

Міністерство освіти і науки України
Луцький національний технічний університет
Факультет комп'ютерних та інформаційних технологій
Кафедра інженерії програмного забезпечення

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА ЗА СТУПЕНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ «БАКАЛАВР»

РОЗРОБКА ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНУ МУЗИЧНИХ
ІНСТРУМЕНТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ CMS WORDPRESS

DEVELOPMENT OF AN ONLINE STORE FOR MUSICAL
INSTRUMENTS USING CMS WORDPRESS

спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення
(шифр і назва спеціальності)

освітня програма «Інженерія програмного забезпечення»
(назва освітньої програми)

Виконав: здобувач вищої освіти
Групи ІПЗс-21
Мельничук Станіслав Дмитрович


(підпис)

Керівник:
к.т.н., доцент
Суринович Олена Миколаївна


(підпис)

Кваліфікаційну роботу
допущено до захисту
« 8 » 06 2024 р.
к.т.н., доцент
Гарант освітньої програми:
Ліщина Наталія Миколаївна


(підпис)

Луцьк – 2024 року

ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет комп'ютерних та інформаційних технологій

Кафедра інженерії програмного забезпечення

Ступінь вищої освіти: бакалавр

Галузь знань: 12 Інформаційні технології

Спеціальність: 121 Інженерія програмного забезпечення

Освітня програма: «Інженерія програмного забезпечення»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри



« 2 » 02 2024 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Мельничуку Станіславу Дмитровичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи: розробка інтернет-магазину музичних інструментів з використанням CMS WordPress

Керівник роботи: к.т.н., доцент, Суринович Олена Миколаївна

затверджені наказом закладу вищої освіти від «30» грудня 2023 р. № 477/01-02

2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи «5» червня 2024 р.

3. Вихідні дані до роботи: технічне та програмне забезпечення ЕОМ, вимоги до розробки програмного забезпечення, ергономічні вимоги до функціонування програмного засобу.

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

Аналіз сучасного стану проблеми, існуючих методів і засобів її розв'язання, аналіз, визначення вимог до розроблюваного програмного забезпечення та проектування програмного забезпечення, опис функціонального наповнення об'єкта проектування, практична реалізація об'єкта проектування.

5. Перелік графічного матеріалу: 5 рисунки; 4 схеми; 2 діаграм.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис	
		завдання видав	завдання прийняв
Аналіз предметної області	Суринович О. М.		
Специфікації вимог до розробленої системи	Суринович О. М.		
Розробка об'єкта проєктування	Суринович О. М.		
Нормоконтроль	Повстяна Ю. С.		
Гарант ОП	Ліщина Н. М.		
Показник запозичень тексту		5,2%	
Академічна доброчесність	Ящук А. А.		

7. Дата видачі завдання «2» лютого 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ 3/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи бакалавра	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Огляд літературних джерел по темі кваліфікаційної роботи бакалавра	07.02.2024 р.	вик.
2	Аналіз проблеми розробки та впровадження об'єкту проєктування	27.02.2024 р.	вик.
3	Обґрунтування вибору шляхів, технологій (алгоритмів) і засобів вирішення поставленого завдання	12.03.2024 р.	вик.
4	Розробка функціонально-структурної схеми роботи об'єкта проєктування та проєктування бази даних	17.04.2024 р.	вик.
5	Практична реалізація об'єкта проєктування та розробка бази даних	18.05.2024 р.	вик.
6	Тестування та налагодження об'єкта проєктування	01.06.2024 р.	вик.
7	Здача чистового варіанту кваліфікаційної роботи бакалавра на кафедру	05.06.2024 р.	вик.

Здобувач вищої освіти


(підпис)

Керівник кваліфікаційної роботи


(підпис)

Мельничук С. Д.
(прізвище, ініціали)

Суринович О. М.
(прізвище, ініціали)

**Рецензія
на кваліфікаційну роботу**

Здобувач вищої освіти: Мельничук Станіслав Дмитрович

Тема: «Розробка інтернет-магазину музичних інструментів з використанням CMS WordPress».

Коротка характеристика кваліфікаційної роботи:

Кваліфікаційна робота бакалавра складається з трьох розділів, в яких проведено аналіз предметної області, здійснена чітка постановка завдань за темою роботи, проведено дослідження методів та засобів для розробки веб-сайту, здійснено практичну реалізацію і проведено дослідження результату ефективності веб-сайту, а також здійснено аналіз отриманих результатів.

Самостійні розробки і пропозиції автора:

Автором було самостійно розроблено веб-сайт (інтернет-магазин музичних інструментів) на базі CMS WordPress

Практичне значення роботи

полягає в ефективному використанні розробленого сайту магазином музичних інструментів

Недоліки: Суттєвих недоліків в роботі не виявлено.

Загальний висновок

Кваліфікаційна робота бакалавра виконана на достатньому рівні. Робота виконана з розумінням предмету. Матеріал викладено в чіткій та зручній формі. Вважаю, що кваліфікаційна робота відповідає вимогам до випускних робіт і заслуговує позитивної оцінки, а її авторіві, студенту Мельничук С. Д., може бути присвоєний кваліфікаційний рівень "бакалавр" зі спеціальності «Інженерія програмного забезпечення»

Рецензент: Заблюцький В. Ю., к. т. н., доц., завідувач кафедри електроніки та телекомунікацій

Рецензент кваліфікаційної роботи


(підпис)

« 7 » серпня 202 4 р.

