гнучкість і масштабованість системи, відповідаючи специфіці флористичного ринку.

Розроблено архітектурну модель програмного забезпечення, визначено основні компоненти клієнтської та серверної частин, а також описано механізми взаємодії з нереляційною базою даних MongoDB. Спроєктовано структуру ключових колекцій бази даних, що відповідає потребам зберігання даних про користувачів, товари, замовлення та вподобання, із підтримкою гнучкості для майбутніх розширень.

Реалізовано повноцінний набір екранів користувацького інтерфейсу, які відповідають сучасним стандартам UX/UI-дизайну: адаптивність для різних типів пристроїв, інтуїтивна навігація, мінімалістичний стиль і швидкий доступ до функціональних можливостей системи. Інтерфейс охоплює головну сторінку, каталог продукції, детальний перегляд товару, форму створення оголошення, чат, особистий кабінет, сторінки авторизації та редагування профілю. Для стилізації використано фреймворк Tailwind CSS, що забезпечив візуальну узгодженість та пришвидшив процес розробки завдяки застосуванню утилітарних CSS-класів.

Детально описано процеси ініціалізації застосунку, створення й перегляду оголошень, комунікації через чат, автентифікації користувачів і навігації. Проведено тестування базового функціоналу, яке підтвердило стабільну роботу системи в межах запланованих можливостей.

Таким чином, розділ презентує структурований і технічно виправданий підхід до створення вебзастосунку, що поєднує сучасні технології, зручний інтерфейс, а також потенціал для подальшого розвитку, наприклад, інтеграції платіжних систем чи аналітичних модулів.

ВИСНОВКИ

У межах бакалаврської кваліфікаційної роботи було реалізовано повноцінний цикл розробки інформаційної системи “SOL”, призначеної для онлайн-торгівлі флористичною продукцією. Початком розробки став детальний аналіз предметної області, у межах якого були визначені ключові проблеми сучасних платформ для продажу рослин і квітів: відсутність інструментів, адаптованих до особливостей товару, нестача гнучких функцій фільтрації, слабка інтеграція з логістикою та обмежена підтримка незалежних продавців. Це зумовило необхідність створення нової вузькоспеціалізованої системи, орієнтованої на потреби як кінцевих споживачів, так і підприємців, що працюють у цій сфері.

У другому розділі визначено як функціональні, так і нефункціональні вимоги до системи. Було обґрунтовано вибір технологічного стеку MERN, що забезпечив єдине середовище розробки на базі JavaScript, гнучку клієнт-серверну архітектуру, швидку обробку запитів і масштабованість. Сформовано концепцію роботи системи з урахуванням захисту персональних даних, інтеграції з платіжними й логістичними сервісами, а також підтримки авторизації з використанням JWT.

У третьому розділі реалізовано технічну структуру та інтерфейс інформаційної системи. Визначено структуру бази даних MongoDB із розмежуванням ключових колекцій (користувачі, товари, замовлення, вподобані позиції). Реалізовано інтерфейс користувача відповідно до принципів UX/UI-дизайну: адаптивність, інтуїтивність, простота навігації. Інформаційна система охоплює такий функціональний спектр: реєстрація й автентифікація користувачів, створення та перегляд оголошень, додавання вподобаних товарів, оформлення замовлень, комунікація через вбудований чат, керування особистим кабінетом. Проведене тестування підтвердило стабільність роботи основного

функціоналу, що дозволяє вважати систему готовою до подальшого розгортання та вдосконалення.

Дана система не лише задовольняє базові вимоги онлайн-торгівлі, а й закладає основу для майбутнього розвитку. Перспективними напрямами удосконалення є впровадження штучного інтелекту для автоматичного складання букетів, генерація персоналізованих рекомендацій, візуальний пошук за фото, автоматичне оновлення товарів залежно від сезону, багатомовна підтримка, інтеграція з CRM-системами для бізнес-користувачів і модулі аналітики.

