

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Факультет комп'ютерних наук і технологій

(повне найменування факультету)

Кафедра програмних засобів

(повне найменування кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проекту (роботи)

магістр

(ступінь вищої освіти)

на тему ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДІВ
РОБОТИ СЕРВІСУ ПРОДАЖУ ПОСЛУГ З РЕМОНТУ ТА
ОБСЛУГОВУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ТЕХНІКИ
RESEARCH AND SOFTWARE IMPLEMENTATION OF THE
WORKING METHODS OF THE SERVICE FOR THE SALE
OF COMPUTER REPAIR SERVICES

Виконав(ла): студент(ка) 2 курсу, групи КНТ-222м

Спеціальності 122 Комп'ютерні науки

(код і найменування спеціальності)

Освітня програма (спеціалізація)

Системи штучного інтелекту

БОРОВИК Д.І.

(ПРИЗВИЩЕ та ініціали)

Керівник СТЕПАНЕНКО О.О.

(ПРИЗВИЩЕ та ініціали)

Рецензент СКРУПСЬКИЙ С.Ю.

(ПРИЗВИЩЕ та ініціали)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Факультет КНТ
Кафедра програмних засобів
Ступінь вищої освіти магістр
Спеціальність 122 Комп'ютерні науки
(код і найменування)

Освітня програма (спеціалізація) Системи штучного інтелекту
(назва освітньої програми (спеціалізації))

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ПЗ, д.т.н, проф.
Сергій СУББОТІН
“ ” 2023 року

З А В Д А Н Н Я

НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТА(КИ)

БОРОВИКА Данила Ігоровича

(ПРИЗВИЩЕ, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Дослідження та програмна реалізація методів роботи сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки.
Research and Software Implementation of the Working Methods of the Service for the Sale of Computer Repair Services

керівник проєкту (роботи) к.т.н., доцент, СТЕПАНЕНКО Олександр Олексійович

(науковий ступінь, вчене звання, ПРИЗВИЩЕ, ім'я, по батькові)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “ 14 ” листопада 2023 року № 437

2. Строк подання студентом проєкту (роботи) 01 грудня 2023 року

3. Вихідні дані до проєкту (роботи) рекомендована література, технічне завдання

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Аналіз проблеми та постановка завдань дослідження.
2. Матеріали і методи. 3. Опис програми. 4. Керівництво програміста
5. Експлуатація, тестування та експериментальне дослідження програми.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, кількість слайдів, плакатів) Слайди презентації

6. Консультанти розділів проєкту (роботи)

Розділ	ПРІЗВИЩЕ, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	прийняв виконане завдання
1-5 Основна частина	СТЕПАНЕНКО О.О., доцент		
Нормоконтроль	ЛИПОВЕЦЬ М.В., асистент		

7. Дата видачі завдання “08” вересня 2023 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проєкту (роботи)	Строк виконання етапів проєкту (роботи)	Примітка
1	Постановка завдання роботи.	1 тиждень	Завдання, ТЗ
2	Аналіз предметної області та постановка завдань дослідження.	2 тиждень	Розділ 1
3	Вибір мови програмування та інших технологій розробки.	2 тиждень	Розділ 2
4	Розробка структури програми.	3 тиждень	Розділ 3
5	Розробка програми.	4-5 тижні	Розділи 3, 4
6	Тестування та експериментальне дослідження програмного забезпечення, розробка інструкції	6-8 тиждень	Розділ 5
7	Оформлення пояснювальної записки та документів до неї.	9-10 тижні	Додатки
8	Нормоконтроль та рецензування.	11 тиждень	
9	Захист роботи.	12 тиждень	

Студент(ка)

_____ Данило БОРОВИК
(підпис) (Імя ПРІЗВИЩЕ)

Керівник проєкту (роботи)

_____ Олександр СТЕПАНЕНКО
(підпис) (Імя ПРІЗВИЩЕ)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до дипломної кваліфікаційної роботи магістра:
114 с., 5 табл., 49 рис., 3 дод., 11 джерел.

РЕМОНТ ПК, НАЛАШТУВАННЯ АПГРЕЙД, ДІАГНОСТИКА,
ВЕБСАЙТ, РОЗРОБКА, ДІАГРАМА, ПЛАТІЖНА СИСТЕМА,
ВЗАЄМОДІЯ.

Матеріали, методи та технічні засоби:, алгоритм UI/UX взаємодії, мова програмування PHP, мова програмування JavaScript, мова програмування SQL, мова розмітки HTML, таблиця каскадних стилів CSS, фреймворк створення вебзастосунків Bootstrap, бібліотека мови JavaScript jQuery, вебсервер Apache, система керування базами даних MySQL, середовище розробки Visual Studio Code.

Результати. Наукова новизна роботи виражена в методі забезпечення UI/UX взаємодії користувача з вебінтерфейсом системи, який було запропоновано в роботі і який характеризується виконанням послідовного алгоритму взаємодії користувача з системою, який у кінцеву результаті надає можливість онлайн замовлення необхідної послуги, з подальшою її оплатою через програмно інтегровані платіжні модулі.

Висновки. Реалізовано програмну систему сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки як вебсайт, що надає вебінтерфейси для клієнтів онлайн-сервісу, та представників сфери ІТ-технологій. У реалізовану програмну систему імплементовано представлений в роботі метод UI/UX взаємодії користувача з вебінтерфейсом системи, який визначає необхідний алгоритм дій щодо досягнення позитивного результату у замовника та онлайн платіжну систему.

Галузь використання – сервіси з продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки.

ABSTRACT

Explanatory note to the diploma qualifying work of the master: 114 pages, 5 tables, 49 figures, 3 appendixes, 11 sources.

PC REPAIR, SETUP, UPGRADE, DIAGNOSTICS, WEBSITE, DEVELOPMENT, CHART, PAYMENT SYSTEM, INTERACTION.

The object of work is the process of selling computer repair services.

The subject of the work is methods of selling computer repair services.

The purpose of the work is to develop a software system for the sale of computer repair services. to ensure an increase in the number of orders by streamlining the order creation process and automating the payment process.

Materials, methods and technical means:, UI/UX interaction algorithm, PHP programming language, JavaScript programming language, SQL programming language, HTML markup language, CSS cascading style sheet, Bootstrap web application creation framework, jQuery JavaScript language library, web server Apache, MySQL database management system, Visual Studio Code development environment.

The results. The scientific novelty of the work is expressed in the UI/UX method of user interaction with the web interface of the system, which was proposed in the work and which is characterized by the execution of a consistent algorithm of user interaction with the system, which ultimately provides the possibility of online ordering of the necessary service, with subsequent payment through software integrated payment modules.

Conclusions. A software system for the sale of computer repair services has been implemented as a website that provides web interfaces for customers of the online service and representatives of the field of IT technologies. The UI/UX method of user interaction with the web interface of the system presented in the work is implemented into the implemented software system, which determines the necessary algorithm of actions to achieve a positive result for the customer and the online payment system.

The field of use is services for the sale of computer repair services.

ЗМІСТ

	С.
Перелік скорочень та умовних познач	8
Вступ	9
1 Аналіз проблеми та постановка завдань дослідження	11
1.1 Основні поняття і актуальність послуг з продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки	11
1.2 Програмні аналоги сервісу з продажу послуг ремонту комп'ютерної техніки	17
1.3 Висновки за розділом 1	25
2 Матеріали і методи	27
2.1 Вибір мови програмування та інших технологій розробки	27
2.2 Вибір середовища розробки для створення програмного забезпечення сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки	31
2.3 Метод оптимізації UX/UI взаємодії вебзастосунку з клієнтами	33
2.4 Висновки за розділом 2	42
3. Опис програми	43
3.1 Структура програмного забезпечення сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки	43
3.2 Функціонування	46
3.3 Особливості реалізації алгоритмів та функцій програмного забезпечення оптимізації методів роботи сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки	47
3.4 Проєктування бази даних програмного забезпечення сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки	60
3.5 Висновки за розділом 3	64
4 Керівництво програміста	65
4.1 Призначення й умови використання	65
4.2 Характеристики розробленого продукту	66

4.3 Структурна схема компонентів вебсервісу	67
4.4 Висновки за розділом 4.....	68
5 Експлуатація, тестування та експериментальне дослідження програми	69
5.1 Опис роботи з програмою	69
5.2 Інструкція з використання	70
5.3 Експериментальне дослідження (тестування)	78
5.4 Висновки за розділом 5	80
Висновки.....	81
Перелік джерел посилань.....	84
Додаток А Технічне завдання.....	86
Додаток Б Текст програми.....	91
Додаток В Слайди презентації	105

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ ТА УМОВНИХ ПОЗНАК

API	– Application Programming Interface;
AWS	– Amazon Web Services;
CSS	– Cascading Style Sheets;
HTML	– HyperText Markup Language;
HTTPS	– HyperText Transfer Protocol Secure;
IoT	– Internet of Things;
IT	– Information Technology;
JS	– JavaScript;
OS	– Operating System;
PHP	– Hypertext Preprocessor;
SQL	– Structured Query Language;
UI	– User Interface;
UX	– User Experience;
VS	– Visual Studio;
БД	– база даних;
СКБД	– система керування базами даних.

ВСТУП

Продаж комп'ютерної техніки та її налаштування залишаються надзвичайно актуальними і важливими справами й сьогодні з ряду ключових причин.

Відмінна продуктивність та технічні характеристики сучасних комп'ютерів дозволяють вирішувати навіть найскладніші завдання. Завдяки новітнім процесорам, великим обсягам оперативної пам'яті та потужним графічним картам, користувачі можуть легко впоратися з важкими програмами, відеоредагуванням, графікою високого рівня та ігровими додатками. Це особливо важливо для професійного використання, навчання та розваг.

Найновіші технологічні рішення, які включаються до сучасної комп'ютерної техніки, дозволяють отримати доступ до розширених можливостей. Це може бути високоякісний високочіткий дисплей з великою роздільною здатністю, тачскрін-інтерфейс, підтримка стилусів, передові опції бездротового підключення та багато іншого. Такі можливості відкривають нові горизонти в роботі, навчанні та творчості.

Із зростанням важливості цифрової екосистеми, комп'ютерна техніка стає основним інструментом для доступу до Інтернету, соціальних медіа, онлайн-ресурсів та інтерактивного контенту. Люди використовують комп'ютери для здійснення покупок, відвідування онлайн-курсів, спілкування та виконання безлічі інших справ.

Важливим аспектом є постійна потреба в апгрейді та оновленні комп'ютерної техніки. Швидкий темп технологічного прогресу призводить до виходу нових моделей з покращеними характеристиками та функціональністю. Багато користувачів шукають можливість оновити свої системи, щоб мати доступ до новітніх можливостей та забезпечити собі конкурентну перевагу у сфері роботи, навчання чи розваг.

У зв'язку з тим, що технології швидко розвиваються, багато людей шукають нові, сучасні рішення, які відповідають їх потребам. Це може бути пов'язане з покращенням продуктивності, забезпеченням сучасного програмного забезпечення та отриманням додаткових функцій, які У світлі воєнного стану у нашій країні, коли віддалена робота та навчання стали нормою, попит на надійні комп'ютерні системи збільшився вдвічі. Люди шукають найефективніші та найзручніші засоби для забезпечення продуктивної роботи та навчання віддалено.

Для забезпечення продажу послуг використовується програмне забезпечення, яке має дозволити швидко, легко та безпечно замовити необхідну послугу. А для адміністраторів послуг – це відповідне керування цими замовленнями таким чином, щоб відповідати потребам клієнтів. Однак слід зазначити, що на загальну задоволеність послугами також впливає якість і зручність взаємодії з сервісом. І в цьому плані важливо, щоб програмне забезпечення надавало всі можливі інструменти, для зручної та безпечної віддаленої взаємодії.

Метою роботи є розробка програмного забезпечення для сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки

1 АНАЛІЗ ПРОБЛЕМИ ТА ПОСТАНОВКА ЗАВДАНЬ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1 Основні поняття і актуальність послуг з продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки

Сучасне суспільство глибоко переплетене з комп'ютерною технологією, і це стосується всіх сфер нашого повсякденного життя. Інтеграція комп'ютерів та інших цифрових пристроїв настільки заглибилася, що ми майже не можемо уявити своє існування без них.

Роль комп'ютерів і їхній внесок у сучасну культуру та соціальний прогрес надзвичайно значущі, оскільки вони виконують різноманітні функції, які об'єднують нас і впливають на різні сфери нашого життя.

Комп'ютери та цифрові технології стали невід'ємною частиною нашого спілкування. Електронні пристрої сприяють збереженню зв'язку з друзями та родиною, навіть якщо вони проживають на інших континентах, завдяки можливостям електронної пошти, соціальних мереж і месенджерів. Вони дозволяють насолоджуватися захоплюючими історіями в віртуальних світах, грати в ігри з друзями з усього світу та відкривають нескінченні можливості для культурного споживання, такі як перегляд фільмів і прослуховування музики онлайн. Технологічні засоби сприяють отриманню нових знань і освіти, завдяки доступності великої кількості інформації і онлайн-курсів у різних галузях. Це сприяє особистому розвитку та самовдосконаленню. Також комп'ютери значно підвищили продуктивність в бізнесі та наукових дослідженнях, дозволяючи автоматизувати процеси, аналізувати великі обсяги даних та швидко виконувати обчислення.

Попит на комп'ютерну техніку не лише не зменшується, але й стійко зростає щороку. Стрімкий технологічний прогрес та неперервні інновації спонукають споживачів постійно шукати нові, потужніші, ефективніші та функціональніші пристрої для вирішення різних завдань. Ця тенденція не лише підтримує постійний ріст ринку комп'ютерної техніки, але й збільшує його динаміку.

За даними аналітичної компанії The Business, обсяг світового ринку комп'ютерного обладнання з 2022 по 2023 рік збільшився з 658,32 мільярда доларів США до 705,17 мільярда доларів США, представляючи середньорічний темп зростання на рівні 7,1%. Прогнозується, що цей ринок продовжить зростати і досягне 909,8 мільярда доларів у 2027 році з середньорічним темпом зростання на рівні 6,6%. Ці вражаючі цифри свідчать про необхідність та значущість комп'ютерної техніки у сучасному світі [1].

Прогнозується, що ринок комп'ютерного обладнання зросте завдяки значним інвестиціям у проекти "розумних міст" у різних країнах світу. Технології "розумних міст" використовують інформаційні та комунікаційні засоби для ефективного управління міськими послугами, такими як транспортні системи, водопостачання та забезпечення правопорядку. Вони базуються на концепції Інтернету речей, що означає з'єднання обчислювальних, механічних та цифрових об'єктів для автоматичного обміну даними без значного втручання людини.

Розумні міста вимагають використання комп'ютерів та відповідного обладнання, що створює попит на комп'ютерну техніку. Наприклад, Algemene Pensioen Groep NV у 2021 році виділила 585 мільйонів доларів на "Фонд інфраструктури розумного міста" для розробки проектів розумних міст у Північній Америці, Європі, Австралії та інших великих містах світу. Концепція розумних міст набуває популярності в розвиваючихся країнах [2].

На сьогоднішній день більше тисячі проектів розумних міст перебувають на етапі розробки або реалізації по всьому світу, і понад 500 з них заплановані для Китаю.

Сучасний світ став надзвичайно цифровим, і велика частина процесів відбувається в онлайн-режимі. У зв'язку з цим, попит на потужні та функціональні комп'ютери зрос. Крім того, поставки ПК виросли завдяки конкурентоспроможним цінам і привабливим акціям від виробників. Багато компаній пропонували спеціальні умови для покупців, що також підштовхнуло споживачів до придбання нової техніки.

Організація сервісу послуг з продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки є важливим завданням, і для досягнення успіху в цій галузі необхідно враховувати кілька ключових аспектів:

- визначення цільової аудиторії. Перший крок - це провести детальний аналіз та визначити, хто становить потенційну клієнтську базу. Виявити такі групи, як домогосподарства, студенти, корпоративні клієнти або інші сегменти ринку. Глибоке розуміння аудиторії допоможе зрозуміти, які послуги з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки їм потрібні і як найкраще привернути увагу;

- визначення асортименту послуг. Обрання асортименту послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки, які будуть надаватись. Ретельне вивчення попиту на ремонт різних брендів, моделей та типів комп'ютерної техніки. Розгляд можливостей співпраці з виробниками або постачальниками комплектуючих для забезпечення наявності необхідних матеріалів і запчастин;

- підготовка логістики. Організація процесів приймання, зберігання та відправлення комп'ютерної техніки для ремонту. Важливо забезпечити ефективну логістику з метою зменшення часу обробки та оптимізації витрат на зберігання. Розгляд можливостей використання сучасних технологій для підвищення продуктивності в цій галузі;

- маркетинг та реклама. Складання маркетингового плану для привертання уваги потенційних клієнтів. Використання інструментів маркетингу, соціальних медіа, оптимізації для пошукових систем та інших маркетингових стратегій для підвищення свідомості про ваш бренд та послуги з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки. Надавання інформації про акції та знижки, щоб привернути клієнтів;

- обслуговування клієнтів. Забезпечення високого стандарту обслуговування клієнтів. Реагування на їх запити та питання оперативно та

ефективно. Розгляд можливості впровадження програми лояльності для постійних клієнтів;

- моніторинг і аналітика. Постійний контроль результатів бізнесу та аналіз даних про надані послуги, задоволеність клієнтів та інші показники для своєчасної корекції стратегії розвитку.

У сучасних умовах, коли ремонт комп'ютерної техніки переживає підвищену активність, клієнти розглядають ряд ключових факторів і вимог, на які вони приділяють особливу увагу:

- якість ремонту. Покупці мають високі очікування щодо якості послуги з ремонту та обслуговування та обслуговування комп'ютерної техніки. Вони передусім бажають, щоб ремонт був проведений професійно та надійно, гарантуючи надійну функціональність пристроїв після відновлення;

- вибір і доступність запчастин. Клієнти активно виявляють інтерес до доступності запчастин та комплектуючих для ремонту різних брендів та моделей комп'ютерів. Наявність різноманітності у виборі запчастин може бути важливою для задоволення потреб клієнтів. Наявність різноманітності у виборі товарів є важливою для задоволення побажань та потреб клієнтів;

- цінова доступність ремонту. Для багатьох покупців вартість ремонту є важливим фактором. Вони шукають ремонтні послуги, які вписуються у їхній бюджет і пропонують конкурентоспроможні ціни. Можливість отримати якісний ремонт за доступними цінами може збільшити кількість клієнтів;

- терміни виконання ремонту. Для багатьох клієнтів швидкість ремонту є важливою. Вони очікують, що їхні пристрої будуть відремонтовані в якнайкоротший термін, щоб знову користуватися ними;

- гарантія на ремонт. Клієнти також дуже цінують наявність гарантії на проведений ремонт. Гарантія надає їм впевненість, що у випадку повторного виникнення проблем після ремонту, вони отримають необхідну допомогу безкоштовно або за зниженими цінами;

- професійність та досвід. Клієнти шукають сервіси ремонту, які мають високий рівень професіоналізму та досвіду в галузі. Вони бажають, щоб ремонт виконувався кваліфікованими фахівцями, які знають свою справу;

- відгуки та репутація. Клієнти активно шукають відгуки та рейтинги ремонтних сервісів перед вибором конкретного провайдера послуг. Репутація та досвід можуть сильно впливати на їхнє рішення;

- безпека даних. Забезпечення конфіденційності і безпеки даних на пристроях під час ремонту є надзвичайно важливим. Клієнти очікують, що їхні дані будуть належним чином захищені від несанкціонованого доступу.

Ці фактори є важливими при виборі сервісу ремонту комп'ютерної техніки і визначають задоволеність клієнтів від результатів ремонту.

Основні напрями та перспективи розвитку галузі ремонту комп'ютерної техніки в найближчому майбутньому об'єднують такі ключові аспекти:

- зростання попиту на ремонт ноутбуків та планшетів. За останні кілька років робота та навчання на віддалі стали стандартом для багатьох людей. Це призвело до збільшення використання ноутбуків та планшетів, які є незамінними інструментами у віддаленій роботі та навчанні. Оскільки ці пристрої використовуються щоденно, вони піддаються зносу і можуть потребувати ремонту час від часу. Таким чином, компанії, які спеціалізуються на ремонті портативних пристроїв, будуть мати стабільний попит на свої послуги;

- розвиток геймінгу. З геймінгом пов'язано не лише зростання популярності, але й ростуть вимоги до технічних характеристик обладнання. Геймери не тільки очікують відмінної якості та продуктивності своїх систем, але також активно використовують різноманітні аксесуари та компоненти, які можуть піддаватися зносу або потребувати ремонту. Тому ремонт геймерської техніки та аксесуарів є важливим напрямком, що забезпечує надійний попит на послуги сервісних центрів;

– збільшений попит на ремонт серверів та обчислювальних систем для хмарних послуг та віртуальної реальності. З розвитком хмарних послуг та віртуальної реальності зростає попит на сервери та високоефективні обчислювальні системи. Оскільки ці системи використовуються для обробки великих обсягів даних та забезпечення високої продуктивності, вони можуть вимагати регулярного обслуговування та ремонту. Технічні збої в таких системах можуть призвести до значних фінансових втрат, тому попит на послуги з їхнього ремонту буде стійким;

– зростання кількості IoT-пристроїв. Інтернет речей продовжує розширюватися, і все більше пристроїв підключається до цієї мережі. Пристрої IoT використовуються в різних галузях, включаючи домашню автоматизацію, медичні пристрої, виробництво та багато інших. Більше пристроїв означає більше можливих точок відмови, що підвищує попит на їхній ремонт та обслуговування;

– запит на кібербезпеку. З кількістю кіберзагроз, що постійно зростає, компанії та користувачі стають дедалі обережнішими щодо захисту своїх даних. Це створює попит на послуги з ремонту та обслуговування, та налаштування засобів кібербезпеки. Фахівці з цієї галузі можуть надавати консультації з вибору відповідних антивірусів, фаєрволів та інших засобів захисту, а також відновлювати системи після кібератак;

– розвиток штучного інтелекту. Штучний інтелект все більше застосовується для автоматизації та оптимізації різних процесів у багатьох галузях, включаючи бізнес, медицину та науку. Зростаючий розповсюдження штучного інтелекту може призвести до попиту на ремонт та підтримку систем штучного інтелекту, включаючи навчальні моделі, роботу з даними та програмний забезпечення для машинного навчання;

– розширення мережі 5G. Запровадження мережі 5G розширює можливості для підключення до інтернету з великою швидкістю та низькою затримкою. Це може призвести до попиту на нові технології та пристрої,

сумісні з мережею 5G, і, відповідно, до попиту на ремонт та обслуговування цих пристроїв;

- розвиток квантових обчислень. Наступна ера обчислень може вимагати спеціалізованої техніки та систем для квантових обчислень. Це нове напрямком розвитку технологій може відкрити нові можливості для вирішення складних завдань, але водночас створити попит на фахівців, які зможуть обслуговувати та ремонтувати квантові обчислювальні системи;

- роботизація та автоматизація виробництва та бізнесу. З розширенням роботизації та автоматизації виробництва та бізнес-процесів зростає потреба у спеціалізованих обчислювальних системах, які керують роботами та автоматичними процесами. Це може призвести до попиту на ремонт та обслуговування цих систем, а також на розробку спеціалізованого програмного забезпечення.

Ці тенденції будуть визначати майбутній попит на послуги ремонту комп'ютерної техніки. Ремонтні компанії повинні бути готові адаптуватися до змін у вимогах ринку та технологічного розвитку, пропонуючи якісні та ефективні ремонтні послуги.

1.2 Програмні аналоги сервісу з продажу послуг ремонту комп'ютерної техніки

zr.arctica.space – це сервіс, який спеціалізується у сфері комп'ютерної допомоги та обслуговування [3].

На головній сторінці вебсайту (рис. 1.1) ви знайдете повний перелік послуг, які пропонує сервіс. Щоб дізнатися більше про послуги або отримати консультацію, вам достатньо вказати свої контактні дані, вказавши ім'я та номер телефону. Крім того, на сайті ви можете ознайомитися з актуальними цінами на всі послуги, які вони надають [3].