Міністерство освіти і науки України
Луцький національний технічний університет
Факультет комп'ютерних та інформаційних технологій
Кафедра інженерії програмного забезпечення

**ВІДГУК
КЕРІВНИКА НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

Здобувач вищої освіти Мельничук Станіслав Дмитрович
(прізвище, ім'я, по батькові)
група ІПЗс-21

Тема кваліфікаційної роботи: «Розробка інтернет-магазину музичних інструментів з використанням CMS WordPress».

Керівник Суринович Олена Миколаївна

Актуальність теми Робота характеризується актуальністю та своєчасністю. Веб-сайти це невід'ємна частина для успішного ведення бізнесу для кожної компанії. Тому робота буде актуальною для продавців музичних інструментів.

Об'єкт дослідження Інтернет-магазин музичних інструментів.

Характеристика теоретичного рівня, наявності самостійних розробок і практичної значимості роботи: Автор аналізує різні методи та засоби для розробки функціонального веб-сайту. Визначає найкращі з них і обґрунтовує своє рішення. Зміст роботи відповідає обраній темі. Позитивними рисами кваліфікаційної роботи магістра є системність та послідовність викладення матеріалу, а також якісна його практична реалізація.

Зауваження та недоліки: Суттєвих недоліків в роботі не виявлено

Загальний висновок: Кваліфікаційна робота бакалавра виконана на високому рівні. Робота виконана відповідно до вимог, логічно й послідовно описує хід виконання поставленого завдання. Пояснювальна записка відповідає стандартам до її оформлення. Данна робота заслуговує позитивної оцінки.

Керівник


(підпис)

(Суринович О. М.)
(прізвище, ім'я, по батькові)

« 7 » 06 2024 р.

АНОТАЦІЯ

Мельничук С. Д. Розробка інтернет-магазину музичних інструментів з використанням CMS WordPress. Рукопис.

Кваліфікаційна робота бакалавра ОП «Інженерія програмного забезпечення». Луцький національний технічний університет. Луцьк, 2024.

Кваліфікаційна робота бакалавра складається зі вступу, трьох розділів, висновків і пропозицій, списку використаних джерел та додатків.

У першому розділі здійснено аналіз предметної області і постановка завдань на кваліфікаційну роботу. В другому розділі визначено специфікацію вимог до розроблюваної системи. У третьому розділі розроблено інтернет-магазин музичних інструментів. У висновках узагальнено інформацію, відображену у попередніх частинах. Результати розробки демонструють можливості інтернет-магазину музичних інструментів.

Ключові слова: CMS WordPress, WooCommerce, інтернет-магазин, MySQL, каталог товарів.

ABSTRACT

Melnychuk S. Development of an Online Store for Musical Instruments Using CMS WordPress. Manuscript.

Bachelor's qualifying thesis of the educational program "Software Engineering". Lutsk National Technical University. Lutsk, 2024.

The bachelor's qualifying thesis consists of an introduction, three sections, conclusions and proposals, a list of used sources and annexes.

In the first chapter, an analysis of the subject area and tasks were set for the qualification work. The second section defines the specification of requirements for the developed system is defined. In the third chapter, online store of musical instruments was developed and tested. The conclusions summarize the information presented in the previous parts. The development results demonstrate the possibilities of online store of musical instruments.

Keywords: CMS WordPress, WooCommerce, online store, MySQL, catalog.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ І ПОСТАНОВКА ЗАВДАНЬ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ	9
1.1 Аналіз сучасного стану проблеми	9
1.2 Постановка завдання на кваліфікаційну роботу бакалавра	14
Висновки до розділу 1	15
РОЗДІЛ 2 СПЕЦИФІКАЦІЯ ВИМОГ ДО РОЗРОБЛЮВАНОЇ СИСТЕМИ	16
2.1 Аналіз, визначення вимог до розроблюваного програмного забезпечення та проектування програмного забезпечення	16
2.2 Вибір засобів, методів і алгоритмів вирішення поставленого завдання ..	21
Висновки до розділу 2	24
РОЗДІЛ 3 РОЗРОБКА ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНУ МУЗИЧНИХ ІНСТРУМЕНТІВ	26
3.1 Практична реалізація об'єкта проектування	26
3.2 Тестування та налагодження інформаційно-комп'ютерної системи.....	31
3.3 Захист інформаційно-комп'ютерної системи.....	34
3.4 Розробка документації для програмного продукту	37
3.5 Розробка інсталяційного пакета	38
Висновки до розділу 3	40
ВИСНОВКИ.....	42
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	44
ДОДАТКИ.....	46

ВСТУП

Актуальність роботи. В сучасному світі електронна комерція стрімко розвивається, надаючи бізнесу нові можливості для досягнення успіху та зростання. Одним з найбільш перспективних напрямків є створення інтернет-магазинів, які дозволяють продавцям товарів та послуг охопити широку аудиторію потенційних клієнтів, незалежно від географічного розташування. У цьому контексті розробка інтернет-магазину музичних інструментів є надзвичайно актуальним завданням, враховуючи зростаючий попит на музичне обладнання та аксесуари серед професійних музикантів та аматорів.