Підсумовуючи, проєкт демонструє цілісний і технічно обґрунтований підхід до створення конкурентоспроможної інформаційної системи, здатної суттєво підвищити ефективність, безпеку та комфорт онлайн-торгівлі у флористичній галузі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Wikipedia. Sol (Roman mythology) [Електронний ресурс] / Wikipedia. – Режим доступу: https://en.wikipedia.org/wiki/Sol_(Roman_mythology), вільний. – Загал. з екрану. (04.06.2025).
2. Visual Studio Code – Code Editing. Redefined [Електронний ресурс] / Visual Studio Code. – Microsoft. – Режим доступу: https://code.visualstudio.com/, вільний. – Загал. з екрану. (04.06.2025).
3. MongoDB. Документація [Електронний ресурс] / MongoDB Inc. – Режим доступу: https://www.mongodb.com/docs/, вільний. – Загал. з екрану. (04.06.2025).
4. HortTechnology. Consumer Preferences and Satisfaction with Online Plant and Flower Purchases [Електронний ресурс] / HortTechnology. – 2018. – Т. 28, №4. – С. 516–522. – Режим доступу: https://journals.ashs.org/horttech/view/journals/horttech/28/4/article-p516.xml, вільний. – Загал. з екрану. (04.06.2025).
5. OLX Україна. Онлайн-платформа оголошень [Електронний ресурс] / OLX. – Режим доступу: https://www.olx.ua, вільний. – Загал. з екрану. (04.06.2025).
6. Prom.ua. Платформа для електронної комерції [Електронний ресурс] / Prom.ua. – Режим доступу: https://prom.ua, вільний. – Загал. з екрану. (04.06.2025).
7. Flowers.ua. Онлайн-магазин доставки квітів [Електронний ресурс] / Flowers.ua. – Режим доступу: https://flowers.ua, вільний. – Загал. з екрану. (04.06.2025).
8. Buketland.ua. Інтернет-магазин букетів [Електронний ресурс] / Buketland. – Режим доступу: https://buketland.ua, вільний. – Загал. з екрану. (04.06.2025).

9. Florium.ua. Садовий центр онлайн [Електронний ресурс] / Florium.ua. – Режим доступу: https://www.florium.ua, вільний. – Загал. з екрану. (04.06.2025).
10. Pinterest. Фото квітів [Електронний ресурс] / Pinterest. – Режим доступу: https://www.pinterest.com, вільний. – Загал. з екрану. (04.06.2025).
11. FreeCodeCamp.org. Learn JavaScript – Full Course for Beginners [Відео] / YouTube. – 2022. – Режим доступу: https://www.youtube.com/watch?v=PkZNo7MFNFg, вільний. – Загал. з екрану. (04.06.2025).
12. Tailwind CSS Crash Course [Відео] / YouTube-канал «Traversy Media». – 2022. – Режим доступу: https://www.youtube.com/watch?v=dFgzHOX84xQ, вільний. – Загал. з екрану. (04.06.2025).

ДОДАТОК А

Фрагмент коду системи

Реєстрація нового користувача – javascript

```
// controllers/authController.js
const User = require('../models/User');
const bcrypt = require('bcryptjs');
const jwt = require('jsonwebtoken');

exports.register = async (req, res) => {
  try {
    const { name, email, password, role } = req.body;

    // Перевірка, чи користувач уже існує
    const existingUser = await User.findOne({ email });
    if (existingUser) {
      return res.status(400).json({ message: 'Користувач уже зареєстрований' });
    }

    // Хешування паролю
    const salt = await bcrypt.genSalt(10);
    const hashedPassword = await bcrypt.hash(password, salt);
```

```
    // Створення нового користувача
    const newUser = new User({
      name,
      email,
      passwordHash: hashedPassword,
      role
    });

    await newUser.save();

    res.status(201).json({ message: 'Реєстрація успішна' });
  } catch (error) {
    res.status(500).json({ message: 'Помилка сервера' });
  }
};
```