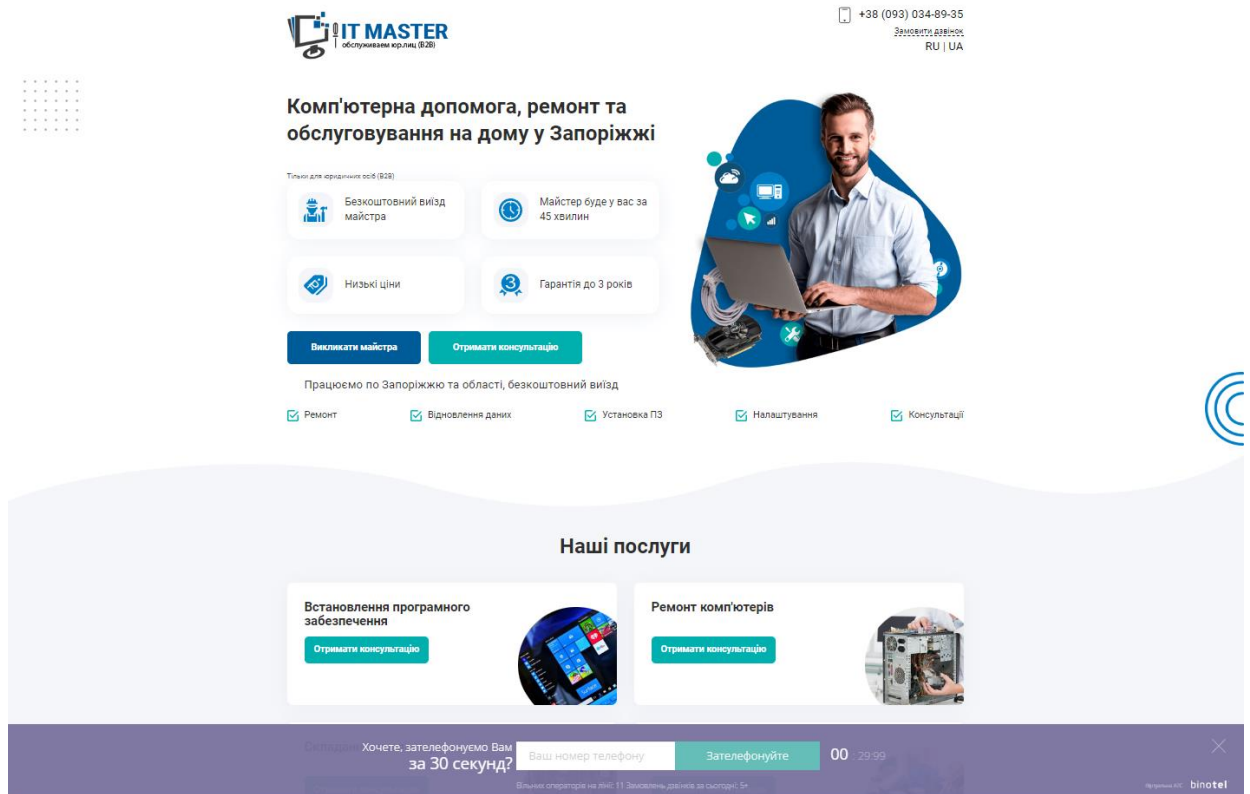


Рисунок 1.1 – Інтерфейс вебсайту сервісу з продажу послуг ремонту комп'ютерної техніки Zp Arctica Space [3]

Послуги, які надає сервіс:

- ремонт комп'ютерів. Команда фахівців готова виправити будь-яку несправність у вашому комп'ютері. У 2021 році Zp Arctica Space відремонтували 398 комп'ютерів, забезпечуючи їх надійну роботу;
- чистка та обслуговування. Регулярна чистка та обслуговування комп'ютерів - це запорука їх тривалої та ефективної роботи;
- консультації онлайн. Експерти готові надати відповіді на всі ваші запитання щодо комп'ютерів та технологій. У 2021 році сервіс провів понад 300 онлайн-консультацій, допомагаючи клієнтам розібратися у складних питаннях;
- збірка комп'ютерів. Команда може зібрати понад 500 комп'ютерів з різноманітними конфігураціями, допомагаючи клієнтам обрати оптимальний варіант для вашого завдання;

- захист від вірусів. Команда вилікували від вірусів понад 100 комп'ютерів та надає послуги з встановлення надійного антивірусного програмного забезпечення;
- підтримка мережі. Фахівці надають послуги налаштування Wi-Fi, локальних мереж, а також допомагають підключити принтери та інші пристрої;
- відновлення даних. Можлива послуга з відновлення втрачених даних та забезпечення їх надійного зберігання;
- абонентське обслуговування. Для організацій та корпорацій пропонуються послуги абонентського обслуговування, забезпечуючи надійну підтримку техніки [3].

Zp Arctica Space співпрацюють з провідними брендами, такими як Genius, Intel, AMD, Gigabyte, NVIDIA GeForce, Epson, Kingston, Microsoft, Samsung, Sony, Lenovo, ASUS, Apple, Acer, HP, LG, ASRock, Nokia, щоб забезпечити найкращі рішення для клієнтів.

Компанія завжди відкрита до співпраці та готові надавати знижки на постійну співпрацю.

В якості аналогу, який є широковідомим американським сервісом, розглянуто Computer Repair Doctor (рис. 1.2) [4].

Компанія Computer Repair Doctor виникла у 2013 році у Таллахассі, Флорида, завдяки ініціативі Метта Хема, який здобув ступінь магістра з машинобудування в Колумбійському університеті та здобув великий досвід роботи в LaptopMD. Познайомившись з Алексом Гарвіном, випускником Університету штату Флорида з комп'ютерних наук, вони почали спільну діяльність [4].

З того моменту Алекс переїхав до свого рідного міста Клівленд, штат Огайо, і став головним фахівцем з ремонту та обслуговування комп'ютерів, що залишився після виходу Метта з компанії на початку 2021 року. Computer Repair Doctor продовжує бути синонімом якісних ремонтів та отримує визнання за високий рівень обслуговування клієнтів у Клівленді.

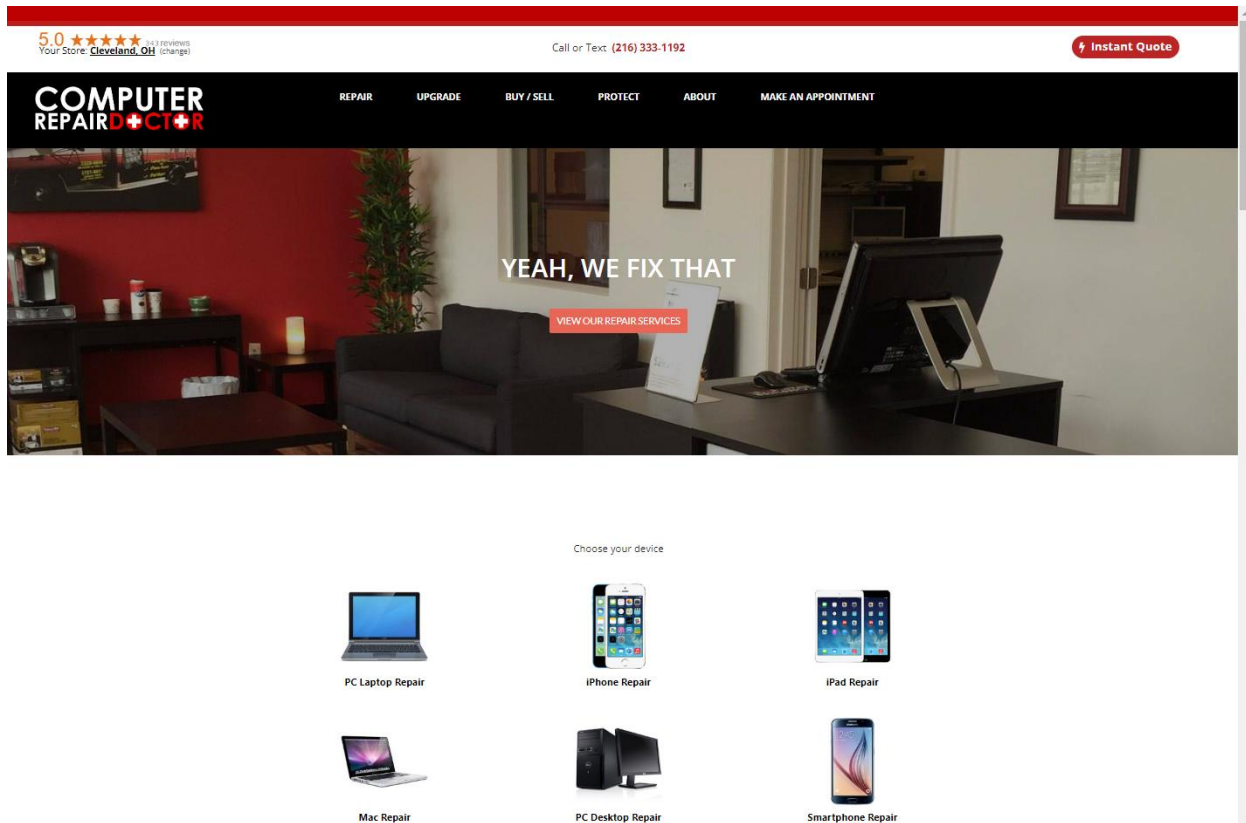


Рисунок 1.2 – Інтерфейс вебсайту сервісу з продажу послуг ремонту комп'ютерної техніки Computer Repair Doctor [4]

Computer Repair Doctor спеціалізується на наданні послуг з ремонту та обслуговування ноутбуків, ПК, смартфонів та планшетів, а також оновленні комп'ютерних систем та захисті від вірусів [4].

Взаємодія з вебсайтом починається з вибору необхідної ремонтної послуги. Після цього визначається характер поломки, і вводяться контактні дані для отримання інформації про вартість послуги. Важливо зазначити, що на вебсайті зроблений зручний вибір зв'язку з клієнтом, такий як SMS, електронна пошта або телефонний дзвінок.

ComputeCare Solutions є важливою програмою-розробкою, яка надає ряд послуг у сфері обслуговування комп'ютерів і ІТ. Логотип і початкову сторінку компанії зображено на рисунку 1.3.

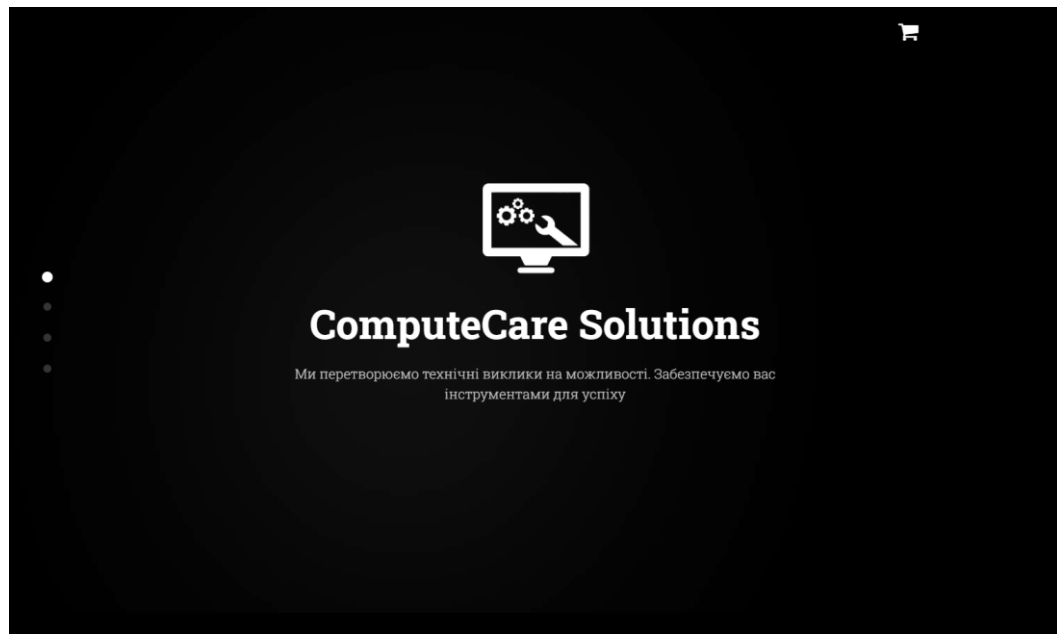


Рисунок 1.3 – Початкова сторінка сервісу з продажу послуг ремонту комп'ютерної техніки ComputeCare Solutions

Щоб взаємодіяти з вебсайтом ComputeCare Solutions, користувачам слід спочатку обрати одну з представлених категорій послуг: ремонт ПК, налаштування, постачання, модернізацію, підбір або ж розробку вебсайтів. зображено на рис 1.4.

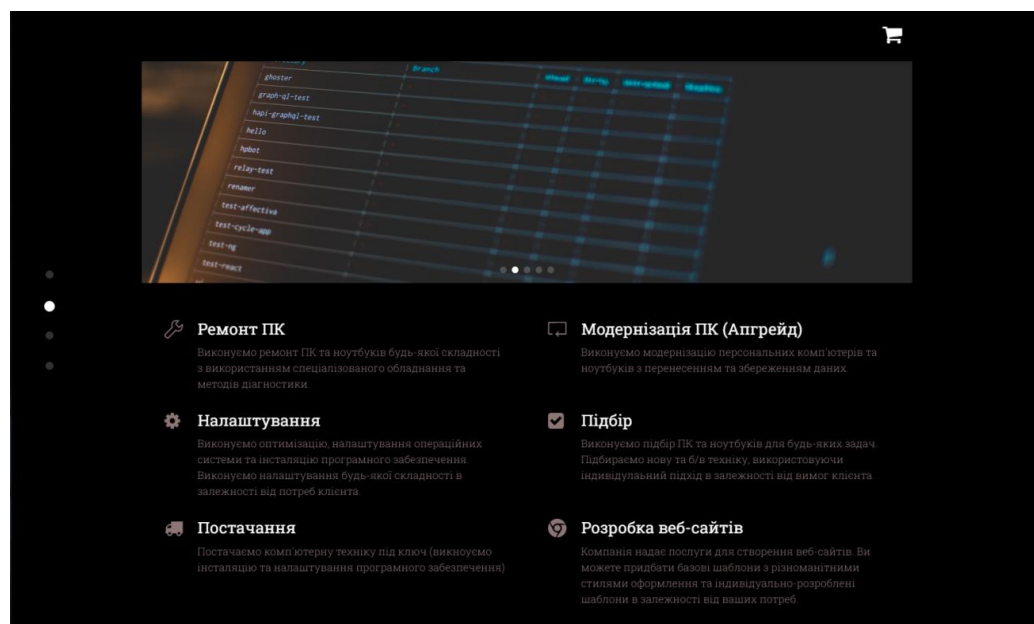


Рисунок 1.4 – Категорії вебсайту сервісу з продажу послуг ремонту комп'ютерної техніки ComputeCare Solutions

Після обрання необхідної категорії послуг, користувач може переглянути ціни, вибрати необхідні послуги та додати їх у кошик, зображено на рис. 1.5.

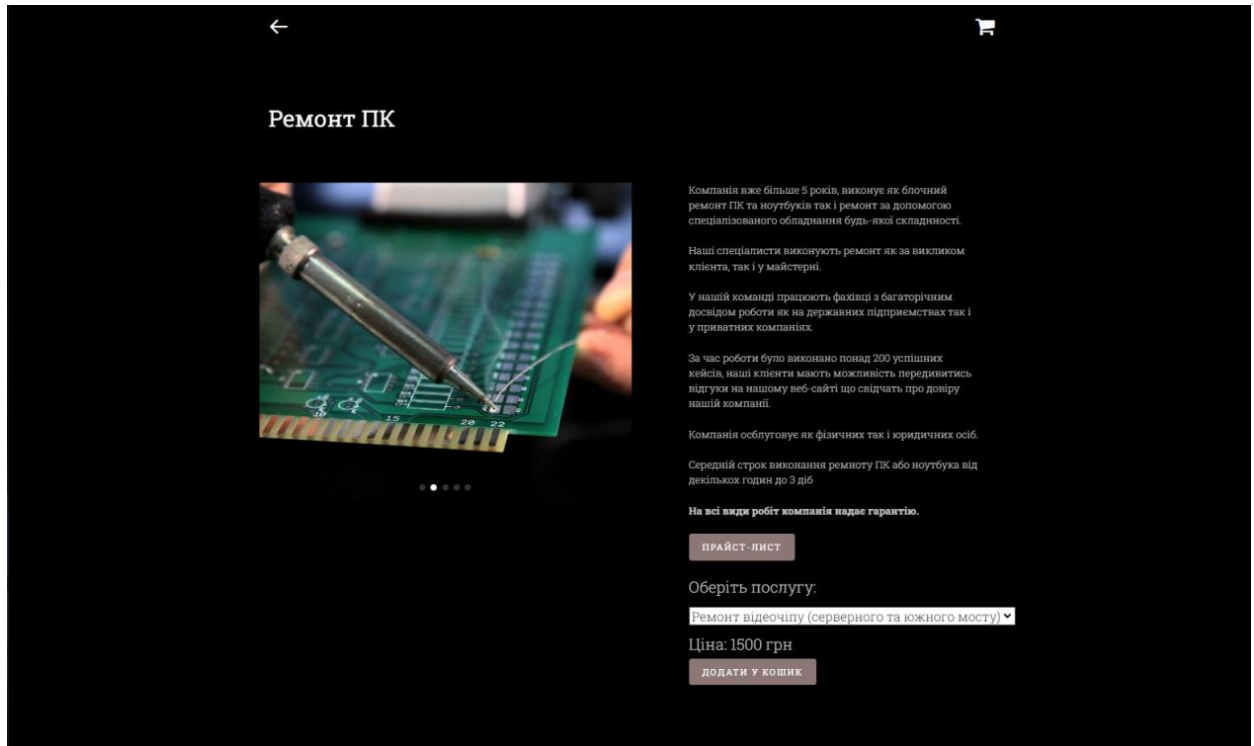


Рисунок 1.5 – Інтерфейс вибору послуги в категорії вебсайту сервісу з продажу послуг ремонту комп'ютерної техніки ComputeCare Solutions

В кошику користувач має можливість переглянути обрані послуги та видалити зайві, після чого реалізована можливість перейти до оформлення замовлення. Зображено на рис. 1.6.

На етапі введення платіжних даних стає необхідним вказати ПІБ, контактний номер телефону, адресу електронної пошти та іншу необхідну інформацію та натиснути на кнопку «Підтвердити Замовлення» (рис. 1.7).

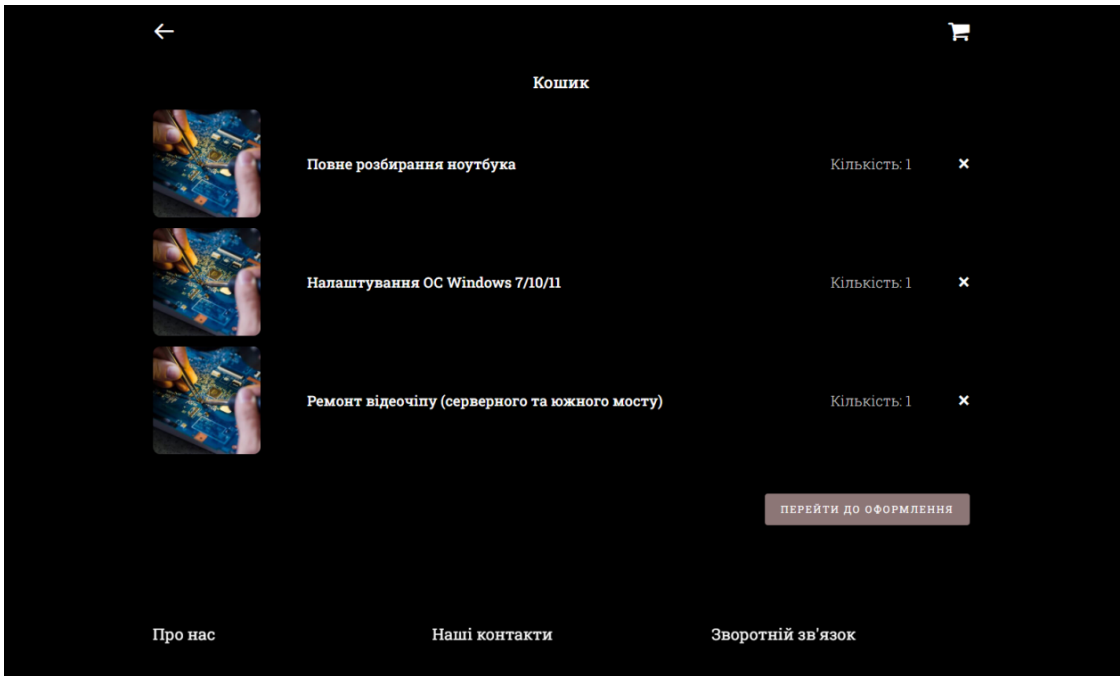


Рисунок 1.6 – Інтерфейс кошика вебсайту сервісу з продажу послуг ремонту комп'ютерної техніки ComputeCare Solutions

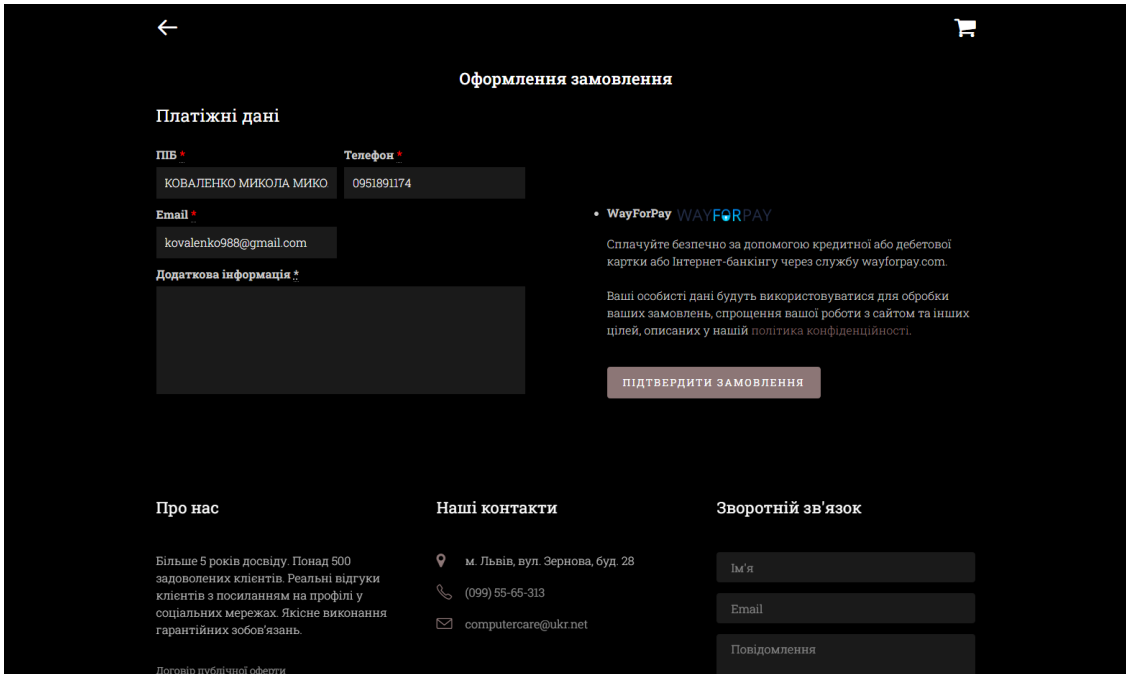


Рисунок 1.7 – Інтерфейс оформлення замовлення вебсайту сервісу з продажу послуг ремонту комп'ютерної техніки ComputeCare Solutions

Після введення платіжних даних, користувач може вибрати зручний спосіб оплати на наступній сторінці зображено на рис. 1.8.

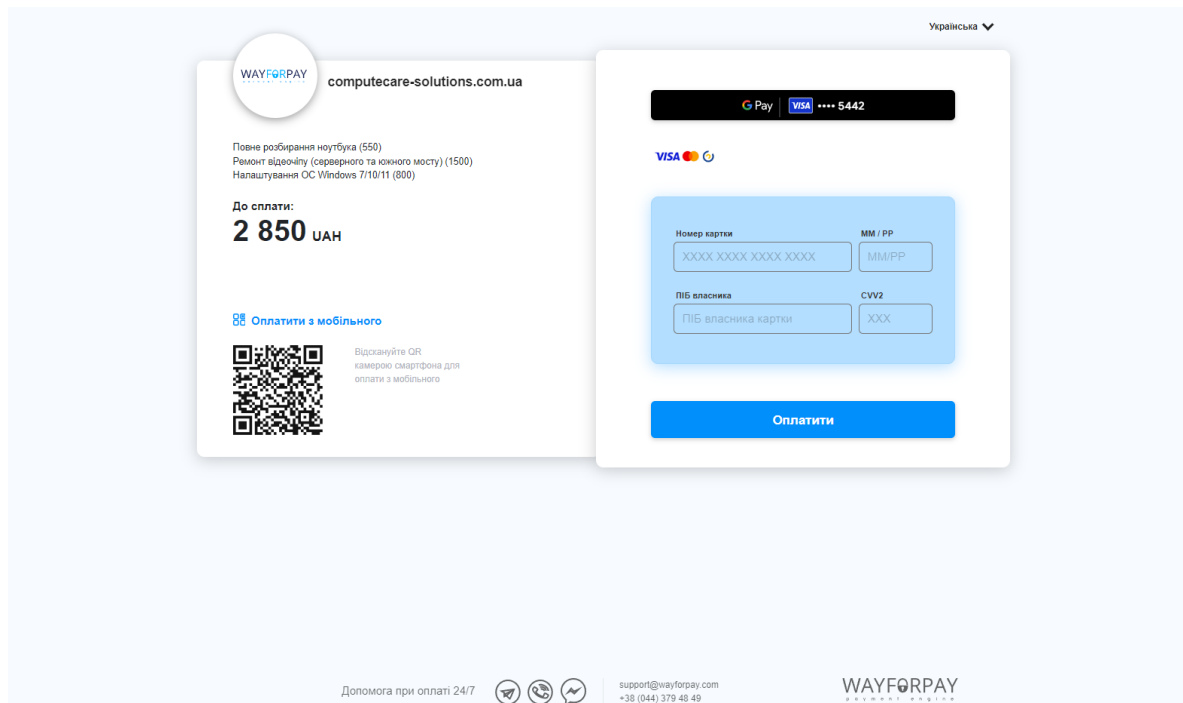


Рисунок 1.8 – Інтерфейс вебсайту сервісу з продажу послуг ремонту комп’ютерної техніки ComputeCare Solutions

За результатами проведеного аналізу визначено ідею програми, яка розробляється (табл. 1.1).

