

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФОРМАЦІЙНО-
КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІНФОРМАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ІНЖЕНЕРІЇ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

«Розробка архітектури інформаційної системи для електронної комерції з
використанням UML-моделювання»

на здобуття освітнього ступеня бакалавра
зі спеціальності 126 Інформаційні системи та технології
(код, найменування спеціальності)
освітньо-професійної програми Інформаційні системи та технології
(назва)

*Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на
відповідне джерело*

(підпис)

Ірина ЛЮБЕЖАНІНА
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ здобувача

Виконав: здобувач вищої освіти гр. ІСД-42

Ірина ЛЮБЕЖАНІНА

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Керівник: д.ф. Віра МИКОЛАЙЧУК

науковий ступінь,
вчене звання

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Рецензент: _____

науковий ступінь,
вчене звання

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Київ 2024

**ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

Навчально-науковий інститут Інформаційних технологій

Кафедра Інженерії програмного забезпечення автоматизованих систем

Ступінь вищої освіти бакалавр

Спеціальність Інформаційні системи та технології

Освітньо-професійна програма Інформаційні системи та технології

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедру ІПЗАС

_____ Каміла СТОРЧАК

« ____ » _____ 2024 р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

Любежаніної Ірини Олегівни

(прізвище, ім'я, по батькові здобувача)

1. Тема кваліфікаційної роботи: Розробка архітектури інформаційної системи для електронної комерції з використанням UML-моделювання

керівник кваліфікаційної роботи Віра МИКОЛАЙЧУК доктор філософії

(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій від «27» лютого 2024 р. № 36

2. Строк подання кваліфікаційної роботи «31» травня 2024 р.

3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи:

1. Науково-технічна література з теми бакалаврської роботи
2. Потреби користувачів і ринку ІС електронної комерції
3. Методики моделювання UML

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

1. Теоретичні основи розробки архітектури
2. Аналіз та дослідження потреб користувачів і ринку ІС електронної комерції
3. Проектування та реалізація системи електронної комерції з використанням UML-моделювання

5. Ілюстративний матеріал: *презентація*

6. Дата видачі завдання: «27» лютого 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналіз наявної науково-технічної літератури	27.02-05.03.2024	
2	Обґрунтування актуальності роботи	06.03-11.03.2024	
3	Аналіз існуючих інформаційних систем електронної комерції та визначення вимог до інформаційної системи	12.03-27.03.2024	
4	Вивчення методів UML-моделювання та розробка загальної концепції архітектури системи	28.03-10.04.2024	
5	Побудова UML-моделей функціональної та структурної архітектури, аналіз та вдосконалення архітектурних рішень, розробка прототипу інформаційної системи	11.04-15.05.2024	
7	Оформлення роботи: вступ, висновки, реферат	16.05-22.05.2024	
8	Розробка демонстраційних матеріалів	23.05-24.05.2024	

Здобувач(ка) вищої освіти

_____ (підпис)

Ірина ЛЮБЕЖАНІНА

(Ім'я, ПРИЗВИЩЕ)

Керівник
кваліфікаційної роботи

_____ (підпис)

Віра МИКОЛАЙЧУК

(Ім'я, ПРИЗВИЩЕ)

РЕФЕРАТ

Текстова частина кваліфікаційної роботи на здобуття освітнього ступеня бакалавр: 50 стор., 12 рис., 23 джерела.

Мета роботи – розробка ефективної архітектури інформаційної системи для підтримки електронної комерції, що дозволить забезпечити високу якість обслуговування клієнтів, ефективне управління продуктами та замовленнями, а також забезпечити масштабованість та безпеку системи.

Об'єкт дослідження - процес розробки архітектури інформаційної системи для електронної комерції з використанням UML-моделювання..

Предмет дослідження – методи та інструменти UML-моделювання, які використовуються для проектування та аналізу архітектури електронної комерції, а також особливості розробки інформаційних систем з урахуванням вимог сучасного електронного бізнесу.

Короткий зміст роботи: У роботі було проведено аналіз вимог до системи електронної комерції, розроблено UML-моделі для опису функціональної та структурної архітектури системи, визначено ключові компоненти та їх взаємозв'язки, розглянуто проблеми безпеки та масштабованості системи. Результатом роботи є розроблена готова архітектура інформаційної системи, яка відповідає вимогам електронної комерції та забезпечує надійність, швидкодію та зручність використання.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ЕЛЕКТРОННА КОМЕРЦІЯ, ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА, АРХІТЕКТУРА, UML-МОДЕЛЮВАННЯ, ПРОЕКТУВАННЯ, АНАЛІЗ ВИМОГ, ФУНКЦІОНАЛЬНА АРХІТЕКТУРА, СТРУКТУРНА АРХІТЕКТУРА, КОМПОНЕНТИ СИСТЕМИ.

ABSTRACT

Text part of the bachelor level qualification work: 50 pages, 12 pictures, 23 sources.

The aim of the work is to develop an effective architecture of an information system to support electronic commerce, which will ensure high quality customer service, efficient management of products and orders, as well as ensure scalability and security of the system.

Object of Research - the process of developing the architecture of an information system for electronic commerce using UML modeling.

Subject of Research - methods and tools of UML modeling used for designing and analyzing the architecture of electronic commerce, as well as the peculiarities of developing information systems taking into account the requirements of modern e-business.

Brief Content of the Work: The work analyzed the requirements for an electronic commerce system, developed UML models to describe the functional and structural architecture of the system, identified key components and their relationships, and discussed security and scalability issues. The result of the work is the developed architecture of an information system that meets the requirements of electronic commerce and ensures reliability, speed, and convenience of use.

KEYWORDS: ELECTRONIC COMMERCE, INFORMATION SYSTEM, ARCHITECTURE, UML MODELING, DESIGN, REQUIREMENTS ANALYSIS, FUNCTIONAL ARCHITECTURE, STRUCTURAL ARCHITECTURE, SYSTEM COMPONENTS.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ РОЗРОБКИ АРХІТЕКТУРИ ЕК.....	10
1.1 Концептуалізація електронної комерції.....	10
1.1.1 Роль і значення АІС у сучасній електронній комерції.....	10
1.1.2 Обґрунтування актуальності теми дослідження.....	11
1.2 Аналіз сучасного стану наукової думки.....	12
1.2.1 Огляд основних теорій та концепцій щодо розробки архітектури інформаційних систем для електронної комерції.....	12
1.2.2 Критичний огляд наукових джерел з проблематики інтеграції штучного інтелекту та UML-моделювання в електронній комерції.....	19
1.3 Методики та методичні підходи	20
2 АНАЛІЗ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ПОТРЕБ КОРИСТУВАЧІВ І РИНКУ ІС ЕЛЕКТРОННОЇ КОМЕРЦІЇ.....	25
2.1 Зібрання та аналіз інформації з практичної діяльності.....	25
2.2 Практичне застосування методик моделювання UML	31
2.2.1 Використання штучного інтелекту в архітектурі електронної комерції..	31
2.2.2 Аналіз результатів та визначення їхньої відповідності поставленим цілям	33
2.3 Аналіз проблеми та її фактичних наслідків	34
3 ПРОЕКТУВАННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОННОЇ КОМЕРЦІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ UML-МОДЕЛЮВАННЯ.....	37
3.1 Пропозиції та рекомендації.....	37
3.1.1 Розробка архітектури інформаційної системи електронної комерції з використанням моделювання UML та штучного інтелекту.....	37
3.1.2 Обґрунтування та опис запропонованих рішень з врахуванням аналізу та апробації.....	48
3.2 Практична реалізація	49
3.2.1 Проведення практичного етапу розробки архітектури інформаційної системи електронної комерції	49
3.2.2 Використання інтеграції штучного інтелекту в UML-моделювання для побудови системи.....	51
3.3 Оцінка результатів	53
ВИСНОВКИ.....	55
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	56

ВСТУП

Актуальність теми дослідження полягає в тому, що в сучасному світі електронна комерція стає все більш важливою галуззю економіки. Особливо в контексті зростання цифрової трансформації. Розробка архітектури автоматизованої системи електронної комерції на основі UML-моделювання має стратегічне значення для підприємств, які прагнуть оптимізувати свою діяльність, залучати нових клієнтів та збільшити прибуток. Україна не є винятком у цьому контексті, оскільки стабільний розвиток сектору електронної комерції в країні є стратегічним завданням для економічного зростання та підвищення конкурентоспроможності на міжнародному ринку.

Крім того, останні дослідження та публікації в галузі електронної комерції підкреслюють важливість архітектури інформаційних систем як ключового елементу успішної електронної комерції. Критичний аналіз наукових джерел показує, що інтеграція штучного інтелекту та UML-моделювання може значно покращити функціональність та ефективність електронних комерційних систем.

Основним завданням цього дослідження є розробка нової архітектури інформаційної системи електронної комерції на основі UML-моделювання та штучного інтелекту, яка відповідає б сучасним вимогам ринку та сприяла підвищенню ефективності підприємств. Важливим аспектом є також аналіз не вирішених раніше частин загальної проблеми, що є складнощами, що потребують уваги та розв'язання.

Мета дослідження полягає у створенні та обґрунтуванні ефективної архітектури автоматизованої системи електронної комерції, заснованої на принципах UML-моделювання. *Основним завданням* є аналіз сучасного стану наукових підходів до розробки архітектури інформаційних систем для електронної комерції, включаючи огляд теорій, концепцій та методик, а також критичний огляд наукових джерел, що стосуються інтеграції штучного інтелекту та UML-моделювання в електронній комерції. Далі, мета полягає у зібранні та аналізі

інформації з практичної діяльності для визначення потреб користувачів та ринку інформаційних систем електронної комерції. На основі цього аналізу буде проведено практичне застосування методик моделювання UML для розробки архітектури системи. Подальше завдання - проаналізувати результати моделювання та порівняти їх з поставленими цілями для розробки оптимальних рішень. У кінцевому результаті, метою є розробка пропозицій та рекомендацій щодо вдосконалення архітектури інформаційних систем електронної комерції, використовуючи інтеграцію штучного інтелекту та UML-моделювання, та оцінка результатів реалізації цих пропозицій. *Об'єктом дослідження* є архітектура інформаційних систем електронної комерції. Це комплексний процес проектування та розробки структури, компонентів і взаємозв'язків системи, яка забезпечує функціонування електронної комерції. Об'єкт дослідження включає в себе такі основні характеристики, як компоненти та модулі системи, взаємозв'язки між компонентами, функціональні та нефункціональні вимоги до системи, структура та архітектурні шари, потоки даних та керування в системі, а також методи та підходи до проектування архітектури.

Предметом дослідження є процеси та методи проектування та реалізації архітектури інформаційних систем електронної комерції на основі UML-моделювання. Це включає в себе аналіз існуючих підходів та методик, визначення їх переваг і недоліків, а також розробку та впровадження нових підходів, які сприятимуть покращенню архітектури систем електронної комерції.

Методи дослідження: аналіз наукової літератури, моделювання на основі мови UML та використання методів штучного інтелекту. Шляхом аналізу наукових джерел було досліджено основні теорії та концепції проектування архітектури інформаційних систем для електронної комерції. Використання методів UML-моделювання дозволило візуалізувати та аналізувати структуру та функціональність системи. Підходи до інтеграції штучного інтелекту в архітектурі систем електронної комерції також були досліджені та випробувані. Наукова новизна даної роботи полягає у розробці нових підходів до проектування

архітектури систем електронної комерції, в той час як практична значущість полягає у можливості використання отриманих результатів для покращення ефективності електронної комерції на підприємствах.

Апробація результатів та публікацій:

Робота пройшла апробацію, тези подавалися на конференцію та були опубліковані в наукових збірниках:

- Любежаніна, 2024 р. «Інтеграція штучного інтелекту в архітектурі інформаційної системи електронної комерції», збірник «Сучасні інтелектуальні інформаційні технології в науці та освіті».
- Любежаніна, 2024 р. «Розробка архітектури інформаційної системи для електронної комерції з використанням UML-моделювання», збірник «Сучасний стан та перспективи розвитку IoT».

Отримані результати мають як практичне, так і теоретико-методичне значення.

У *першому* випадку, аналіз проведений в кваліфікаційній роботі надає конкретні рекомендації та стратегії, які можуть бути використані для оптимізації системи електронної комерції на основі UML-моделювання. Це безпосередньо сприяє покращенню діяльності компаній, що використовують такі системи, або розвитку електронної комерції в цілому.

У *другому* випадку, результати дослідження мають універсальне значення для теоретичного й методичного аспектів. узагальнивши результати, сформулювавши ключові характеристики архітектури систем електронної комерції на основі UML-моделювання, а також розвинувши методичні підходи до їх проектування та реалізації.

Ці результати можуть бути корисні не лише для конкретних компаній, а й для розробників та дослідників, що працюють у сфері інформаційних технологій та електронної комерції, допомагаючи їм покращувати архітектуру своїх систем та розробляти нові методики. Таким чином, вони можуть бути використані для вирішення схожих проблем в інших галузях та компаніях.

1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ РОЗРОБКИ АРХІТЕКТУРИ ЕК

1.1 Концептуалізація електронної комерції

Електронна комерція (e-commerce)-це вид електронної комерційної діяльності, що використовує інформаційно-комунікаційні технології для продажу, оренди, ліцензування та постачання товарів, послуг та інформації. Іншими словами, це обмін матеріальними або віртуальними товарами та послугами за гроші (в електронному вигляді) між комерційними суб'єктами через Інтернет, де весь цикл комерції або його частина здійснюється в електронному вигляді.[1]

Для ЕК використовується такі електронні засоби зв'язку, як електронна пошта, електронна платіжна система та інші цифрові технології для захисту операцій з послугами та товарами. Щодо форм електронної комерції - це може включати інтернет-магазини, електронні аукціони, електронні платформи та інше. Це дозволяє підприємствам і споживачам скоротити час і в будь-якому місці взаємодіяти, що у свою чергу сприяє розвитку глобальної торгівлі та забезпечує зручність і швидкість транзакцій.

1.1.1 Роль і значення АІС у сучасній електронній комерції

Архітектура інформаційної технології або системи (АІС) – це комплекс взаємопов'язаних рішень на базі основоположних принципів вибору стандартів та технологій для створення взаємодіючих програм в інформаційній системі, а також для формування вимог до необхідних для розробки та функціонування цих програм технологічних, технічних та інших видів забезпечення. Архітектура інформаційної системи включає в себе детальний опис дизайну, змісту, перелік обладнання, програмне забезпечення та мережеві потужності комп'ютеризованої системи. Архітектуру будь-якої інформаційної системи можна розглядати як план,

що демонструє як об'єднані системи обробки даних, телекомунікаційні мережі та дані. [2]

В сучасній електронній комерції АІС відіграє важливу роль і має велике значення. Вона визначає структуру, логіку та функціонал інформаційно-комунікаційного середовища електронної комерції.

Архітектура забезпечує ефективне взаємодію між різними компонентами системи: клієнтами, серверами, базами даних, платіжними шлюзами та іншими елементами. Вона дозволяє реалізувати широкий спектр функцій, таких як обробка замовлень, підтримка різних видів платежів, управління складом товарів, зберігання та обробка персональних даних клієнтів.

Архітектура інформаційних систем також допомагає забезпечити безпеку та надійність електронної комерції шляхом ідентифікації та аутентифікації користувачів, захисту від шахрайства та несанкціонованого доступу до системи.

Інтеграція різних компонентів і підсистем в рамках архітектури дозволяє розширювати та модернізувати функціональність електронної комерції, що обумовлює її успішну реалізацію та розвиток.

1.1.2 Обґрунтування актуальності теми дослідження

У сучасному світі зростає популярність інтернет-торгівлі, що вимагає ефективних електронних платформ для здійснення бізнесу. Розвиток електронної комерції вимагає створення складних та надійних інформаційних систем, які можуть забезпечити безпеку, швидкість та ефективність усіх бізнес-процесів.