Сучасний стан проблеми розробки інтернет-магазинів музичних інструментів характеризується наявністю певних практичних рішень та існуючих прогалин. З одного боку, на ринку представлені різноманітні платформи та системи керування вмістом (CMS), такі як WordPress та WooCommerce, які дозволяють створювати функціональні та привабливі онлайн-магазини. Ці інструменти надають широкі можливості для управління каталогом товарів, обробки замовлень, інтеграції платіжних систем та налаштування доставки. З іншого боку, існують певні виклики, пов'язані з оптимізацією користувацького досвіду, забезпеченням безпеки даних, масштабованістю системи та адаптацією до специфічних потреб музичної індустрії.

Світові тенденції у сфері розробки інтернет-магазинів музичних інструментів спрямовані на створення все більш зручних та персоналізованих рішень для користувачів. Це включає впровадження інтуїтивно зрозумілих інтерфейсів, розширених функцій пошуку та фільтрації товарів, деталізованих описів та зображень продуктів, а також можливості залишати відгуки та оцінки. Крім того, значна увага приділяється оптимізації швидкості завантаження сторінок, адаптивному дизайну для різних пристроїв та інтеграції з соціальними мережами для залучення та взаємодії з клієнтами.

Тому існує проблема в необхідності створення сучасного та ефективного інтернет-магазину музичних інструментів, який відповідатиме потребам та очікуванням користувачів. Розробка такого магазину дозволить не лише розширити можливості продажу музичного обладнання, але й надасть покупцям зручний та приємний досвід онлайн-шопінгу.

Метою даної роботи є розробка функціонального та привабливого інтернет-магазину музичних інструментів з використанням системи керування вмістом WordPress та плагіна електронної комерції WooCommerce. Для досягнення цієї мети необхідно вирішити ряд завдань:

- 1) здійснити аналіз ринку та конкурентного середовища;
- 2) спроектувати та розробити зручний та інтуїтивно зрозумілий користувацький інтерфейс;
- 3) зреалізувати функціонал для каталогізації та класифікації різних типів музичних інструментів;
- 4) впровадити систему замовлень та оплати;
- 5) розробити систему управління замовленнями;
- 6) створити систему відгуків та оцінок продуктів;
- 7) інтегрувати онлайн-магазин з системами аналітики та відстеження поведінки користувачів.

Об'єктом дослідження є інтернет-магазин музичних інструментів.

Предметом дослідження є засоби розробки інтернет-магазину музичних інструментів з використанням CMS WordPress.

Галузь застосування результатів роботи є досить широкою. Розроблений інтернет-магазин музичних інструментів може бути використаний як самостійний бізнес-проект для продажу музичного обладнання, так і як додатковий канал збуту для існуючих музичних магазинів та дистриб'юторів. Крім того, досвід та знання, отримані в процесі розробки, можуть бути застосовані для створення інших типів онлайн-магазинів та веб-додатків на основі WordPress та WooCommerce.

Дана робота має тісний взаємозв'язок з іншими дослідженнями та розробками в галузі електронної комерції та веб-технологій. Вона ґрунтується на існуючих знаннях та досвіді використання WordPress та WooCommerce для створення інтернет-магазинів, а також враховує сучасні тенденції та кращі практики в цій сфері. Результати роботи можуть бути корисними для інших розробників та дослідників, які працюють над подібними проектами або займаються вдосконаленням існуючих рішень для електронної комерції.

Таким чином, розробка інтернет-магазину музичних інструментів з використанням WordPress та WooCommerce є актуальним та перспективним напрямком, який відповідає світовим тенденціям розвитку електронної комерції та потребам сучасних споживачів.

Таким чином, розробка інтернет-магазину музичних інструментів з використанням WordPress та WooCommerce є актуальним та перспективним напрямком, який відповідає світовим тенденціям розвитку електронної комерції та потребам сучасних споживачів. Ця робота має на меті створити ефективне та зручне рішення для продажу музичного обладнання онлайн, враховуючи специфіку музичної індустрії та вимоги до безпеки, продуктивності та користувацького досвіду.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ І ПОСТАНОВКА ЗАВДАНЬ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

1.1 Аналіз сучасного стану проблеми

Інтернет-магазин являє собою засіб для реалізації товару, роботи або послуги шляхом укладання електронного правочину з покупцями та замовниками.

Основною перевагою інтернет-магазинів є економія часу. Не потрібно відвідувати фізичний магазин, чекати на консультанта, черги тощо. Для покупки в інтернет-магазині достатньо вибрати потрібний товар на сайті та оформити замовлення, що займає лише кілька хвилин.

Інтернет-магазин може бути спеціалізованим (продавати певний тип товарів) або універсальним. Він працює цілодобово, без вихідних, що є одним з найефективніших інструментів ведення бізнесу в Інтернеті. На відміну від звичайного магазину, віртуальна торгова точка доступна всім, хто має доступ до Інтернету.