Таблиця 1.1 – Таблиця результатів аналізу програмних аналогів

Характеристика	Zp Arctica Space	Computer Repair Doctor	Програма-розробка
Перегляд прайс листів	+	-	+
Можливість залишити відгук з оцінкою	-	-	+
Зворотній зв'язок	+	+	+
Детальний опис послуг	-	-	+
Реалізація узгодження, договірних відносин шляхом онлайн взаємодії з сервісом	—	+	+
Програмна реалізація оформлення онлайн замовлення	—	-	+
Наявність інтегрованої платіжної системи	—	-	+

При створенні програми-розробки великою увагу слід надавати забезпеченню функціональності, яка максимально відповідає потребам клієнтів. Одним із основних аспектів цього є докладний опис кожної доступної послуги. Цей опис не лише надає користувачам перелік послуг, але й надає їм контекст та пояснення, які допомагають зрозуміти, які можливості їм надаються. Такий докладний підхід сприяє збільшенню довіри користувачів та полегшує їм прийняття обдуманих рішень щодо вибору необхідних послуг.

Найважливішою перевагою програми-розробки серед інших вебсайтів у цій галузі є можливість замовлення обраних послуг у режимі онлайн шляхом додавання їх у кошик. Цей функціонал значно спрощує процес вибору послуг та дозволяє користувачам зберігати обрані послуги для подальшого оформлення замовлення. Клієнти можуть вільно керувати своїм кошиком, додавати та видаляти послуги за своїми потребами, що робить процес зручним і інтуїтивним.

Крім того, основної відмінністю від аналогів є можливість проведення оплати онлайн зручним способом. Програма-розробка пропонує безпечну і зручну систему оплати, яка надає користувачам можливість здійснювати онлайн платежі за надані послуги будь-яким зручним способом за допомогою інтегрованого платіжного модуля який взаємодіє з усіма відомими платіжними інструментами. Цей аспект стає суттєвою перевагою, оскільки інші вебсайти що задіяні у даній галузі не можуть запропонувати подібний рівень зручності, безпеки та якості.

1.3 Висновки за розділом 1

У відповідності з проблемою, що розглядається, за результатами виконання магістерської роботи необхідно забезпечити виконання наступних завдань:

- проаналізувати принципи роботи сервісів з продажу послуг ремонту комп'ютерної техніки та програмне забезпечення, що забезпечує підтримку їх роботи;
- дослідити методи підтримки роботи сервісу з продажу послуг ремонту комп'ютерної техніки;
- виконати проєктування програмної системи підтримки роботи сервісу з продажу послуг ремонту комп'ютерної техніки;
- реалізувати програмну систему підтримки роботи сервісу з продажу послуг ремонту комп'ютерної техніки, що повинна надавати інтерфейси для клієнтів, представників мережі сервісу ремонту комп'ютерної техніки.

У першому розділі саме перше завдання було розв'язано. Для цього спочатку було вивчено основні поняття, напрямки розвитку, питання популярності сервісів ремонту комп'ютерної техніки, а потім виконано огляд і аналіз програмних аналогів, серед яких для більш детального розгляду було виділено: Zp Arctica Space, Computer Repair Doctor, останній з яких визначений в якості основного прототипу програмної системи, що розробляється.

2 МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

2.1 Вибір мови програмування та інших технологій розробки

Вибір мови програмування та інших технологій розробки є ключовим етапом у процесі створення програмного продукту. В даному випадку при розробці проекту використовувалися мови програмування PHP і JavaScript [5].

Однією з основних мов програмування для серверної частини проекту було обрано PHP. Це пов'язано з тим, що PHP є однією з найпопулярніших мов для веброботи та має багатий набір функцій і бібліотек, які полегшують створення вебдодатків. PHP є динамічно типізованою мовою, що означає, що ви можете легко маніпулювати даними, змінювати їх тип і виконувати динамічні обчислення. Також PHP має розширення для взаємодії з різними системами керування базами даних, що полегшує взаємодію з базою даних.

JavaScript – це мова програмування, яка використовується для розробки клієнтської частини вебзастосунку. Ми включили JavaScript у наш проект, оскільки він дозволяє нам створювати інтерактивний та динамічний вебінтерфейс. Використовуючи JavaScript, ми змогли взаємодіяти з користувачем без перезавантаження сторінки та створити багато корисних функцій, таких як перевірка форми, анімація та асинхронні запити до сервера.

Також були використані такі технології, як HTML5, CSS3, jQuery, Bootstrap, Apache. HTML5 – це остання версія мови розмітки HTML, яка принесла багато нових функцій, таких як підтримка аудіо та відео, canvas для малювання, апаратний доступ до пристроїв і багато інших функцій [5].

CSS3 – це версія каскадних таблиць стилів, яка додала багато нових функцій, таких як анімація, плавні переходи, гнучкі сітки (Flexbox і Grid) і можливість працювати з тінями та фоном. jQuery - це бібліотека JavaScript,

яка спрощує роботу з DOM (Document Object Model) і реалізує багато різних функцій для обробки подій, анімації та взаємодії з сервером [5].

Bootstrap – це фреймворк для розробки користувацьких інтерфейсів, що надає набір готових стилів і компонентів для швидкого створення сучасних вебсторінок і додатків [5].

Сервер Apache – один з найпопулярніших вебсерверів у світі. Використовуваний для обробки запитів від клієнтів і відправки відповідей у вигляді вебсторінок і ресурсів, Apache є надійним і масштабованим вебсервером [5].

Одним із аналогів мови програмування PHP є Python. Python відомий своєю читабельністю та зрозумілим синтаксисом. Це робить його особливо популярним серед початківців і допомагає їм швидко розробляти код. Python зазвичай трохи повільніший за PHP, але ця різниця стає менш помітною завдяки вдосконаленню інтерпретаторів та фреймворків. Деякі проекти вимагають більшої продуктивності, і в цьому випадку PHP може мати перевагу. Ось декілька переваг PHP:

- PHP має відкритий вихідний код і є безкоштовним, тому розробники можуть одразу встановлювати і використовувати його;

- PHP підтримується практично всіма операційними системами, включаючи Windows, Unix і Linux. Вебдодатки, розроблені за допомогою PHP, можуть легко запускатися на будь-якій платформі. А також PHP легко інтегрується з іншими мовами програмування і базами даних і не вимагає переробки;

- PHP легко підключається до баз даних і забезпечує надійне з'єднання з базами даних. Має вбудовані модулі для легкого підключення до баз даних;

- PHP відомий як найшвидша мова програмування порівняно з іншою. PHP-додатки легко завантажуються навіть при низькій швидкості інтернету та передачі даних;

– вбудована функція та інструменти рамки PHP полегшують захист вебдодатків від зовнішніх атак та загроз безпеці. Загрози безпеці можуть бути такими, як інжекція SQL, підробка даних та підробка тощо [5].

PHP має багато переваг, деякі з них розглянуті вище. У PHP є недоліки, але все ж він кращий за інші мови програмування. PHP – це широко використовувана мова програмування, і багато людей використовують її для створення різних типів вебдодатків. Він використовується завдяки своїм особливостям та відкритому коду [5].

JavaScript – це мова програмування з багатьма перевагами, особливо коли вона використовується для веброзробки. Ось деякі з них:

– це стандартна мова, що використовується для розробки інтерфейсів вебсторінок. Вона підтримується майже всіма сучасними браузерами і дозволяє створювати інтерактивні вебдодатки, які працюють у найрізноманітніших середовищах;

– JavaScript є відносно простою мовою програмування, особливо для початківців; вона має чітку синтаксичну структуру, подібну до інших мов, таких як C++ та Java;

– JavaScript можна використовувати для створення багатьох різних типів додатків, включаючи вебсайти, вебдодатки, розширення для браузерів і мобільні додатки;

– JavaScript підтримує асинхронну обробку, що означає, що обробка може виконуватися без перешкод для виконання інших частин програми. Це особливо важливо при створенні вебдодатків зі швидким користувацьким інтерфейсом;

– JavaScript взаємодіє зі сторонніми API та сервісами, дозволяючи інтегрувати різні функції в додатки.

Обґрунтування вибору мови програмування для розробки програмного забезпечення сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки наведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Обґрунтування вибору мови програмування для розробки програмного забезпечення сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки

Критерій порівняння мов програмування	Мова програмування		
	PHP	JavaScript	Python
Використання на стороні клієнта	—	+	—
Використання на стороні сервера	+	—	—
Вебфреймворки	+	+	+
Швидкість виконання	+	+	—
Підтримка багатьох СУБД	+	—	+
Зручність для вебхостингу	+	+	+
Використання за межами веброзробки	—	+	+
Синтаксис	+	+	+
Підтримка мобільних платформ	+	+	—
Забезпеченість бібліотеками для веброзробки	+	+	—

Отже, для реалізації програмного забезпечення сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки обрано мови програмування PHP та JavaScript. Тому що кожна мова має свої сильні сторони і використовується для різних цілей: PHP використовувався для роботи на стороні сервера, обробки запитів і створення вебсторінок, в той час як JavaScript використовувався на стороні клієнта для додавання інтерактивності та динамічності. Поєднання цих двох технологій дозволило створити повноцінний, інтерактивний вебсайт, який відповідає потребам користувачів. При виборі мови або технології для веброзробки важливо

враховувати потреби проекту і власні навички розробника, а PHP і JavaScript можуть стати відмінним вибором у багатьох сценаріях розробки [5].

2.2 Вибір середовища розробки для створення програмного забезпечення сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки

В якості середовища розробки для створення програмного забезпечення сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки було обрано Visual Studio Code [6], [7].

Середовище розробки Visual Studio Code є відкритим та безкоштовним середовищем для мов програмування. Visual Studio Code підтримує багато мов програмування, зокрема PHP, JavaScript, HTML, CSS, Python, C# .NET, Java та багато інших. Visual Studio Code має широкий спектр розширень, які дозволяють налаштувати робочий простір відповідно до потреб вашого проекту. Ви можете встановити розширення, які підтримують певні мови програмування, фреймворки, інструменти для роботи з Git та багато іншого.

Visual Studio Code має велику кількість плагінів, які додають різноманітні функції, включаючи підтримку Git, автозаповнення коду, роботу з базами даних тощо. Це дозволяє прискорити розробку та покращити якість коду. Visual Studio Code має легкий і швидкий інтерфейс, що дозволяє розробляти проекти швидко і без зайвих перешкод. Редактор має потужний відладчик, який допомагає налагоджувати код, встановлювати точки зупинки, відстежувати змінні та виконувати інші діагностичні функції. VS Code легко інтегрується з хмарними сервісами, такими як Microsoft Azure, AWS та Google Cloud. Це полегшує розгортання та управління додатками в хмарних середовищах. Visual Studio Code постійно оновлюється та розширюється, додаючи нові функції та інструменти для покращення робочого процесу розробників. Visual Studio Code забезпечує важливі

стандарти безпеки для захисту конфіденційності та цілісності ваших даних. VS Code доступний для Windows, macOS та Linux, що дозволяє розробникам працювати на своїй улюбленій операційній системі.

Обґрунтування середовища розробки для створення програмного забезпечення сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки наведено в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Обґрунтування вибору середовища розробки для створення програмного забезпечення сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки

Критерій порівняння середовищ розробки	Середовище розробки		
	Visual Studio Code	Sublime Text	Notepad++
Виробник	Microsoft	Sublime HQ	Don Ho
Безкоштовність	Так	Пробний період, є безкоштовна версія	Так
Мови програмування	C, C#, C++, Fortran, Go, Java, PHP, JavaScript, Node.js, Python, інші	C++, HTML, Haskell, Java, JavaScript, Lua, Markdown, MATLAB, PHP, Python, Ruby, інші	C, C++, Java, HTML, PHP, JavaScript, Visual Basic / VBScript, SQL, Ruby, CSS, Pascal, Perl i Python
Платформи підтримки	Windows, macOS, Linux	Windows, macOS, Linux	Windows
Розробка вебзастосунків	Так	З плагіном	Ні
Швидкість і продуктивність	Висока	Висока	Середня
Зручність роботи з кодом	Високий рівень налаштувань	Простий та швидкий редактор коду	Зручний для редагування коду
Інтеграція з Git	Так	Так	Не повноцінна
Підтримка тем і схем кольорів	Так	Так	Так

Вибір Visual Studio Code для розробки сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки був розумним рішенням, оскільки він надає розширену підтримку PHP і JavaScript, основних технологій, що використовуються в проєкті, а також є безкоштовним, відкритим та потужним інструментом. Ефективне створення та підтримка коду, спрощення процесу розробки та отримання високоякісного програмного забезпечення.

2.3 Метод забезпечення UX/UI взаємодії вебзастосунку з клієнтами

У запропонованому методі взаємодії користувача з вебзастосунком на етапі ініціалізації користувач обирає спочатку необхідну категорію для роботи з сервісом, зокрема, ремонт ПК, модернізація ПК, налаштування, постачання, підбір або ж розробка вебсайтів. На цьому етапі користувач ознайомлюється з необхідною категорією її описом та розгорнутими прайс-листами.

На наступному етапі виконується вибір необхідних послуг серед тих що є доступними для вибору та додавання послуг до кошику.

На слідуючому етапі відбувається ознайомлення користувача з договором публічної оферти, ознайомлення з ним, ознайомлення з політикою конфіденційності та обов'язкове підтвердження з їх умовами для вступу у правові відносини з сервісом. У випадку незгоди з правовими аспектами сервісу подальша взаємодія не відбувається.

Четвертим етапом є перехід до кошику з подальшим оформленням замовлення. Після чого користувач в обов'язковому порядку повинен заповнити необхідні платіжні дані які будуть використані у подальшому формуванні чеку.

П'ятим етапом є взаємодія з інтегрованим платіжним модулем у систему, заповнення необхідних реквізитів оплати, або вибір альтернативного способу оплати серед перелічених.

На заключному етапі відбувається обробка даних платіжної системою, та вебсервером магазину, покупець отримує сгенерований автоматично чек замовлення на вказану при оформленні електронну адресу, у сгенерованому чеку наявні дані заповненні користувачем при оформленні замовлення та сгенероване посилання з обмеженням у часі на завантаження, електронного продукту, у випадку продажу електронного продукту.

Таким чином запропоновано метод забезпечення UX/UI взаємодії вебзастосунку з клієнтами, у якому на етапі ініціалізації користувач спочатку обирає категорію, з якою йому потрібно працювати, розглядає прайс-лист. Потім необхідні послуги обираються та додаються до кошика. Тоді між користувачем і онлайн-сервісом відбувається юридична взаємодія, наступним етапом є введення користувачем необхідних платіжних даних та замовлення реєстрації, а потім здійснення платежу за допомогою інтегрованого в сервіс способу оплати. Останнім етапом є прийняття замовлення або послуги та підтвердження взаємодії, з подальшою генерацією чеку замовлення.

Схематично розроблений метод забезпечення UX/UI взаємодії вебзастосунку з клієнтами рис. 2.1.

Основним інструментом перевірки якості виконання розробленого методу забезпечення взаємодії вебзастосунку з клієнтами є перевірка його окремих аспектів за допомогою метрик. Основні метрики розроблюваного методу були такі: як швидкість завантаження сторінок, реакція на введення користувача, і загальна ефективність вебзастосунку. В свою чергу для тестування розробленого методу був обраний інструмент Google Lighthouse що надає інструменти для оцінки цих аспектів.

В результаті програмного аудиту розробленого вебсервісу з імplementованим методом було проведено аналіз головних метрик вебсайту за допомогою інструмента аналізу якості вебсайтів та вебдодатків - Google Lighthouse.

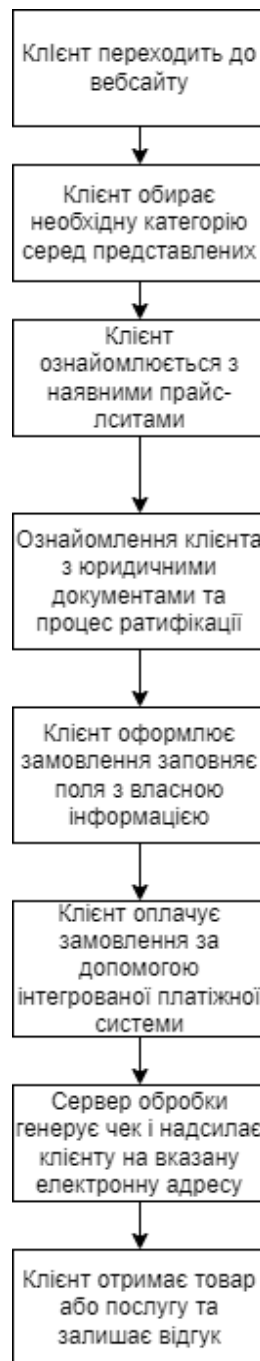


Рисунок 2.1 – Метод забезпечення взаємодії вебзастосунку з клієнтами

Google Lighthouse використовує різні програмні алгоритми та інструменти для виконання своїх аудитів та аналізу вебсайтів. Під час тестування вебсервісу з продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки були використані наступні такі алгоритми як:

– алгоритми продуктивності. Lighthouse вимірює різні метрики продуктивності, такі як час завантаження сторінки, час першої взаємодії та інші. Для цього можуть використовуватись різні алгоритми, включаючи

аналіз подій завантаження сторінки та збір даних про продуктивність за допомогою інструментів браузера [8];

- Axe Accessibility Engine. Для аналізу доступності вебсайту Lighthouse використовує бібліотеку Axe Accessibility Engine, яка базується на наборі правил Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) і здійснює перевірку вебсторінок на відповідність стандартам доступності;

- система збору даних CrUX (Chrome User Experience Report). Lighthouse може використовувати дані з Chrome User Experience Report, який надає агреговані дані про реальний досвід користувачів на вебсайтах. Ці дані можуть бути використані для оцінки продуктивності та інших метрик;

- SEO-аналіз. Для виконання SEO-аудитів Lighthouse може використовувати різні алгоритми для перевірки відповідності вебсайту рекомендаціям щодо оптимізації для пошукових систем;

- JavaScript аналіз. Lighthouse може проаналізувати використання JavaScript на вебсайті, оцінюючи його вплив на продуктивність та надаючи рекомендації щодо оптимізації;

- аналіз структури HTML, CSS та зображень. Lighthouse оцінює структуру HTML-коду, CSS та зображень для виявлення можливих покращень у продуктивності та завантаженні сторінки.

При тестуванні розробленого вебсерісу з продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки, з інтегрованим методом забезпечення взаємодії вебзастосунку з клієнтами за допомогою алгоритмів інструменти аналізу якості вебсайтів Google Lighthouse, було отримано наступні метрики (рис. 2.2.).

При аналізі ефективності вебсайту були обчислені такі показники як: First Contentful Paint, Total Blocking Time, Speed index, Largest Contentful Paint, Cumulative Layout Shift [8].

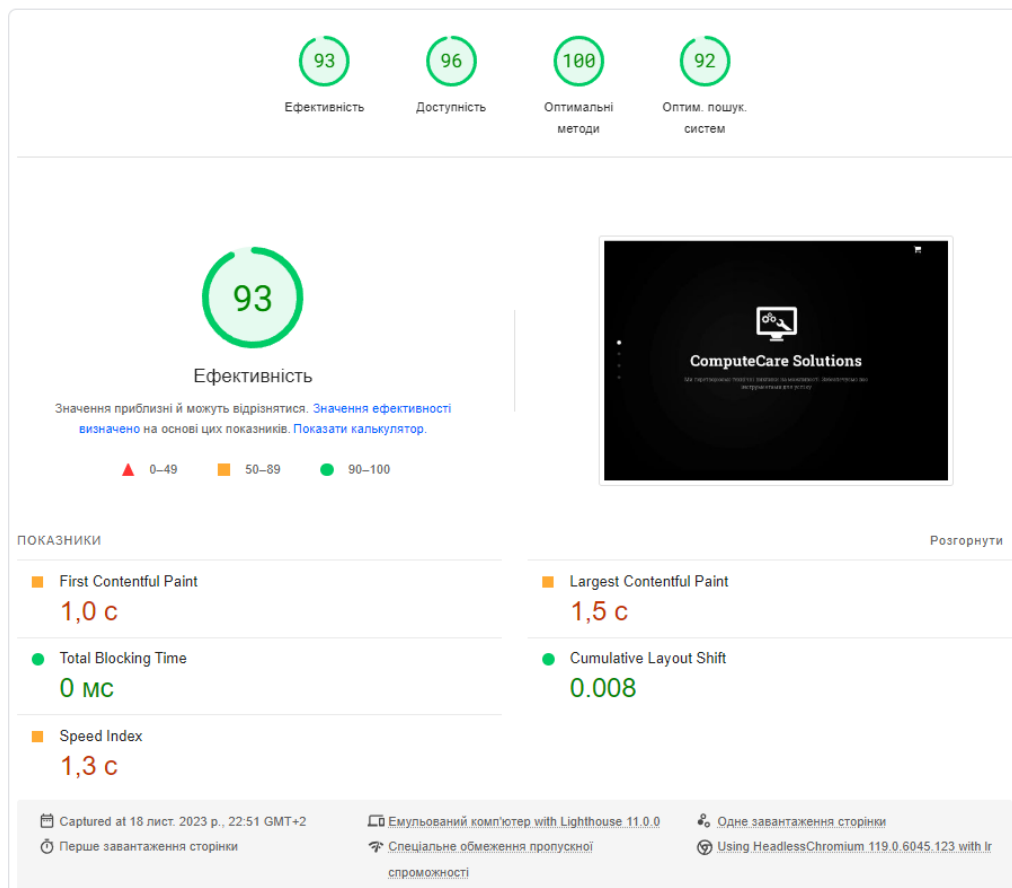


Рисунок 2.2 – Отримані метрики тестування вебсервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки з інтегрованим методом метод забезпечення UX/UI взаємодії вебзастосунку з клієнтами

First Contentful Paint (результат 1 с.)

FCP (Перше зображення контенту) – одна з метрик, що відстежуються у розділі Performance (Продуктивність) звіту Lighthouse. Кожна метрика відбиває певний аспект швидкості завантаження сторінки [8].

FCP вимірює, скільки часу потрібно браузеру для відтворення першої частини контенту DOM після переходу користувача на сторінку. Зображення, небілі елементи <canvas> та SVG на сторінці вважаються вмістом DOM; все, що знаходиться всередині iframe, не вмикається [8].

Оцінка FCP – це порівняння часу FCP вашої сторінки та часу FCP реальних вебсайтів на основі даних з Інтернет-архіву. Наприклад, у сайтів, що входять до 99-ї перцентиль, FCP становить приблизно 1,5 секунди. Якщо FCP вашого сайту складає 1,5 секунди, оцінка FCP дорівнює 99 [8].

Total Blocking Time (результат 0 мс.)

TBT – це загальний час, протягом якого сторінка не може відповідати на введення користувача, такий як клацання миші, торкання екрана або натискання на клавіатуру. Сума розраховується шляхом складання блокуючої частини всіх тривалих завдань у проміжку між першим відмальовуванням контенту (FCP) та часом до інтерактивності (TTI). Тривалим завданням вважається будь-яке завдання, яке виконується понад 50 мс. Час понад 50 мс вважається частиною, що блокує. Наприклад, якщо Lighthouse виявляє завдання тривалістю 70 мс, блокуюча частина становитиме 20 мс [8].

Оцінка TBT розраховується шляхом порівняння часу TBT під час завантаження вашої сторінки на мобільних пристроях з часом TBT мільйонів реальних сайтів [8].

Speed index (результат 1,3 с.)

Індекс швидкості - один із шести показників, що відстежуються в розділі "Продуктивність" звіту Lighthouse. Кожен показник відображає певний аспект завантаження сторінки.

Індекс швидкості вимірює, як швидко контент відображається візуально під час завантаження сторінки. Спочатку Lighthouse знімає відео завантаження сторінки у браузері та обчислює візуальний перехід між кадрами, потім використовує модуль Speedline Node.js для розрахунку індексу швидкості [8].

Оцінка вашого індексу швидкості - це порівняння індексу швидкості вашої сторінки та індексів швидкості реальних вебсайтів на основі даних з HTTP-архіву [8].

Largest Contentful Paint (результат 1,5 с.)

LCP (Швидкість завантаження основного контенту) – одна з метрик, що відстежуються у розділі Performance (Продуктивність) звіту Lighthouse. Кожна метрика відбиває певний аспект швидкості завантаження сторінки.

LCP вимірює час до виведення на екран найбільшого елемента контенту в області перегляду. Цей час приблизно відповідає моменту, коли основний вміст сторінки стає видимим для користувачів. Див. статтю «Швидкість завантаження основного контенту (LCP)», щоб отримати додаткові відомості про визначення LCP [8].

Браузерна підтримка LCP запущена в Chrome 77. Lighthouse витягує дані LCP із інструмента Chrome Tracing.

Cumulative Layout Shift (результат 0,008)

CLS – це показник максимальної кількості змін макета для кожної несподіваної зміни макета, яка відбувається протягом усього терміну служби сторінки.

Зсув макета відбувається щоразу, коли видимий елемент змінює своє становище від візуалізованого кадру до іншого.

Серія змін макету, відома як вікно сеансу, – це коли один або кілька окремих зсувів макету відбуваються у швидкій послідовності з інтервалом менше 1 секунди між кожним зсувом і максимум 5 секунд протягом всієї тривалості вікна.

Найбільший сплеск – це вікно сеансу з максимальним сукупним балом усіх зсувів макета у цьому вікні [8].