У зв'язку з цим зростає інтерес організацій до розробки автоматизованих систем, які пропонують комплексні промислові рішення для автоматизації різноманітних бізнес-процесів у комерційному секторі. Щоб забезпечити коректне та ефективне функціонування таких систем, необхідно попередньо спроектувати їх архітектуру. Необхідний формалізований опис набору компонентів і зв'язків між

ними, а також визначення технологічних засобів, які забезпечують необхідну програмну інфраструктуру. Після того, як детальна архітектура системи ретельно розроблена та протестована, відбувається побудова фактичних компонентів програмного забезпечення, після чого вони об'єднуються у функціональну систему.

Однак програми електронної комерції часто є складними, оскільки вони повинні працювати з кількома базами даних, виконувати різні ролі та впроваджувати різні розподілені послуги, а також бізнес-операції, які купують товари, забезпечують доставку продуктів, здійснюють оплату та генерують звіти. Архітектура, яка буде спроектована за усіма критеріями, забезпечить стабільну основу, яка відповідає поточним і майбутнім потребам бізнесу, включаючи масштабування, безпеку, зручність використання, інтеграцію та інструменти на архітектурному рівні. Спільне бачення команди розробників є важливим для успіху.

Сучасний етап розвитку світової економіки характеризується переходом до постіндустріальної економіки, заснованої не на виробництві товарів, а на розвитку сфери послуг. На думку експертів, розвиток електронної комерції триватиме, що підтримується зниженням торговельних бар'єрів, високою якістю товарів і покращеною логістикою, посиленням цифровізації населення. Головний тренд – мобільна комерція.

Тому, дослідження цієї теми підтверджує її актуальність. Це надає нам змогу визначити потреби та вимоги функціональності нашої системи ЕК, а також обрати найкращі практики та стратегії в розробці архітектури для забезпечення успішної реалізації проекту.

1.2 Аналіз сучасного стану наукової думки.

1.2.1 Огляд основних теорій та концепцій щодо розробки архітектури інформаційних систем для електронної комерції

У світі, що швидко змінюється, електронна комерція стає серцевим рушієм сучасної економіки. Цей феномен, відображаючи нестримний прогрес технологій,

перетворив спосіб, яким ми взаємодіємо зі світом бізнесу. Однак, за всією її динамікою, електронна комерція стикається з низкою викликів, від управління даними до забезпечення безпеки.

Цей дослід ставить перед собою мету розглянути та проаналізувати архітектуру інформаційних систем в контексті електронної комерції. Його основна мета полягає у розумінні ключових теорій, концепцій та практичних методів, які лежать в основі розробки ефективних інформаційних систем для електронної комерції.

Попередні дослідження в цій галузі вже підкреслили важливість архітектурних рішень для успішної функціонування електронної комерції. Тому, розуміння та детальний аналіз архітектури інформаційних систем в цьому контексті стає ключовим для вирішення складних завдань сучасного бізнесу.

Розробка архітектури інформаційної системи для електронної комерції є складним та важливим процесом, який базується на різноманітних теоріях та концепціях. Тож розглянемо основні теорії та концепції, які визначають розвиток архітектури ІС у сфері електронної комерції.

Модель клієнт-сервер є однією найбільш розповсюдженою формою мережевої архітектури, яку використовують для передачі даних. Вона передбачає розділення функціоналу між клієнтськими та серверними компонентами системи, що дозволяє ефективно керувати та обробляти запити користувачів.

У технологіях "Клієнт-сервер" відступають від одного з головних принципів створення і функціонування розподілених систем - відсутність центральної установки. Тому можна виділити дві основні ідеї, що лежать в основі клієнт-серверних технологій:

- загальні для всіх користувачів дані на одному або декількох серверах;
- багато користувачів (клієнтів), на різних обчислювальних установках, спільно (паралельно і одночасно) оброблюючи загальні дані. [3]

За словниковим визначенням, клієнт-це система або програма, яка запитує дії однієї або декількох інших систем або програм, які називаються серверами, для виконання певного завдання.

Сервер - це система або програма, яка отримує запити від однієї або декількох клієнтських систем або програм на виконання дій, що дозволяють клієнту виконати певне завдання. [4]

Щодо переваг даної моделі:

- Ефективність ресурсів: Розділення функціоналу між клієнтами та серверами дозволяє ефективно використовувати ресурси кожної сторони.
- Легка масштабованість: Модель легко масштабується, оскільки можна додавати нові клієнти та сервери у мережу без значних перерв у роботі.
- Централізоване керування: Завдяки розділенню функціоналу, управління та підтримка системи стають більш простими.
- Більша безпека: Модель дозволяє контролювати доступ до даних та ресурсів, зменшуючи ризики витоку інформації та зломів системи.
- Швидка обробка даних: Завдяки розділенню функціоналу та спеціалізації серверів на обробку даних, відповіді на запити користувачів можуть бути швидшими та більш ефективними.
- Підтримка паралельної обробки: Кілька клієнтів може одночасно працювати з сервером, що дозволяє ефективно використовувати обчислювальні потужності та зменшує час очікування на відповідь.

На рисунку 1.1 показана типова локальна мережа на основі технології клієнт/сервер.

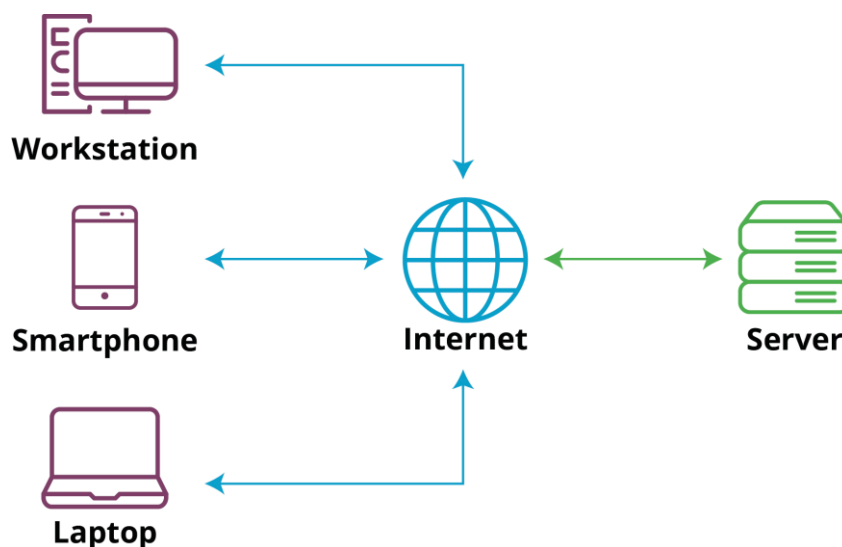


Рис. 1.1 Модель «клієнт-сервер»

Далі розглянемо Систему Управління Контентом (CMS). Дана модель використовуються для управління вмістом інтернет-сайтів та електронних магазинів. Вони базуються на концепціях організації, зберігання та відображення контенту для забезпечення зручного та ефективного взаємодії з користувачами.

CMS- це програма, що поєднує у собі ряд функцій, що служать для створення і підтримки будь-якого складного інтернет-проекту. Система надає користувачам візуальні інструменти, що дозволяє створювати веб-сайти з інтерактивними сторінками та можливістю зміни вмісту.

Крім того, CMS надає розширений набір додаткових сервісів, таких як керування користувачами сайту, публікація новин і статей, форуми, блоги, інтернет-магазини, галереї, дошки оголошень та інше. Також, існують два основних підходи до розробки CMS: адаптація під конкретний проект і створення універсальних рішень, які можуть використовуватися у будь-якій системі. [5]

На рисунку ми бачимо приклад функціоналу даної програми.

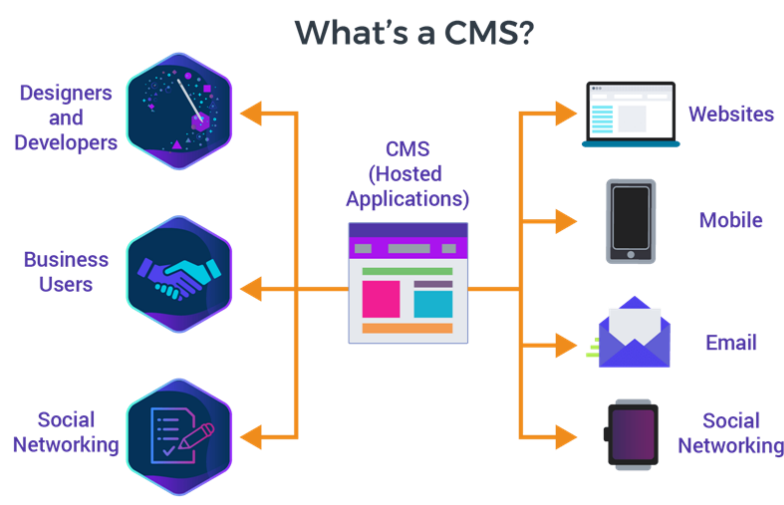


Рис. 1.2 Схеми CMS моделі

Щоб зрозуміти, яка з сучасних CMS-систем найкраще підходить для розробки додатків, потрібно проаналізувати кожну, та виявити позитивні та негативні елементи. Для виявлення недоліків та плюсів проведено дослідження характеристик популярних CMS-систем: WordPress, Joomla, Drupal, 1С-Бітрікс, uCoz.

Результати показали більше виявлених недоліків, ніж позитивних результатів. Зокрема було знайдено такі недоліки:

- На те, щоб розібратися з конкретною CMS, потрібен певний час, який можна прирівняти до того, що можна затратити на написання власного програмного продукту.

- Швидко створивши сайт за допомогою CMS, користувач отримує, хоча і не поганий результат, але дуже схожий на інші ресурси. Чим більш популярною є CMS, тим більше існує сайтів-аналогів.

- Іноді функціональність CMS виявляється недостатньою, або не такою, як потрібно, і тоді доводиться витратити час і ресурси для реалізації потрібних модулів та можливостей.

- Для простих сайтів функціональні CMS, як правило, виявляються надмірними, а тому сайти, що функціонують на основі CMS працюють повільніше, займають більше місця на хостингу, більшою мірою схильні до збоїв, на відміну від сайтів, для яких спеціально розроблялась індивідуальна система управління контентом.

- У багатьох поширених CMS існують проблеми із захистом від зовнішнього втручання. [6]

Управління відносинами з клієнтами (CRM) – поняття, що охоплює концепції, які використовуються компаніями для управління їхніми взаємовідносинами зі споживачами, включаючи збір, зберігання й аналіз інформації про споживачів, постачальників, партнерів та інформації про взаємовідносини з ними. Сучасна CRM концепція направлена на вивчення ринку і конкретних потреб клієнтів. [7] CRM призначена для автоматизації стратегій взаємовідносин з клієнтами, таких як збільшення обсягів продажів, оптимізація маркетингу та покращення обслуговування, шляхом збереження інформації про клієнтів та їх історії взаємодії з ними, а також подальшого встановлення та вдосконалення аналізу результатів.

CRM -це модель взаємодії, яка ставить споживача в центр загальної філософії бізнесу і зосереджується на діяльності, що підтримує ефективний маркетинг,

продажі та обслуговування клієнтів. Підтримка цих бізнес-цілей передбачає збір, зберігання та аналіз інформації про клієнтів, постачальників, партнерів та внутрішні процеси ЕК. [8]

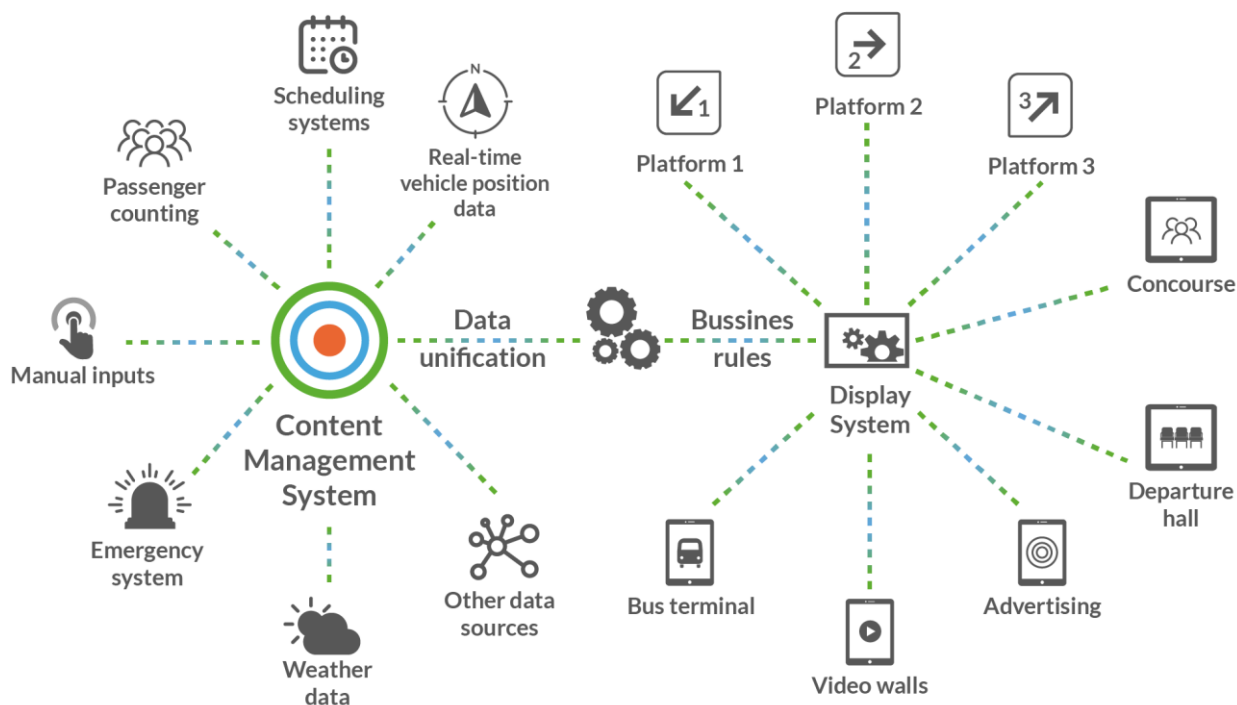


Рис.1.3 Розширена схема CRM

Мікросервісна архітектура використовується для побудови розподілених систем, що складаються з невеликих та незалежних сервісів. Це дозволяє забезпечити гнучкість, масштабованість та швидкість реакції системи на зміни.

Перевагами архітектури мікросервісів є:

1. Модулі можуть бути легко замінені в будь-який час. Це означає, що підкреслюється простота кожного мікросервісу та незалежність розгортання та оновлення.

2. Модулі організовані навколо функцій. Там, де це можливо, мікросервіси виконують лише одну досить базову функцію.

3. Модулі можуть бути реалізовані з використанням різних мов програмування, фреймворків та програмного забезпечення і можуть працювати під

управлінням різних контейнерних середовищ, віртуалізації та різних операційних систем на різних апаратних платформах.