Такий бізнес-ресурс дозволяє істотно заощадити на приміщеннях та персоналі, оскільки функції багатьох співробітників може виконувати один кваліфікований фахівець. Інтернет-магазин відкриває нові перспективи для бізнесу.

При створенні інтернет-магазину слід врахувати такі переваги:

- цілодобовий доступ для покупців;
- відсутність прив'язки до конкретного приміщення (потрібен лише склад);
- нижчі витрати на персонал;
- можливість показати весь асортимент товарів «на одній вітрині»;
- демонстрація товарів, яких ще немає на складі;
- ефективне просування через пошукові системи та рекламу;

- необмежена кількість товарних позицій;
- доступ з будь-якої географічної точки;
- гнучке ціноутворення (сезонні коефіцієнти тощо).

Типовий інтернет-магазин має головну сторінку, сторінки товарів, кабінет користувача, форму замовлення та інші сторінки (контакти, FAQ тощо). У шапці розміщується основна інформація про магазин, кошик, кількість доданих товарів.

Головна сторінка повинна мати пошук, авторизацію, категорії товарів, вибір мови, контакти.

На сторінці товару має бути назва, опис, фото, характеристики, відгуки, ціна.

В особистому кабінеті користувач може керувати своїм профілем, картками, відстежувати замовлення.

На формі замовлення вказується інформація про товар (назва, фото, ціна), можливість вибрати кількість, характеристики тощо.

Користувачі повинні мати змогу ділитися відгуками та ставити оцінки товарам. Відгуки краще розміщувати на сторінці товару.

Проведемо огляд існуючих інтернет магазинів музичних інструментів.

«Кобза» (рис. 1.1) – найбільший магазин музичних інструментів у Волинській області і знаходиться в Луцьку [1]. Є великий асортимент товарів: гітари, клавішні інструменти – синтезатор, електоропіано, фортепіано, духові інструменти – труба, саксофон, флейта, смичкові – скрипка і віолончель, ударні – барабани та перкусія і усі необхідні аксесуари для музичних інструментів, а також сценічне обладнання.

Інтернет-магазин «Кобза» створений на платформі prom.ua. Виходячи з цього можна виділити переваги і недоліки.

Переваги:

- не потрібно розроблювати інтернет-магазин, а просто використовувати готовий на платформі prom.ua;

– можна створити файл excel в якому потрібно записати назви товарів, ціни, опис і т.д. Таким чином, за раз можна імпортувати сотні, а то й тисячі товарів;

– є магазин розширень, наприклад, можна придбати розширення «Мобільний сайт», після чого інтернет-магазин отримує мобільну версію, яку можна відкривати на телефоні. Також є розширення, яке дозволяє поміняти ціни на декілька відсотків для всіх товарів або для товарів лише певних категорій;

– постійна технічна підтримка.

Недоліки:

– на головній сторінці міститься повідомлення, що цей сайт був створений на prom.ua і посилання на цю платформу. Таким чином prom.ua рекламує себе за рахунок тих інтернет-магазинів, які на ньому створені;

– гарний дизайн потрібно вибирати серед платних шаблонів;

– щоб додати зручні функції, потрібно платити;

– часті збої в роботі платформи.