Фрагмент документа з колекції products у базі даних - MongoDB

```
{
  "_id": ObjectId("665f1234abcde56789f0abcd"),
  "name": "Тюльпан Strong Gold",
  "price": 18,
  "category": "Тюльпани",
```

```
  "images": [
    "https://sol-flowers.com/images/tulip_strong_gold_1.jpg",
    "https://sol-flowers.com/images/tulip_strong_gold_2.jpg"
  ],
  "color": "Жовтий",
  "height": "40-50 см",
  "origin": "Нідерланди",
  "supplier": "FlowerPro Holland B.V.",
  "description": " Тюльпан сорту Тріумф у ніжно-рожевому відтінку — класична весняна квітка з елегантним келихоподібним бутоном і міцним стеблом, ідеально підходить для букетів, флористичних композицій та декору. Його витончений вигляд і стійкість у зрізаному вигляді роблять його улюбленцем серед флористів, особливо в романтичних і весільних тематиках.",
  "sellerId": ObjectId("665eabcd1234567890abcdef"),
  "createdAt": ISODate("2025-06-04T12:00:00Z")
}
```

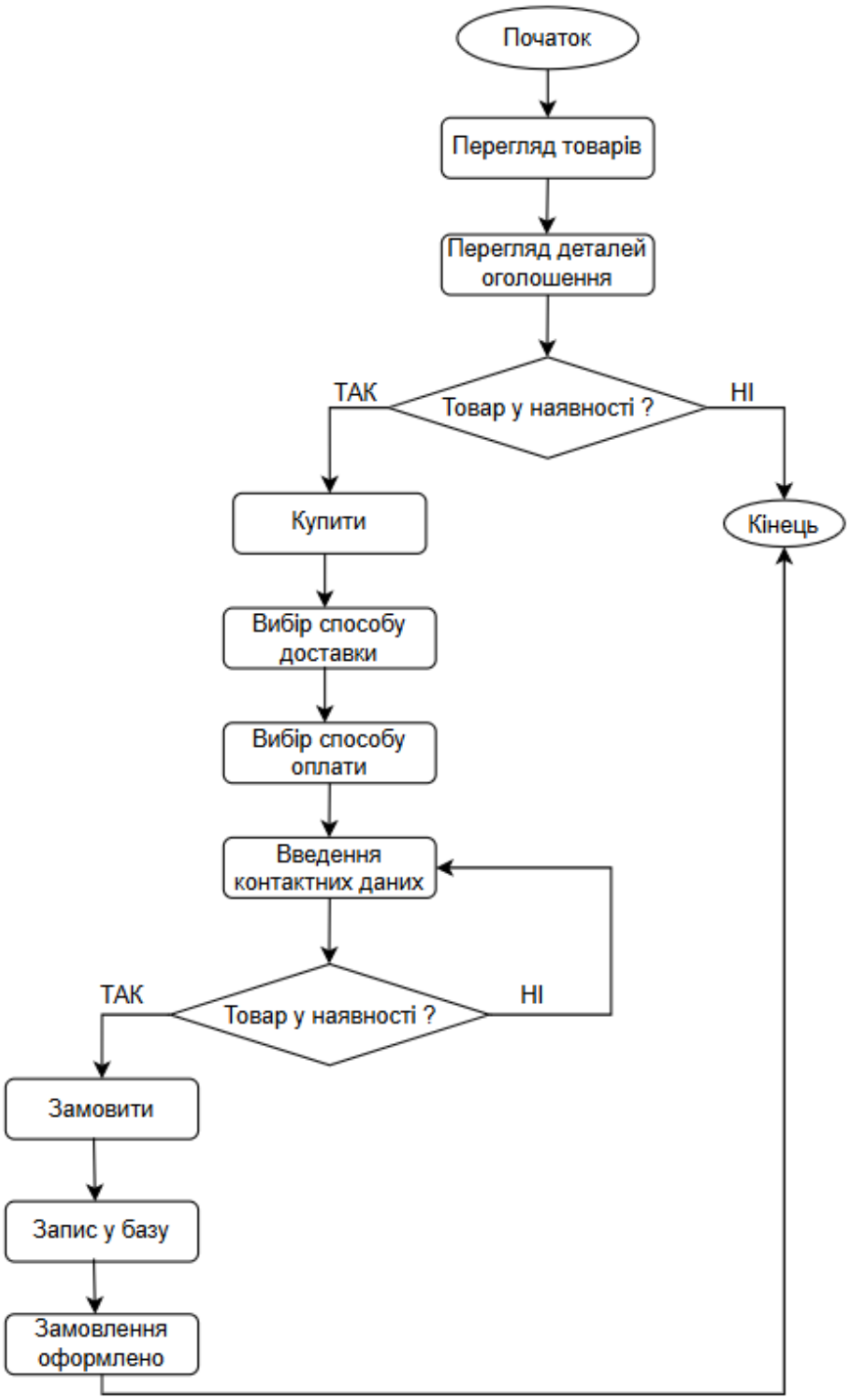
Функція автентифікації користувача на серверній частині - Node.js + Express

```
// authController.js
const jwt = require("jsonwebtoken");
const bcrypt = require("bcryptjs");
const User = require("../models/User");


exports.loginUser = async (req, res) => {
```

```
  const { email, password } = req.body;
  try {
    const existingUser = await User.findOne({ email });
    if (!existingUser)
      return res.status(404).json({ message: "Користувача не знайдено" });

    const isPasswordCorrect = await bcrypt.compare(password, existingUser.passwordHash);
    if (!isPasswordCorrect)
      return res.status(400).json({ message: "Невірний пароль" });

    const token = jwt.sign(
      { id: existingUser._id, role: existingUser.role },
      process.env.JWT_SECRET,
      { expiresIn: "2h" }
    );

    res.status(200).json({ result: existingUser, token });
  } catch (err) {
    res.status(500).json({ message: "Помилка сервера" });
  }
};
```