4. Архітектура є симетричною, а не ієрархічною: залежності між мікросервісами є одноранговими. [4]

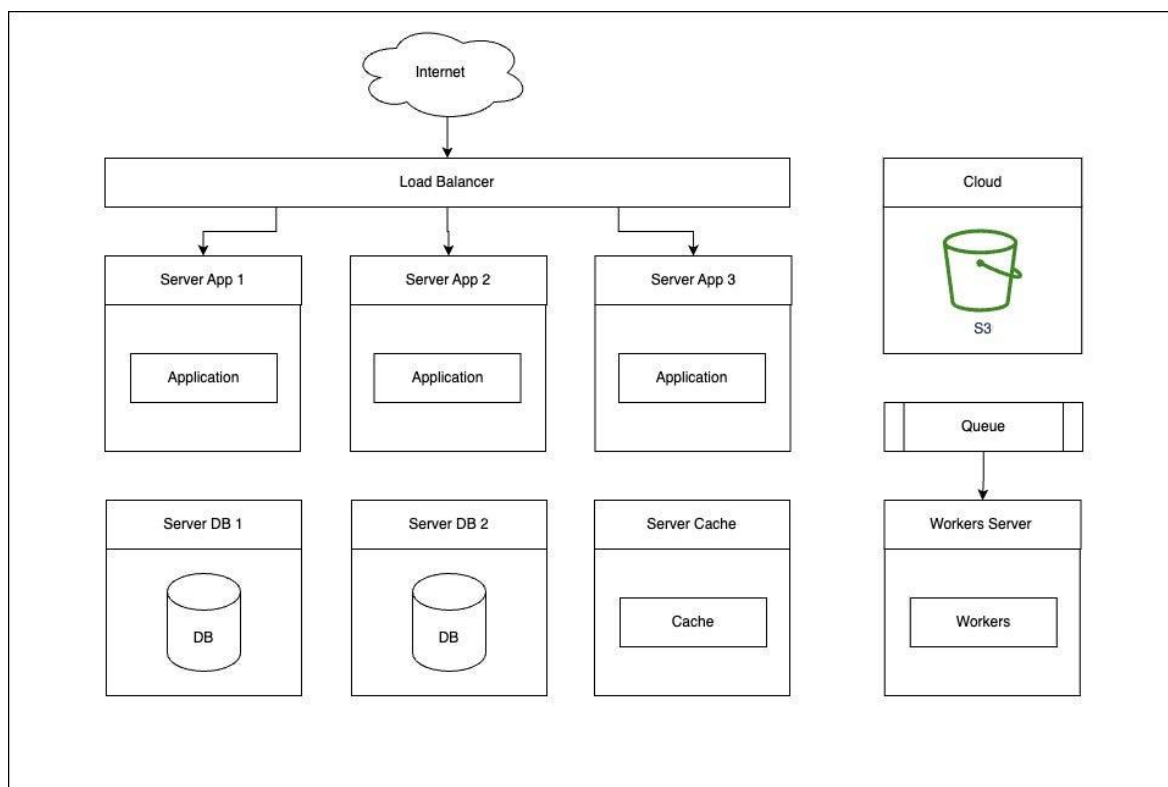


Рис. 1. 4 Протиставлення мікросервісної та узагальнюючої моделей

Огляд основних теорій та концепцій розробки архітектури інформаційних систем для електронної комерції дозволяє розкрити широкий спектр підходів та методів, які можуть бути використані в процесі проектування. Враховуючи різноманітність бізнес-потреб та технічних вимог, архітектура ІС для електронної комерції повинна бути гнучкою та масштабованою.

Застосування відповідних концепцій та методів є ключовим для успішного розроблення та ефективного функціонування систем електронної комерції. Серед таких концепцій можна виділити модульність системи, що дозволяє легко розширювати функціонал та змінювати склад відповідно до потреб бізнесу. Крім того, важливими є принципи масштабованості та надійності, щоб система могла ефективно працювати при зростанні обсягів даних та навантаження. Врахування

цих аспектів допомагає створити ефективну та конкурентоздатну систему електронної комерції, яка задовольняє потреби як бізнесу, так і його клієнтів.

1.2.2 Критичний огляд наукових джерел з проблематики інтеграції штучного інтелекту та UML-моделювання в електронній комерції

Штучний інтелект (ШІ) - це технологія, яка дозволяє комп'ютерним системам виконувати завдання, які зазвичай потребують людської інтелектуальної діяльності, такі як розпізнавання мови, розуміння текстів, аналіз даних та прийняття рішень. Штучний інтелект стає все більш поширеним у всіх галузях, включаючи літературу, мистецтво та інші творчі напрямки. Штучний інтелект є новітнім напрямком розвитку технологій та має значний вплив на різні аспекти життя. Один з найбільш важливих аспектів, пов'язаних із застосуванням штучного інтелекту, його відношення до прав інтелектуальної власності, таких як авторські права, патентні права та права на товарні знаки. [9]

Інтеграція штучного інтелекту та мови моделювання UML в електронній комерції відображає важливу роль у вдосконаленні функціональності та ефективності інформаційних систем. Проте, передові дослідження та наукові джерела пропонують різноманітні підходи та оцінки цієї проблематики.

Наукові дослідження в області інтеграції ШІ та UML-моделювання в електронній комерції зосереджені на таких аспектах, як методи та підходи інтеграції, застосування на практиці, оцінка впливу на бізнес. Дослідження пропонують різні методиками та підходи до успішної інтеграції ШІ та UML, включаючи моделювання архітектури, розробку алгоритмів та реалізацію систем. Деякі з них зосереджені на практичному застосуванні інтеграції в реальних проектах електронної комерції, розглядаючи відмінності, виклики та переваги цього підходу. Огляд бізнес-процесів, прибутковості та конкурентоспроможність компаній у сфері електронної комерції.

Попри значний прогрес у дослідженнях, існують певні обмеження та виклики, які потребують уваги. Багато досліджень стикаються з проблемою

спрощення моделей під час інтеграції ШІ та UML, що може призвести до недостатньої точності та реалізованості в практиці. Незважаючи на існуючі підходи, брак стандартизації у методиках інтеграції може ускладнювати розробку та реалізацію проектів. Деякі дослідження можуть бути теоретично спрямованими і не включати достатньо практичних доказів ефективності запропонованих підходів.

Критичний огляд наукових джерел щодо інтеграції, дозволяє визначити ключові тенденції, досягнення та виклики в цьому напрямку. Надалі важливо розвивати методики, стандарти та практичні дослідження для успішної інтеграції цих технологій у практику електронної комерції.

1.3 Методики та методичні підходи

Повна архітектура веб-системи складається з різних аспектів. Діаграма активності UML представляє процес, що відбувається в системі. До, після та під час виконання етапу процесу рішення та актори обмінюються інформацією та керуючими даними: ця інформація перетинає зовнішній блок системи. Таким чином, виконання процесу має моделюватися за допомогою діаграм варіантів використання системи. Після виходу за межі веб-системи рішення будується, взаємодіючи з необхідними архітектурними компонентами. Таким чином, системи повинні керуватися моделюванням інформаційних потоків за допомогою діаграми послідовності, спеціально розробленої для моделювання повідомлень, якими обмінюються учасники під час виконання процесу.

З цього аналізу випливає діаграма компонентів, що представляє архітектуру системи. Під час цієї фази розробник системи повинен мати на увазі аналіз компонентів, за допомогою яких може бути побудована інформаційна система, вказуючи: мову програмування, середовище розробки або виконання та розгортання.

Термін «архітектура електронної комерції» означає традиційне розуміння архітектури корпоративної інформаційної системи, яка може включати ESB, системи посередництва, ERP, CRM, CMS та інші типи систем. Обговорювані

питання стосуються веб-сайтів, від запропонованого рішення до проблеми покупця, тобто придбання цифрового продукту чи послуги з оцифруванням квитка продажу фізичного продукту.

Ця область була розроблена для веб-сайтів, які допомагають організувати дешевий продаж фізичних продуктів із ціною, налаштованою на попит і потоки, таким чином створюючи бізнес-модель Groupon.

Коригування ціни також присутнє в системах щоденних угод, де пропозиція автоматично визначається людським запитом на знижку, а також позитивними або скасованими відповідями на запити потенційних покупців на купівлю таких поза сезонних або надлишкових товарів або бронювання для надмірної моделі в ресторані.

З точки зору бізнес-моделі, існує різниця в тому факті, що для щоденної угоди кількість потенційних покупців є помноженою характеристикою продукту, тоді як для угоди на приміській території обід у сільській місцевості, ресторан обмежений наявними місцями, і не всі користувачі Інтернету можуть бути обслужені.

Щодо переваг розробки на основі UML можна зазначити, наступне: зручність у розробці та зрозумілість структури системи за допомогою графічного представлення, можливість визначення вимог користувачів та функціональних можливостей системи за допомогою діаграм UML, підвищення якості та ефективності розробки завдяки стандартизованому підходу до моделювання, зручність у спілкуванні між учасниками проекту та узгодження вимог завдяки однозначному та уніфікованому представленню інформації за допомогою UML.

Аналізуючи інноваційні підходи у використанні штучного інтелекту для оптимізації архітектури інформаційних систем, можна виокремити кілька значущих напрямків.

Першим є використання нейронних мереж для автоматичного навчання і прогнозування правильної архітектури системи. Існують дослідження, які доводять, що нейронні мережі можуть швидко аналізувати дані і зробити оптимальні висновки щодо архітектурного рішення.

Другий напрямок - використання генетичних алгоритмів для пошуку оптимальних конфігурацій архітектури. Генетичні алгоритми можуть автоматично налаштовувати параметри системи, що дозволяє покращити її продуктивність та ефективність. Крім того, досліджуються методи класифікації даних і розпізнавання образів з використанням штучного інтелекту. Використання таких методів дозволяє автоматизувати процес аналізу великих обсягів даних та швидко виявляти взаємозв'язки і закономірності, що сприяє оптимізації архітектури інформаційних систем.

Третій спосіб використання ШІ є автоматизоване проектування та оптимізація архітектури ІС. Системи, засновані на штучному інтелекті, можуть аналізувати великі обсяги даних та використовувати цю інформацію для створення та оптимізації архітектури системи.

Четвертий напрямок – це автоматизований аналіз вимог, щодо використання системи зі сторони користувача. Та на основі цього вносити коригування для більшої зручності та адаптованості ІС.

Отже, поєднання штучного інтелекту та створення архітектури інформаційних систем електронної комерції на основі UML-моделювання, відкриває безліч можливостей для покращення роботи та використання системи. А саме:

- Покращена візуалізація UML-моделі, чітко та зрозуміле візуальне представлення архітектури системи. Це полегшує розуміння системи для всіх зацікавлених сторін, включаючи розробників, тестувальників, менеджерів та користувачів. ШІ може далі вдосконалити візуалізацію, генеруючи динамічні діаграми та автоматично оновлюючи їх у міру зміни системи.

- Підвищена модульність: UML-моделі розбивають архітектуру на чітко визначені модулі або компоненти. Це робить систему більш гнучкою та масштабованою, оскільки окремі модулі можна легко змінювати, додавати або видаляти без впливу на інші частини системи. ШІ може допомогти з модульністю, автоматично розбиваючи систему на компоненти та пропонуючи оптимальні конфігурації.

– Полегшений аналіз та порівняння: UML-моделі полегшують аналіз та порівняння різних архітектурних рішень. Це дозволяє розробникам вибрати найкращу архітектуру для конкретних потреб проекту. ШІ може допомогти з аналізом, генеруючи звіти про потенційні проблеми та пропонуючи альтернативні рішення.

– Ефективна комунікація: UML-моделі слугують спільною мовою для спілкування між учасниками проекту. Це допомагає забезпечити чітке розуміння вимог системи та дизайну, що може призвести до кращої співпраці та меншої кількості помилок. ШІ може далі покращити комунікацію, автоматично генеруючи документацію та звітуючи про хід проекту.

– Спрощення внесення змін: UML-моделі роблять внесення змін до архітектури системи більш простим. Оскільки зміни в моделі можуть бути легко відстежені та відображені в коді, розробникам легше оновлювати систему та реагувати на нові вимоги. ШІ може допомогти з внесенням змін, автоматично оновлюючи код та генеруючи тестові набори.

– Автоматизована генерація документації: UML-моделі можуть бути використані для автоматичного генерування документації системи, що економить час та ресурси. ШІ може далі покращити автоматизовану генерацію документації, генеруючи більш детальну та інформативну документацію.

– Підвищення продуктивності: Загалом, використання UML-моделювання з ШІ для архітектурного проектування може призвести до підвищення продуктивності, зниження витрат та кращої якості програмного забезпечення.

Ці підходи відіграють важливу роль у розвитку сучасних технологій та надають змогу компаніям залишатися конкурентоспроможними на ринку.

Висновок до даного розділу:

Після аналізу концептуалізації електронної комерції та сучасного стану наукової думки з цієї проблематики, можна зробити кілька висновків.

По-перше, архітектура інформаційних систем відіграє важливу роль у сучасній електронній комерції, забезпечуючи ефективне функціонування та інтеграцію різноманітних компонентів. Обґрунтування актуальності цієї теми полягає у постійному розвитку технологій та зростанні конкуренції на ринку електронної комерції, що вимагає постійного вдосконалення та адаптації інформаційних систем.

По-друге, аналіз сучасного стану наукової думки підтверджує наявність різноманітних теорій та концепцій, спрямованих на розробку архітектури інформаційних систем для електронної комерції. Критичний огляд наукових джерел з проблематики інтеграції штучного інтелекту та UML-моделювання в електронній комерції показує наявність розмаїтих підходів та можливостей для подальшого дослідження.

З урахуванням цього, розвиток методик та методичних підходів до архітектури інформаційних систем для електронної комерції вимагає комплексного підходу, що враховує як технічні, так і стратегічні аспекти. Подальші дослідження у цьому напрямку можуть сприяти покращенню функціональності та ефективності електронної комерції.

2 АНАЛІЗ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ПОТРЕБ КОРИСТУВАЧІВ І РИНКУ ІС ЕЛЕКТРОННОЇ КОМЕРЦІЇ

2.1 Зібрання та аналіз інформації з практичної діяльності

Моделювання бізнес-процесів в умовах сучасності неможливі без використання комп'ютерної техніки та сучасних програмних засобів. Сучасні пакети прикладних програм дозволяють здійснювати обробку даних з використанням традиційних та сучасних математичних методів для моделювання бізнес-процесів. Застосування сучасних інформаційних технологій також є необхідним для здійснення ефективного системного управління ІТ-проектами. [10]

Щоб отримати глибше розуміння теми, ми застосували різноманітні методи збору інформації та детально проаналізувати її аспекти. Маркетингові дослідження є необхідним інструментом для розвитку бізнесу в сучасному світі. Ці дослідження дозволяють компаніям збирати та аналізувати інформацію про споживачів, ринок та конкурентів для того, щоб приймати ефективні рішення. [2] Ці методи включали створення структурованих анкет для отримання зворотного зв'язку від цільової аудиторії, аналіз даних веб-аналітики для отримання глибокого розуміння поведінки користувачів на платформі ЕК. Також були здійснені особисті інтерв'ю з представниками ЦА для визначення потреб та вподобань. Мета цих опитувань - зібрати важливі дані якомога точніше і більш наповнено. Це дає нам можливість доцільно розробити стратегію вдосконалення платформи електронної комерції.

Основними цілями маркетингових досліджень є:

- Розуміння споживачів: Маркетингові дослідження допомагають збирати інформацію про потреби, бажання та поведінку споживачів. Це дозволяє компаніям створювати продукти та послуги, які задовольняють потреби своїх клієнтів.
- Аналіз ринку: Маркетингові дослідження допомагають аналізувати ринок та конкурентів. Це дозволяє компаніям знаходити нові можливості для розвитку та розробляти ефективні стратегії маркетингу.

- Розробка маркетингових стратегій: Маркетингові дослідження допомагають розробляти ефективні маркетингові стратегії, які забезпечують успішну комунікацію зі споживачами та збільшують продажі. [2]

Розглянемо детальніше кожен з методів. На початковому етапі ми створили анкетування та розповсюдили її поміж наших користувачів. На даному етапі цей метод є найпоширенішим методом для збору інформації. Вони не несуть високих затрат коштів. Також легкі в реалізації та не займають багато часу в розробників та користувачів, які зокрема й проходять анкетування. За допомогою даного методу, можна отримати дані з швидким темпом та проаналізувати них.

Користуючись методом анкетування, ми отримали широкий обсяг відповідей від наших користувачів за короткий час. Цей метод дозволив нам ефективно зібрати відгуки та думки наших клієнтів щодо певного аспекту нашої системи. Він є економічно вигідним, легким у впровадженні та не потребує значних витрат часу як у розробників, так і у користувачів. Підсумовуючи, метод анкетування дозволив нам оперативно та ефективно зібрати та проаналізувати важливі дані для подальшого вдосконалення нашої системи електронної комерції.

Щодо недоліків даного методу, достовірність отриманих даних залишається сумнівною і зазвичай значно нижча, ніж після застосування так званого тесту. Вкрай важливо, щоб анкета давала відповіді на важливі питання дослідження, була корисною для необхідних методів і була цінною для цієї конкретної проблеми – в даному випадку електронної комерції. Це також може бути ранжування всіх варіантів, наданих для предмета відповіді. Але ми зазвичай не можемо сказати, чим різні відповіді відрізняються одна від одної, використовуючи шкалу застосування зворотного порядку або посиляючись на зворотні відповіді. Найбільш поширені частини анкет розглядатимуться загалом і з акцентом на електронну комерцію.