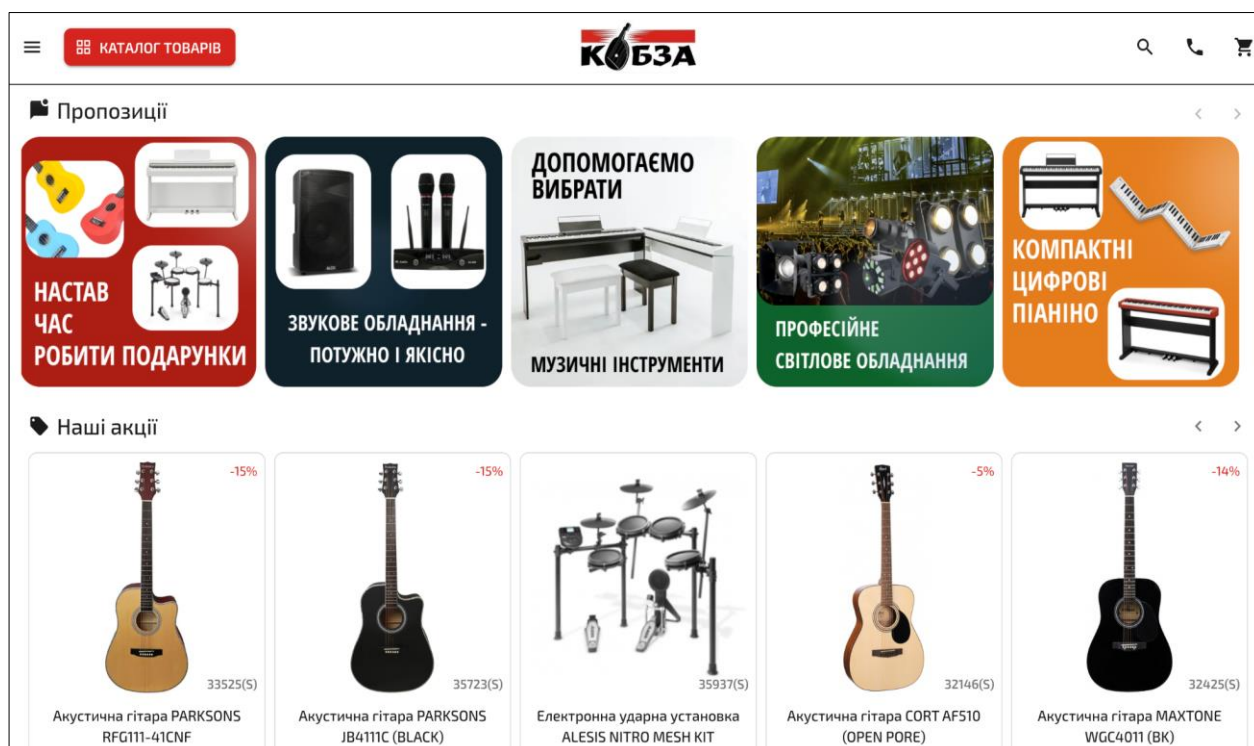


Рисунок 1.1 – Головна сторінка інтернет-магазину «Кобза» [1]

Розглянемо наступний інтернет-магазин «Medison» (рис. 1.2) [2].

Цей магазин також знаходиться в Луцьку, але є меншим від попереднього. Все ж він має, власний інтернет-магазин, який не прив'язаний до жодної платформи.

Переваги:

- добре видно каталог товарів;
- зручне розташування категорій меню;
- простий інтерфейс;
- кожен товар має детальний опис.

Недоліки:

- поле для пошуку погано видно;
- немає фільтра товарів.

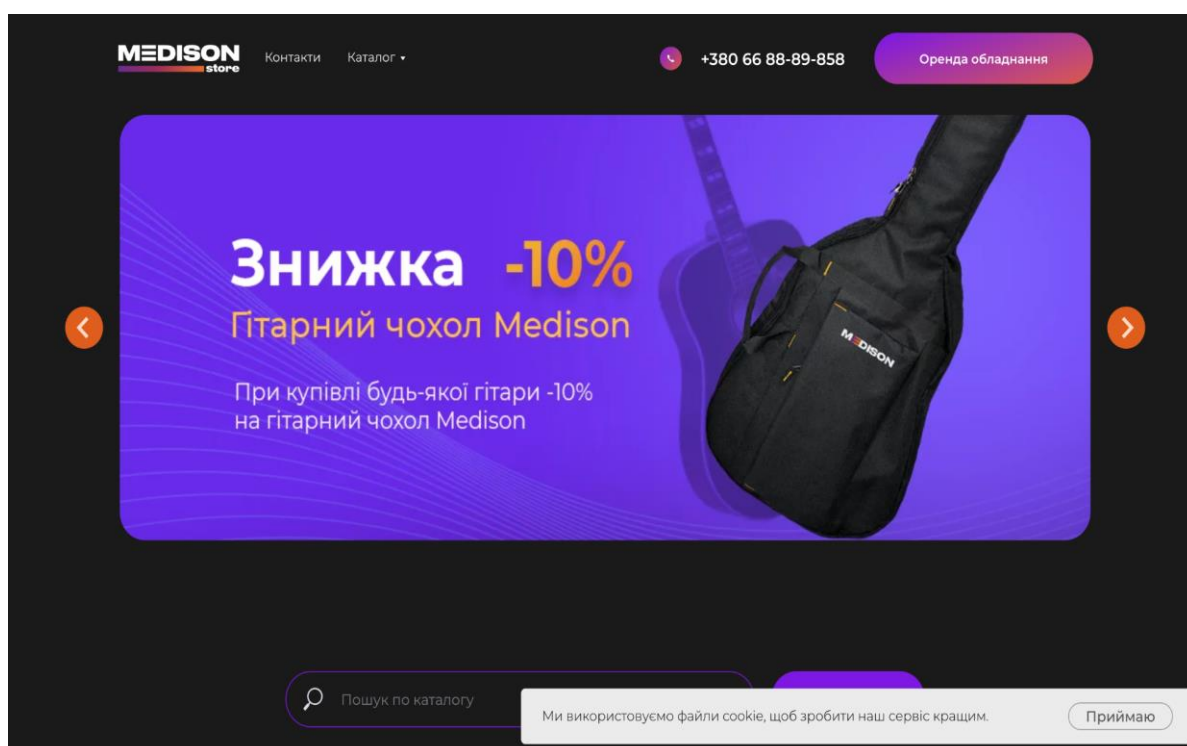


Рисунок 1.2 – Головна сторінка інтернет-магазину «Medison» [2]

Розглянемо ще один популярний інтернет-магазин музичних інструментів (рис. 1.3). Магазин Трембіта та Орфей знаходиться у Львові і займається реалізацією професійної музичної апаратури та аксесуарів для широкого кола покупців і є одними з кращих в Україні. Серед величезного діапазону музичних

товарів є як загальнодоступні моделі для початківців та аматорів, так і зразки вищого професійного класу, які здатні задовільнити запити найвимогливіших покупців [3].