ДОДАТОК Б

Графічні матеріали



Блок-схема логіки процесу оформлення замовлення

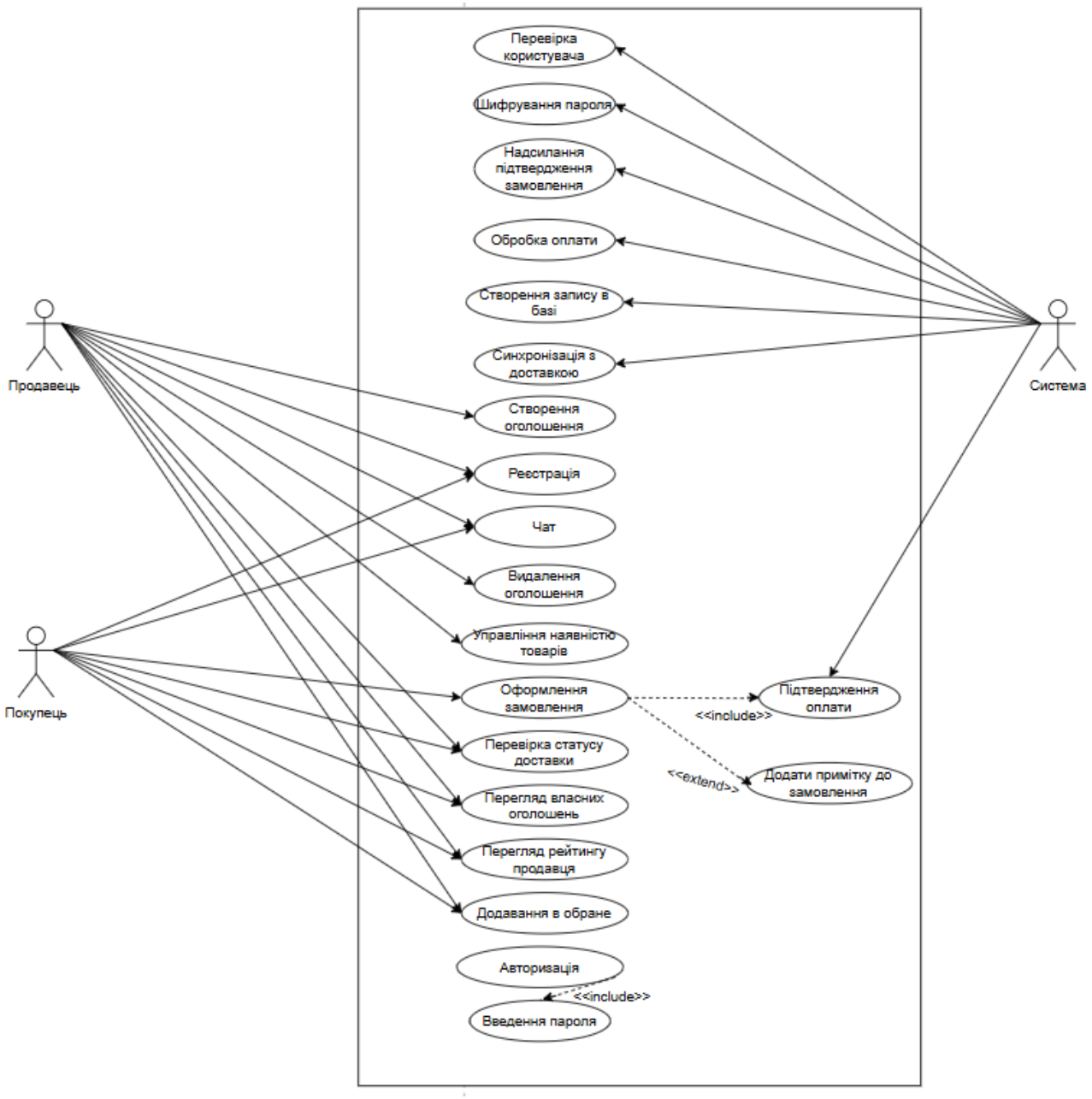
Зм	Лист	Прізвище	Підпис	
Дипломн.		Ференц М.М.		
Керівник		Оборська О.В.		
Консул.				
Консул.				
Рецензн.				
Зав. каф.		Лобур М.В.		