На даний момент ми можемо спостерігати постійне накопичення форм, анкет, які почали широке поширення в електронній комерції. Усі фірми, які надають свою продукцію через Інтернет, такі як Amazon, Alibaba, Jumia тощо, використовують форми або анкети для первинного збору інформації від потенційних клієнтів. Немає методу, який можна застосувати до всіх прийнятих анкет, але є кілька загальних

принципів, яких слід завжди дотримуватися. Саме цей метод надав можливість зібрати інформацію щодо потреб та уподобань нашої аудиторії.

Результати нашого анкетування показали, що більшість наших клієнтів надають велике значення швидкості та зручності замовлення та доставки товарів. Це підтверджує кругова діаграма зображена на Рисунку 2.1, де більшість відповідей були спрямовані на ці критерії.

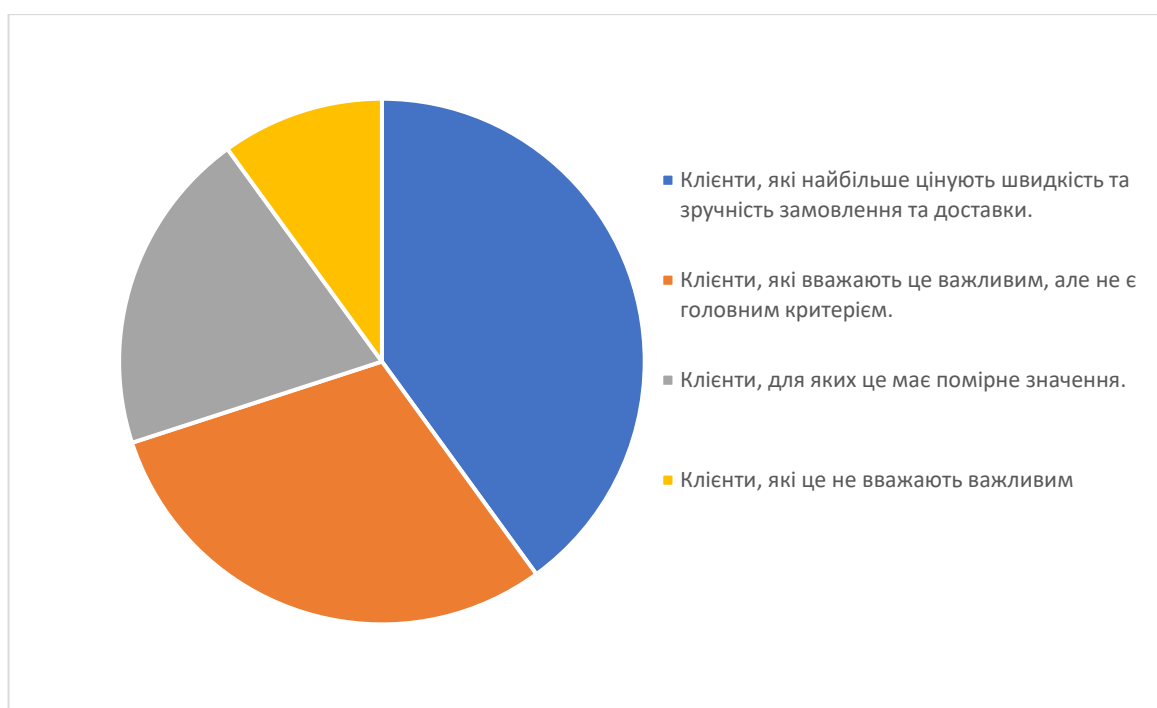


Рис. 2.1 Результати анкетування у вигляді секторної діаграми

Другий спосіб базувався на інструментах веб-аналітики. Цей спосіб надає змогу самостійно вивчити поведінку користувачів на сайті електронної комерції. Веб-аналітика є важливою складовою успішної розробки та вдосконалення веб-сайтів. Вона містить в собі збір, аналіз та інтерпретацію даних про поведінку користувачів на платформі. [11]

Головною її метою є зрозуміти, як користувачі взаємодіють із сайтом та як можна поліпшити їх досвід. Одним з основних показників веб-аналітики є конверсія — відсоток відвідувачів веб-сайту, які здійснили певну дію (наприклад, купили товар або заповнили форму зворотного зв'язку). Вона дозволяє оцінити

ефективність та визначити, які аспекти можна поліпшити, щоб збільшити кількість конверсії.[11]

Ключовою перевагою веб-аналітики є те, що вона допомагає визначити, що працює, а що ні, та визначити яка вартість витрат. Веб-аналітика часто використовується як частина електронної комерції для дослідження продуктів і ринку в розділі ринку, рекламного аналізу, аналізу клієнтів, прогнозування та спостереження за цінами. Він відрізняє інформацію, яка буде корисною для вирішення проблем, від менш необхідної статистики.

За результатами аналізу було виявлено, що більшість відвідувачів залишають сайт без здійснення покупки через складність навігації та нечіткість інформації про товари.



Рис. 2.2 Основні етапи веб-аналітики

Наступним кроком став збір інформації: були проведені інтерв'ю з 20 клієнтами, які користувалися аналогічною платформою електронної комерції, щоб отримати конкретні відгуки та пропозиції щодо покращення подальшого сервісу.

У результаті проведення інтерв'ю з клієнтами нашої платформи електронної комерції було виявлено декілька основних проблем, які необхідно вирішити для удосконалення користувацького досвіду та підвищення задоволеності клієнтів. Діаграма на рисунку 2.2 чітко відображає частоту згадування кожної проблеми серед клієнтів та допомагає визначити пріоритети для подальшого вдосконалення платформи електронної комерції.

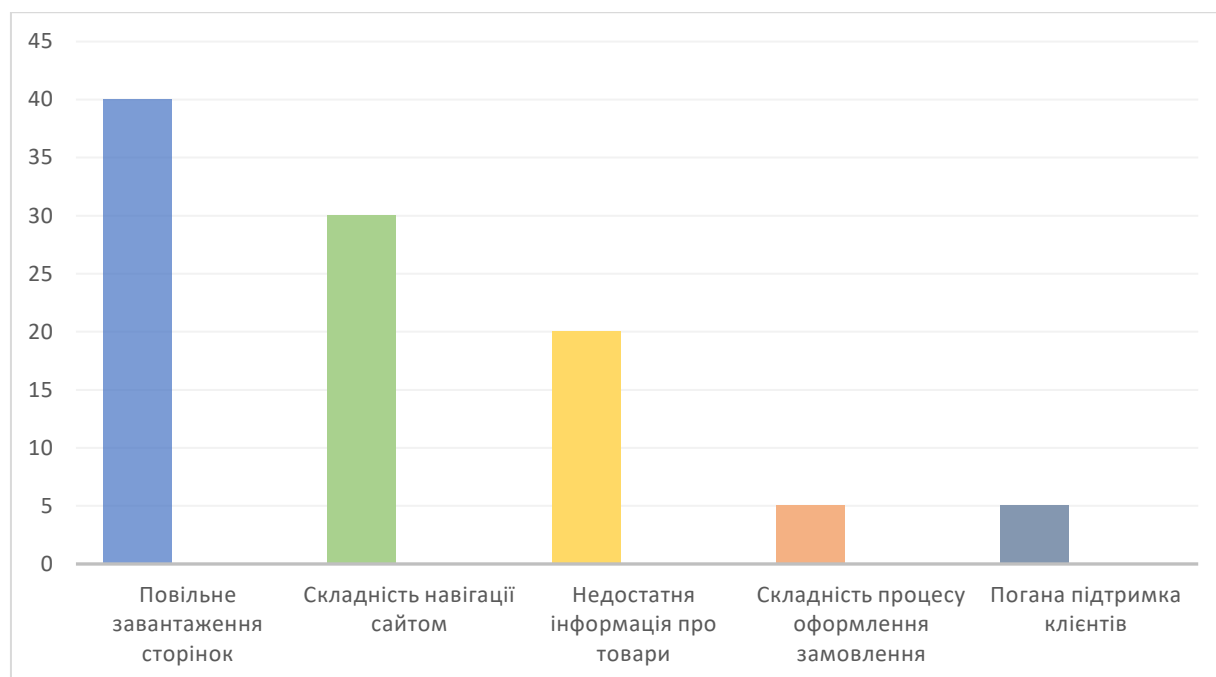


Рис. 2.3 Звіт про результати анкетування щодо проблем та пропозицій клієнтів платформи ЕК

Спираючись на відповіді, було виділено шістнадцять пунктів на які потрібно звернути увагу при проектуванні архітектури інформаційної системи ЕК, зокрема це:

- Конфіденційність інформації клієнта: Забезпечення захисту особистих даних клієнтів від несанкціонованого доступу та зловживання.
- Низька вартість роботи системи електронної комерції: Оптимізація витрат на розробку та експлуатацію системи, зокрема, підтримка ефективної інфраструктури та зменшення витрат на обслуговування.
- Простота використання веб-сайту ЕК: Забезпечення інтуїтивно зрозумілого та зручного інтерфейсу користувача для максимального спрощення процесу покупки.
- Стратегія електронної комерції: Визначення напрямків розвитку і стратегій продажу товарів чи послуг через Інтернет.
- Технічний досвід ЕК: Знання та експертиза в галузі електронної комерції для ефективного проектування та впровадження систем.

- Стабільність системи: Забезпечення безперебійної та надійної роботи системи в умовах навантаження та обробки даних.
- Безпека системи: Захист інформації, інфраструктури та транзакцій від вразливостей та кібератак.
- Швидкість роботи системи: Мінімізація часу відповіді та завантаження сторінок для покращення користувацького досвіду.
- Повне надання інформації щодо товару/послуги: Забезпечення докладного та інформативного опису продуктів чи послуг для користувачів.
- Різноманітність товару/послуги: Наявність широкого асортименту продукції або послуг для задоволення потреб різних категорій клієнтів.
- Варіація та безпека платіжних процесів: Реалізація різних способів оплати та забезпечення їхньої безпеки для зручності та захисту клієнтів.
- Своєчасне отримання послуги/товару: Забезпечення швидкої доставки та надання послуги у встановлений термін.
- Постійна оцінка операцій ЕК: Моніторинг та аналіз діяльності системи для виявлення можливих проблем та покращення ефективності.
- Конкурентоспроможна вартість: Забезпечення конкурентних цін на товари чи послуги для залучення клієнтів.
- Надання підтримки клієнта: Забезпечення можливості отримання консультацій та допомоги для користувача.

Результати усіх досліджень показало, що основною проблемою була нестабільність системи в періоди високого трафіку. Крім того, було відзначено, що складність процесу реєстрації та оформлення замовлення призводить до значних втрат конверсії. Аналіз даних підтверджує, що існують проблеми з навігацією та нечіткість інформації про товари. Тому рекомендується вдосконалити інтерфейс сайту, розширити асортимент продукції та оптимізувати процес доставки, щоб підвищити конверсію та задовольнити потреби клієнтів.

2.2 Практичне застосування методик моделювання UML

Уніфікована мова моделювання UML – це відкритий стандарт, що використовує графічні позначення для створення абстрактної моделі системи (зокрема UML-моделі). Він був створений для визначення, візуалізації, проектування та документування переважно програмних додатків. Крім того, на UML можна розробити докладний план системи, що містить системні функції і бізнес-процеси, схеми баз даних, програмні компоненти багаторазового використання тощо. Але головними перевагами використання UML є те, що:

1) UML дає змогу розглянути систему з усіх поглядів, що стосуються її розроблення й подальшого розгортання.

2) UML забезпечує підтримку всіх етапів життєвого циклу ІС і пропонує для цього відповідний набір діаграм: структурні (Structure Diagrams); діаграми поведінки (Behavior Diagrams); діаграми взаємодії (Interaction Diagrams). [12]

Разом з розвитком науки та техніки, технологія штучного інтелекту стає все більш потужною та масштабнішою у використанні. Вона увійшла у всі можливі сфери та стрімко вносить корективи у роботу та життя людини. У сфері електронної комерції технологія ШІ поступово перетворилася на потужний інструмент для стимулювання зростання продажів і оптимізації операцій електронної комерції.

2.2.1 Використання штучного інтелекту в архітектурі електронної комерції

На даний момент застосування штучного інтелекту в сфері електронної комерції в основному відображається в таких аспектах:

Помічник зі штучним інтелектом (чат-бот), основною функцією якого є автоматичне реагування на запитання клієнтів, відповідати на прості голосові команди та надавати рекомендації щодо продуктів за допомогою системи обробки природної мови. На основі діалогових вікон чату на сайтах електронної комерції та мобільних сторінках алгоритми машинного навчання, запрограмовані на

персоналізоване спілкування з клієнтами. Чат-боти можуть допомогти споживачам знайти відповідні товари, перевірити стан поставок товарів, порівняти різні продукти, і, нарешті, допомогти споживачам платити. Якщо є скарги чи запитання, чат-бот також може допомогти клієнтам зв'язатися з відповідним сервісним персоналом. Споживачі можуть спілкуватися з роботів через текст, голос і навіть зображення. Після авторизації та налагодження торговцями чат-боти можуть замінити деякі клієнтські послуги, ефективно скоротити трудовитрати, оптимізувати користувацького досвіду, покращення якості обслуговування та максимального відновлення нічного трафіку, а також допомогти в обслуговуванні клієнтів для вирішення повторних проблем консультацій.

Також відомий вид експлуатації ШІ, як двигун рекомендацій. Це повна система рекомендацій, заснована на алгоритмі машинного навчання. Використовуючи алгоритм ШІ, можна реалізувати глибоке навчання, статистичне програмування, прогнозування та аналіз поведінки споживачів, масивних наборів даних і прогнозування того, які продукти можуть привернути увагу клієнтів. По-перше, на основі останніх пошукових запитів потенційних клієнтів алгоритм машинного навчання, механізм рекомендацій може записувати ключові деталі шуканого продукту на основі результатів розрахунку. Механізм рекомендацій генерує відповідні пропозиції для браузер і перераховує їх на особистій сторінці, що зрештою допомагає споживачам швидко знайти продукт.

Інтелектуальна логістика відноситься до режиму розвитку логістики, в якому здійснюється обладнання та контроль розуму за допомогою інформаційних технологій, щоб замінити людей технічними засобами. У порівнянні з традиційним режимом логістики інтелектуальна логістика може значно покращити якість обслуговування та ефективність роботи. Прогнозувати запаси непросто в умовах швидкої зміни попиту і конкурентні ринки. Однак штучний інтелект і алгоритм глибокого навчання можуть визначити ключові фактори циклу замовлення та розрахувати вплив цих факторів на товарообіг та інвентар через модель. Перевага систем машинного навчання полягає в тому, що вони можуть стати з часом розумнішим, завдяки чому підприємства точніше прогнозують попит на запаси.

Сучасна індустрія електронної комерції процвітає. Довгострокове постійне коригування цін є великим викликом. Технологія штучного інтелекту, може швидко обробляти великі дані, в основному вирішивши проблему автоматичного ціноутворення великої кількості продуктів. Рейтинг продукту, логістична ціна та якість послуг впливатимуть на остаточний комплексний рейтинг результатів. З передовим глибоким машинним навчанням алгоритми, технології ШІ можуть постійно оцінювати динаміку ринку та змінювати конкурентні середовища для вирішення проблеми оптимального ціноутворення.

2.2.2 Аналіз результатів та визначення їхньої відповідності поставленим цілям

Щодо переваг розробки на основі UML можна зазначити, наступне: зручність у розробці та зрозумілість структури системи за допомогою графічного представлення, можливість визначення вимог користувачів та функціональних можливостей системи за допомогою діаграм UML, підвищення якості та ефективності розробки завдяки стандартизованому підходу до моделювання, зручність у спілкуванні між учасниками проекту та узгодження вимог завдяки однозначному та уніфікованому представленню інформації за допомогою UML.

Аналіз результатів використання штучного інтелекту в електронній комерції підтверджує відповідність цілям, які були поставлені для даної технології. Чат-боти відповідають основній меті полегшення спілкування з клієнтами та покращення рівня обслуговування. Використання ШІ забезпечує персоналізоване спілкування та надання користувачам необхідної інформації. Ця функція реалізована завдяки алгоритмам машинного навчання.