Переваги:

- з головної сторінки можна перейти в корзину. На кнопці «Кошик» вказана загальна сума товарів;
- є функція порівнювання товарів;
- стрічка з акціями та новинками.

Недоліки:

- по бокам розміщені оголошення про знижки і вони відволікають;
- немає фільтру та сортування.

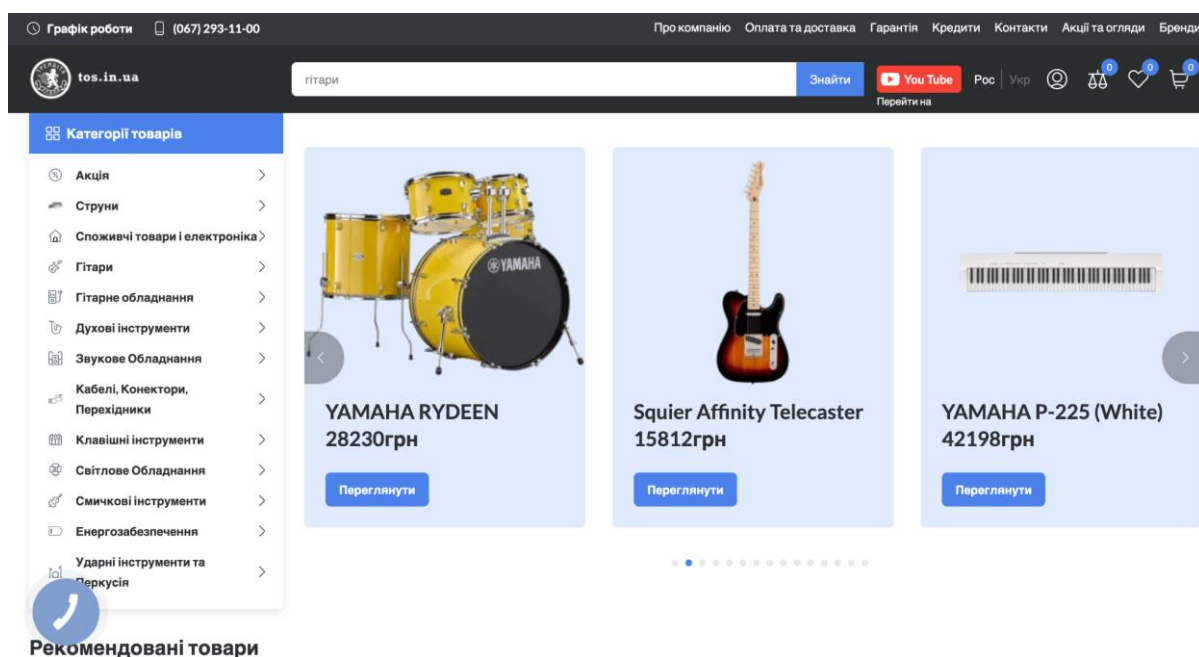


Рисунок 1.3 – Головна сторінка інтернет-магазину «Трембіта та Орфей» [3]

Аналіз показав, що існуючі інтернет-магазини мають як переваги, так і недоліки в плані функціоналу, зручності навігації, налаштувань, візуального оформлення тощо. Це відкриває можливості для створення більш досконалого та зручного онлайн-магазину музичних інструментів.

1.2 Постановка завдання на кваліфікаційну роботу бакалавра

Для того, щоб розробити інтернет-магазин музичних інструментів, потрібно вирішити наступні завдання:

8) аналіз ринку та конкурентного середовища існуючих онлайн-магазинів музичних інструментів для виявлення переваг, недоліків та кращих практик;

9) проектування та розробка зручного та інтуїтивно зрозумілого користувацького інтерфейсу для онлайн-магазину, з урахуванням специфічних потреб цільової аудиторії (музикантів, артистів тощо);

10) реалізація функціоналу для каталогізації та класифікації різних типів музичних інструментів, аксесуарів та супутніх товарів, з можливістю пошуку, фільтрації та сортування за різними критеріями;

11) впровадження системи замовлень та оплати, що включає різні способи оплати, розрахунок вартості доставки та інтеграцію з платіжними шлюзами;

12) розробка системи управління замовленнями, обліку запасів та логістики для забезпечення ефективного виконання замовлень клієнтів;

13) створення системи відгуків та оцінок продуктів, що дозволить користувачам ділитися досвідом використання музичних інструментів та допоможе потенційним покупцям приймати обґрунтовані рішення;

14) інтеграція онлайн-магазину з системами аналітики та відстеження поведінки користувачів для оптимізації процесу продажів та покращення користувацького досвіду.

Ці завдання охоплюють як функціональні, так і нефункціональні вимоги до онлайн-магазину музичних інструментів, враховуючи потреби користувачів, бізнес-вимоги та найкращі практики електронної комерції.

Висновки до розділу 1

В даному розділі було розглянуто концепцію інтернет-магазину, його основні переваги та особливості функціонування. Інтернет-магазин є ефективним інструментом ведення бізнесу в Інтернеті, що дозволяє реалізовувати товари чи послуги цілодобово, без прив'язки до фізичного приміщення, із можливістю охоплення широкої географічної аудиторії.