Бакалаврська кваліфікаційна робота

Літер	Маса	Масштаб
Н		
Аркуш 1	Аркушів 5	

НУ «ЛП», ІКНІ,

каф. САП, гр. КН-411



Діаграма прецедентів

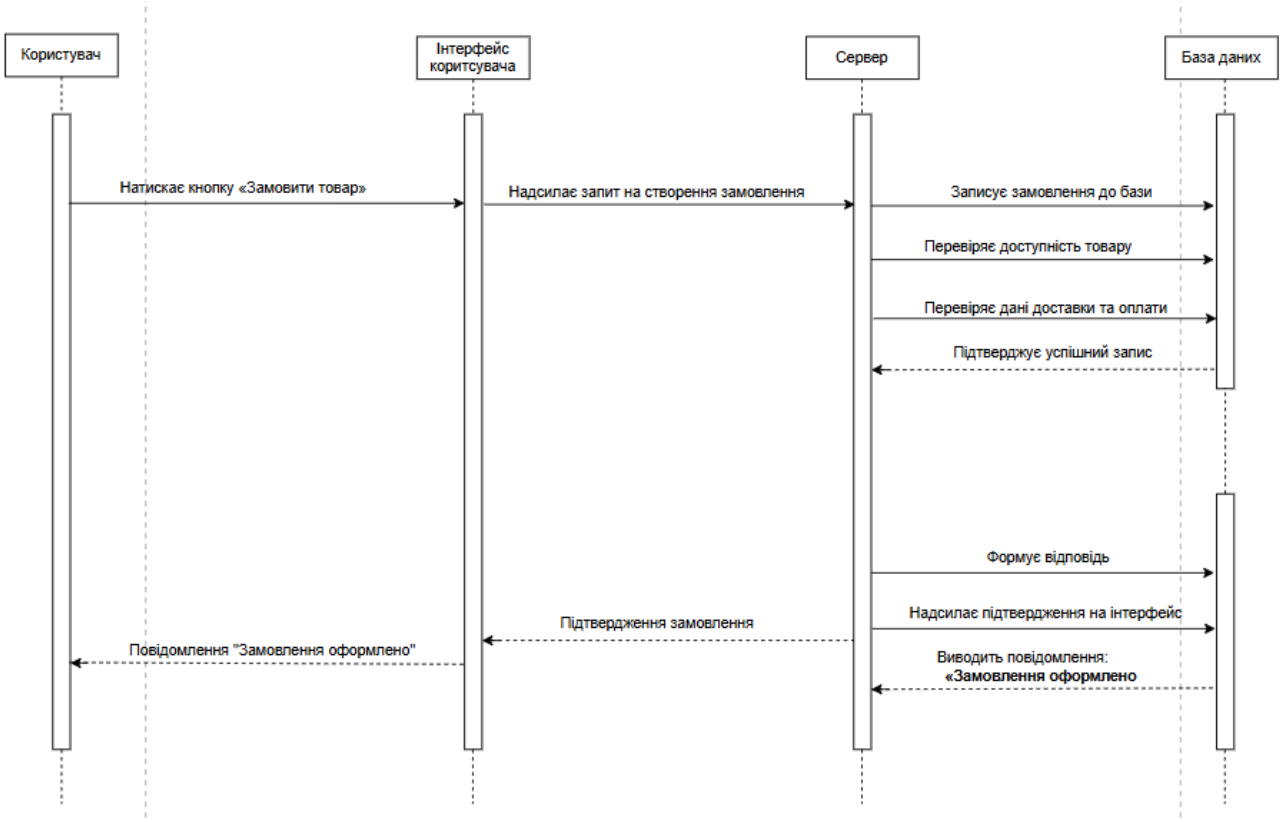
Зм	Лист	Прізвище	Підпис
Дипломн.		Ференц М.М.	
Керівник		Оборська О.В.	
Консул.			
Консул.			
Реценз.			
Зав. каф.		Лобур М.В.	

Бакалаврська кваліфікаційна робота

Літер	Маса	Масштаб
Н		
Аркуш 2	Аркушів 5	

НУ «ЛП», ІКНІ,

каф. САП, гр. КН-411



Діаграма послідовності процесу оформлення замовлення

Зм	Лист	Прізвище	Підпис
Дипломн.		Ференц М.М.	
Керівник		Оборська О.В.	
Консул.			
Консул.			
Реценз.			
Зав. каф.		Лобур М.В.	