Системи рекомендацій з алгоритмами машинного навчання також покращують користувацький досвід і підвищують конверсію, пропонуючи користувачам релевантні продукти. Застосування штучного інтелекту в логістиці допомагає оптимізувати управління запасами і прогнозування попиту, підвищуючи ефективність ланцюжка поставок і знижуючи витрати. Автоматичне ціноутворення

за допомогою алгоритмів машинного навчання дозволяє компаніям адаптуватися до ринкових змін і максимізувати прибуток.

Таким чином, використання штучного інтелекту в електронній комерції досягає поставлених цілей за рахунок збільшення якості обслуговування, оптимізації бізнес-процесів і підвищення ефективності бізнесу.

2.3 Аналіз проблеми та її фактичних наслідків

На початковому етапі розробки архітектури ІС для електронної комерції, потрібно чітко слідувати правилам проектування та бути уважним до кожного кроку дій. Необачні дії, або упущенні моменти, можуть в подальшому призвести до ряду проблем.

Детальніше проаналізуємо кожен з аспектів проблем у розробці архітектури інформаційної системи для електронної комерції:

- Недоцільна структура бази даних: Відповідна структура бази даних виконує критичне значення для ефективного зберігання та обробки даних. Це включає в себе ретельне проектування таблиць, відносин між ними, індексацію полів та вибір оптимальних типів даних. При відсутності уваги до цього пункту, ми отримуємо неефективне зберігання та обробку інформації. Як наслідок, отримуємо низьку продуктивність сайту і труднощі з масштабуванням
- Проблеми користувацьких інтерфейсів: Інтуїтивність, доступність та естетика грають важливу роль у користувацькому досвіді. Тестування ітерацій дизайну, залучення користувацької аудиторії до процесу розробки та аналіз їхнього фідбеку можуть допомогти виявити й виправити потенційні проблеми інтерфейсу. Недостатньо продумані користувацькі інтерфейси можуть призвести до труднощів навігації, негативного користувацького досвіду та зниження конверсії.
- Підвищення продуктивності та масштабованості: Застосування кешування, розподілені системи, горизонтальне та вертикальне масштабування допоможуть оптимізувати роботу сайту та забезпечити його здатність

працювати ефективно при збільшенні навантаження. Низька продуктивність і масштабованість можуть вплинути на роботу веб-сайту. Унаслідок прослідковується велике навантаження і ускладнення процесу масштабування системи.

- **Безпека сайту:** Використання шифрування, дворівневої аутентифікації, регулярні аудити безпеки та впровадження найкращих практик забезпечення безпеки допоможуть уникнути вразливостей та захистити конфіденційні дані користувачів та фінансові транзакції. Вразлива система безпеки, несе за собою загрозу конфіденційності даних користувачів або фінансових транзакцій.
- **Оптимізація завантаження сторінок:** Використання технік компресії зображень та ресурсів, асинхронне завантаження контенту, кешування та оптимізація запитів на сервер можуть покращити швидкість завантаження сторінок і, відповідно, користувацький досвід. Погана оптимізація веб-сайту може призвести до повільного завантаження сторінок, що негативно позначиться на користувацькому досвіді та показниках SEO.

Для уникнення даних проблем в ЕК, перед проектуванням архітектури системи, потрібно проводити аналіз потреб веб-сайту. В іншому випадку, на ранніх етапах вжити заходи для усунення потреб, які не були передбачені раніше.

Щодо наведених проблем вище, можна застосувати оптимізацію бази даних, покращення користувацького інтерфейсу, підвищення продуктивності та безпеки сайту, а також оптимізація завантаження сторінок - це лише деякі з можливих способів вирішення цих проблем. Цей аналіз дає можливість зрозуміти різні проблеми, які можуть виникнути в індустрії електронної комерції, і впровадити ефективні стратегії для їх вирішення.

Висновок до даного розділу:

Аналіз та дослідження потреб користувачів і ринку інформаційних систем електронної комерції є ключовим етапом у розробці ефективних та конкурентоздатних продуктів. Зібрання та аналіз інформації з практичної

діяльності надає можливість зрозуміти потреби та проблеми користувачів, а також визначити тенденції ринку.

Практичне застосування методик моделювання UML, зокрема використання штучного інтелекту в архітектурі електронної комерції, дозволяє ефективно аналізувати та проектувати інформаційні системи з урахуванням потреб користувачів. Аналіз результатів і визначення їх відповідності поставленим цілям дозволяє виявити прогалини та можливості для подальшого вдосконалення.

Аналіз проблеми та її фактичних наслідків сприяє збагаченню розуміння потреб користувачів і ринкових умов. Загальний висновок з розділу 2 підкреслює важливість глибокого розуміння користувацьких потреб та контексту ринку для успішного розвитку та впровадження інформаційних систем в електронну комерцію.

3 ПРОЕКТУВАННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОННОЇ КОМЕРЦІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ UML-МОДЕЛЮВАННЯ

3.1 Пропозиції та рекомендації

Розробка ІС для забезпечення ЕК – це складний процес. Щоб реалізувати ефективну та функціональну систему, необхідно детально проаналізувати потреби користувача та визначити вимоги до програмного забезпечення. З'ясувати різноманітні аспекти вимог, що містить в собі функціональні/нефункціональні властивості. Розглянемо характеристики системи, що впливають на якість роботи ІС. Також з'ясуємо вимоги, щодо продуктивності, безпеки системи та інші аспекти, які відіграють важливу роль для вдалого функціонування системи та залучення користувача.

Перед проектуванням архітектури платформи, варто зрозуміти та конкретизувати ряд вимог, яким буде відповідати система. Це є вкрай важливим етапом, адже це надасть можливість забезпечити розробку ПЗ, яке буде відповідати потребам бізнесу та користувача.

3.1.1 Розробка архітектури інформаційної системи електронної комерції з використанням моделювання UML та штучного інтелекту

Для успішної реалізації будь-якої ІС, насамперед важливо спроектувати її архітектуру з урахуванням усіх деталей та можливих нюансів. Використання UML-моделювання нам дозволить відобразити роботу платформи у вигляді структурованих та простих для сприйняття діаграм. Використання UML дозволяє моделювати компоненти системи, їх взаємодію та структуру. Що зможе спростити взаємодію усіх учасників проекту. Першим кроком детально проаналізуємо вимоги, яким повинна відповідати наша ІС. Це буде стосуватися визначення функціональних та нефункціональних властивостей.

Функціональні вимоги системи електронної комерції визначають, які конкретні дії повинна виконувати система для задоволення потреб користувачів та досягнення

бізнес-цілей. Оскільки дана система ЕК є складною, широкомасштабною системою, функціональні вимоги до її архітектури мають бути досить ретельно визначені і зрозумілі. Нижче наведено список загальних функціональних вимог, які були враховані для розробки архітектури інформаційної системи електронної комерції:

- Реєстрація та авторизація користувачів. Ця функція передбачає створення акаунту, де власне будуть зберігатися особисті дані користувача, його історія покупок. Також уможлиблює надання знижок та промкодів, щодо аналізу активності акаунту на повторне замовлення.
- Додавання товарів до кошика та оформлення замовлення. Це надасть зручності користувачу для здійснення замовлень. Адже клієнт зможе зібрати усі необхідні товари/послуги в одному місці, буде оперувати ними, вилучати їх за потреби, переглядати обрані товари та порівнювати за критеріями ціни, опису тощо.
- Можливість пошуку товарів за різними параметрами. Користувач зможе обрати категорію та характеристики (ціна, розмір, колір тощо). Це значно спростить та пришвидшить процес пошуку та покупки товару/послуги.
- Система оплати та обробки замовлень. Ця функція, при оформленні замовлення, забезпечує вибір зручної платіжної системи користувачем. Що підвищить лояльність та позитивний користувацький досвід з платформою ЕК.
- Система зворотного зв'язку. Ця вимога базується на відслідковуванні стану замовлення (оформлено, відправлено, доставлено тощо). Також надає можливість комунікувати з адміністратором щодо питань, які можуть виникнути та залишати відгук щодо сервісу обслуговування, або якості товару/послуги.

На додаток до функціональних вимог виявляються нефункціональні вимоги, які описують зовнішні взаємодії між системою і зовнішнім світом, а також обмеження дизайну та реалізації. Обмеження стосуються вибору можливості розробки

зовнішнього вигляду і структури програмного продукту. Опис нефункціональних вимог зазвичай здійснюється близькою до опису варіантів використання або у вільного форматі. Рекомендується концентрувати нефункціональні вимоги в документі, що описує варіант використання у всіх випадках, коли це можливо. [13]

Отже, нефункціональні вимоги – це вимоги до системи, які базуються на ключових аспектах якості та визначають характери платформи. Проте не являються прямими функціями ПЗ. Також відомі, як атрибути якості. Ці вимоги включають наступні показники: придатність до обслуговування сервісу, безпека, зручність використання, доступність, надійність, розширюваність тощо. Конкретні нефункціональні вимоги, які ми визначили для нашої інформаційної системи ЕК:

- Ефективність: У даному пункті, потрібно головну увагу приділити на створення гнучкої ПЗ системи. Для кращої взаємодії користувача з платформою, ІС повинна працювати швидко навіть при великому навантаженні. Також варто влаштувати засоби моніторингу та управління, які дозволяють вчасно виявляти зміни в навантаженні та вживати відповідних заходів для підтримки відповідного функціоналу.
- Надійність: Дуже важливою складовою для будь-якої ІС є безперервна робота. Система повинна бути стійкою до відмов та забезпечувати роботу, навіть у непередбачуваних ситуаціях. Для цього, на початку проектування архітектури платформи, варто урахувати певний ряд принципів та алгоритмів, які будуть «страхувати» систему та пропонувати інший варіант у разі завад. Наприклад, копіювання даних та збереження їх у кількох баз даних, автоматизоване виявлення та усунення проблем тощо.
- Гарантування надійності системи допомагає зберегти довіру користувачів, зменшити можливі витрати та забезпечити стабільну роботу бізнесу в умовах конкурентного ринку.
- Зручність використання: Це стосується процесу взаємодії користувачів з системою. А саме, наскільки зрозумілим для них є виконання послідовностей дій на сайті, що потрібно пройти для здійснення

- поставлених цілей на початку (придбання послуги/товару, подання заявки, огляд представленої продукції тощо). Тобто продукт повинен бути простий у використанні, легкий для запам'ятовування і суб'єктивно приємний.
- Сумісність: Система повинна інтегруватися з різними пристроями та реалізовувати функції на різних веб-браузерах. Адже кожен з користувачів може використовувати для комунікації різного роду гаджети (планшети, телефони, комп'ютери). Також варто залучати зв'язок з різними веб-браузерами, такі як Google Chrome, Safari, Mozilla Firefox, Microsoft Edge тощо. Також варто користувачеві надавати вибір, щодо оплати та доставки товару. Таким чином користувач зможе обрати зручний варіант для себе, якому довіряє, або ж якому надає перевагу у використанні. Виконавши дані вимоги сумісності, отримуємо змогу залучити широке коло користувачів до нашої платформи та забезпечити їм зручне користування. Тим самим піднімаємо прибуток, що є кінцевою метою для кожної АІС.
 - Безпека: Забезпечення захисту є найважливішим аспектом будь-якої системи електронної комерції. Вона базується на захисті персональних даних користувачів, безпечний обмін інформацією та фінансових транзакцій, захист від атак. Основною метою являється збереження конфіденційності та цілісності усіх даних платформи. Для цього потрібно на початку розробки націлити уваги на заходи захисту, що включає в себе шифрування даних, дворівнева аутентифікація користувача, захист від шкідливих програм. Крім того варто базуватися не лише на захисті системи, а безпосередньо на виявленні загроз. Що в свою чергу дасть можливість відслідкувати та швидко зреагувати на можливі атаки.
 - Масштабованість: Для ІС це є ключовою перевагою для успішного функціонування. Ця функція зазначає можливість впоратися зі збільшенням обсягу даних та здійснених транзакцій, приєднання нових користувачів тощо. Внаслідок дотримання даної вимоги, система буде продуктивною та здійснюватиме запити без значних затримок. Таким чином буде вирішено усі потреби зростаючого бізнесу.

Після визначених вимог переходимо до проектування архітектури системи. Для досягнення більшого рівня ефективності та функціональності, інтегруємо у процес моделювання штучний інтелект. Зокрема, алгоритми машинного навчання допоможуть в аналізі даних користувача та рекомендацій товару/послуги, аналізувати тренди та прогнозувати актуальність. Це поєднання надасть змогу підвищити персоналізацію обслуговування та покращити користувацький досвід. Отже, розробка АІС для електронної комерції з інтеграцією UML та ШІ є ключовим етапом у створенні сучасної та ефективної платформи ЕК.

Першим кроком розглянемо взаємодію системи з користувачем. Для цього застосуємо діаграму варіантів використання (Use Case Diagrams), що допоможе відобразити дії та запити клієнтів платформи.

Діаграма варіантів використання – це вихідна концептуальна модель системи в процесі її проектування і розробки. При цьому під концептуальною моделлю розуміють модель, представлену безліччю понять і зв'язків між ними, що визначають смислову структуру розглянутої предметної області. Варіанти використання дозволяють перевіряти і контролювати архітектуру програмної системи в процесі її розроблення. [14]

Варіанти використання можуть застосовуватися як для специфікації зовнішніх вимог до проектованої системи, так і для специфікації функціональної поведінки вже існуючої системи. Безліч варіантів використання в цілому повинно визначати всі можливі сторони очікуваної поведінки системи. Крім цього, варіанти використання неявно встановлюють вимоги, що визначають, як актори повинні взаємодіяти з системою, щоб мати можливість коректно працювати з наданими сервісами. [14]

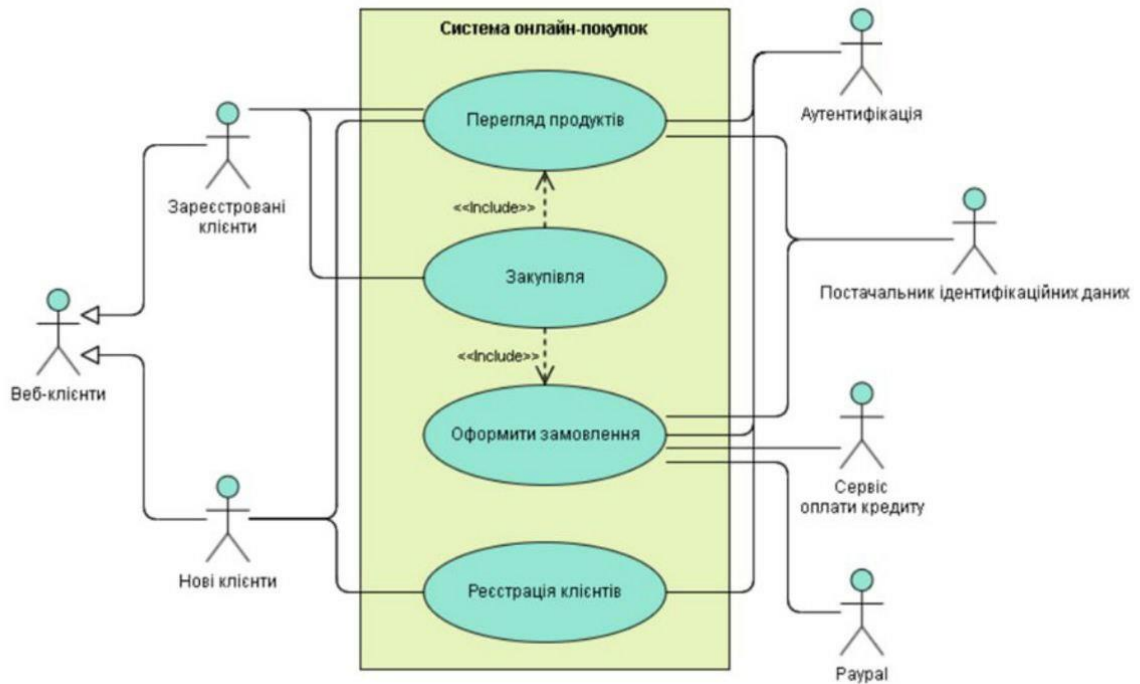


Рис. 3.1 Діаграма використання

Після визначення функціональності ІС, переходимо до моделювання структури та взаємозв'язків між компонентами системи. Візуалізувати цю структуру ми зможемо за допомогою діаграми класів (Class Diagrams).