Було проведено аналіз існуючих інтернет-магазинів музичних інструментів у різних регіонах України. Виявлено, що наявні рішення мають певні переваги та недоліки в плані функціоналу, дизайну, зручності навігації, налаштувань тощо. Це відкриває можливості для створення більш досконалого та користувацько-орієнтованого онлайн-магазину музичних інструментів.

На основі проведеного аналізу сформульовано основні завдання для розробки власного інтернет-магазину музичних інструментів, які охоплюють аналіз ринку, проектування зручного інтерфейсу, реалізацію функціоналу каталогізації, пошуку та фільтрації товарів, систему замовлень та оплати, управління замовленнями та запасами, систему відгуків та оцінок, інтеграцію з аналітикою та відстеження поведінки користувачів.

Таким чином, в розділі обґрунтовано актуальність та необхідність розробки нового онлайн-магазину музичних інструментів з урахуванням потреб користувачів та сучасних вимог до електронної комерції.

РОЗДІЛ 2

СПЕЦИФІКАЦІЯ ВИМОГ ДО РОЗРОБЛЮВАНОЇ СИСТЕМИ

2.1 Аналіз, визначення вимог до розроблюваного програмного забезпечення та проектування програмного забезпечення

На основі проведеного аналізу предметної області та поставлених завдань, можна сформулювати наступні вимоги до розроблюваного інтернет-магазину музичних інструментів (табл. 2.1-2.2) [4].

Таблиця 2.1 – Функціональні вимоги до інтернет-магазину

Підсистема	Опис вимог
Каталог продуктів	Можливість додавання, редагування та видалення товарів адміністратором Структурування товарів за категоріями та підкатегоріями
Навігація та пошук	Зручне меню для навігації по категоріях товарів Пошук товарів за ключовими словами, брендами, ціновим діапазоном
Кошик та оформлення замовлень	Додавання товарів до кошика Зміна кількості товарів у кошику Видалення товарів з кошика Оформлення замовлення з вибором способу доставки та оплати
Платіжні системи	Інтеграція популярних платіжних систем Безпечна обробка онлайн-платежів
Управління замовленнями	Перегляд та редагування замовлень адміністратором Зміна статусу замовлень (оплачено, відправлено, доставлено) Надсилання сповіщень клієнтам про статус замовлення
Облікові записи користувачів	Реєстрація та авторизація користувачів Особистий кабінет з історією замовлень та можливістю редагування даних
Відгуки та оцінки	Можливість залишати відгуки та оцінки для товарів Модерація відгуків адміністратором перед публікацією

Таблиця 2.2 – Нефункціональні вимоги до інтернет-магазину

Підсистема	Опис вимог
Безпека	Захист конфіденційних даних користувачів Регулярні оновлення системи та плагінів безпеки
Продуктивність	Швидке завантаження сторінок Оптимізація зображень та скриптів Кешування даних для зменшення навантаження на сервер
Юзабіліті	Інтуїтивно зрозумілий інтерфейс Адаптивний дизайн для зручного перегляду на різних пристроях
Масштабованість	Можливість обробки зростаючого трафіку та кількості замовлень Гнучка архітектура для додавання нових функцій та розширення асортименту
Локалізація	Можливість налаштування валют та способів оплати для різних країн

Ці вимоги є основою для проектування та розробки інтернет-магазину музичних інструментів, який буде відповідати потребам користувачів та забезпечувати ефективне ведення онлайн-бізнесу.

Розробка структури та дизайну інтернет-магазину музичних інструментів включає створення зручної навігації, привабливого візуального оформлення та організацію контенту для забезпечення позитивного користувацького досвіду.

Структура інтернет-магазину повинна бути логічною та інтуїтивно зрозумілою для користувачів. Основними елементами структури є:

- 1) головна сторінка – представляє огляд магазину, акційні пропозиції та популярні товари;
- 2) сторінки категорій – відображають список товарів у певній категорії з можливістю фільтрації та сортування;
- 3) сторінки товарів – містять детальну інформацію про кожен товар, зображення, опис, ціну та кнопку «Додати до кошика»;
- 4) кошик – відображає список обраних товарів, загальну вартість замовлення та кнопку «Оформити замовлення»;

5) сторінка оформлення замовлення – містить форму для введення даних покупця, вибору способу доставки та оплати;

6) особистий кабінет – дозволяє користувачам переглядати історію замовлень, редагувати особисті дані та керувати підпискою на розсилку.

Дизайн інтернет-магазину повинен бути привабливим, сучасним та відповідати тематиці музичних інструментів. Для цього можна використовувати готові теми WordPress, які сумісні з WooCommerce, або розробити власну унікальну тему.

При створенні дизайну важливо врахувати наступні аспекти:

- кольорова схема, вибір кольорів, які асоціюються з музикою та створюють приємну атмосферу;
- використання читабельних шрифтів та ієрархії заголовків для зручності сприйняття інформації;
- забезпечення коректного відображення та функціонування сайту на різних пристроях (комп'ютери, планшети, смартфони);
- швидкість завантаження, оптимізація зображень та коду для швидкого завантаження сторінок.