Щоб обчислити показник зміщення макета, браузер дивиться на розмір області перегляду та переміщення нестабільних елементів в області перегляду між двома візуалізованими кадрами. Оцінка зміщення компонування є добутком двох показників цього переміщення: частки впливу та частки відстані

Частка впливу вимірює, наскільки нестабільні елементи впливають область перегляду між двома кадрами.

Об'єднання видимих областей всіх нестабільних елементів для попереднього кадру та поточного кадру (як частина загальної площі області перегляду) є часткою впливу для поточного кадру.

Інша частина рівняння оцінки усунення макета вимірює відстань, на яку перемістилися нестабільні елементи щодо області перегляду. Частка відстані - це найбільша відстань, на яку перемістився будь-який нестабільний елемент у кадрі (по горизонталі або вертикалі), розділений на найбільший розмір області перегляду (ширину або висоту, залежно від того, що більше).

При аналізі якості програмних аналогів продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки з іншими методами забезпечення взаємодії вебзастосунку з клієнтами що були представлені вище у розділі 1.2. (Zp Arctica Space, Computer Repair Doctor), було отримано наступні результати .

Для вебсервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки Zp Arctica Space результат отриманих метрик представлений на рис. 2.3.

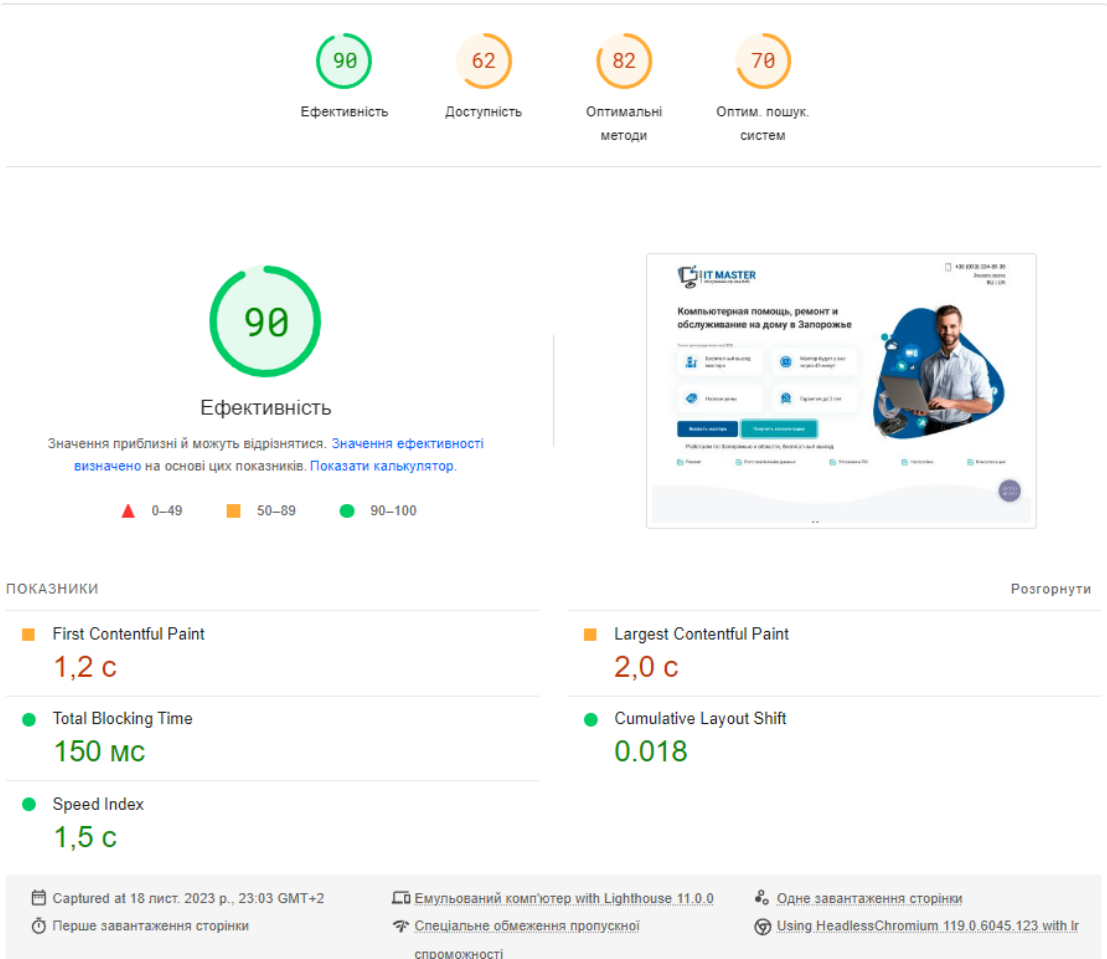


Рисунок 2.3 – Отримані метрики для вебсервісу Zp Arctica Space

Аналізуючи отримані показники можна зробити висновок що представлений вище вебзастосунок значно поступає розробленому вебсервісу з імплементованим методом забезпечення взаємодії вебзастосунку у всіх якісних показниках.

Для вебсервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки Computer Repair Doctor в яком теж застовується інший методам забезпечення взаємодії вебзастосунку з клієнтами результат отриманих метрик що був представлений на рис. 2.4., теж свідчить про те що показники отриманих метрик значно відстають від розробленого сервісу, що свідчить про дієвість розробленого методу що було інтегровано у програмну розробку.

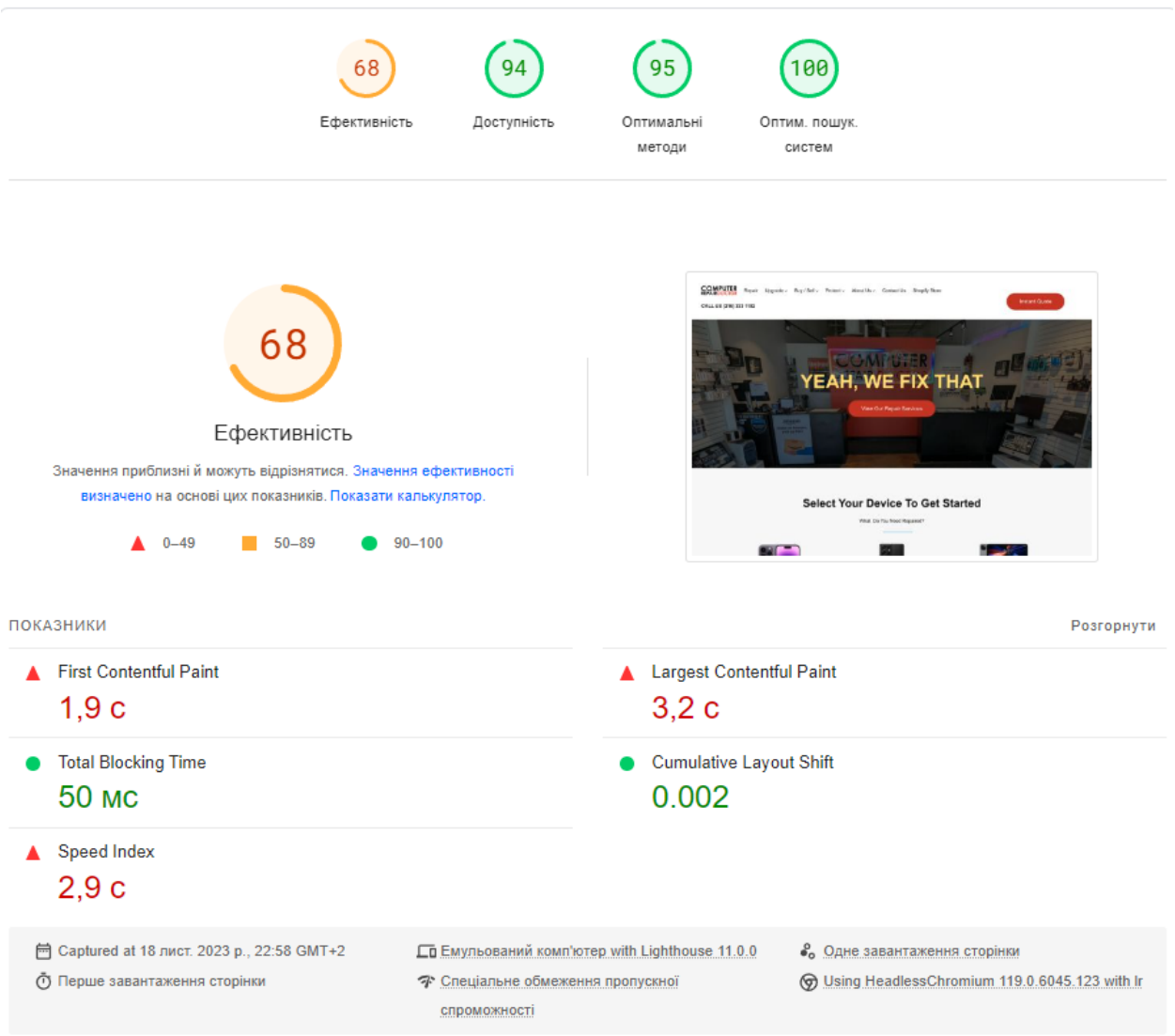


Рисунок 2.4 – Отримані метрики для вебсервісу Computer Repair Doctor

2.4 Висновки за розділом 2

Для реалізації створення програмного забезпечення сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки обрано мову програмування PHP і JavaScript, які відіграють важливу роль у веброзробці і можуть використовуватися розробниками для створення різноманітних вебдодатків і вебсайтів, які відповідають потребам користувачів.

Для створення програмного забезпечення сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки обрано середовище розробки Visual Studio Code, який надає розширену підтримку PHP і JavaScript, основних технологій, що використовуються в проекті, а також є безкоштовним, відкритим та потужним інструментом.

Запропоновано метод UX/UI забезпечення взаємодії вебзастосунку з клієнтами, у якому на етапі ініціалізації користувач обирає спочатку необхідну категорію для роботи, а також розглядає прайс-листи, потім відбувається виконується вибір необхідних послуг та додавання їх до кошика, після чого між користувачем та сервісом відбувається юридична взаємодія у режимі онлайн, слідуючим етапом є заповнення користувачем необхідних платіжних даних та оформлення замовлення з подальшою оплатою за допомогою інтегрованого у сервіс платіжного методу, й останнім етапом є отримання необхідного замовлення або послуг із згенерованим сервером чеком замовлення.

Дієвість методу була проаналізована за допомогою інструмента аналізу метрик вебдодатків Google Lighthouse що є інструментом для визначення якості та продуктивності вебсторінок, та дозволяє аналізувати різні аспекти вебсайту та визначати можливості для оптимізації. У ході аналізу було визначено те що вебзастосунок з інтегрованим методом, при порівнянні метрик: FCP, TBT, SI, LCP, CLS значно переважає конкурентів, що використовують інші методи.

3 ОПИС ПРОГРАМИ

3.1 Структура програмного забезпечення сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки

Структуру програмного забезпечення сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки наведено на рис. 3.1.



Рисунок 3.1 – Структура програмного забезпечення сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки

Як видно з рисунку, програмне забезпечення сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки:

- користувацьку частину вебсервісу;
- серверна частина вебсервісу;
- модуль оптимізації електронних платежів;
- модуль оптимізації електронної комерції;
- база даних вебсервісу.

Проаналізуємо призначення основних компонентів програмного забезпечення сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки.

Користувачкою частиною вебсервісу об'єкту розробки виступають вебсторінки створені за допомогою мови гіпертекстової розмітки HTML5, таблиці каскадних стилів CSS3, та динамічної об'єктно-орієнтованої мови програмування JavaScript з використанням бібліотек: Bootstrap та jQuery.

Серверною частиною вебсервісу виступає, відкритий сервер кросплатформений сервер Apache що керується розробленою програмною частиною на мові PHP.

Модуль оптимізації електронних платежів виконує дві основні функції:

- здійснення оптимізації функції транзакцій між користувачами та постачальником послуг;
- здійснення оптимізації процесу збереження захисту даних мерчантів.

За допомогою модуля оптимізації електронних платежів можливе асинхронне виконання транзакцій до банківської системи, яке в свою чергу надає можливість одночасної обробки усіх можливих транзакцій, що потребує сервіс продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки.

Оскільки модуль є комплексним та написаний на різних мовах програмування задля реалізації можливостей кросплатформеності для взаємодії з ним необхідно використовувати вебінтерфейс.

В свою чергу мова PHP надає можливість взаємодії з будь-яким вебінтерфейсом через розроблені функції взаємодії з кінцевими точками web-арі.

За допомогою модуля оптимізації електронної комерції створюються умови для процесу більш зручного ведення електронної комерції, а саме

автоматизуються функції обліку та створення товарів, послуг, та існуючих програмних продуктів [8].

Для більш зручного інтегрування модуля у екосистему створюваного сервісу модуль було розроблено на мові програмування PHP, що в свою чергу виключає необхідність серіалізації потоків даних та забезпечує сумісність існуючих в екосистемі модулів.

Враховуючи вищесказане, було розроблено програмну підсистему яка включатиме два програмні класи, один з яких відповідає за взаємодію з функціями модуля обробки електронних платежів, а інший відповідає за взаємодію з модулем оптимізації електронної комерції.

Основна функціональність розроблювальної підсистеми сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки:

- забезпечення можливості для швидкої та безпечної оплати обраних товарів та послуг;
- спрощує та вдосконалює способи взаємодії між клієнтами та надавачем послуг.

Вебсервіс продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки являє собою кросплатформений вебзастосунок, доступ до якого виконується через мережу інтернет за допомогою вебпротоколу HTTPS який використовує програмну підсистему, що створена за допомогою мови програмування PHP.

База даних необхідна для збереження усіх даних вебсервісу, що забезпечує безперебійний та захищений доступ до існуючих даних, та подальшу взаємодію з ними шляхом виконання програмного коду на мові запитів SQL. В процесі розробки було обрана СКБД MySQL. Перевагами якої є швидкість, надійність та простота використання, через те що СКБД була розроблена на мові програмування C++ з відкритим вихідним кодом [8].

3.2 Функціонування

Схема функціонування сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки на рис. 3.2.

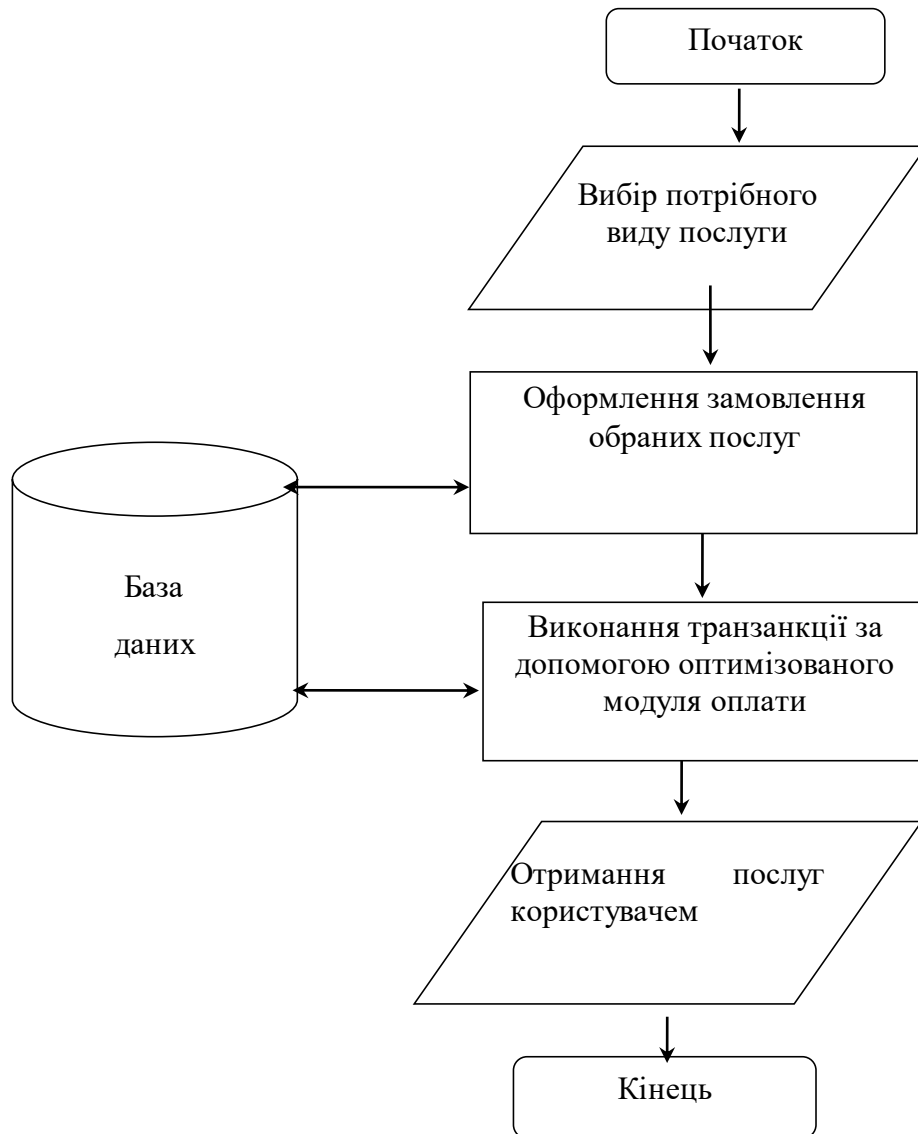


Рисунок 3.2 – Схема функціонування сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки

Як видно з рисунку 3.2, після переходу на сторінку вебсайту користувач обирає потрібну категорію з 6 існуючих: ремонт техніки, модернізація, постачання, підбір, налаштування, або розробка вебсайтів. На

цьому етапі користувачу надаються детальні відомості про надавані послуги відповідно обраний категорії та прайс-листи до них.

Наступним кроком користувач додає потрібні послуги до кошика та заповнює контактні дані для можливості подальшої взаємодії з користувачем..

Після цього необхідно сплатити кошти за обрані послуги, використовуючи розроблювальний модуль оплати.

Як результат взаємодії користувач отримує послугу або продукт інтелектуальної власності. Та документи що підтверджують цю оферту.

3.3 Особливості реалізації алгоритмів та функцій програмного забезпечення оптимізації методів роботи сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки

Загальний алгоритм роботи онлайн-сервісу був реалізований у настопний спосіб: Користувач заходить на головну стоірнку сайту, після чого обирає необхідну категорію для подальшої взаємодії, далі ознаймлюється з наявними прайс-листами відповідних категорій, в подальшому додає необхідні послуги з доступних категорій до кошику, після чого переходить до сторінки оформлення замовлення де йому необхідно підвердити подальшу взаємодію з платіжним сервісом, після обов'язкової згоди з наявним договором публічної оферти та політики конфіденційності, наступним кроком буде заповнення контактної інформації, і в результаті користувач через наявний підключений платіжний модуль повинен обрати зручний спосіб оплати послуг або товару, та оплатити їх. В результаті виконаних дій користувач отримує чек на електронну пошту вказану у формі контактної інформації. Алгоритм роботи онлайн-сервісу зображено на рисунку 3.3.

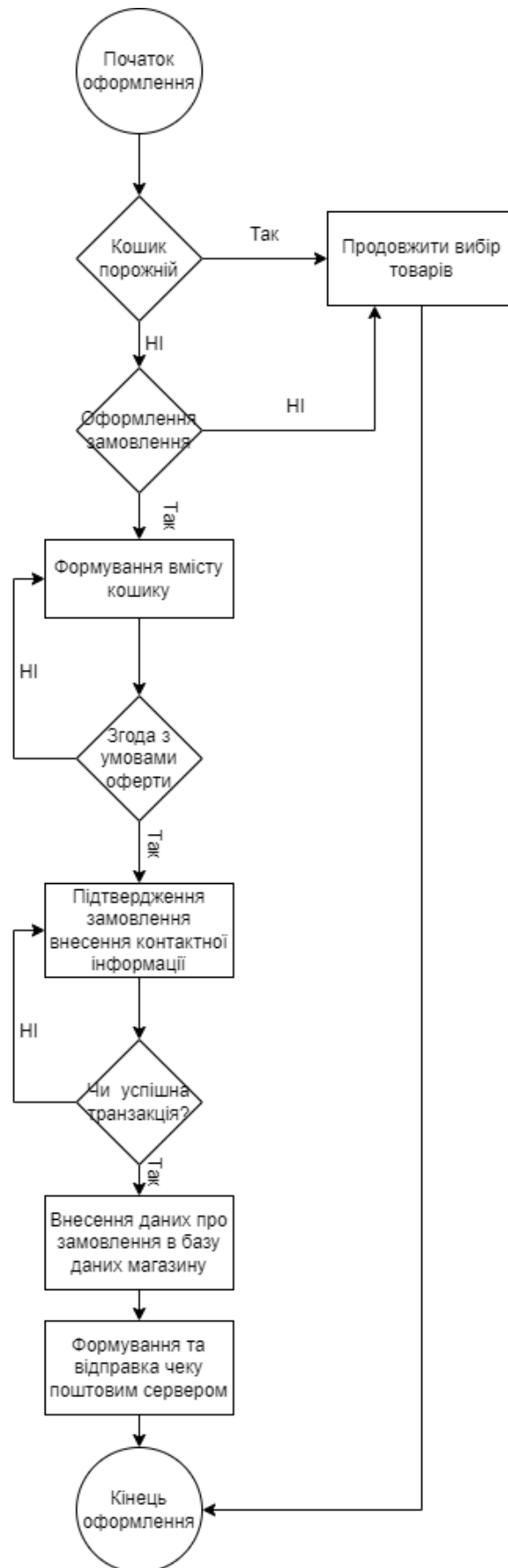


Рисунок 3.3 – Загальний алгоритм роботи онлайн-сервісу

3.3.1 Алгоритм роботи кошика в онлайн-сервісі

Кошик товарів реалізовано як програмний модуль що вбудовується у головну сторінку. Кошик реалізовує функцію резервування товарів користувача та надання можливості подальшого вибору запропонованих товарів, представлених у магазині.

Якщо кошик товарів порожній тоді користувач може продовжити процедуру вибору товарів. Якщо товар вже доданий у кошик, користувач може виконати процес оформлення замовлення. Алгоритм роботи кошика зображено на рисунку 3.4.



Рисунок 3.4 – Алгоритм роботи кошика

При розробці модуля були використані програмні рішення у вигляді функцій.

Функція перевірки валідності кошика та підтвердження оформлення відповідає за коректність додавання товарів у кошик, стан кошика як програмної моделі та валідує кінцевий список товарів.

Функція перевірки валідності кошика та підтвердження оформлення:

```

cart_submit: function( evt ) {
    var $submit = $( document.activeElement ),
        $clicked = $( 'input[type=submit][clicked=true]' ),
        $form = $( evt.currentTarget );

    // For submit events, currentTarget is form.
    // For keypress events, currentTarget is input.
    if ( ! $form.is( 'form' ) ) {

```

```

        $form = $( evt.currentTarget ).parents( 'form' );
    }

    if ( 0 === $form.find( '.shop_mod-cart-form__contents' ).length ) {
        return;
    }

    if ( is_blocked( $form ) ) {
        return false;
    }

    if ( $clicked.is( ':input[name="update_cart"]' ) || $submit.is( 'input.qty' ) ) {
        evt.preventDefault();
        this.quantity_update( $form );
    } else if ( $clicked.is( ':input[name="apply_coupon"]' ) || $submit.is(
'#coupon_code' ) ) {
        evt.preventDefault();
        this.apply_coupon( $form );
    }
},

```

Функція відправки форми кошику на обробку (формування вмісту кошику) відповідає за формування запиту до серверної частини обробника сервісу онлайн продажу.

Функція відправки форми кошику на обробку (формування вмісту кошику):

```

update_cart: function( preserve_notices ) {
    var $form = $( '.shop_mod-cart-form' );

    block( $form );
    block( $( 'div.cart_totals' ) );

    // Make call to actual form post URL.
    $.ajax( {
        type: $form.attr( 'method' ),
        url: $form.attr( 'action' ),
        data: $form.serialize(),
    }

```

```

        dataType: 'html',
        success: function( response ) {
            update_wc_div( response, preserve_notices );
        },
        complete: function() {
            unblock( $form );
            unblock( $( 'div.cart_totals' ) );
            $.scroll_to_notices( $( '[role="alert"]' ) );
        }
    } );
},

```

Функція згоди з умовами публічної оферти відповідає за процес ратифікації правочину між онлайн сервісом та користувачем, надання правового статусу процесу купівлі у сервісі. За допомогою використаних програмних рішень було унеможливлено купівлю товару без згоди з умовами оферти.

Функція згоди з умовами публічної оферти:

```

<?php if ( is_cart() || is_checkout() ) : ?>

<script>
    let confirmPolicy = sessionStorage.getItem("confirmPolicy");
    let confirmPublic = sessionStorage.getItem("confirmPublic");
    if ( ( confirmPolicy == null || confirmPolicy == 'false' || confirmPolicy ==
undefined )
        || ( confirmPublic == null || confirmPublic == 'false' || confirmPublic ==
undefined ) ) {
        window.location.href = "/pidtverdzhennia/";
    }
</script>

```

Функція перевірки згоди з політикою конфіденційності була реалізована для правомірності використання особистих даних користувача та програмної можливості надання цієї згоди користувачем.