Діаграма класів, будучи логічним поданням моделі, представляє детальну інформацію про структуру моделі системи з використанням термінології класів об'єктно-орієнтованого програмування, а саме: про внутрішній устрій системи. На діаграмі класів можуть бути вказані внутрішня структура і типи відносин між окремими об'єктами і підсистемами, що призводить до розвитку концептуальної моделі системи. [15]

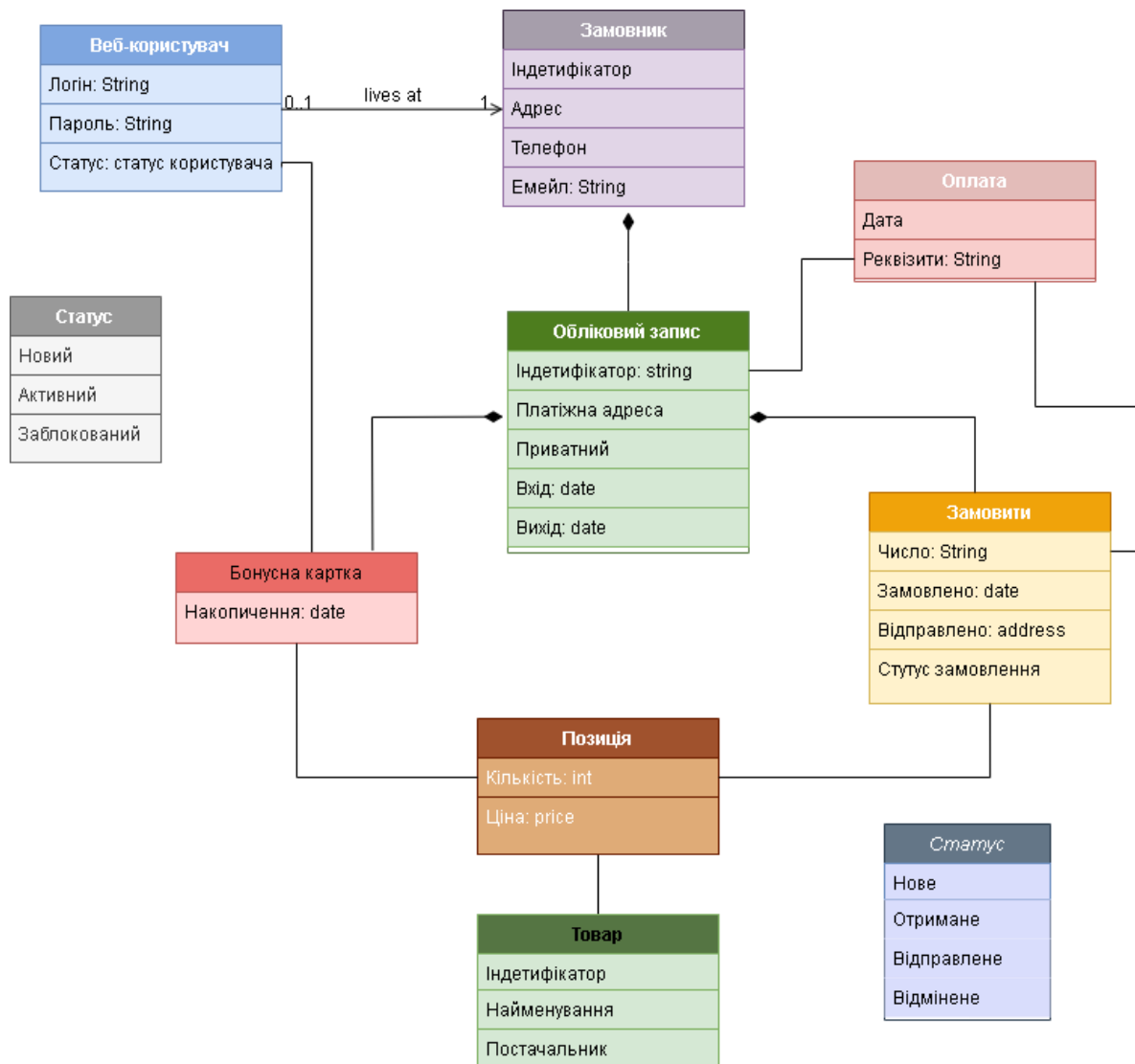


Рис. 3.2 Діаграма класів

Після змодельованої структури платформи, ми переходимо до зображення взаємодії між компонентами системи. Діаграма послідовності (Sequence Diagrams) надасть нам уявлення щодо послідовності обміну повідомленнями між об'єктами в різних сценаріях виконання.

Модель послідовностей – одна з найбільш корисних і наочних динамічних моделей, яка в кожному з вузлів взаємодії документує послідовність взаємодій, що відбуваються між об'єктами. [16]

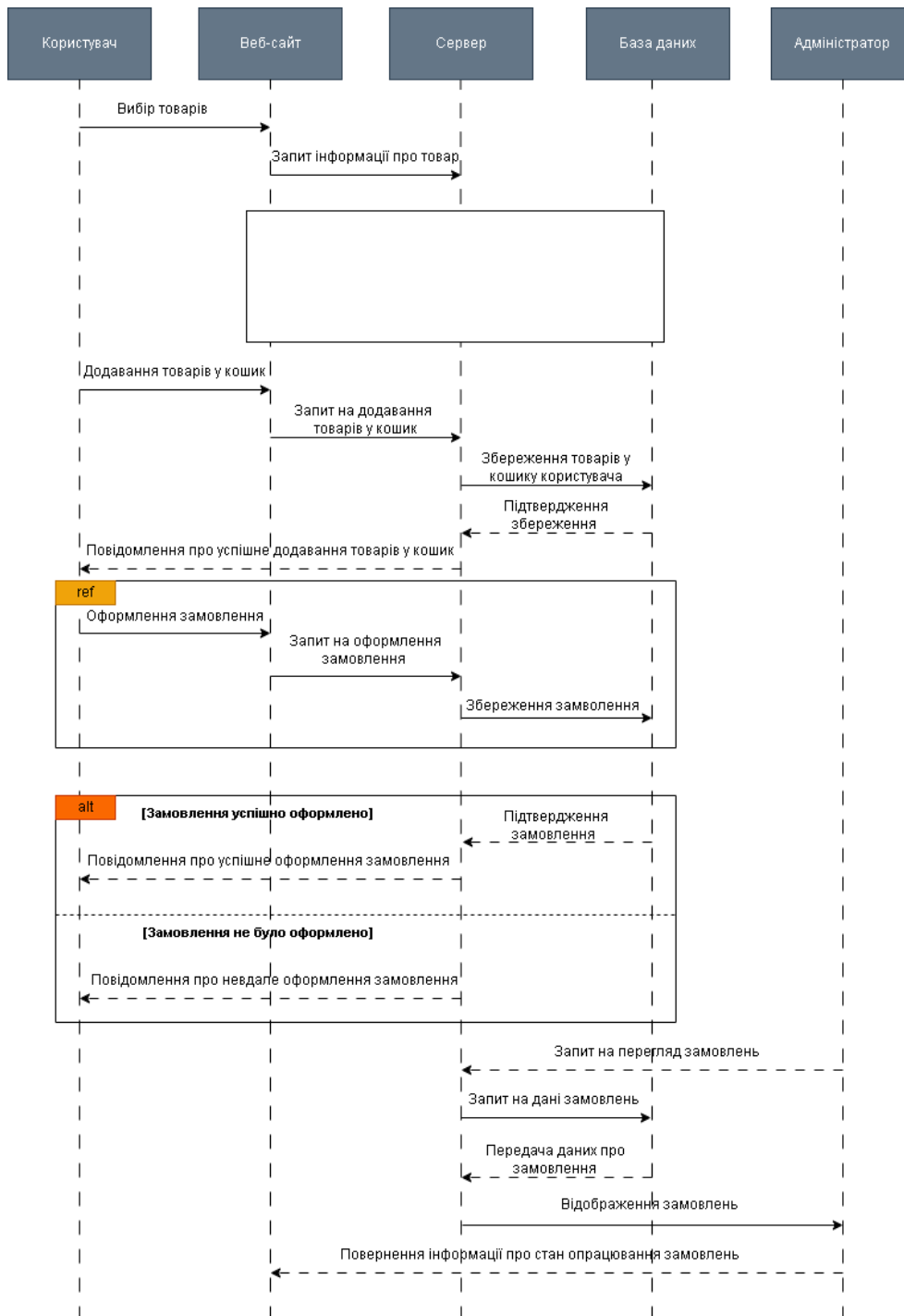


Рис. 3.3 Діаграма послідовності

Опишемо основні властивості моделі послідовності:

- Об'єкти, що беруть участь у взаємодії, розташовуються горизонтально вверху діаграми. Від кожного об'єкту виходить пунктирна вертикальна лінія – лінія життя об'єкту.

- Час направлений зверху вниз по пунктирних вертикальних лініях. Тому в даній моделі легко побачити послідовність операцій.
- Взаємодії між об'єктами представлені маркірованими стрілками, що зв'язують вертикальні лінії. Це не потік даних, а представлення повідомлень або подій, основних в даній взаємодії.

Тонкий прямокутник на лінії життя об'єкту позначає інтервал часу, протягом якого даний об'єкт був об'єктом системи, що управляє. Об'єкт бере на себе управління у верхній частині прямокутника і передає управління іншому об'єкту внизу прямокутника. Якщо в системі є ієрархія викликів, то управління не передається до тих пір, поки не завершиться останнє повернення у виклику первинного методу. [16]

Далі, ми моделюємо поведінку окремих об'єктів в залежності від стану та подій, які впливають на них безпосередньо в рамках системи. Діаграма станів (State Diagrams) допомагає визначити всі можливі стани та переходи між ними для кожного об'єкта.

Зображується у вигляді графу, вершинами якого є стани об'єкта, поведінка якого моделюється, а переходами – події, які переводять об'єкт, який розглядається, з одного стану в інший. При цьому вважається, що час перебування об'єкта в певному стані набагато більший за час, необхідний для переходу з одного стану в інший, тобто переходи між станами здійснюються миттєво. Діаграма станів призначена для опису станів об'єкта й умов переходу між ними. Опис станів дозволяє точно описати модель поведінки об'єкта при одержанні різних повідомлень і взаємодії з іншими об'єктами. [15]

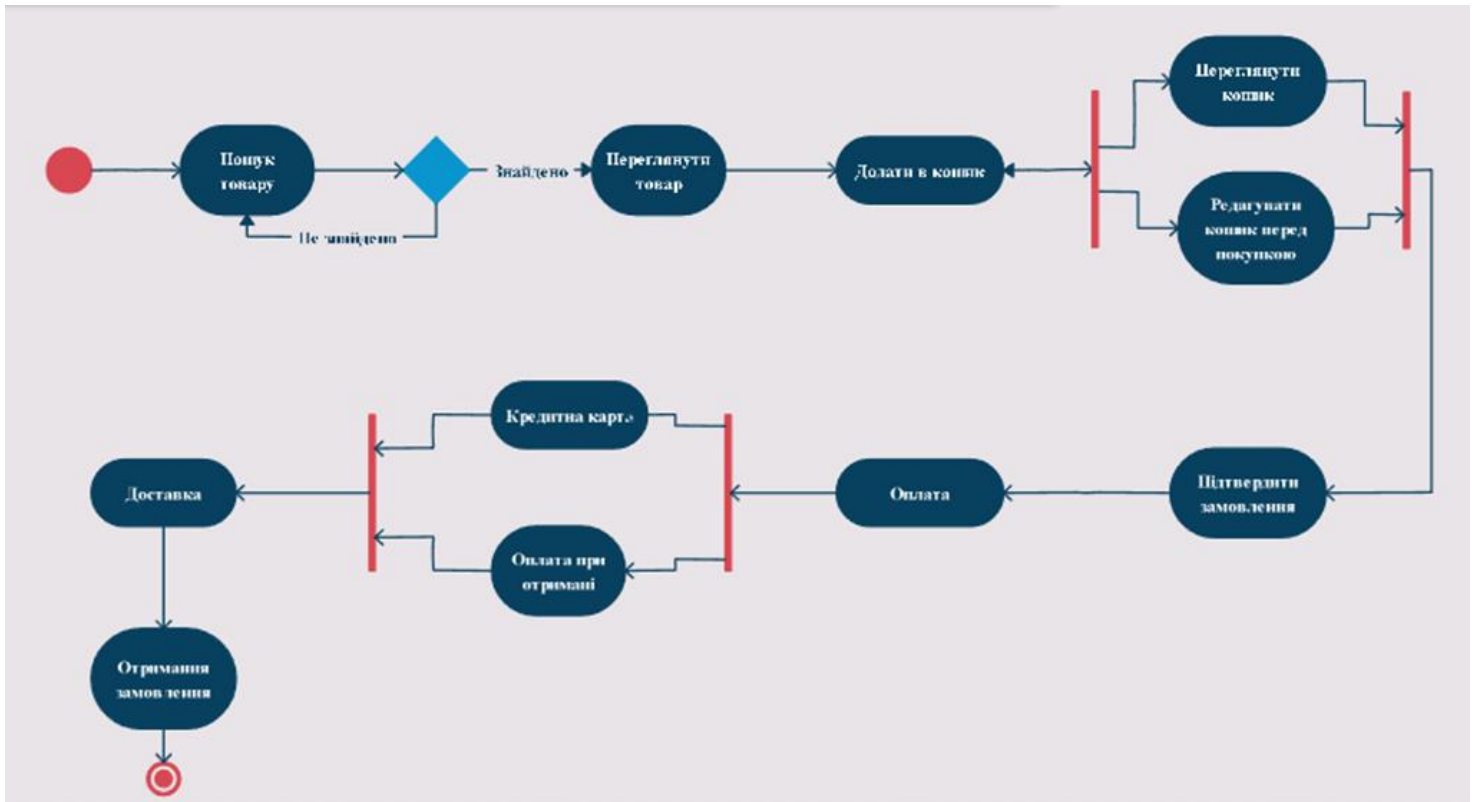


Рис. 3.4 Діаграма станів

Діаграма компонентів (component diagram) описує особливості фізичного представлення програмної системи. Вона дозволяє визначити архітектуру розроблюваної системи, встановивши залежності між програмними компонентами (вихідним кодом, програмними модулями тощо). У розробці діаграм компонентів беруть участь як системні аналітики та архітектори, так і програмісти. Для опису фізичних програмних сутностей у мові UML застосовується спеціальний термін: компонент (component). Компонент реалізує деякий набір інтерфейсів і слугує для загального позначення елементів фізичного представлення моделі. Для графічного позначення компонента використовується спеціальний символ – прямокутник зі вставленими зліва двома дрібнішими прямокутниками. Усередині великого прямокутника записується ім'я компонента і при необхідності деяка додаткова інформація. Ім'я компонента підпорядковується загальним правилам іменування елементів моделі у мові UML і може складатися з будь-якої кількості букв, цифр та деяких інших символів. [17]