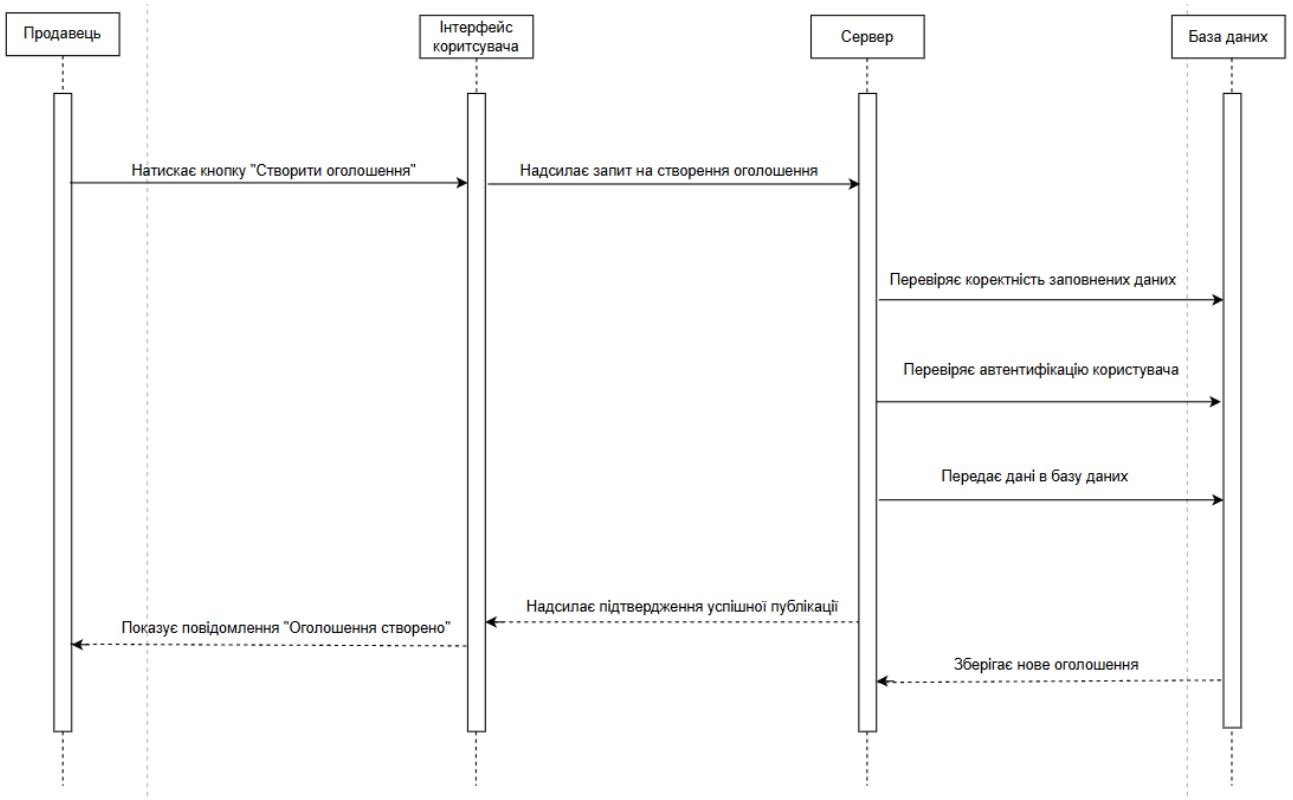
Бакалаврська кваліфікаційна робота

Літер	Маса	Масштаб
Н		

Аркуш 3 | Аркушів 5

НУ «ЛП», ІКНІ,

каф. САП, гр. КН-411



Діаграма послідовності створення оголошення

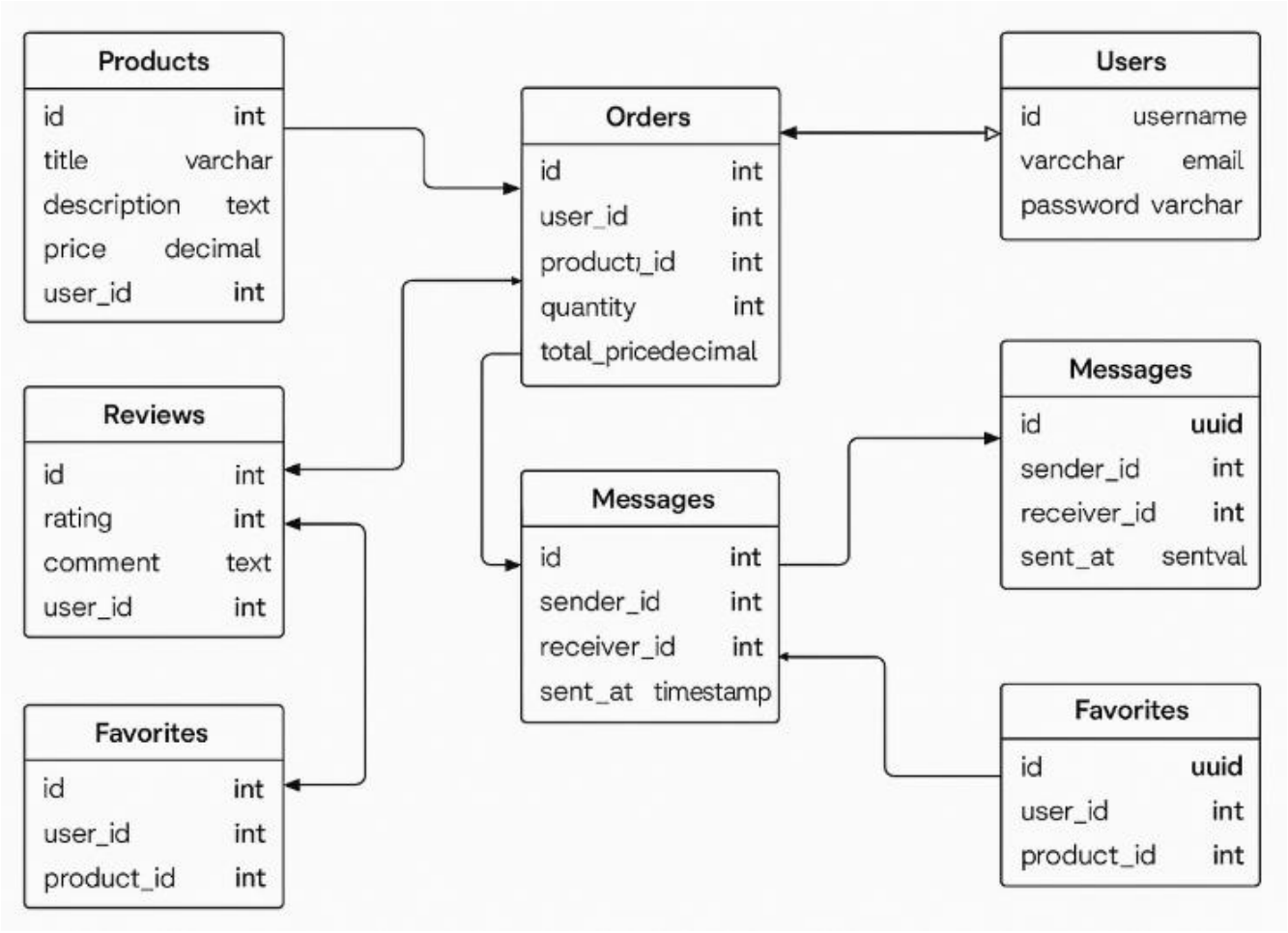
Зм	Лист	Прізвище	Підпис	Дата
Дипломн.		Ференц М.М.		
Керівник		Оборська О.В.		
Консул.				
Консул.				
Рецензн.				
Зав. каф.		Лобур М.В.		

Бакалаврська кваліфікаційна робота

Літера	Маса	Масштаб
Н		

Аркуш 4 | Аркушів 5

НУ «ЛП», ІКНІ,
каф. САП, гр. КН-411



Альтернативне представлення структури бази даних інформаційної системи

Зм	Лист	Прізвище	Підпис	Дата
Дипломн.		Ференц М.М		
Керівник		Оборська О.В.		
Консул.				
Консул.				
Реценз.				
Зав. каф.		Лобур М.В.		

Бакалаврська кваліфікаційна робота

Літера	Маса	Масштаб
Н		

Аркуш 5 | Аркушів 5

НУ «ЛП», ІКНІ,

каф. САП, гр. КН-411