Функція перевірки згоди з політикою конфіденційності:

```
function showPolicyConfirmBtn() {
    let confirmPublic = sessionStorage.getItem("confirmPublic");
    let confirmPolicy = sessionStorage.getItem("confirmPolicy");

    if ( ( confirmPublic != null && confirmPublic != 'false' && confirmPublic != undefined )
        && ( confirmPolicy != null && confirmPolicy != 'false' && confirmPolicy !=
undefined ) ) {

        $('.policy-confirm-btn').show();
    } else {
        $('.policy-confirm-btn').hide();
    }
}

$('#public-confirm').click(function(e){
    if ( $(this)[0].checked ) {
        sessionStorage.setItem('confirmPublic', 'true');
    } else {
        sessionStorage.setItem('confirmPublic', 'false');
    }
    showPolicyConfirmBtn();
    // console.log(sessionStorage.getItem("confirmPublic"));
})

$('#policy-confirm').click(function(e){
    if ( $(this)[0].checked ) {
        sessionStorage.setItem('confirmPolicy', 'true');
    } else {
        sessionStorage.setItem('confirmPolicy', 'false');
    }
    showPolicyConfirmBtn();
    // console.log(sessionStorage.getItem("confirmPolicy"));
})
}
```

3.3.2 Алгоритм роботи платіжного модуля

У програмній розробці особливу увагу було приділено реалізації взаємодії платіжного модуля з платіжною системою. Платіжний модуль було

реалізовано як програмний модуль що вбудовується у сервіс онлайн продажу і відповідає за процес оплати за обрані послуги у онлайн-сервісі.

Імплементація цього модуля зберігає реквізити доступів до банківської системи та надає можливість згенерувати рахунок фактуру на оплату до прикладного програмного інтерфейсу банківської установи. Алгоритм роботи платіжного модуля представлений на рисунку 3.5.

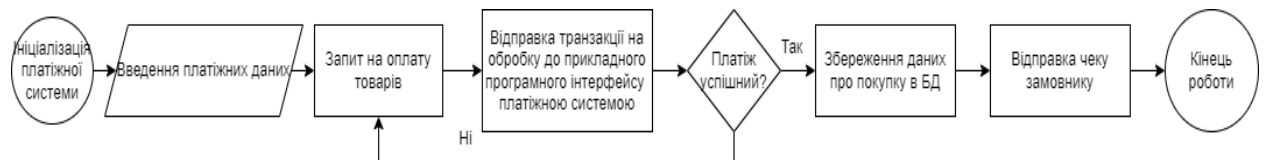


Рисунок 3.5 – Алгоритм роботи платіжного модуля

Функція підтвердження замовлення та внесення контактної інформації була розроблена таким чином що спочатку виконується перевірка введених даних, після чого об'єднує дані користувача з реквізитами на оплату онлайн сервісу в модель яку наступним кроком відправить на обробку до прикладного програмного інтерфейсу банківської системи.

Функція підтвердження замовлення та внесення контактної інформації:

```

submit: function() {
    wc_checkout_form.reset_update_checkout_timer();
    var $form = $( this );
    if ( $form.is( '.processing' ) ) {
        return false;
    }
    // Trigger a handler to let gateways manipulate the checkout if needed
    // eslint-disable-next-line max-len
    if ( $form.triggerHandler( 'checkout_place_order', [ wc_checkout_form ] ) !==
false && $form.triggerHandler( 'checkout_place_order_' + wc_checkout_form.get_payment_method(), [
wc_checkout_form ] ) !== false ) {
        $form.addClass( 'processing' );
        wc_checkout_form.blockOnSubmit( $form );
    }
}
  
```

```

submitted

// Attach event to block reloading the page when the form has been
submitted

wc_checkout_form.attachUnloadEventsOnSubmit();
// ajaxSetup is global, but we use it to ensure JSON is valid once
returned.

$.ajaxSetup( {
    dataFilter: function( raw_response, dataType ) {
        // We only want to work with JSON
        if ( 'json' !== dataType ) {
            return raw_response;
        }
        if ( wc_checkout_form.is_valid_json( raw_response )
    ) {
        return raw_response;
    } else {
        // Attempt to fix the malformed JSON
        var         maybe_valid_json         =
raw_response.match( /{"result.*"}/ );

        if ( null === maybe_valid_json ) {
            console.log( 'Unable to fix
malformed JSON' );

        } else if ( wc_checkout_form.is_valid_json(
maybe_valid_json[0] ) ) {
            console.log( 'Fixed malformed
JSON. Original:' );

            console.log( raw_response );
            raw_response         =
maybe_valid_json[0];

        } else {
            console.log( 'Unable to fix
malformed JSON' );

        }
    }
    return raw_response;
}
} );
$.ajax({
    type:         'POST',
    url:         wc_checkout_params.checkout_url,
    data:         $form.serialize(),
    dataType:    'json',
    success: function( result ) {

```

```

// Detach the unload handler that prevents a reload /
redirect

wc_checkout_form.detachUnloadEventsOnSubmit();
try {
    if ( 'success' === result.result &&
$form.triggerHandler( 'checkout_place_order_success', [ result, wc_checkout_form ] ) !== false ) {
        if ( -1 === result.redirect.indexOf(
'https://' ) || -1 === result.redirect.indexOf( 'http://' ) ) {
            window.location =
result.redirect;
        } else {
            window.location =
decodeURI( result.redirect );
        }
    } else if ( 'failure' === result.result ) {
        throw 'Result failure';
    } else {
        throw 'Invalid response';
    }
} catch( err ) {
    // Reload page
    if ( true === result.reload ) {
        window.location.reload();
        return;
    }
    // Trigger update in case we need a fresh
nonce

if ( true === result.refresh ) {
    $( document.body ).trigger(
'update_checkout' );
}
// Add new errors
if ( result.messages ) {
    wc_checkout_form.submit_error(
result.messages );
} else {
    wc_checkout_form.submit_error(
'<div class="shop_mod-error">' + wc_checkout_params.i18n_checkout_error + '</div>'); // eslint-disable-line max-
len
}
}
},

```

```

error: function( jqXHR, textStatus, errorThrown ) {
    // Detach the unload handler that prevents a reload /

    wc_checkout_form.detachUnloadEventsOnSubmit();
    wc_checkout_form.submit_error(
        '<div class="shop_mod-error">' +
        (            errorThrown            ||
        wc_checkout_params.i18n_checkout_error ) +
        '</div>'
    );
}

});

}

return false;

},

```

Функція ініціалізації платіжної системи визначає первинні дані обраної платіжної системи що будуть необхідні при кожній оплаті та будуть виступати у якості супровідної інформації до банківської установи, а також інкапсулює ці дані від доступу на клієнтській частині онлайн сервісу.

Функція ініціалізації платіжної системи:

```

public function __construct()
{
    $this->id = 'wayforpay';
    $this->method_title = 'WayForPay';
    $this->method_description = __('Card payments, Apple Pay and Google Pay.', 'shop_mod-
wayforpay-payments');
    $this->has_fields = false;
    $this->init_form_fields();
    $this->init_settings();
    if ($this->settings['showlogo'] == 'yes') {
        $this->icon = IMGDIR . 'w4p.png';
    }
    $this->title = $this->settings['title'];
    $this->redirect_page_id = $this->settings['returnUrl'];

    $this->serviceUrl = $this->settings['returnUrl'];
}

```

```

$this->merchant_id = $this->settings['merchant_account'];
$this->secretKey = $this->settings['secret_key'];
$this->description = $this->settings['description'];

$this->msg['message'] = '';
$this->msg['class'] = '';

if (version_compare(shop_modVERSION, '2.0.0', '>=')) {
    /* 2.0.0 */
    add_action('shop_modapi_' . strtolower(get_class($this)), array($this,
'check_wayforpay_response'));
    add_action('shop_modupdate_options_payment_gateways_' . $this->id, array($this,
'process_admin_options'));
} else {
    /* 1.6.6 */
    add_action('init', array(&$this, 'check_wayforpay_response'));
    add_action('shop_modupdate_options_payment_gateways', array(&$this,
'process_admin_options'));
}

add_action('shop_modreceipt_wayforpay', array(&$this, 'receipt_page'));
}

```

Фунція процесу оплати була розроблена для передачі аргументів у запиті до платіжної системи.

Фунція процесу оплати:

```

function process_payment($order_id)
{
    $order = new WC_Order($order_id);

    if (version_compare(shop_modVERSION, '2.1.0', '>=')) {
        /* 2.1.0 */
        $checkout_payment_url = $order->get_checkout_payment_url(true);
    } else {
        /* 2.0.0 */
        $checkout_payment_url = get_permalink(get_option('shop_modpay_page_id'));
    }

    return array('result' => 'success',

```

```

        'redirect' => add_query_arg('order', $order->id, add_query_arg('key', $order->order_key,
$checkout_payment_url)));
    }

```

Функція валідності оплати викликається після успішної оплати для генерації чеку покупки та його подальшої відправки замовнику.

Функція валідності оплати:

```

function receipt_page($order)
{
    global $shop_mod;
    echo '<p>' . __('Thank you for your order, you will now be redirected to the WayForPay payment
page.', 'shop_mod-wayforpay-payments') . '</p>';
    echo $this->generate_wayforpay_form($order);
    $shop_mod->cart->empty_cart();
}

```

3.3.3 Алгоритм роботи форми зворотнього зв'язку

Під час розробки програмного забезпечення було створено форму зворотнього зв'язку для можливості комунікації користувачів з адміністрацією онлайн сервісу. Форма зворотнього зв'язку було реалізовано як програмний модуль що вбудовується у головну сторінку сервісу і відповідає за процес відправки повідомлення до адміністрації сервісу. Алгоритм роботи форми зворотнього зв'язку представлено на рисунку 3.6.

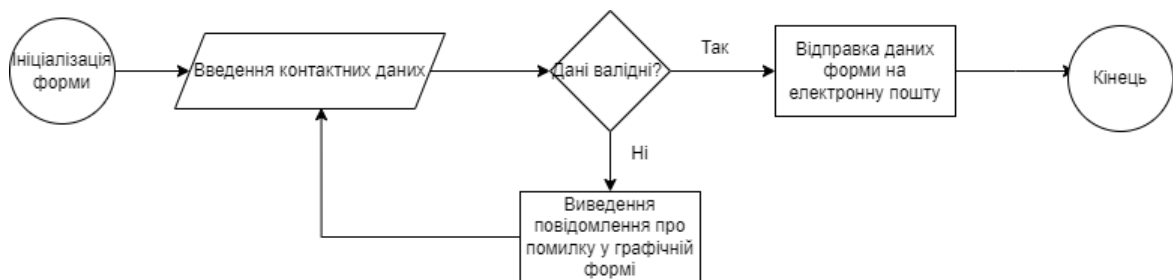


Рисунок 3.6 – Алгоритм роботи форми зворотнього зв'язку

Під час реалізації розробки функції форми зворотнього зв'язку були створені наступні програмні рішення.

Спочатку відбувається процес ініціалізації форми в якому визначаються необхідні поля та їх опис, після чого виконується перевірка на наявність даних у формі заповнених користувачем, якщо дані відсутні відбувається вивід повідомлення про помилку у відповідному полі шляхом підсвічування форми вводу. При позитивному результаті перевірки за наявних даних відбувається відправка повідомлення на електронну адресу.

Функція відправки даних форми зворотнього зв'язку:

```
$method = $_SERVER['REQUEST_METHOD'];

//Script Foreach
$c = true;
if ( $method === 'POST' ) {

    $site_name = trim($_POST['site_name']);
    $contact_email = trim($_POST['contact_email']);
    $form_user= trim($_POST['form_user']);

    foreach ( $_POST as $key => $value ) {
        if ( $value != "" && $key != 'site_name' && $key != 'contact_email' && $key != 'form_user' ) {
            $message .= "
            " . ( ($c = !$c) ? '<tr>:<tr style="background-color: #f8f8f8;">' ) . "
            <td style='padding: 10px; border: #e9e9e9 1px solid;'><b>$key</b></td>
            <td style='padding: 10px; border: #e9e9e9 1px solid;'>$value</td>
            </tr>
            ";
        }
    }
} else if ( $method === 'GET' ) {

    $site_name = trim($_GET['site_name']);
    $contact_email = trim($_GET['contact_email']);
    $form_user= trim($_GET['form_user']);

    foreach ( $_GET as $key => $value ) {
        if ( $value != "" && $key != 'site_name' && $key != 'contact_email' && $key != 'form_user' ) {
```

```

$message .= "
" . ( ($c = !$c) ? '<tr>': '<tr style="background-color: #f8f8f8;">' ) . "
<td style='padding: 10px; border: #e9e9e9 1px solid;'><b>$key</b></td>
<td style='padding: 10px; border: #e9e9e9 1px solid;'>$value</td>
</tr>
";
}
}
}

$message = "<table style='width: 100%;'>$message</table>";

function adopt($text) {
    return '=?UTF-8?B?'.base64_encode($text).'?=';
}

$headers = "MIME-Version: 1.0" . PHP_EOL .
"Content-Type: text/html; charset=utf-8" . PHP_EOL .
"From: '.adopt($site_name).' <'. $contact_email.'>' . PHP_EOL .
"Reply-To: '$contact_email.'" . PHP_EOL;

mail($contact_email, adopt($form_user), $message, $headers );

```

3.4 Проєктування бази даних програмного забезпечення сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки

У процесі роботи з програмним забезпеченням сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки виникає потреба у збереженні великих об'ємів даних що робить необхідним використання сучасних СКБД для коректної роботи усіх наявних модулів сервісу [9].

Сучасні СКБД надають різноманітні можливості, які значно розширюють можливості роботи з даними. Серед основних можливостей СКБД можна виділити наступні: [10].

– транзакції: СКБД дозволяють використовувати транзакції для забезпечення цілісності даних. Транзакція - це набір операцій, які

виконуються атомарно (тобто або всі операції виконуються успішно, або жодна);

- сховища даних. Сучасні СКБД можуть підтримувати різні типи сховищ даних, такі як реляційні, нереляційні (NoSQL), часові серії, геопросторові та інші;

- мови запитів. Вони надають мови запитів для взаємодії з даними. Для реляційних баз даних це може бути SQL (Structured Query Language), а для нереляційних - мови, такі як MongoDB Query Language;

- оптимізація запитів. СКБД можуть автоматично оптимізувати запити для покращення продуктивності та швидкості виконання;

- розподілені системи. Деякі сучасні СКБД дозволяють розподіляти дані на кілька серверів для підвищення доступності та масштабованості;

- резервне копіювання та відновлення даних. Вони надають можливість робити резервні копії баз даних та відновлювати їх у випадку виникнення проблем;

- безпека даних. СКБД надають різні механізми для захисту даних, такі як контроль доступу, шифрування та аудит;

- аналітичні можливості. Вони надають засоби для виконання аналітичних запитів та звітів над даними;

- розширення функціональності. Деякі СКБД надають можливість розширювати їх функціональність за допомогою розширень, зберігаючи при цьому сумісність з базовою системою;

- інтеграція з іншими системами. Сучасні СКБД можуть легко інтегруватися з іншими додатками та системами, щоб обмінюватися даними.

Ці можливості можуть варіюватися залежно від конкретної СКБД та її конфігурації [11].

Під час розробки сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки було використано саме СКБД MySql через істотні переваги над аналогічними СКБД що наведено у табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Таблиця порівняння популярних СКБД

Функція/СКБД	MySQL	PostgreSQL	Oracle DB	Microsoft SQL Server	MongoDB
Тип даних	Реляційні	Реляційні	Реляційні	Реляційні, NoSQL	NoSQL
Мова запитів	SQL	SQL	SQL, PL/SQL	SQL, T-SQL	BSON, Query
Ліцензія	Open Source	Open Source	Пропрієтарна	Пропрієтарна	Open Source
Підтримка ACID	Так	Так	Так	Так	Частково
Реплікація	Так	Так	Так	Так	Так
Шардування	Так	Так	Так	Так	Так
Геопросторові дані	Так	Так	Так	Так	Частково
JSON	Так	Так	Так	Так	Так
Версіонування даних	Частково	Так	Так	Частково	Ні
Розширюваність	Так	Так	Так	Так	Так
Підтримка графових даних	Ні	Частково	Ні	Ні	Ні

Схематичне зображення розробленої бази даних програмного забезпечення сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки, зображено на рис. 3.7.

Виходячи зі схематичного зображення можна стверджувати що у базі даних зберігається уся основна інформація для роботи сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки.

На схемі зображено наступні таблиці бази даних, а саме:

- категорії товарів (таблиця Категорії товарів);
- зображення товарів (таблиця Зображення);
- продукти (таблиця Продукти);
- замовлень (таблиця Замовлення);
- деталей замовлень (таблиця Деталі замовлень);
- платежів (таблиця Платежі);

Зображені на схемі таблиці бази даних пов'язані між собою зв'язком за допомогою зовнішніх та первинних ключів таблиці.

- таблиця «Категорії товарів » зв'язана з таблицею «Продукти» полями «id категорії», зі зв'язком один до багатьох;
- таблиця «Зображення» зв'язана з таблицею «Продукти» полями «id зображення», зі зв'язком один до багатьох;
- таблиця «Продукти» зв'язана з таблицею «Замовлення» полями «id продукту», зі зв'язком один до багатьох;
- таблиця «Деталі замовлень» зв'язана з таблицею «Замовлення» полями «id замовлень», зі зв'язком один до багатьох;

- таблиця «Платежі» зв'язана з таблицею «Замовлення» полями «id платежу», зі зв'язком один до багатьох.
- таблиця «Коментарі» немає зв'язків.

3.5 Висновки за розділом 3

Розроблено програмного забезпечення сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки. Відображено структуру та описано основні компоненти та модулі програмного сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки. У ході розробки були визначені основні компоненти програми сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки є: користувацька частина вебсервісу що являє собою інтерфейс, що забезпечує передачу інформації між користувачем та програмно-апаратними компонентами, серверна частина вебсервісу яка являє собою програмну систему яка виконує обробку користувацьких запитів від інтерфейсу користувача, модуль оптимізації електронних платежів, який є інтегрованим у систему модулем що відповідає за швидку та надійну взаємодію з банківськими системами, модуль електронної комерції який відповідає за облік та створення товарів, послуг, та існуючих програмних продуктів та база даних вебсервісу.

Описано схему функціонування сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки.

Описано особливості реалізації алгоритмів та функцій програмного забезпечення, оптимізації методів роботи сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки. Наведено приклади реалізації основних алгоритмів та функцій що були використані у процесі розробки системи.

Здійснено проєктування бази даних програмного забезпечення сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки.

4 КЕРІВНИЦТВО ПРОГРАМІСТА

4.1 Призначення й умови використання

Програмний продукт призначений для підтримки процесу роботи сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки. Вебсервіс розроблений на таких мовах програмування як: PHP, JavaScript, HTML, CSS та були використані такі бібліотеки як jQuery та Bootstrap. В якості середовища розробки для створення вебсервісу було обрано Microsoft Visual Studio Code, що є кросплатформним інструментом розробки та підтримує розробку на багатьох мовах програмування, це середовище є безкоштовним та дозволяє розробляти вебзастосунки та хмарні застосунки.

Програмне забезпечення сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки забезпечує виконання таких функцій:

- відображення доступних для користувача та наявних категорій товарів;
- можливість формування кошику користувачем з подальшим додаванням наявних товарів;
- можливість вибору способу отримання товарів та виконання послуг;
- можливість вибору способу оплати товару за допомогою інтегрованих онлайн модулів платіжних систем;
- динамічне формування онлайн чеку;
- можливість вибору способу взаємодії користувача з вебсервісом за допомогою інтегрованих модулів зворотнього зв'язку;
- динамічне відстеження доступу клієнта до отриманого вебпродукту.

Для зручної експлуатації програмного забезпечення сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки необхідно таке апаратне та програмне забезпечення:

- оперативна пам'ять - не менш 1Гб;

- операційна система з можливістю взаємодії з програмними інтерфейсами через мережу Інтернет;
- відео адаптер: DirectX 10;
- процесор – не менш 1 ГГц
- мережний адаптер.
- програмне забезпечення для перегляду вебсторінок.

Функціональні характеристики розробленого програмного сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки наведено у технічному завданні (додаток А). Фрагмент тексту програмного забезпечення оптимізації режимів обробки технічних виробів наведено у додатку Б.

4.2 Характеристики розробленого продукту

Програмне забезпечення сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки працює безперервно, в залежності від потреб користувача, швидкість взаємодії з вебсервієм залежить від пропусної спроможності вебшлюзу серверу на якому розміщений програмний продукт та вебтрафіку користувача і швидкодії апаратних та програмних потужностей комп'ютера.

Під час роботи програмне забезпечення сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки надає інформацію користувачу у вигляді сформованих вебсторінок на яких відображається наступний вебконтент:

- плитки з категоріями наявних товарів та послуг;
- список існуючих послуг для додавання у кошик;
- плитки з доступними для додавання у кошик вебпродуктами;
- секція вебсервісу з відображенням наявної контактної інформації, документації та способів зворотнього зв'язку;
- таблиці з інформацією про доступний асортимент товарів та послуг.

Під час роботи програмне забезпечення сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки активно використовуються можливості сучасних СКБД для обробки великих об'ємів інформації що утворюється в процесі роботи вебсервісу.

4.3 Структурна схема компонентів вебсервісу

Розглядаючи створену вебплатформу, умовно її можна поділити на дві основні логічні частини. Першою логічною частиною виступає клієнтський модуль де усі користувачі та відвідувачі вебсервісу можуть переглядати, та обирати потрібні їм товари та послуги, та ознайомлюватися з існуючою ціновою політикою у різних категоріях вебсайту. Покупці веб сервісу можуть замовляти товари та обирати зручні способи онлайн оплати та отримання наявних у сервісі товарів або послуг.

Другим логічним модулем виступає адміністративна частина вебсервісу, де менеджер може вносити зміни до існуючої бази даних (після проходження процесу автентифікації користувача), а саме займатися редагуванням записів у базі даних та створювати у ній додаткові елементи (товари). У Клієнтській частині можливість модифікації даних відсутня, тобто доступ до даних які можна було б редагувати є заблокований для загального огляду.

Також адміністративна частина вебсервісу дозволяє отримати доступ до взаємодії з налаштування модулю платіжної системи.

На схемі показана структурна схема компонентів вебсервісу рисунку 4.1.

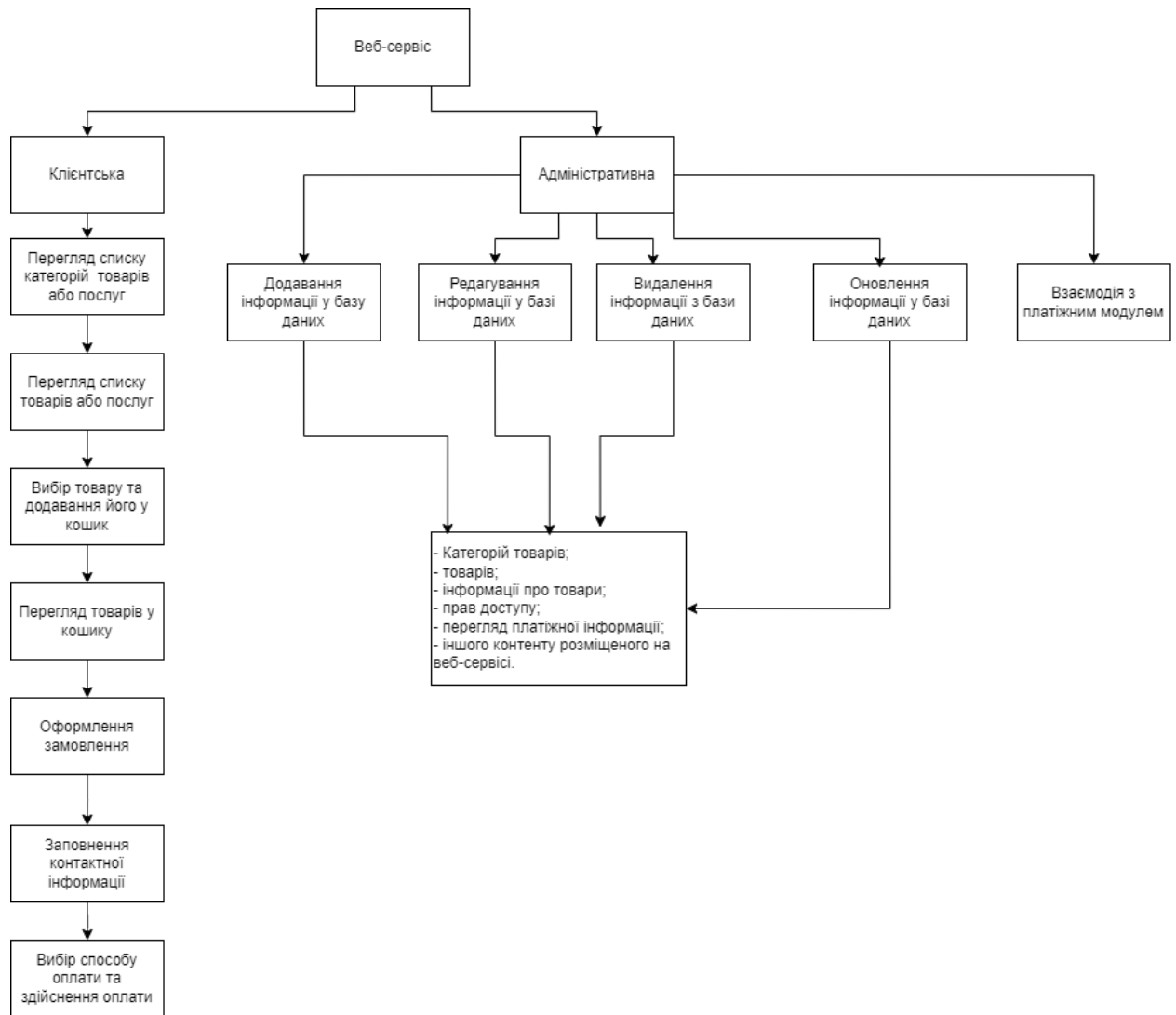


Рисунок 4.1 – Структурна схема компонентів вебсервісу

4.4 Висновки за розділом 4

У цьому розділі було розглянуто основне призначення й умови використання сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки.