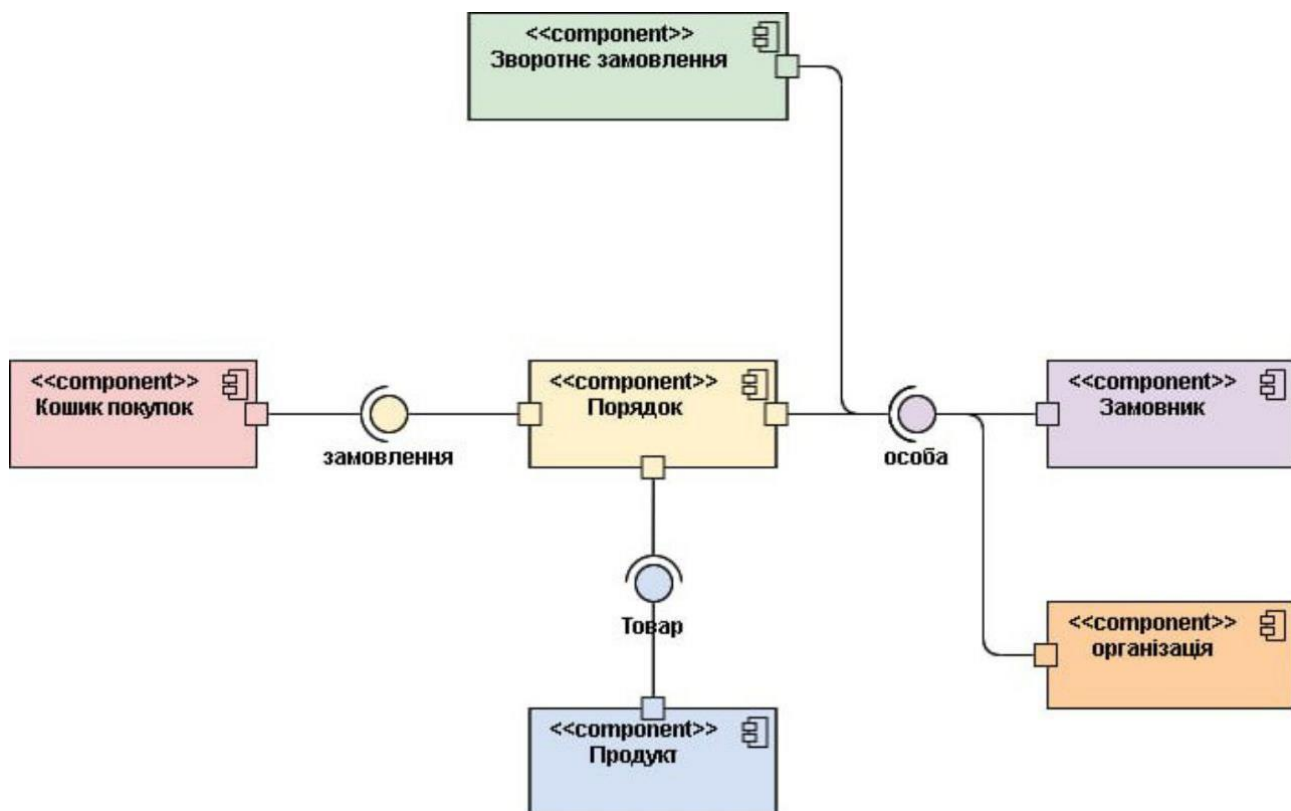


Рис. 3.5 Діаграма компонентів

Повна архітектура веб-системи складається з різних аспектів. Діаграма активності UML представляє процес, що відбувається в системі. До, після та під час виконання етапу процесу рішення та актори обмінюються інформацією та керуючими даними: ця інформація перетинає зовнішній блок системи. Таким чином, виконання процесу має моделюватися за допомогою діаграм варіантів використання системи. Після виходу за межі веб-системи рішення будується, взаємодіючи з необхідними архітектурними компонентами. Таким чином, системи повинні керуватися моделюванням інформаційних потоків за допомогою діаграми послідовності, спеціально розробленої для моделювання повідомлень, якими обмінюються учасники під час виконання процесу.

З цього аналізу випливає діаграма компонентів, що представляє архітектуру системи. Під час цієї фази розробник системи повинен мати на увазі аналіз компонентів, за допомогою яких може бути побудована інформаційна система, вказуючи: мову програмування, середовище розробки або виконання та розгортання. Ці діаграми разом створюють повний огляд архітектури ІС для

електронної комерції. Що допомагає нам розуміти та аналізувати її різні аспекти перед практичною реалізацією.

3.1.2 Обґрунтування та опис запропонованих рішень з врахуванням аналізу та апробації

Використання UML у проектуванні платформи ЕК має свої переваги. Перш за все, ця мова моделювання надає стандартний набір інструментів, що полегшує спільну роботу між командами та забезпечує простоту та розуміння документації. UML дозволяє реалізовувати різні типи діаграм для візуального сприйняття різних аспектів. Що надає змогу детально розглянути всі складові ІС.

Інтеграція ШІ в систему електронної комерції дозволяє підвищити рівень персоналізації надання послуг, здійснювати аналіз та передбачати попит на товар/послугу. Також автоматизує типові завдання, як обробка замовлення, консультація користувача тощо. Це дозволяє підвищити ефективність роботи системи та забезпечити користувачів, задоволених досвідом взаємозв'язку з системою.

При виборі підходу до моделювання АІС, ми зупинилися на UML, адже це було найоптимальнішим рішенням, щодо проектування нашої платформи ЕК. Оскільки цей підхід широко використовується у розробці програмного забезпечення. Щодо використання штучного інтелекту, варто звернути увагу на специфіку бізнес-потреб та можливості для покращення функціональності та продуктивності системи.

У процесі моделювання архітектури системи можна застосовувати різні типи UML-діаграм. Наприклад, такі як діаграми використання, класів, послідовності, активності тощо. Кожна має свої особливості та використання для візуального зображення певних аспектів ІС.

Обґрунтування та опис запропонованих рішень з врахуванням аналізу та апробації є важливим етапом у процесі розробки АІС електронної комерції. Враховуючи потреби бізнесу та можливості технологій, ми можемо забезпечити

ефективне рішення, яке задовольнятиме потреби користувачів та забезпечить конкурентні переваги на ринку ЕК.

3.2 Практична реалізація

3.2.1 Проведення практичного етапу розробки архітектури інформаційної системи електронної комерції

Під час вибору технологічного стеку для розробки системи ЕК, були враховані певні чинники, що відіграють важливу роль в реалізації. Зокрема, було обрано такі технології, як:

- Мова програмування: Використання Python для бізнес-логіки дозволить нам швидко і ефективно реалізувати складні бізнес-процеси, завдяки його простоті та величезній екосистемі., JavaScript застосовується для реалізації фронтенду, оскільки він є основною мовою для розробки клієнтської частини веб-додатків та Node.js для серверної частини дозволить нам побудувати швидкий і масштабований сервер, який може обробляти великий потік запитів.

- Фреймворки: Використання Django для реалізації веб-застосунків допомогло швидко розробити потужні та безпечні веб-додатки, завдяки його вбудованим функціям безпеки і адміністрування інтерфейсц. React.js був обраний для розробки користувацького інтерфейсу через його зручність у роботі із компонентами та станом додатку.

- Інструменти для розробки та тестування: Git був застосований для контролю версій, що дозволило ефективно керувати розробкою, спільно працювати та відслідковувати зміни у коді, Docker був використаний для контейнеризації додатку, що забезпечило консистентність середовища розгортання та прискорило процес розгортання, використання PyTest та Jest дозволило нам ефективно тестувати як бекенд, так і фронтенд на рівні модулів і функціональності, забезпечуючи високу якість програмного забезпечення.

Щодо розподілу ролей у команді розробників. Були виділені наступні завдання для кожного фахівця:

- Архітектор системи: Відповідальний за розробку загальної архітектури системи та вибір технологічного стеку. Відіграв ключову роль у виборі технологій та розробці загальної архітектури системи, забезпечуючи її масштабованість та ефективність.

- Бекенд-розробник: Надається відповідальність за реалізацію серверної частини, розробку API та взаємодію з базою даних, щоб забезпечити потрібну функціональність та швидкодію.

- Фронтенд-розробник: Робота базується на розробці користувацького інтерфейсу, забезпечуючи зручність та візуальний комфорт для кінцевого користувача.

- Тестувальник: Проведення модульних, функціональних та інтеграційних тестів, виявлення та виправлення помилок. Загалом здійснення ретельного тестування програмного забезпечення на всіх рівнях, забезпечуючи його якість та надійність.

Процес розробки був організований з використанням методології Scrum. Розробка відбувалася ітеративно, розбита на короткі спринти, під час яких виконувалися планування, розробка, тестування та оцінка результатів. Щодо тестування, використовувалися PyTest для тестування бекенду та Jest для фронтенду.

План впровадження передбачав поступове впровадження нового функціоналу, починаючи з базового функціоналу системи та поступово додавання нових можливостей. Також було розроблено план підтримки, який включав в себе моніторинг роботи системи, виявлення та виправлення помилок, а також регулярне оновлення системи з урахуванням потреб користувачів.

Цей підрозділ розглядає основні аспекти практичної реалізації системи електронної комерції з урахуванням вибору технологічного стеку, розподілу ролей у команді, методів розробки та тестування, а також стратегій впровадження та підтримки системи.

3.2.2 Використання інтеграції штучного інтелекту в UML-моделювання для побудови системи.

Інтеграція штучного інтелекту у систему електронної комерції за допомогою UML-моделювання, може бути досягнута за допомогою різних методів та алгоритмів. Розглянемо детальніше кожний крок:

Вибір алгоритмів машинного навчання. Можна застосувати кластеризацію, класифікацію та рекомендаційні системи. Щодо алгоритмів кластеризації, можемо інтегрувати в систему, такі як k-Means або DBSCAN. Цей метод буде здійснювати групування користувачів за поведінкою (покупки, вподобання тощо). Для передбачення категорій продуктів/товарів, які будуть цікавити конкретний вид користувачів, можна застосовувати алгоритми класифікації, такі як Random Forest або Support Vector Machines.

Метод випадкового лісу (Random Forest) – гнучкий і простий у застосуванні алгоритм машинного навчання, який у більшості випадків призводить до хороших результатів навіть без налаштування багатьох складних параметрів, оскільки має лише два: кількість побудованих дерев та кількість ознак, що використовуються для створення вузлів. Він також належить до найбільш уживаних алгоритмів, оскільки є універсальним і може вирішувати задачі як класифікації, так і кластеризації чи регресії. [18]

Також до найбільших переваг методу випадкового лісу належить:

- Забезпечує доволі високу точність;
- Обробляє тисячі вхідних змінних без видалення змінних;
- Не потрібно впорядковувати дані перш, ніж розпочинати процес;
- Дає оцінку того, які змінні є важливими в класифікації;
- Генерує внутрішню неупереджену оцінку похибки узагальнення під час процесу побудови дерев;
- Має дієвий метод оцінки відсутніх даних і зберігає точність, навіть коли велика частина даних відсутня;
- Має методи збалансування помилки в несиметричних наборах даних;

- Згенеровані групи дерев можна зберегти для подальшого використання на інших даних;

- Він обчислює близькість між ознаками, які можуть бути використані в кластеризації, локалізації викидів, або (шляхом масштабування) дають цікаві види даних.

Можливості вищезазначеного можуть бути розширені до немаркованих даних, що призводить до неконтрольованої кластеризації, перегляду даних і виявлення викидів [19].

Support Vector Machines (Метод опорних векторів) – алгоритм, який являється ефективним для задач класифікації, особливо в тих випадках, коли маємо складні зв'язки між ознаками та цільовою змінною. SVM шукає оптимальну границю розділення між класами у просторі ознак, забезпечуючи максимальний розрив між ними. Він добре працює як з лінійно роздільними, так і з нелінійно роздільними даними завдяки використанню різних ядерних функцій. [20]

Серед основних переваг методу опорних векторів можна виділити наступні:

- Процес навчання моделі зводиться до задачі квадратичного програмування;
- Етап прогнозування після завершення навчання моделі займає дуже мало часу;
- На результат впливають тільки точки, що знаходяться найближче до межі відступу, тому метод SVM може застосовуватися для багатовимірних даних, зокрема коли кількість ознак є більшою за розмірність навчальної множини;
- Можливість використовувати kernel trick як ефективне узагальнення на випадок нелінійної вибірки [21]

Ці алгоритми допоможуть визначити найбільш ймовірні категорії товарів, які відповідають інтересам конкретного користувача на основі їхнього минулих здійснених замовлень товару/послуги або переглядового поведінки. Методи рекомендаційних систем, слугують для здійснення фільтрації та рекомендації персонально до вподобань користувача. Виявлення дивної поведінки користувача, платіжної системи, або підозрілої активності, що може вказувати на шахрайство. Дозволить швидко зреагувати та усунути проблему, або можливу загрозу для системи та користувачів.

Використання ШІ в UML- моделюванні може відбуватися через об'єднання певних діаграм та моделей в архітектуру системи. А також застосування шаблонів проектування, таких як фасад або стратегія, для інтеграції алгоритмів машинного навчання з існуючими компонентами ІС.

3.3 Оцінка результатів

Отже, після аналізу результатів практичної реалізації системи електронної комерції та використання інтеграції штучного інтелекту з UML-моделюванням, можна зробити наступні висновки:

Система ефективно виконує свої функціональні та нефункціональні вимоги, відповідаючи очікуванням користувача та бізнесу. Застосування штучного інтелекту значно покращило функціональність системи, забезпечуючи персоналізовані рекомендації та прогнозування попиту.

Алгоритми машинного навчання демонструють високу точність у передбаченні інтересів користувачів. Рекомендаційні системи допомагають покращити залучення клієнтів та збільшити конверсію, що позитивно впливає на результати реалізації товару/послуги.

Отримані результати свідчать про успішну реалізацію та використання інтеграції ШІ в системі електронної комерції. Для подальшого розвитку АІС електронної комерції, застосуємо нові алгоритми машинного навчання та удосконалимо рекомендаційні системи для ще більшого персоналізованого досвіду користувача.

Отже, на основі отримання результатів можна стверджувати, що практична реалізація системи ЕК з використанням інтеграції штучного інтелекту виявилася успішною і сприяла досягненню поставлених цілей.

Висновок до даного розділу:

У цій частині дослідження було представлено процес проектування системи електронної комерції з використанням методів моделювання UML. Проектування

системи включало кілька етапів, починаючи від розробки архітектури та закінчуючи практичною реалізацією.

У цьому контексті були запропоновані конкретні рішення щодо розробки архітектури системи електронної комерції, враховуючи аналіз та апробацію. Ці рішення були обґрунтовані та описані з урахуванням вимог та потреб користувачів.

Практична реалізація включала етап практичної розробки системи з використанням інтеграції штучного інтелекту та UML-моделювання. Цей процес сприяв створенню системи, яка відповідає вимогам та досягненню запланованих цілей.

Оцінка результатів підкреслила важливість використання зазначених методів у розробці систем електронної комерції, що дозволяє досягти більшої ефективності та задоволення потреб користувачів.

ВИСНОВКИ

Ця робота представляє комплексний огляд електронної комерції та інформаційних систем, що використовуються в цій галузі. Вона розглядає різні аспекти, включаючи концептуалізацію електронної комерції, аналіз потреб користувачів та ринку, а також проектування та реалізацію систем з використанням UML-моделювання.

Проведений аналіз підкреслив важливість розуміння ролі архітектури інформаційних систем у сучасній електронній комерції та їхнього впливу на ефективність та інтеграцію процесів. Також була висвітлена актуальність дослідження в контексті постійної динаміки технологій та конкурентної обстановки на ринку.

Аналіз сучасного стану наукової думки дозволив ідентифікувати ключові теорії та концепції у розробці архітектури інформаційних систем для електронної комерції, а також виявити можливості та виклики інтеграції штучного інтелекту та UML-моделювання.

Застосування методів моделювання та реалізація системи відображає важливість розроблення ефективних та користувацьки-орієнтованих рішень у сфері електронної комерції. Використання UML-моделювання сприяє зрозумінню та управлінню складністю та функціональністю таких систем.