Були наведені основні характеристики розроблюваного вебсервісу та був описаний вміст основних інформаційних вебсторінок.

Також було розглянуто структурну схему компонентів інтернет-магазину що демонструє логічну схему взаємодії компонентів, розроблених у магазині.

5 ЕКСПЛУАТАЦІЯ, ТЕСТУВАННЯ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОГРАМИ

5.1 Опис роботи з програмою

5.1.1 Звернення до програми

Звернення клієнтів до вебсервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки здійснюється з використанням будь-яких сучасних веббраузерів, що підтримують технології виконання вебскриптів.

5.1.2 Вхідні й вихідні дані

Вхідними даними до вебсервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки є https запит до вебсерверу який містить в собі метод запиту, унікальний ідентифікатор ресурсу, заголовки запиту, тіло запиту, параметри запиту та дозволяє отримати доступ до необхідного онлайн-ресурсу.

Вихідними даними вебсервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки є HTML сторінка що була динамічно згенерована внаслідок обробки HTTPS запиту від сторони клієнта.

5.1.3 Повідомлення

Користувач вебсервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки в процесі взаємодії з вебсервісом може отримати вебповідомлення: про введення користувачем некоректних даних як у графічній формі у вигляді підсвічування графічних елементів форми вводу, так у формі текстового повідомлення.

5.2 Інструкція з використання

Після переходу за веб адресою <https://computecare-solutions.com.ua/>, перед користувачем генерується головна сторінка вебсервісу з доступною навігацією ліворуч (рис. 5.1).

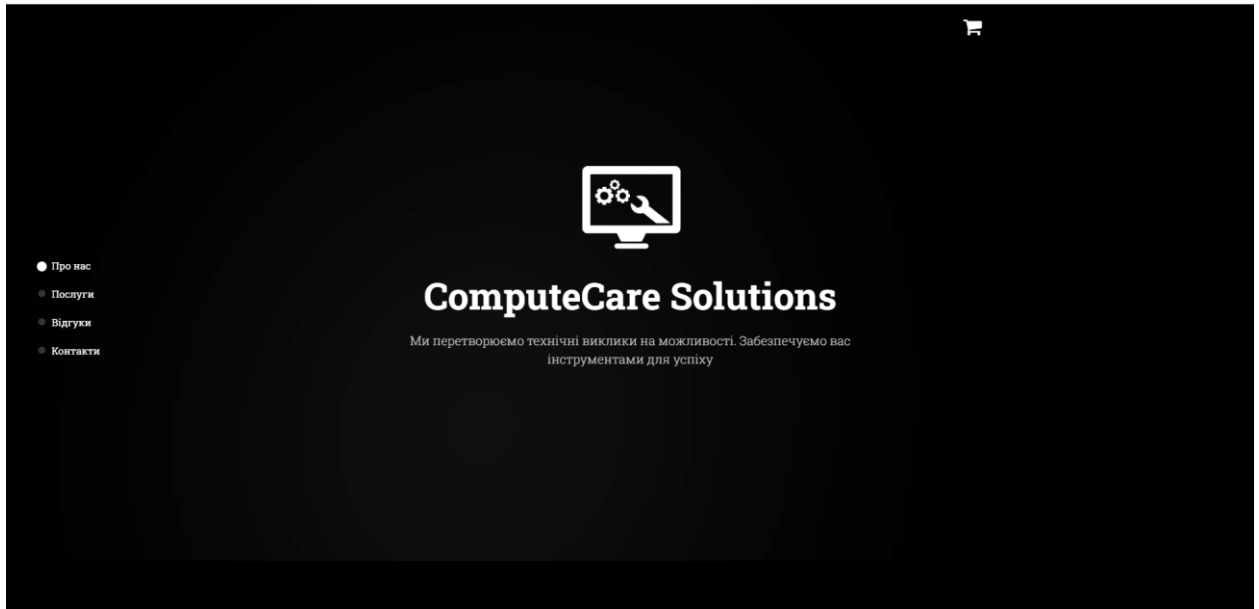


Рисунок 5.1 – Головна сторінка вебсервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки

На цій сторінці користувач за допомогою навігаційного меню що розташовано ліворуч, має змогу потрапити до необхідної секції головної сторінки.

У користувача є на вибір такі секції як: про нас, послуги, відгуки та контакти.

У секції послуги, у користувача є можливість ознайомитися з основними послугами що надаються вебсервісом та їх детальним описом, за допомогою наведення курсору на необхідний блок з послугою(рис. 5.2).

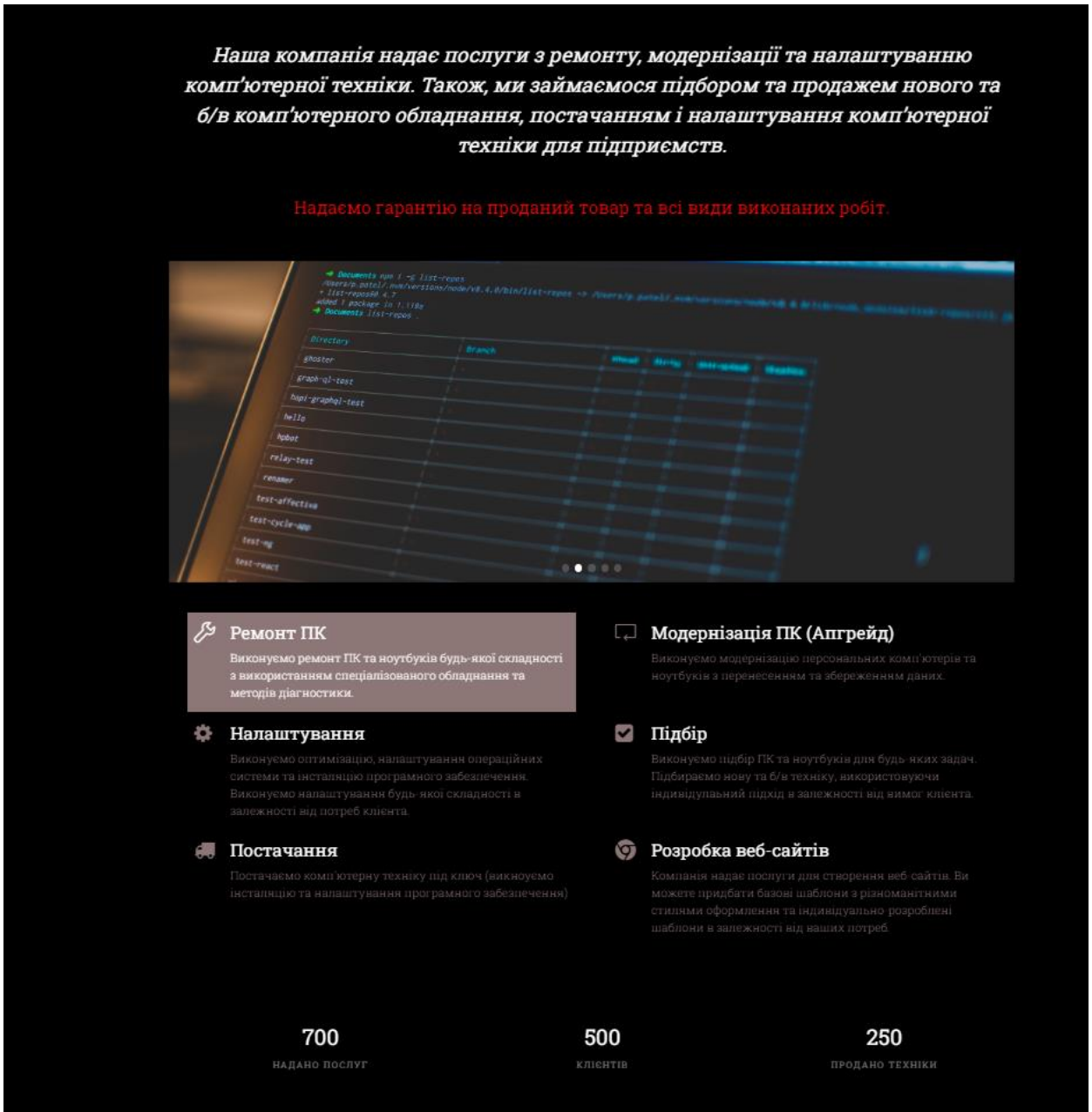


Рисунок 5.2 – Секція “Послуги” головної сторінки вебсервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп’ютерної техніки

У секції відгуки головної сторінки вебсервісу у користувача є можливість ознайомитися з наявними відгуками реальних користувачів вебсервісу та перейти до їх соціальних мереж за допомогою іконок з гіперпосиланнями (рис. 5.3).

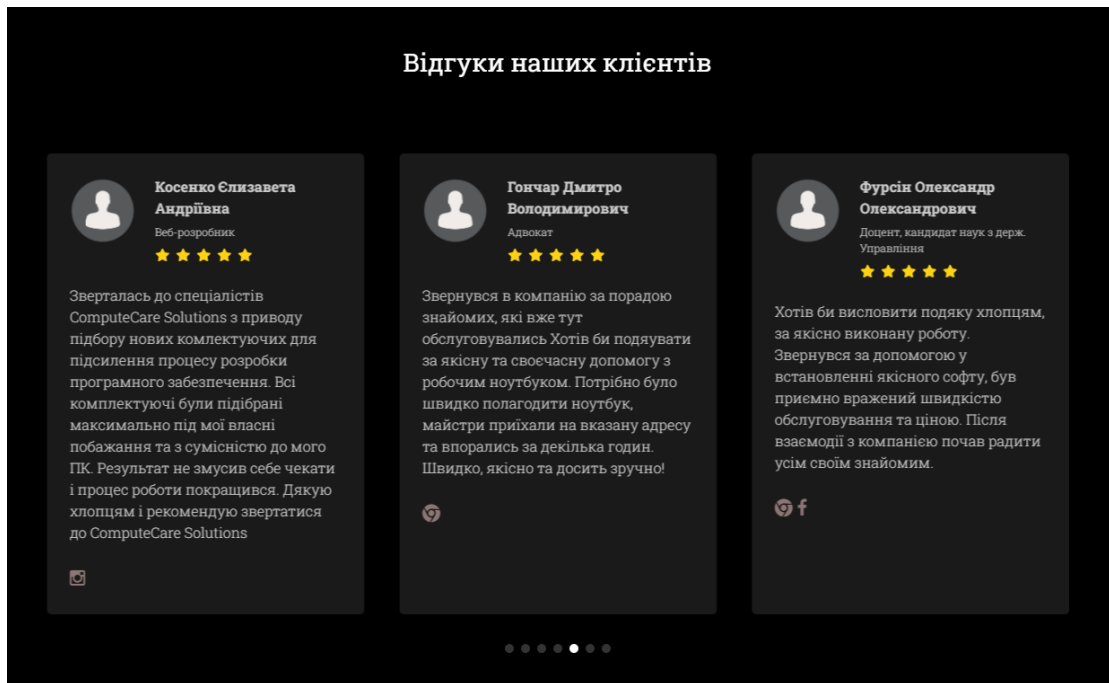


Рисунок 5.3 – Секція “Відгуки” головної сторінки вебсервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп’ютерної техніки

У секції контакти головної сторінки вебсервісу у користувача є можливість ознайомитися з контактними даними адміністрації вебсервісу, наявними документами, а саме договором публічної оферти, політики конфіденційності, бриф на розробку сайту, а також написати повідомлення за допомогою форми зворотнього зв’язку (рис. 5.4).

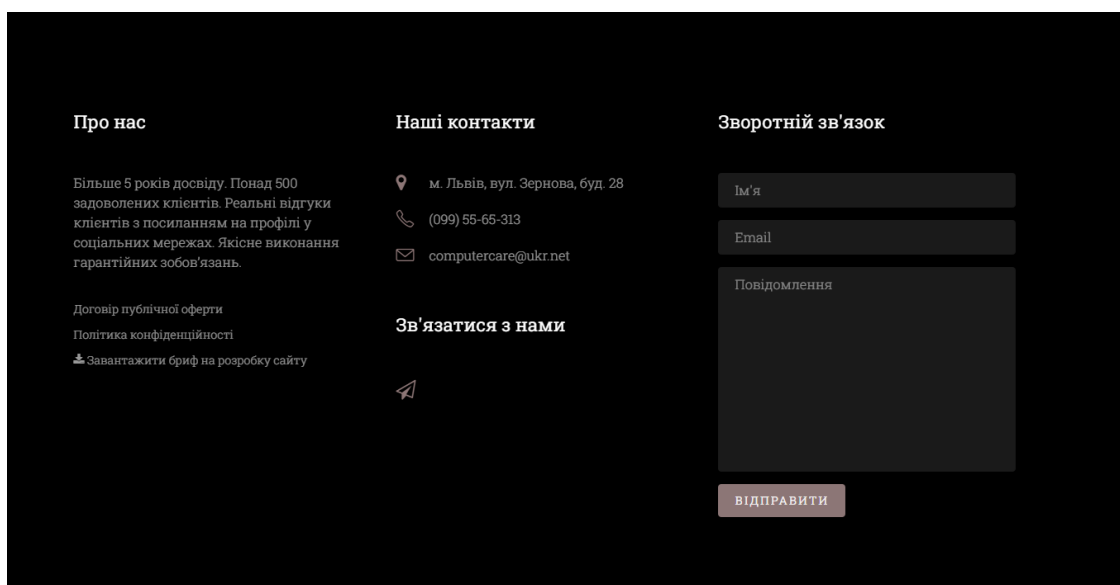


Рисунок 5.4 – Секція “Контакти” головної сторінки розробленого вебсервісу

Для того щоб скористатися функцією замовлення послуги на вебсервісі користувачу необхідно обрати бажану категорію у секції “послуги” головної сторінки вебсайту, після чого відбувається перехід на сторінку розділу обраної послуги, де користувач має змогу детально ознайомитись з описом послуг що надаються та прайс-листами (рис. 5.5).

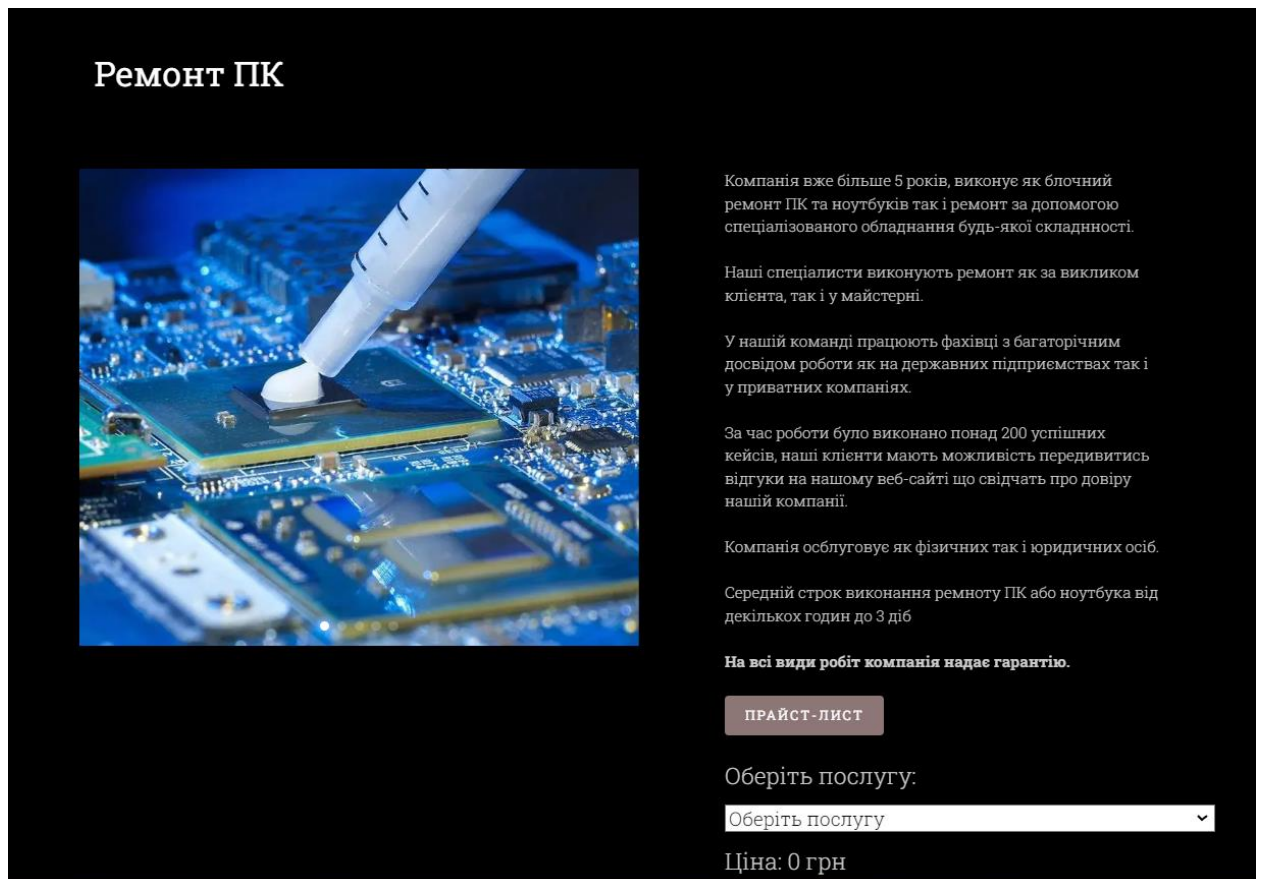


Рисунок 5.5 – Вебсторінка “Ремонт ПК” вебсервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп’ютерної техніки

Обрати необхідні послуги у випадаючому списку з наявними послугами та додати їх у кошик (рис. 5.6).

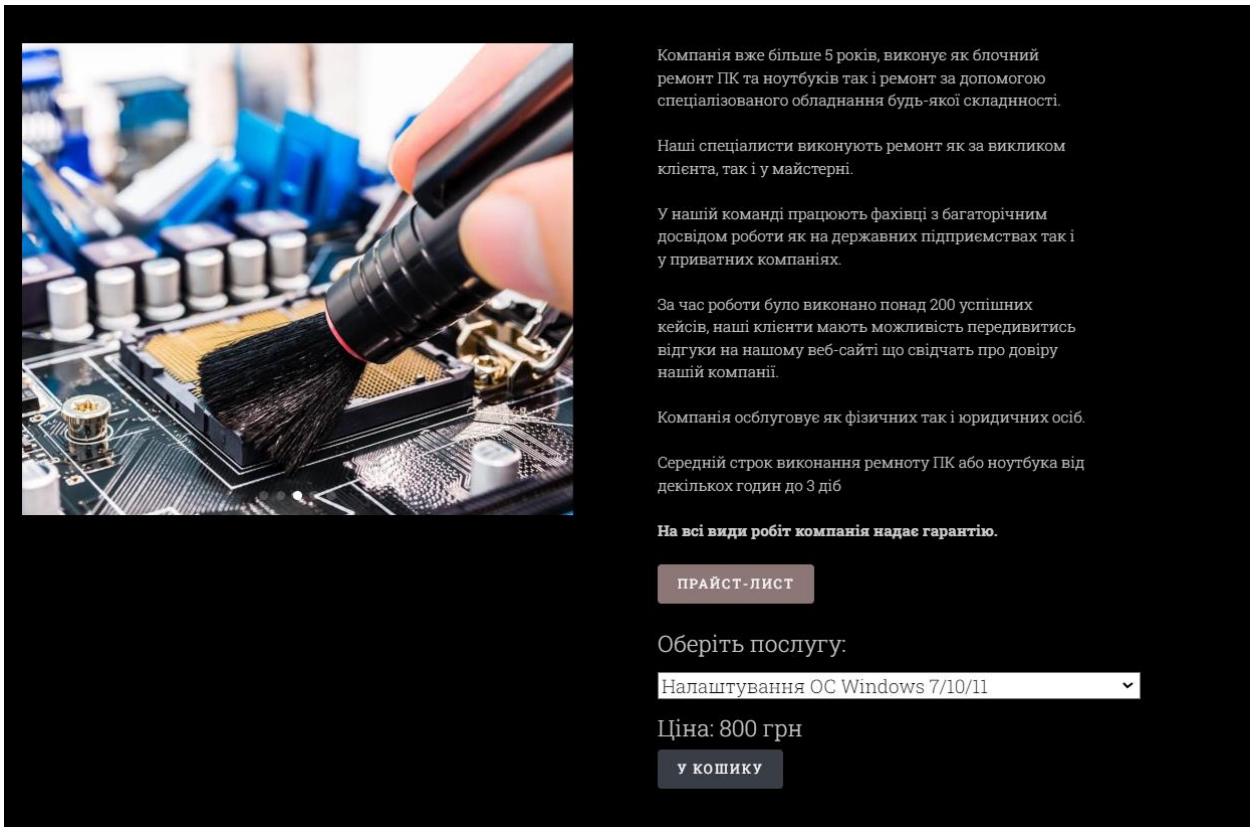


Рисунок 5.6 – Вебсторінка “Ремонт ПК” вибір необхідної послуги вебсервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп’ютерної техніки

Перед переходом до кошику користувач повинен детально ознайомитись з наявним договором публічної оферти, та політикою конфіденційності, та у разі згоди з наявними документами підтвердити свій намір подальшої співпраці з вебсервісом шляхом взаємодії з елементами checkbox, і в результаті з’явиться технічна можливість потрапити до кошика вебсервісу.

У разі незгоди з умовами публічної оферти користувач не має можливості для подальшої співпраці з вебсервісом (рис. 5.7).

виконанням умов Договору, не розголошувати конфіденційну інформацію та комерційну таємницю іншої Сторони, а також не використовувати відповідну інформацію в своїх інтересах чи інтересах третіх осіб.

13. АДРЕСА ТА РЕКВІЗИТИ ВИКОНАВЦЯ ФІЗИЧНА ОСОБА БОРОВИК ДАНИЛО ІГОРОВИЧ

69121, Львівська обл., місто Львів, вул. Зернова, будинок 28, квартира 25
 РНОКПП 3649303910
 Р/р UA903133990000026005030206582
 Банк АТ КБ "ПриватБанк" м. Запоріжжя,
 МФО 305299
 тел.: +38(099)-556-53-13, computercare@ukr.net
 Є платником єдиного податку 2 групи

☒ 3 публічною офертою ознайомлений та згоден

☒ 3 політикою конфіденційності ознайомлений та згоден

У КОШИК

Рисунок 5.7 – Вебсторінка “Договір публічної оферти” вибір необхідної послуги вебсервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп’ютерної техніки

Після того як користувач додав усі необхідні послуги або товари у кошик, та підтвердив свої наміри згодою з публічною офертою, та політикою конфіденційності у нього є можливість перейти до кошику переглянути свій вибір, та перейти на сторінку з оформленням замовлення (рис. 5.8).

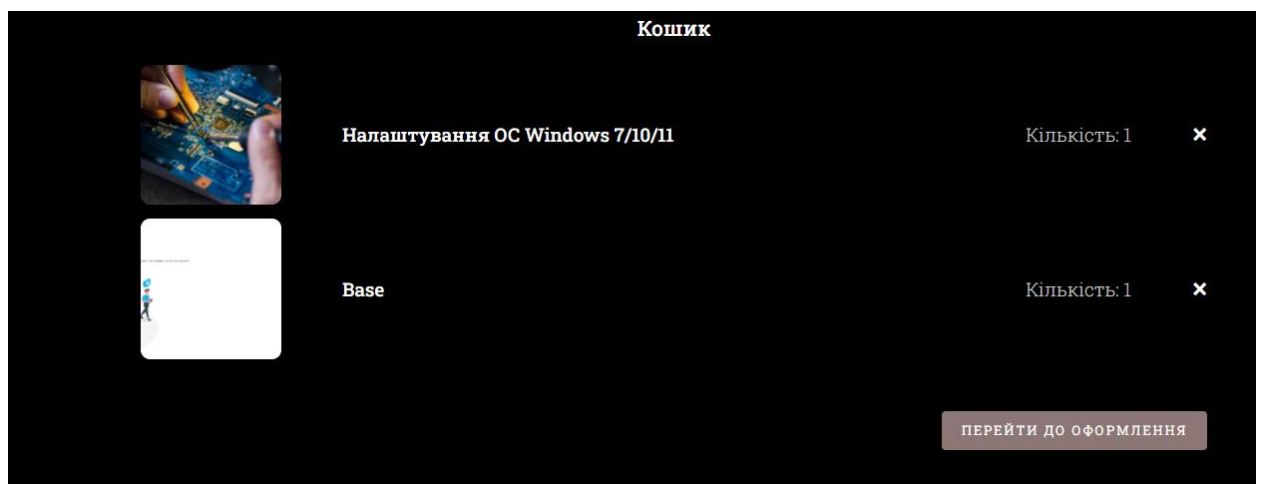


Рисунок 5.8 – Вебсторінка “Кошик” вебсервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп’ютерної техніки

Після переходу до оформлення замовлення необхідної послуги або вебпродукту, користувачу необхідно заповнити усі наявні поля форми “Платіжні дані” та підтвердити замовлення.

У випадку якщо у користувача є купон на знижку йому потрібно ввести код купону на знижку у відповідне поле, та натиснути кнопку застосувати купон, якщо купон пройшов валідацію, то буде застосована знижка до оплати.

У випадку не вірного вводу коду купону користувачем про це буде відображено повідомлення у текстовій формі (рис. 5.9).

Рисунок 5.9 – Вебсторінка “Оформлення замовлення” вебсервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп’ютерної техніки

У випадку відсутності даних або неспівпадінню типу введених даних, у обов’язкові до заповнення поля вводу, до типу поля буде виведене повідомлення у текстовій формі що вкаже на необхідність перевірки введених даних у полі зазначеному у повідомленні (рис. 5.10).

Оформлення замовлення

Маєте купон знижки? Натисніть тут, щоб ввести код купону знижки

- Хибна платіжна email адреса

Платіжні дані

ПІВ *	Телефон *
dfasf	afs
Email *	РНОКПП *
test	4

Додаткова інформація (необов'язково)

ПІДТВЕРДИТИ ЗАМОВЛЕННЯ

• WayForPay **WAYFORPAY**

Сплачуйте безпечно за допомогою кредитної або дебетової картки або Інтернет-банкінгу через службу wayforpay.com.

Ваші особисті дані будуть використовуватися для обробки ваших замовлень, спрощення вашої роботи з сайтом та інших цілей, описаних у нашій політиці конфіденційності.

Рисунок 5.10 – Вебсторінка “Оформлення замовлення” помилка при заповненні форми вебсервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп’ютерної техніки

У разі правильного заповнення усіх наявних полів користувач має змогу підтвердити замовлення та перейти до сторінки з оплатою.

Де в нього є повноцінний вибір способу оплати за допомогою інструментів інтегрованої платіжної системи, або за наявними реквізитами (рис. 5.11).

Укрaїнська ▼



computecare-solutions.com.ua

Налаштування ОС Windows 7/10/11 (800)
Base (1020)

До сплати:

1 820 UAH

📱 Оплатити з мобільного



Відскануйте QR камерою смартфона для оплати з мобільного




•••• 5785

VISA 

Номер картки	MM / PP
XXXX XXXX XXXX XXXX	MM/PP
ПІБ власника	CVV2
ПІБ власника картки	XXX

Оплатити

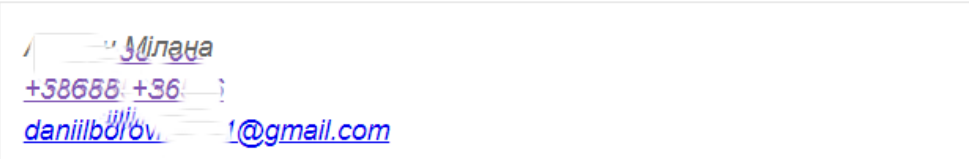
Рисунок 5.11 – Вебсторінка “Оплати замовлення” форми вебсервісу

Після успішної оплати замовлення, згенерований чек замовлення автоматично надсилається на вказану при оформленні замовлення e-mail адресу, у випадку купівлі вебпродукту у чеку згенероване посилання на скачування вебпродукту яке є обмеженем за часом дії (рис. 5.12).

[Замовлення #343] (28.09.2023)

Товар	Кількість	Ціна
Base	1	1,00 €
Разом:		1,00 €
Спосіб оплати:		WayForPay
Всього:		1,00 €
Нотатка:		123

Платіжна адреса



Мілена
+58688 +36
daniilborov1@gmail.com

Рисунок 5.12 – Чек оплати вебсервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки

5.3 Експериментальне дослідження (тестування)

Головним критерієм оцінки тестування вебсайту з продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки є його відповідність поставленому технічному завданню.

Відповідно до технічного завдання були визначені такі функціональні вимоги до розроблювального сайту:

- відображення доступних для користувача та наявних категорій товарів;
- можливість формування кошику користувачем з подальшим додаванням наявних товарів;
- можливість вибору способу отримання товарів та виконання послуг;
- можливість вибору способу оплати товару за допомогою інтегрованих онлайн модулів платіжних систем;
- динамічне формування онлайн чеку;
- можливість вибору способу взаємодії користувача з вебсервісом за допомогою інтегрованих модулів зворотнього зв'язку;
- динамічне відстеження доступу клієнта до отриманого вебпродукту.

В результаті оцінки відповідності виконання вебсервісу до технічного завдання, можна зробити висновок що вебсайт повністю відповідає поставленим вимогам та реалізує усі необхідні функції.

Окремо при тестуванні вебсервісу з продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки було приділено увагу швидкодії вебсайту та пошуковій оптимізації.

При аналізі якості програмного забезпечення порівняння проводилося по метриком інструменту Google Lighthouse що є інструментом для визначення якості та продуктивності вебсторінок. Він дозволяє аналізувати різні аспекти вебсайту та визначати можливості для оптимізації.

Задля зручності порівняння ефективності вебсайтів отримані у результаті алгоритмічного аналізу якості показники, були зведені у таблицю 5.1.

Таблиця 5.1 – Порівняння метрик ефективності вебсайтів

Назва сайту	FCP	TBT	Speed index	LCP	CLS
Zp Arctica Space	1,2 с	150 мс	1,5 с	2,0 с	0,018
Computer Repair Doctor	1,9 с	50 мс	2,9 с	3,2 с	0,002
Розроблений сервіс	1,0 с	0 мс	1,3	1,5	0,008

Аналізуючи представлену таблицю можна зробити висновок що розроблений сервіс з інтегрованим методом забезпечення UX/UI взаємодії вебзастосунку з клієнтами має більш досконалі результати показників серед конкуруючих аналогічних програмних сервісів.

За результатами проведеного тестування було встановлено, що розроблене програмне забезпечення вебсайту продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки відповідає усім вимогам технічного завдання та має лідуєчі показники ефективності та пошукової оптимізації.

5.4 Висновки за розділом 5

Було описано програмне забезпечення сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки. Також була розроблена інструкція з використання сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки. Виконано тестування розробленого сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки. Після проведення тестування встановлено, що сервіс продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки з впровадженням методом забезпечення UX/UI взаємодії вебзастосунку з клієнтами повністю відповідає вимогам технічного завдання та за рахунок впровадженого методу має лідуєчі показники метрик ефективності та пошукової оптимізації (FCP, TBT, Speed index, LCP, CLS) серед представлених аналогів.

ВИСНОВКИ

В ході виконання дипломної кваліфікаційної роботи магістра було проаналізовано та досліджено процес розробки вебсервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки.

Було вивчено основні поняття, напрямки розвитку, питання популярності сервісів ремонту комп'ютерної техніки, а потім виконано огляд і аналіз програмних аналогів, серед яких для більш детального розгляду було виділено: Zp Arctica Space, Computer Repair Doctor, останній з яких визначений в якості основного прототипу програмної системи, що розробляється

Для реалізації створення програмного забезпечення сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки обрано мову програмування PHP і JavaScript, які відіграють важливу роль у веброзробці і можуть використовуватися розробниками для створення різноманітних вебдодатків і вебсайтів, які відповідають потребам користувачів.

Для створення програмного забезпечення сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки обрано середовище розробки Visual Studio Code, який надає розширену підтримку PHP і JavaScript, основних технологій, що використовуються в проекті, а також є безкоштовним, відкритим та потужним інструментом.

Запропоновано метод UX/UI забезпечення взаємодії вебзастосунку з клієнтами, у якому на етапі ініціалізації користувач обирає спочатку необхідну категорію для роботи, а також розглядає прайс-листи, потім відбувається виконується вибір необхідних послуг та додавання їх до кошика, після чого між користувачем та сервісом відбувається юридична взаємодія у режимі онлайн, слідуючим етапом є заповнення користувачем необхідних платіжних даних та оформлення замовлення з подальшою оплатою за допомогою інтегрованого у сервіс платіжного методу, й останнім

етапом є отримання необхідного замовлення або послуг із згенерованим сервером чеком замовлення.

Дієвість методу була проаналізована за допомогою інструмента аналізу метрик вебдодатків Google Lighthouse що є інструментом для визначення якості та продуктивності вебсторінок, та дозволяє аналізувати різні аспекти вебсайту та визначати можливості для оптимізації. У ході аналізу було визначено те що вебзастосунок з інтегрованим методом, при порівнянні метрик: FCP, TBT, SI, LCP, CLS значно переважає конкурентів, що використовують інші методи.

Визначено структуру та описано основні компоненти та модулі програмного сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки. У ході розробки були визначені основні компоненти програми сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки є: користувацька частина вебсервісу що являє собою інтерфейс, що забезпечує передачу інформації між користувачем та програмно-апаратними компонентами, серверна частина вебсервісу яка являє собою програмну систему яка виконує обробку користувацьких запитів від інтерфейсу користувача, модуль оптимізації електронних платежів, який є інтегрованим у систему модулем що відповідає за швидку та надійну взаємодію з банківськими системами, модуль електронної комерції який відповідає за облік та створення товарів, послуг, та існуючих програмних продуктів та база даних вебсервісу.

Описано схему функціонування сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки.

Описано особливості реалізації алгоритмів та функцій програмного забезпечення, оптимізації методів роботи сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки. Наведено приклади реалізації основних алгоритмів та функцій що були використані у процесі розробки системи.

Здійснено проєктування бази даних програмного забезпечення сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки.

Визначено основне призначення й умови використання сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки.

Були наведені основні характеристики розроблюваного вебсервісу та був описаний вміст основних інформаційних вебсторінок

Також було визначено структурну схему компонентів інтернет-магазину що демонструю логічну схему взаємодії компонентів, розроблених у магазині.

Описано структурну схему розробленої системи.

Було описано програмне забезпечення сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки. Також була розроблено інструкція з використання сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки. Виконано тестування розробленого сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки. Після проведення тестування встановлено, що сервіс продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки з впровадженням методом забезпечення UX/UI взаємодії вебзастосунку з клієнтами повністю відповідає вимогам технічного завдання, та за рахунок впровадженого методу має лідуючи показники метрик ефективності та пошукової оптимізації (FCP, TBT, Speed index, LCP, CLS) серед представлених аналогів.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Історія та сучасність університету [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <https://zp.edu.ua/istoriya-ta-suchasnist-universitetu>.
2. The Business [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.thebusinessresearchcompany.com/report/computer-hardware-global-market->.
3. Algemene Pensioen Groep [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.reportlinker.com/p06246413/Computer-Hardware-Global-Market-Report.html>.
4. Computerrepairdoctor [Electronic resource]. – Access mode: <https://computerrepairdoctor.com/>.
5. Zp.arctica.space [Electronic resource]. – Access mode: https://zp.arctica.space/?gclid=CjwKCAjw38SoBhB6EiwA8EQVLrxr4ztLsTBiADJlaWcJp-HVAMGsJg-7Be4mWlu78QVb2mA3FU_I1xoCTt4QAvD_BwE.
6. The Buisness [Electronic resource]. – Access mode: [https://www.thebusinessresearchcompany.com/report/computer-hardware-global-market-report#:~:text=The%20various%20end%2Duser%20are%20household%20and%20commercial%20users.&text=The%20global%20computer%20hardware%20market%20size%20grew%20from%20%24658.32%20billion,\(CAGR\)%20of%207.1%2](https://www.thebusinessresearchcompany.com/report/computer-hardware-global-market-report#:~:text=The%20various%20end%2Duser%20are%20household%20and%20commercial%20users.&text=The%20global%20computer%20hardware%20market%20size%20grew%20from%20%24658.32%20billion,(CAGR)%20of%207.1%2)
7. MySQL Documentation [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.mysql.com>.
8. Google Web.dev [Electronic resource]. – Access mode: <https://web.dev/articles?hl=ru>.
9. Бардзелл, Джеффри Macromedia Dreamweaver MX 2004 с ASP, ColdFussion и PHP. Из первых рук (+CD – ROM) [Текст] : Учебник для вузов / Джеффри Бардзелл. – М.:Эком,2017. – 560 с.
10. Бенкен, Е. PHP, MySQL, XML. Программирование для Интернета [Текст] : Учебник для вузов / Е. Бенкен. – М.: БХВ-Петербург, 2016. – 352 с.

11. Иванова, Г. С. Основы программирования [Текст] : Учебник для вузов / Г. С. Иванова – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 416 с.

ДОДАТОК А
Технічне завдання

Вступ

Програмне забезпечення може використовуватися для оптимізації продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки.

A.1 Підстава для розробки

Підставою для розробки є завдання на дипломну кваліфікаційну роботу на тему «Дослідження та програмна реалізація методів роботи сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки», затверджене наказом Національного університету «Запорізька політехніка» від 14 листопада 2023 р. за № 437.

A.2 Призначення розробки

Програмний продукт призначений для забезпечення та підтримки процесу оптимізації сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки.

A.3 Основні вимоги до програми, що розробляється

A.3.1 Вимоги до функціональних характеристик

Програмне забезпечення сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки забезпечує виконання таких функцій:

- відображення доступних для користувача та наявних категорій товарів;
- можливість формування кошику користувачем з подальшим додаванням наявних товарів;
- можливість вибору способу отримання товарів та виконання послуг;

- можливість вибору способу оплати товару за допомогою інтегрованих онлайн модулів платіжних систем;
- динамічне формування онлайн чеку;
- можливість вибору способу взаємодії користувача з вебсервісом за допомогою інтегрованих модулів зворотнього зв'язку;
- динамічне відстеження доступу клієнта до отриманого вебпродукту.

A.3.2 Вимоги до інтерфейсу програми

Інтерфейс програмного забезпечення сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки повинен бути зручним та зрозумілим для користувачів.

A.3.3 Вимоги до надійності

Програмне забезпечення оптимізації сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки повинно забезпечити надійне та стабільне функціонування.

A.3.4 Умови експлуатації

Для експлуатації програмного забезпечення сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки у користувача повинен бути наявний пристрій з встановленою операційною системою, з можливістю взаємодії з програмними інтерфейсами через мережу інтернет.

A.3.5 Вимоги до складу та параметрів технічний засобів

Для зручної експлуатації програмного забезпечення сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки необхідно таке апаратне та програмне забезпечення:

- оперативна пам'ять - не менш 1Гб;
- операційна система з можливістю взаємодії з програмними інтерфейсами через мережу Інтернет;
- відео адаптер: DirectX 10;
- процесор – не менш 1 ГГц;
- мережний адаптер;
- програмне забезпечення для перегляду вебсторінок.

A.3.6 Вимоги до маркування і пакування

Програма оптимізації сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки може бути записана на будь-якому носії інформації. На пакуванні повинна бути назва програми – «Програмне забезпечення оптимізації сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки».

A.4 Вхідні дані до роботи

Вхідними даними до вебсервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки є https запит до вебсерверу який містить в собі метод запиту, унікальний ідентифікатор ресурсу, заголовки запиту, тіло запиту, параметри запиту та дозволяє отримати доступ до необхідного онлайн-ресурсу.

Вихідними даними вебсервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки є HTML сторінка що була динамічно згенерована внаслідок обробки HTTPS запиту від сторони клієнта.

ДОДАТОК Б
Текст програми

Б.1 Текст файлу main.php

```

<?php

if ( ! defined( 'ABSPATH' ) ) {
    exit; // Вихід якщо доступ не дозволено
}

get_header( 'shop' );
$product_id = get_the_ID();
$product = new Product($product_id);

//Отримання зображення продукту
$image = get_attachment_image_src( get_post_thumbnail_id(), 'single-post-thumbnail'
);

$attachment_ids = $product->get_gallery_image_ids();
?>

<!-- відображення сторінки продукту -->
<section id="fh5co-services" class="product" data-section="services">
    <div class="fh5co-services">
        <div class="container">
            <div class="row">
                <div class="col-md-12 section-heading text-left">
                    <h1 class="to-animate"><?=get_the_title();?></h1>
                </div>
            </div>
            <div class="row">
                <div class="core-features">
                    <div class="grid2 to-animate product-slider
swiper">
                        <div class="swiper-wrapper">

                                <?php if( $attachment_ids ) : ?>
                                <?php foreach( $attachment_ids as
$attachment_id ) : ?>

```

[illegible]

class="product-quantity">

```
<button class="quantity__item quantity__item-minus btn btn-primary" data-  
action="minus">-</button>
```

1

```
<button class="quantity__item quantity__item-plus btn btn-primary" data-  
action="plus">+</button>
```

<p

class="product-btn">

```
<a href="<?php echo $product->add_to_cart_url() ?>" value="<?php echo esc_attr(
$product->get_id() ); ?>" class="ajax_add_to_cart add_to_cart_button btn btn-primary" data-
quantity="1" data-product_id="<?php echo get_the_ID(); ?>" data-product_sku="<?php echo
esc_attr($sku) ?>" aria-label="Add “<?php the_title_attribute() ?>” to your cart">
```

Додати у кошик

```
<?php
get_footer( 'shop' );
```

Б.2 Текст файлу cart.php

Функція перевірки валідності кошика та підтвердження оформлення.

```
cart_submit: function( evt ) {
    var $submit = $( document.activeElement ),
        $clicked = $( ':input[type=submit][clicked=true]' ),
        $form = $( evt.currentTarget );

    // For submit events, currentTarget is form.
    // For keypress events, currentTarget is input.
    if ( ! $form.is( 'form' ) ) {
        $form = $( evt.currentTarget ).parents( 'form' );
    }

    if ( 0 === $form.find( '.shop_mod-cart-form__contents' ).length ) {
        return;
    }

    if ( is_blocked( $form ) ) {
        return false;
    }

    if ( $clicked.is( ':input[name="update_cart"]' ) || $submit.is( 'input.qty' ) ) {
        evt.preventDefault();
        this.quantity_update( $form );
    } else if ( $clicked.is( ':input[name="apply_coupon"]' ) || $submit.is(
'#coupon_code' ) ) {
        evt.preventDefault();
        this.apply_coupon( $form );
    }
},
```

Функція відправки форми кошику на обробку (формування вмісту кошику)

```

update_cart: function( preserve_notices ) {
    var $form = $( '.shop_mod-cart-form' );

    block( $form );
    block( $( 'div.cart_totals' ) );

    // Make call to actual form post URL.
    $.ajax( {
        type: $form.attr( 'method' ),
        url: $form.attr( 'action' ),
        data: $form.serialize(),
        dataType: 'html',
        success: function( response ) {
            update_wc_div( response, preserve_notices );
        },
        complete: function() {
            unblock( $form );
            unblock( $( 'div.cart_totals' ) );
            $.scroll_to_notices( $( '[role="alert"]' ) );
        }
    } );
},

```

Б.3 Текст файлу order.php

Функція підтвердження замовлення та внесення контактної інформації

```

submit: function() {
    wc_checkout_form.reset_update_checkout_timer();
    var $form = $( this );
    if ( $form.is( '.processing' ) ) {
        return false;
    }
    // Trigger a handler to let gateways manipulate the checkout if needed
    // eslint-disable-next-line max-len

```

```

        if ( $form.triggerHandler( 'checkout_place_order', [ wc_checkout_form ] ) !==
false && $form.triggerHandler( 'checkout_place_order_' + wc_checkout_form.get_payment_method(), [
wc_checkout_form ] ) !== false ) {

        $form.addClass( 'processing' );
        wc_checkout_form.blockOnSubmit( $form );
        // Attach event to block reloading the page when the form has been
submitted

        wc_checkout_form.attachUnloadEventsOnSubmit();
        // ajaxSetup is global, but we use it to ensure JSON is valid once
returned.

        $.ajaxSetup( {
            dataFilter: function( raw_response, dataType ) {
                // We only want to work with JSON
                if ( 'json' !== dataType ) {
                    return raw_response;
                }
                if ( wc_checkout_form.is_valid_json( raw_response )
) {

                    return raw_response;
                } else {
                    // Attempt to fix the malformed JSON
                    var         maybe_valid_json         =
raw_response.match( /{"result.*"}/ );

                    if ( null === maybe_valid_json ) {
                        console.log( 'Unable to fix
malformed JSON' );

                    } else if ( wc_checkout_form.is_valid_json(
maybe_valid_json[0] ) ) {

                        console.log( 'Fixed malformed
JSON. Original:' );

                        console.log( raw_response );
                        raw_response         =
maybe_valid_json[0];

                    } else {
                        console.log( 'Unable to fix
malformed JSON' );

                    }
                }
            }
        } );
        $.ajax({

```

```

type:          'POST',
url:           wc_checkout_params.checkout_url,
data:          $form.serialize(),
dataType:     'json',
success: function( result ) {
    // Detach the unload handler that prevents a reload /
    wc_checkout_form.detachUnloadEventsOnSubmit();
    try {
        if ( 'success' === result.result &&
$form.triggerHandler( 'checkout_place_order_success', [ result, wc_checkout_form ] ) !== false ) {
            if ( -1 === result.redirect.indexOf(
'https://' ) || -1 === result.redirect.indexOf( 'http://' ) ) {
                window.location =
result.redirect;
            } else {
                window.location =
decodeURI( result.redirect );
            }
        } else if ( 'failure' === result.result ) {
            throw 'Result failure';
        } else {
            throw 'Invalid response';
        }
    } catch( err ) {
        // Reload page
        if ( true === result.reload ) {
            window.location.reload();
            return;
        }
        // Trigger update in case we need a fresh
        nonce
        if ( true === result.refresh ) {
            $( document.body ).trigger(
'update_checkout' );
        }
        // Add new errors
        if ( result.messages ) {
            wc_checkout_form.submit_error(
result.messages );
        } else {

```

```

                                wc_checkout_form.submit_error(
'<div class="shop_mod-error">' + wc_checkout_params.i18n_checkout_error + '</div>'); // eslint-disable-line max-
len

                                }
                                }
                                },
                                error: function( jqXHR, textStatus, errorThrown ) {
                                // Detach the unload handler that prevents a reload /

redirect

                                wc_checkout_form.detachUnloadEventsOnSubmit();
                                wc_checkout_form.submit_error(
                                '<div class="shop_mod-error">' +
                                (                                errorThrown                                ||
                                wc_checkout_params.i18n_checkout_error ) +
                                '</div>'
                                );
                                }
                                });
                                }
                                return false;
                                },

```

Б.4 Текст файлу functions.php

```

<?php

if ( ! defined( '_S_VERSION' ) ) {
    // Версія сайту
    define( '_S_VERSION', '1.0.0' );
}

/**

* Налаштування модулів головної сторінки сайту
*/
function impulsedesign_shop_setup() {

    load_theme_textdomain( 'impulsedesign-shop', get_template_directory() .
'/languages' );

    add_theme_support( 'automatic-feed-links' );

    /*

```

```

        * Динамічне додавання заголовку сторінки
        */
add_theme_support( 'title-tag' );

add_theme_support( 'post-thumbnails' );

// Реєстрація содуля навігації
register_nav_menus(
    array(
        'menu-1' => esc_html__( 'Primary', 'impulsedesign-shop' ),
    )
);

/*
Перемикання між різними типами розмітки для форми пошуку, форми
відгуків, для коректного виводу HTML5
*/
add_theme_support(
    'html5',
    array(
        'search-form',
        'comment-form',
        'comment-list',
        'gallery',
        'caption',
        'style',
        'script',
    )
);

// Налаштування заднього фону
add_theme_support(
    'custom-background',
    apply_filters(
        'impulsedesign_shop_custom_background_args',
        array(
            'default-color' => 'ffffff',
            'default-image' => "",
        )
    )
);

add_theme_support( 'customize-selective-refresh-widgets' );

/**

```

```

    * Вирівнювання логотипу
    */
    add_theme_support(
        'custom-logo',
        array(
            'height'    => 250,
            'width'     => 250,
            'flex-width' => true,
            'flex-height' => true,
        )
    );

    add_theme_support('theme');
}
add_action( 'after_setup_theme', 'impulsedesign_shop_setup' );

/**
 * Вирівнювання сторінки по ширині
 */
function impulsedesign_shop_content_width() {
    $GLOBALS['content_width'] = apply_filters(
'impulsedesign_shop_content_width', 640 );
}
add_action( 'after_setup_theme', 'impulsedesign_shop_content_width', 0 );

/**
 * Ініціалізація бокового меню
 */
function impulsedesign_shop_widgets_init() {
    register_sidebar(
        array(
            'name'        => esc_html__( 'Sidebar', 'impulsedesign-shop' ),
            'id'          => 'sidebar-1',
            'description' => esc_html__( 'Add widgets here.', 'impulsedesign-
shop' ),

            'before_widget' => '<section id="%1$s" class="widget %2$s">',
            'after_widget'  => '</section>',
            'before_title'  => '<h2 class="widget-title">',
            'after_title'   => '</h2>',
        )
    );
}
add_action( 'widgets_init', 'impulsedesign_shop_widgets_init' );

/**
 * Підключення стилів та скриптів.