Отже, ця робота відображає важливість та актуальність дослідження архітектури інформаційних систем у контексті сучасної електронної комерції та підкреслює значення використання методів моделювання для розроблення та впровадження ефективних рішень у цій галузі.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Тардаскіна Т. М., Стрельчук Є. М., Терешко Ю. В. Електронна комерція. Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Поп., 2017. 244 с.
2. Аткинсон Л. MySQL. Бібліотека професіоналів. М. Видавничий дім "Вільямс", 2002. 624 с
3. Карвацка Н. С. Методологічні підходи управління проєктами. *Modern foundations of economics, management and tourism*. 2022. С. 306–324.
4. Мозгова Г. В., Морозов А. О., Фомін О. Д. Використання CRM-систем на українському ринку: особливості та перспективи. *Проблеми системного підходу в економіці*. 2017. № 2. С. 89–94
5. Крижановський Є.М., Ящолт А.Р., Жуков С.О., Козачко О.М. Моделювання бізнес-процесів ІТ-проєктами. Вінниця: ВНТУ, 2018. 91 с.
6. Морозюк А. А., Зелінська О. В. Основні принципи веб-аналітики та її вплив на розробку веб-сайтів. *Прикладні інформаційні технології*. 2023. с 30-32.
7. Карпенко, М.Ю., Манакова, Н.О., Гавриленко, І.О. Технології створення програмних продуктів та інформаційних систем. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. 94 с
8. Вігерс, К., Бітті, Дж. Вимоги до програмного забезпечення. Київ: Видавництво НТУУ "КПІ", 2003. 123 с.
9. Робертсон, С., Робертсон, Дж. Оволодіння процесом визначення вимог. Київ: Видавництво "БІЗНЕС-КНИГА", 2012. 67 с
10. Лісняк А. О., Мильцев О. М., Мухін В. В., Чопорова О. В. Архітектура та проектування програмного забезпечення. Запоріжжя : ЗНУ, 2022. 53 с.
11. Марченко А. В. Проектування інформаційних систем. Київ, 2016. 89 с.
12. Дорогий Я.Ю., Дорога-Іванюк О.О. Сучасні технології автоматизованого проектування та верифікації програм. Мова моделювання UML. Київ: НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського», 2021. 60 с.
13. Люшенко Л.А., Хіцк Я.В. Розробка та аналіз вимог до програмного забезпечення. Київ: НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського», 2020. 64 с

14. Ушакова І. О. Проектування інформаційних систем: практикум. Харків: ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2015. 236 с
15. Бисага Ю. М., Белов Д. М., Заборовський В. В. Штучний інтелект та авторські і суміжні права. *Науковий вісник Ужгородського університету*, №76 (2). 2023. с 299-304.
16. Гончаренко Д. В., Мокін В. Б. Аналіз підходів щодо вибору архітектури інформаційних систем на основі Інтернету речей за реальних умов. *Матеріали LI науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ*. 2022. 48-51 с
17. Радченко Д. Ю., Колодний В. В. Технологія та моделі архітектури клієнт-серверної взаємодії. *Матеріали XLVIII науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ*. 2019. 63-64 с
18. Іглінський Б. Ю., Морозов А. В. Огляд та аналіз сучасних систем управління контентом. *Тези Всеукраїнської науково-практичної on-line конференції аспірантів, молодих учених та студентів, присвяченої Дню науки*. 2014. 23-26 с
19. Жлуктенко Ю. Р. Пізнавальний потенціал методу «Random forest» в емпіричних соціологічних дослідженнях. *Соціологія та сучасні соціальні трансформації*. 2019. с 29-32
20. Марценюк, В., Андрушак І., Мілян, Н. Особливості інформаційних технологій розподілу радіохвиль за діапазонами частот. *Комп'ютерно-інтегровані технології*. 2021. с 164-171.
21. Гізеке Ф., Айрола А., Пахікала Т., Крамер О. Розріджена квазі-Ньютонівська оптимізація для напівнаглядних методів опорних векторів. *Матеріали 1-ї Міжнародної конференції з застосування узорів в розпізнаванні*. 2012. с 45-54.
22. Гізеке Ф., Айрола А., Пахікала Т., Крамер О. Швидка та проста градієнтна оптимізація для напівнаглядних методів опорних векторів. *Нейрокомп'ютери*. 2014. с 23-32.
23. Люшенко Л. А., Хіцко Я. В. Розробка та аналіз вимог до програмного забезпечення. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського. 2020. 64 с.

ДЕМОНСТРАЦІЙНИЙ МАТЕРІАЛ (презентація)

Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій

Кафедра Інженерії програмного забезпечення автоматизованих систем

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

«Розробка архітектури інформаційної системи для електронної комерції з використанням UML-моделювання»

на здобуття освітнього ступеня бакалавра
зі спеціальності 126 Інформаційні системи та технології
освітньо-професійної програми Інформаційні системи та технології

Виконала: Любежаніна І. О., ІСД-42

Науковий керівник роботи:

Миколайчук В. Р.

Київ - 2024

Актуальність теми: розвиток електронної комерції постійно зростає, створюючи потребу в розробці ефективних інформаційних систем, а використання UML-моделювання дозволяє структурувати та розробляти складні системи електронної комерції з високою якістю та ефективністю.

Наукова новизна: вдосконалення процесу моделювання інформаційних систем за допомогою інтеграції штучних нейронних мереж в рамках UML, що відкриває нові перспективи для розробки більш ефективних та функціональних рішень у сфері електронної комерції.

Об'єкт дослідження: процес розробки архітектури інформаційної системи для електронної комерції.

Предмет дослідження: UML-моделювання та штучний інтелект в системах електронної комерції.

Мета дослідження: розробка та впровадження ефективної архітектури інформаційної системи для електронної комерції, заснованої на принципах UML-моделювання, з метою оптимізації функціональності та підвищення ефективності діяльності підприємства в онлайн-середовищі.

Завдання дослідження:

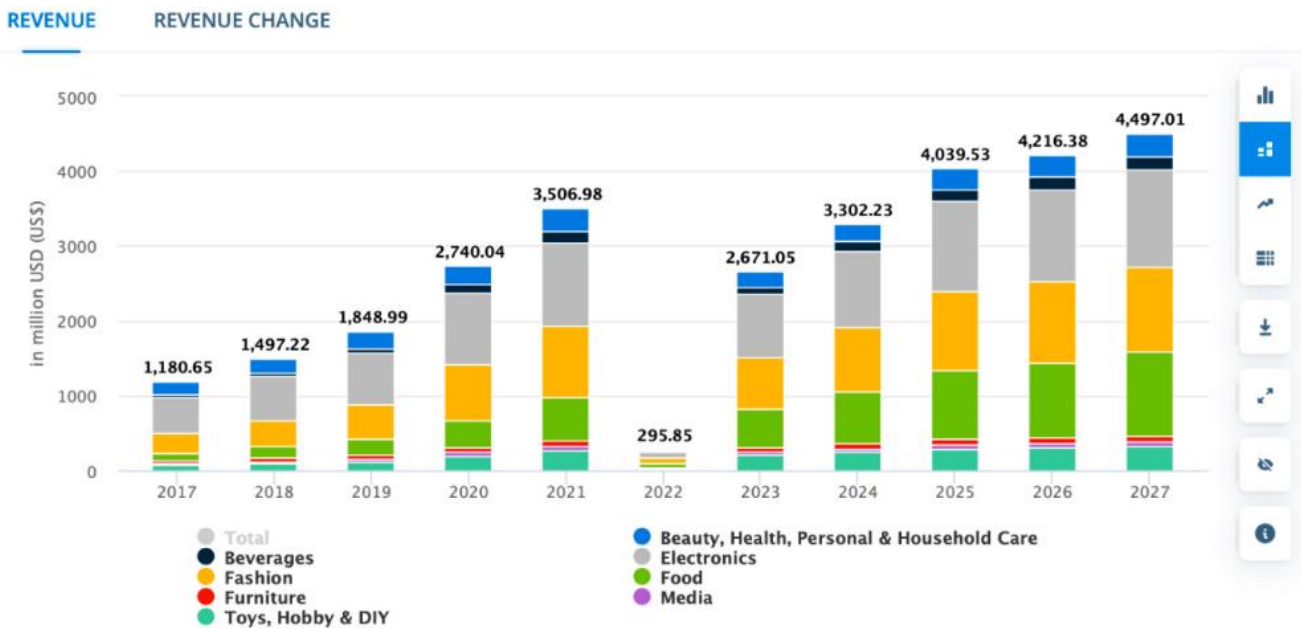
Аналіз сучасних тенденцій у розробці інформаційних систем для електронної комерції

Вивчення методологій та підходів UML-моделювання

Розробка архітектури інформаційної системи для електронної комерції з використанням UML-моделювання

Формулювання рекомендацій щодо вдосконалення архітектури системи та підвищення її продуктивності та ефективності в майбутньому

Застосування eCommerce в Україні



Ключові переваги використання UML у процесі розробки систем ЕК

СТАНДАРТИЗАЦІЯ

- Забезпечує стандартизовану мову для моделювання систем, що полегшує спілкування між розробниками та створює єдиний загальноприйнятий формат для розуміння архітектури системи.

ВІЗУАЛІЗАЦІЯ

- UML дозволяє візуалізувати структуру та поведінку системи за допомогою діаграм, що полегшує розуміння та аналіз системи як розробниками, так і зацікавленими сторонами.

МОДУЛЬНІСТЬ

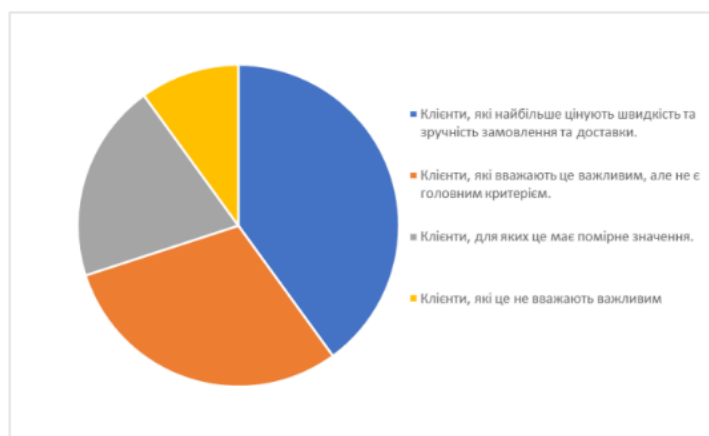
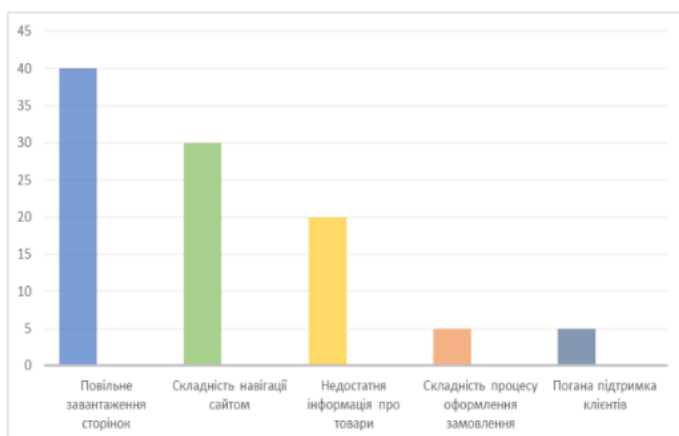
- За допомогою UML можна розбити систему на окремі модулі та компоненти, що дозволяє розробникам зосередитися на кожній частині системи окремо та забезпечити кращу керованість проектом.

АНАЛІЗ ТА ПРОЕКТУВАННЯ

- UML допомагає провести аналіз вимог до системи та розробити детальні плани її реалізації, що дозволяє зменшити ризики та вартість розробки.

5

Проблеми та вимоги потенційних клієнтів до платформи ЕК, що були отримані в результаті анкетувань



6

Технології та інструменти для побудови АІС

Мова програмування

Python

JavaScript

Node.js

Фреймворки

Django

React.js

Інструменти для розробки та тестування:

Git

Docker

PyTest

Jest

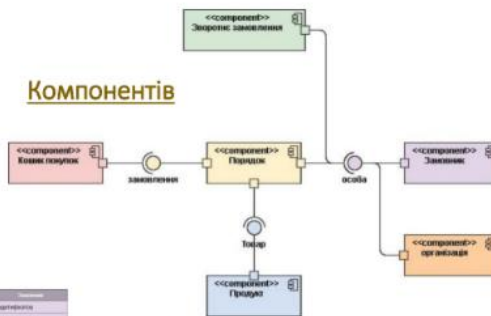
7

Для побудови архітектури було задіяно 5 діаграм:

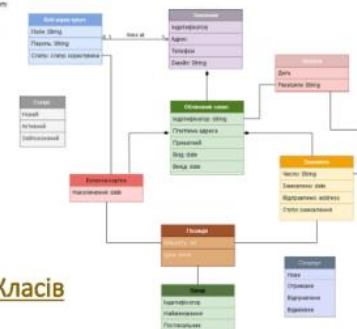
Варіантів використання



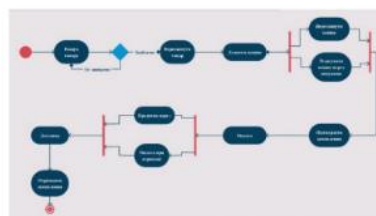
Компонентів



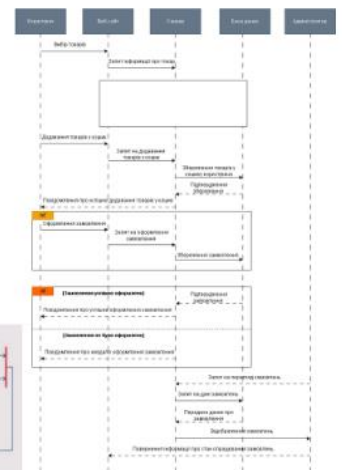
Класів



Станів

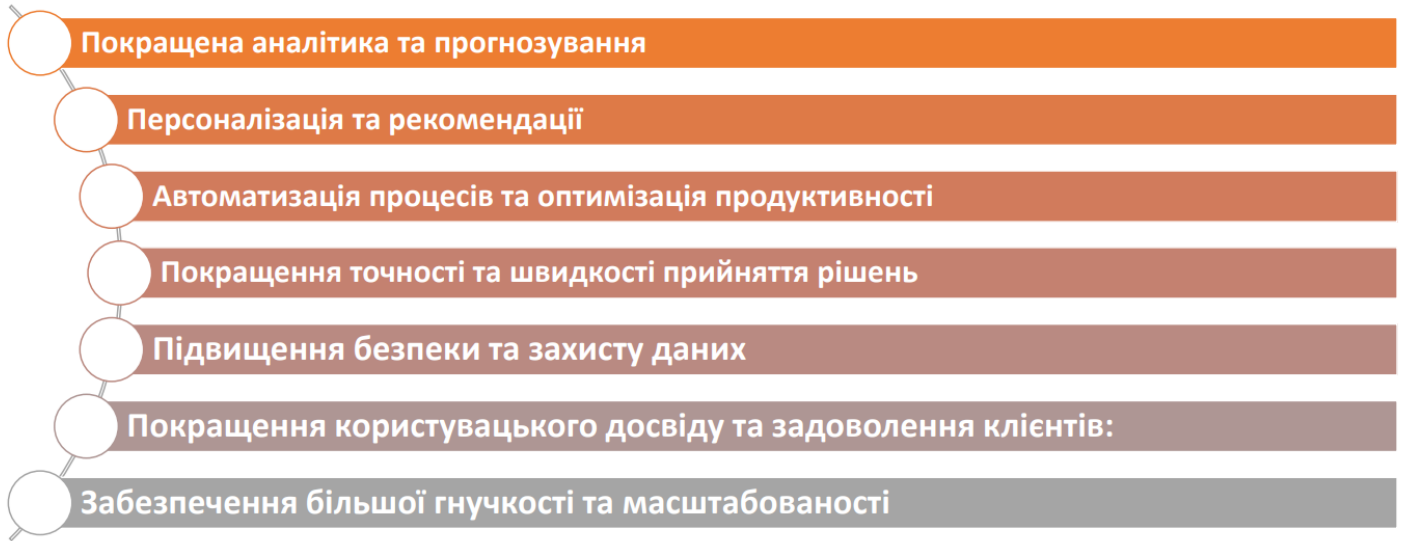


Послідовності



8

Переваги інтеграції ШІ та UML-моделювання



9

Висновки

У роботі було ретельно проаналізовано можливості інтеграції штучного інтелекту з UML-моделюванням у контексті розробки архітектури інформаційних систем для електронної комерції. Це дослідження виокремило не лише очевидні переваги такого підходу, але й відзначило перспективи його подальшого розвитку в цьому сегменті технологічного прогресу.

Апробація:

- Любежаніна І. О. 2024 р. «Інтеграція штучного інтелекту в архітектурі інформаційної системи електронної комерції», збірник «Сучасні інтелектуальні інформаційні технології в науці та освіті» 2024 р.
- Любежаніна І. О. 2024 р. «Розробка архітектури інформаційної системи для електронної комерції з використанням UML-моделювання», збірник «Сучасний стан та перспективи розвитку IoT» 2024 р.

10