```

```

*/
function impulsedesign_shop_scripts() {
    enqueue_style('style-swiper', 'https://unpkg.com/swiper/swiper-bundle.min.css');
    enqueue_style('style-animate', get_template_directory_uri() . '/css/animate.css');
    enqueue_style('style-icomoon', get_template_directory_uri() . '/css/icomoon.css');
    enqueue_style('style-simple-line-icons', get_template_directory_uri() .
'/css/simple-line-icons.css');
    enqueue_style('style-bootstrap', get_template_directory_uri() .
'/css/bootstrap.css');
    enqueue_style('style-fancybox',
'https://cdn.jsdelivr.net/npm/@fancyapps/ui@5.0/dist/fancybox/fancybox.css');

    enqueue_style( 'impulsedesign-shop-style', get_stylesheet_uri(), array(),
_S_VERSION );
    style_add_data( 'impulsedesign-shop-style', 'rtl', 'replace' );

    deregister_script('jquery');
    register_script('jquery', 'https://code.jquery.com/jquery-2.1.4.min.js', array(),
'1.0.0', true);
    enqueue_script('jquery');

    enqueue_script('script-modernizr', get_template_directory_uri() . '/js/modernizr-
2.6.2.min.js', array(), '1.0.0', false);

    enqueue_script( 'impulsedesign-shop-navigation', get_template_directory_uri() .
'/js/navigation.js', array(), _S_VERSION, true );
    enqueue_script('script-jquery-easing', get_template_directory_uri() .
'/js/jquery.easing.1.3.js', array(), '1.0.0', true);
    enqueue_script('script-bootstrap', get_template_directory_uri() .
'/js/bootstrap.min.js', array(), '1.0.0', true);
    enqueue_script('script-jquery-waypoints', get_template_directory_uri() .
'/js/jquery.waypoints.min.js', array(), '1.0.0', true);
    enqueue_script('script-jquery-stellar', get_template_directory_uri() .
'/js/jquery.stellar.min.js', array(), '1.0.0', true);
    enqueue_script('script-countTo', get_template_directory_uri() .
'/js/jquery.countTo.js', array(), '1.0.0', true);
    enqueue_script('script-swiper', 'https://unpkg.com/swiper/swiper-bundle.min.js',
array(), '1.0.0', true);
    enqueue_script('script-fancybox',
'https://cdn.jsdelivr.net/npm/@fancyapps/ui@5.0/dist/fancybox/fancybox.umd.js', array(), '1.0.0',
true);
    enqueue_script('script-main', get_template_directory_uri() . '/js/script.js', array(),
'1.0.0', true);

    if ( is_singular() && comments_open() && get_option( 'thread_comments' ) ) {
        enqueue_script( 'comment-reply' );
    }

```

```

    }
}
add_action( 'enqueue_scripts', 'impulsedesign_shop_scripts' );

/**
 * Імплементация хедеру
 */
require get_template_directory() . '/inc/custom-header.php';

/**
 * Імплементация тегів шаблону
 */
require get_template_directory() . '/inc/template-tags.php';

/**
 * Імплементация теми
 */
require get_template_directory() . '/inc/template-functions.php';

require get_template_directory() . '/inc/customizer.php';

/**
 * Завантаження пакету Jetpack
 */
if ( defined( 'JETPACK__VERSION' ) ) {
    require get_template_directory() . '/inc/jetpack.php';
}

add_filter( 'enqueue_styles', '__return_empty_array' );

/*
 * Видалення напису з форми контактів
 */
add_filter( 'themecf7_autop_or_not', '__return_false' );

/**
 * Функція логування
 */
function console_log( $data ){
    echo '<script>';
    echo 'console.log( ' . json_encode( $data ) . ' );';
    echo '</script>';
}

```

// Функція сортування товарів

```
add_filter( 'cart_needs_shipping', 'disable_shipping' );
function disable_shipping() {
    return false;
}
```

// Функція прикріплення файлів до email-листа після оформлення замовлення

```
function attach_downloads_to_order_email( $attachments, $status, $order ) {
    // Перевірка статусу замовлення, щоб додати файли тільки до оплачених
    замовлень
    if ( $status === 'completed' ) {
        foreach ( $order->get_items() as $item_id => $item ) {
            $product = $item->get_product();

            // Перевірка чи є товар скачуваним
            if ( $product && $product->is_downloadable() ) {
                $file_paths = $product->get_downloads();

                // Додаємо файли до вложення в email-лист
                foreach ( $file_paths as $file_path ) {
                    $attachments[] = get_attached_file( $file_path['file'] );
                }
            }
        }
    }

    return $attachments;
}
add_filter( 'email_attachments', 'attach_downloads_to_order_email', 10, 3 );
```

ДОДАТОК В
Слайди презентації

Міністерство освіти і науки України
Національний університет «Запорізька політехніка»
Кафедра програмних засобів

**Дослідження та програмна реалізація методів роботи
сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування
комп'ютерної техніки**

Виконав
ст. гр. КНТ-222м

Данило БОРОВИК

Керівник
к.т.н., доцент

Олександр СТЕПАНЕНКО

Рисунок В.1 – Титульний слайд

Об'єкт роботи – процес продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки.

Предмет роботи – методи продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки.

Мета роботи – розробити програмну систему продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки для забезпечення збільшення кількості замовлень шляхом налагодження процесу створення замовлення та автоматизації процесу оплати.

Рисунок В.2 – Об'єкт, предмет, мета роботи

Завдання роботи:

- ▶ проаналізувати принципи роботи сервісів з продажу послуг ремонту комп'ютерної техніки та програмне забезпечення, що забезпечує підтримку їх роботи;
- ▶ дослідити методи підтримки роботи сервісу з продажу послуг ремонту комп'ютерної техніки;
- ▶ виконати проєктування програмної системи підтримки роботи сервісу з продажу послуг ремонту комп'ютерної техніки;
- ▶ реалізувати програмну систему підтримки роботи сервісу з продажу послуг ремонту комп'ютерної техніки, що повинна надавати інтерфейси для клієнтів, представників мережи сервісу ремонту комп'ютерної техніки.

3

Рисунок В.3 – Завдання роботи

Дослідження програмного забезпечення підтримки бібліотечної діяльності (порівняння аналогів)

Характеристика	Zp Arctica Space	Computer Repair Doctor	Програма-розробка
Перегляд прайс листів	+	-	+
Можливість залишити відгук з оцінкою	-	-	+
Зворотній зв'язок	+	+	+
Детальний опис послуг	-	-	+
Реалізація узгодження, договірних відносин шляхом онлайн взаємодії з сервісом	-	+	+
Програмна реалізація оформлення онлайн замовлення	-	-	+
Наявність інтегрованої платіжної системи	-	-	+

4

Рисунок В.4 – Аналіз програмних аналогів

Вибір мови програмування при розробці

Критерій порівняння мов програмування	Мова програмування		
	PHP	JavaScript	Python
Використання на стороні клієнта	-	+	-
Використання на стороні сервера	+	-	-
Вебфреймворки	+	+	+
Швидкість виконання	+	+	-
Підтримка багатьох СКБД	+	-	+
Зручність для вебхостингу	+	+	+
Використання за межами веброзробки	-	+	+
Синтаксис	+	+	+
Підтримка мобільних платформ	+	+	-
Забезпеченість бібліотеками для веброзробки	+	+	-

5

Рисунок В.5 – Вибір мови програмування при розробці

Вибір середовища розробки

Критерій порівняння середовищ розробки	Середовище розробки		
	Visual Studio Code	Sublime Text	Notepad++
Виробник	Microsoft	Sublime HQ	Don Ho
Безкоштовність	Так	Пробний період, є безкоштовна версія	Так
Мови програмування	C, C#, C++, Fortran, Go, Java, PHP, JavaScript, Node.js, Python, інші	C++, HTML, Haskell, Java, JavaScript, Lua, Markdown, MATLAB, PHP, Python, Ruby, інші	C, C++, Java, HTML, PHP, JavaScript, Visual Basic / VBScript, SQL, Ruby, CSS, Pascal, Perl і Python
Платформи підтримки	Windows, macOS, Linux	Windows, macOS, Linux	Windows
Розробка вебзастосунків	Так	З плагіном	Ні
Швидкість і продуктивність	Висока	Висока	Середня

6

Рисунок В.6 – Вибір середовища розробки

Метод забезпечення UX/UI взаємодії вебзастосунку з клієнтами

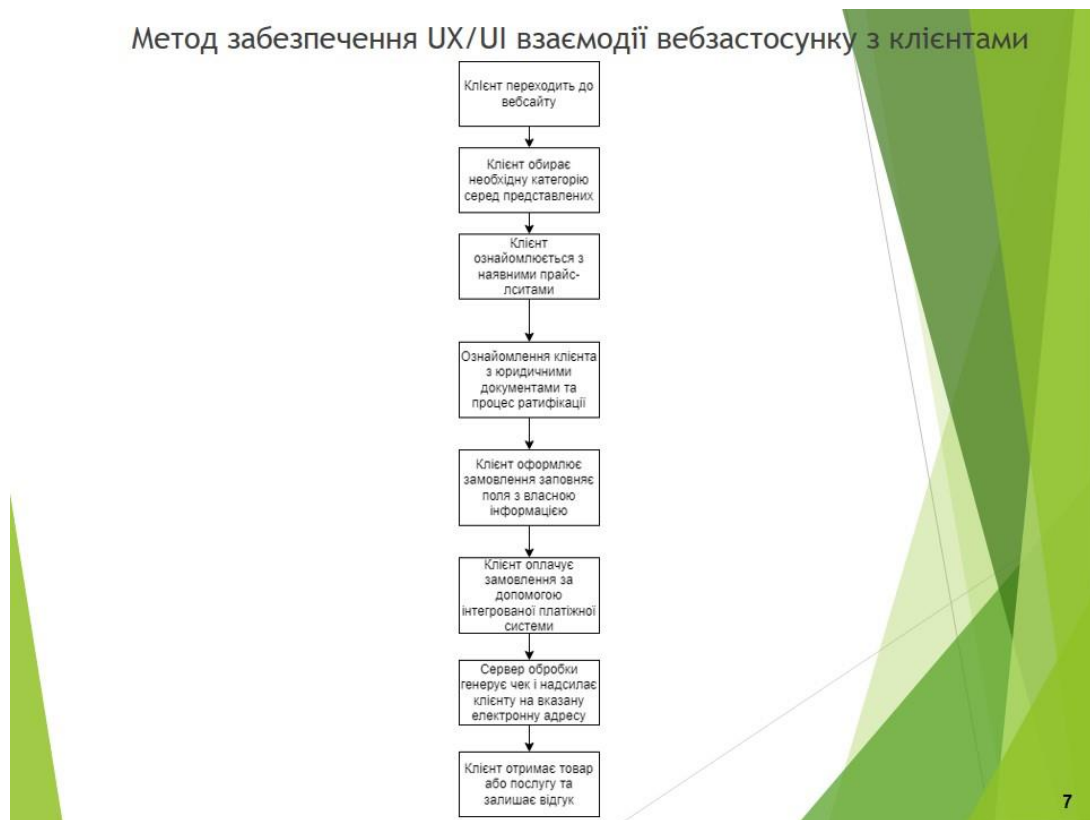


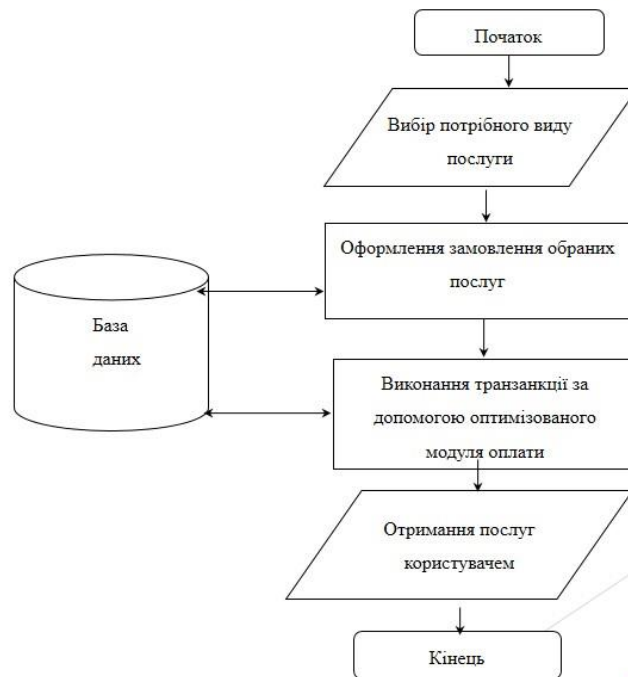
Рисунок В.7 – Метод UX/UI взаємодії вебзастосунку з клієнтами

Структура програмного забезпечення сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки



Рисунок В.8 – Структура програмного забезпечення сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки

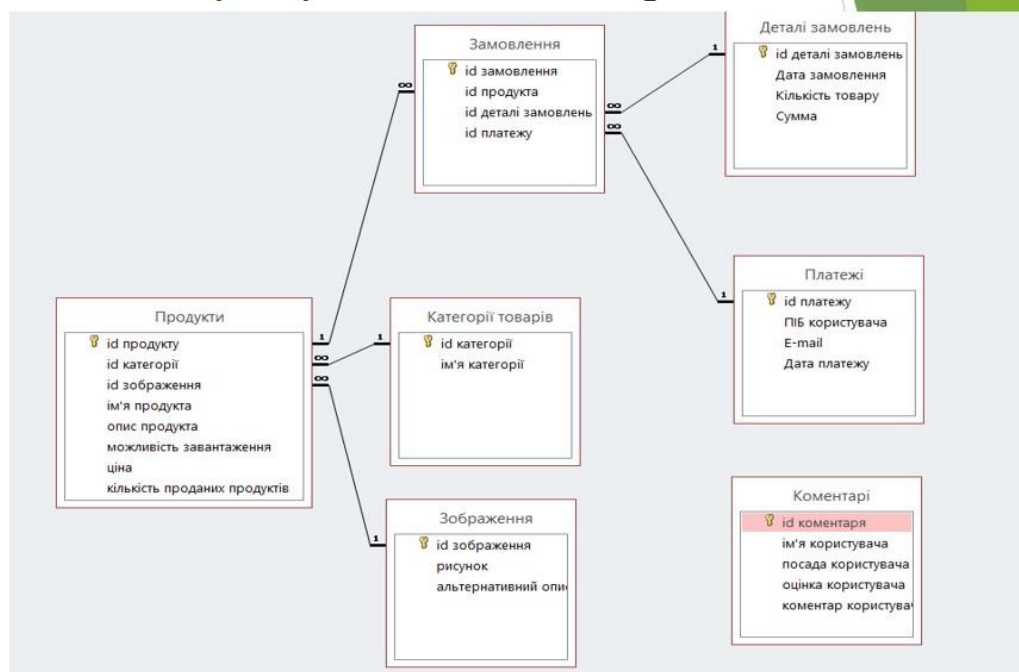
Схема функціонування сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки



9

Рисунок В.9 – Схема функціонування вебсервісу

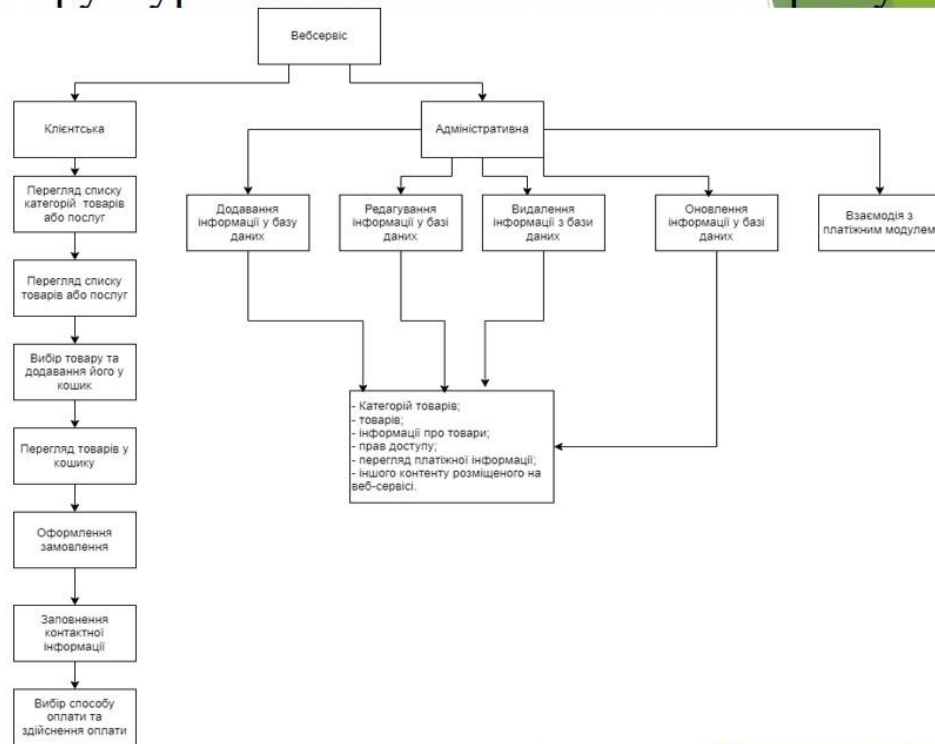
Схематичне зображення бази даних програмного забезпечення сервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки



10

Рисунок В.10 – Схема бази даних

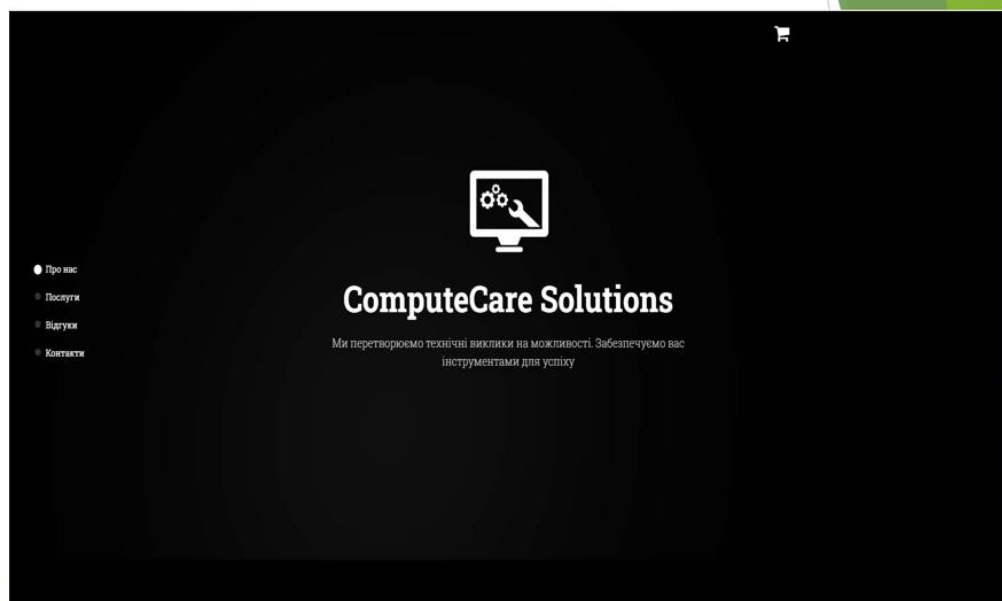
Структурна схема компонентів вебсервісу



11

Рисунок В.11 – Структурна схема компонентів веб –сервісу

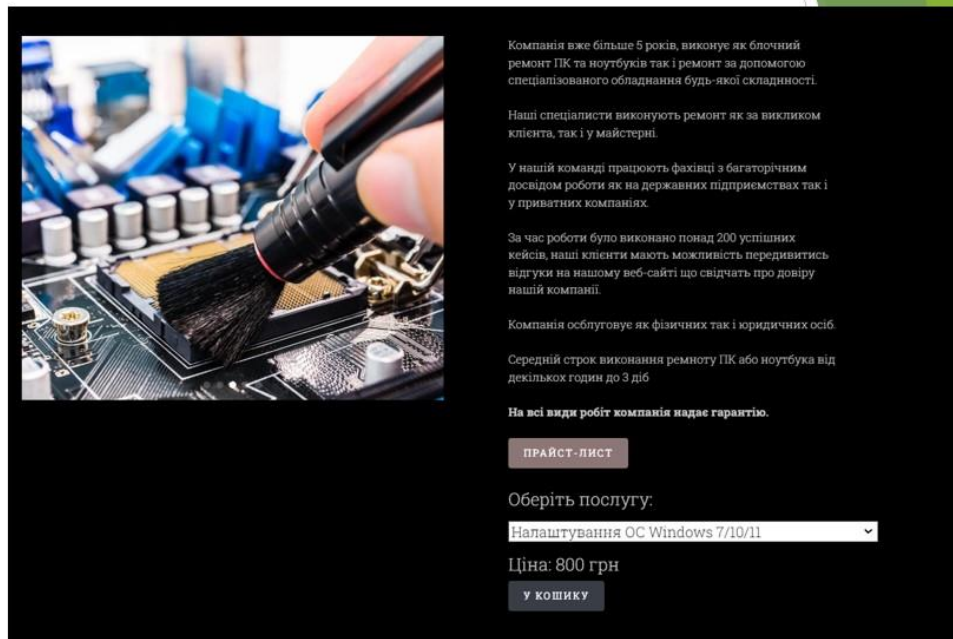
Головна сторінка вебсервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки



12

Рисунок В.12 – Головна сторінка розробленого вебсервісу

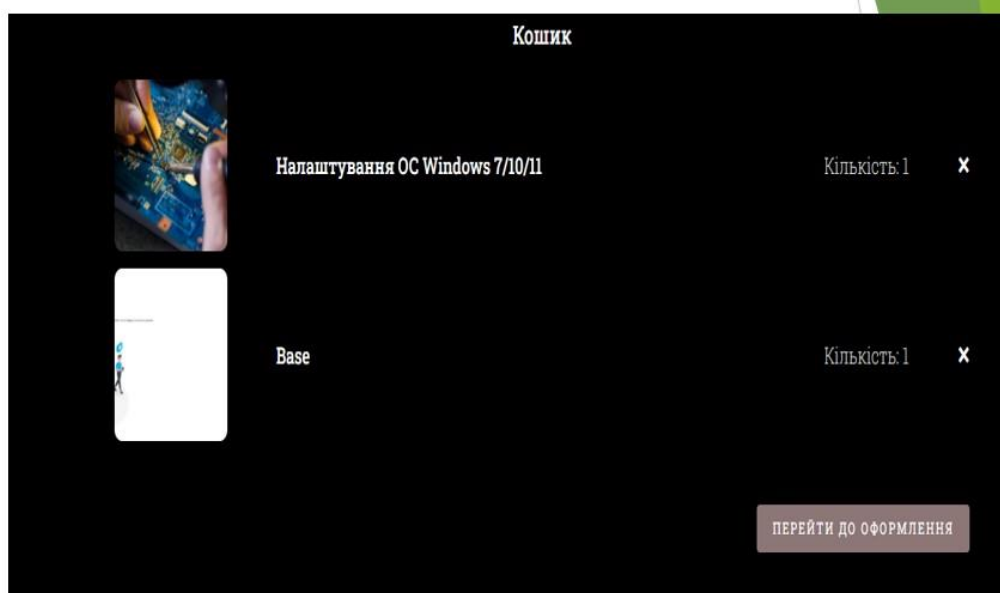
Робота з програмою, вебсторінка “Ремонт ПК” вибір необхідної послуги вебсервісу та додавання послуги у кошик



13

Рисунок В.13 Робота з програмою Вебсторінка “Ремонт ПК”

Робота з програмою.
вебсторінка “Кошик”, вебсервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп’ютерної техніки



14

Рисунок В.14 – Робота з програмою, вебсторінка “Кошик”

Вебсторінка “Оформлення замовлення” помилка при заповненні форми вебсервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп’ютерної техніки

Оформлення замовлення

Маєте купон знижки? Натисніть тут, щоб ввести код купону знижки

- Хибна платіжна email адреса

Платіжні дані

ПІБ *	Телефон *
dfasf	afs
Email *	РНОКПП *
test	4

Додаткова інформація (необов'язково)

• **WayForPay** WAYFORPAY

Сплачуйте безпечно за допомогою кредитної або дебетової картки або Інтернет-банкінгу через службу wayforpay.com.

Ваші особисті дані будуть використовуватися для обробки ваших замовлень, спрощення вашої роботи з сайтом та інших цілей, описаних у нашій політиці конфіденційності.

ПІДТВЕРДИТИ ЗАМОВЛЕННЯ

15

Рисунок В.15 – Робота з програмою. Вебсторінка “Оформлення замовлення”

Чек оплати вебсервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп’ютерної техніки

[Замовлення #343] (28.09.2023)

Товар	Кількість	Ціна
Base	1	1,00 ₪
Разом:		1,00 ₪
Спосіб оплати:		WayForPay
Всього:		1,00 ₪
Нотатка:		123

Платіжна адреса

Платіжна адреса

+386666 +36

daniilb@ov. @gmail.com

16

Рисунок В.16 – Чек оплати розробленого вебсервісу

Висновки

В ході виконання дипломної кваліфікаційної роботи магістра було проаналізовано та досліджено процес розробки вебсервісу продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки.

Новизна роботи виражена в методі забезпечення UI/UX взаємодії користувача з вебінтерфейсом системи, який було запропоновано в роботі який характеризується виконанням послідовного алгоритму взаємодії користувача з системою, який у кінцеву результаті надає можливість онлайн замовлення необхідної послуги, з подальшою її оплатою через програмно інтегровані платіжні модулі

Практичне значення роботи полягає у тому, що розроблено вебсервіс продажу послуг з ремонту комп'ютерної техніки.

Виконано тестування розробленого сервісу продажу послуг з ремонту комп'ютерної техніки. Після проведення тестування встановлено, що сервіс продажу послуг з ремонту та обслуговування комп'ютерної техніки з впровадженням методом забезпечення UX/UI взаємодії вебзастосунку з клієнтами повністю відповідає вимогам технічного завдання та за рахунок впровадженого методу має лідуючі показники метрик ефективності та пошукової оптимізації (FCP, TBT, Speed index, LCP, CLS) серед представлених аналогів

17

Рисунок В.17 – Висновки