Основні можливості для користувачів з прив'язкою до їхніх ролей показано в діаграмі прецедентів (рис. 2.1) [5].

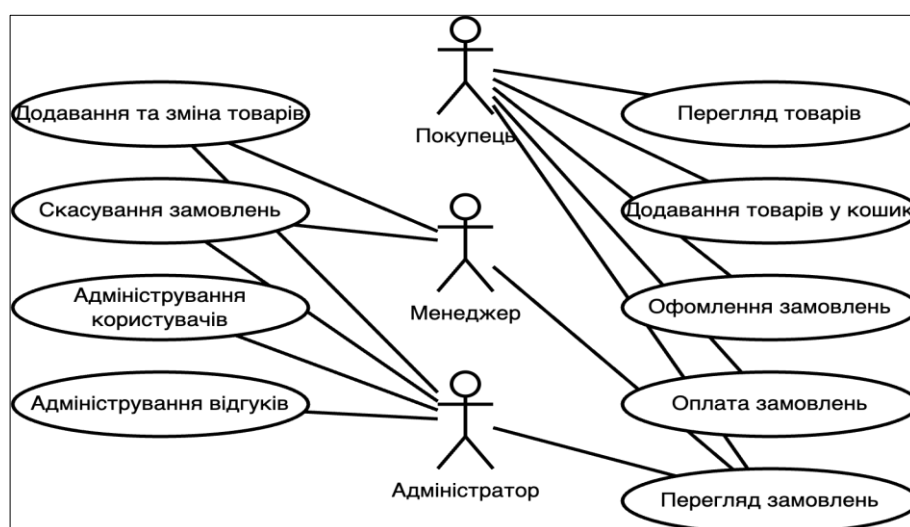


Рисунок 2.1 – Діаграма прецедентів

Діаграма показує основні варіанти використання інтернет-магазину з точки зору різних типів користувачів:

- покупець може додавати та змінювати товари в кошику, а потім робити замовлення;
- менеджер виконує адміністрування користувачів та скасування замовлень за потреби;
- адміністратор має найширші права – адміністрування відгуків, коригування товарів (наприклад їх описів, цін, наявності), а також усі функції, доступні менеджеру.

Таким чином, діаграма наочно демонструє ієрархію ролей користувачів і розподіл функцій між ними в типовому інтернет-магазині. Це важливо врахувати при проектуванні та розробці такої системи, щоб забезпечити зручність використання для всіх груп користувачів та безпеку даних.

Розглянемо детальніше макети головної сторінки та сторінки з товаром. На рисунку 2.2 показано головну сторінку сайту.

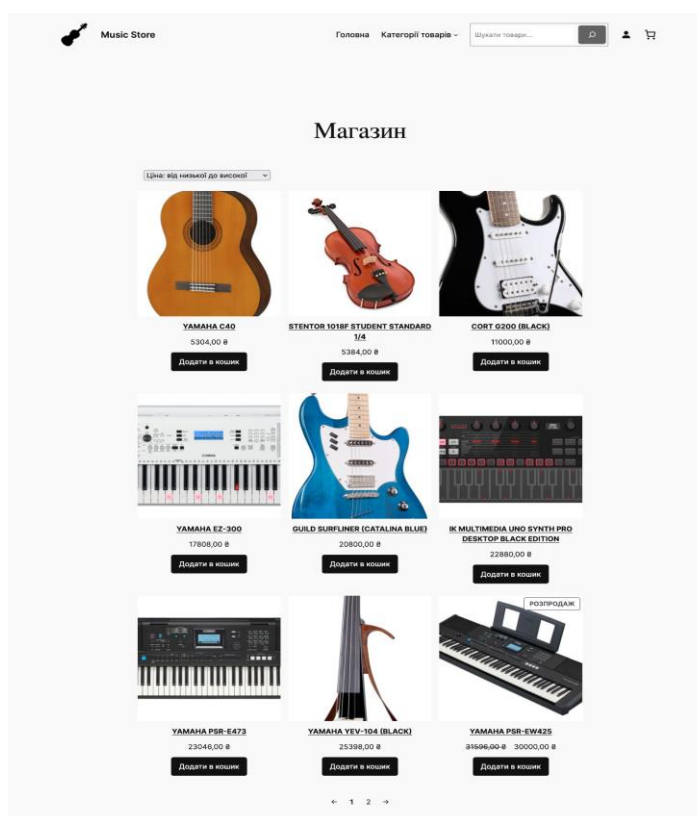


Рисунок 2.2 – Макет головної сторінки

На сторінці представлено асортимент музичних інструментів з фотографіями, назвами моделей та цінами. Макет має простий та зрозумілий дизайн. У шапці сторінки розташоване меню з категоріями товарів та пошуком. Інструменти представлені в сітці, кожен з власною карткою товару. Кнопка «Додати в кошик» дозволяє швидко додати товар до замовлення. Внизу сторінки присутня пагінація сторінок, яка вказує, що в магазині є більше товарів.

Сторінка окремого товару представлена на рисунку 2.3.

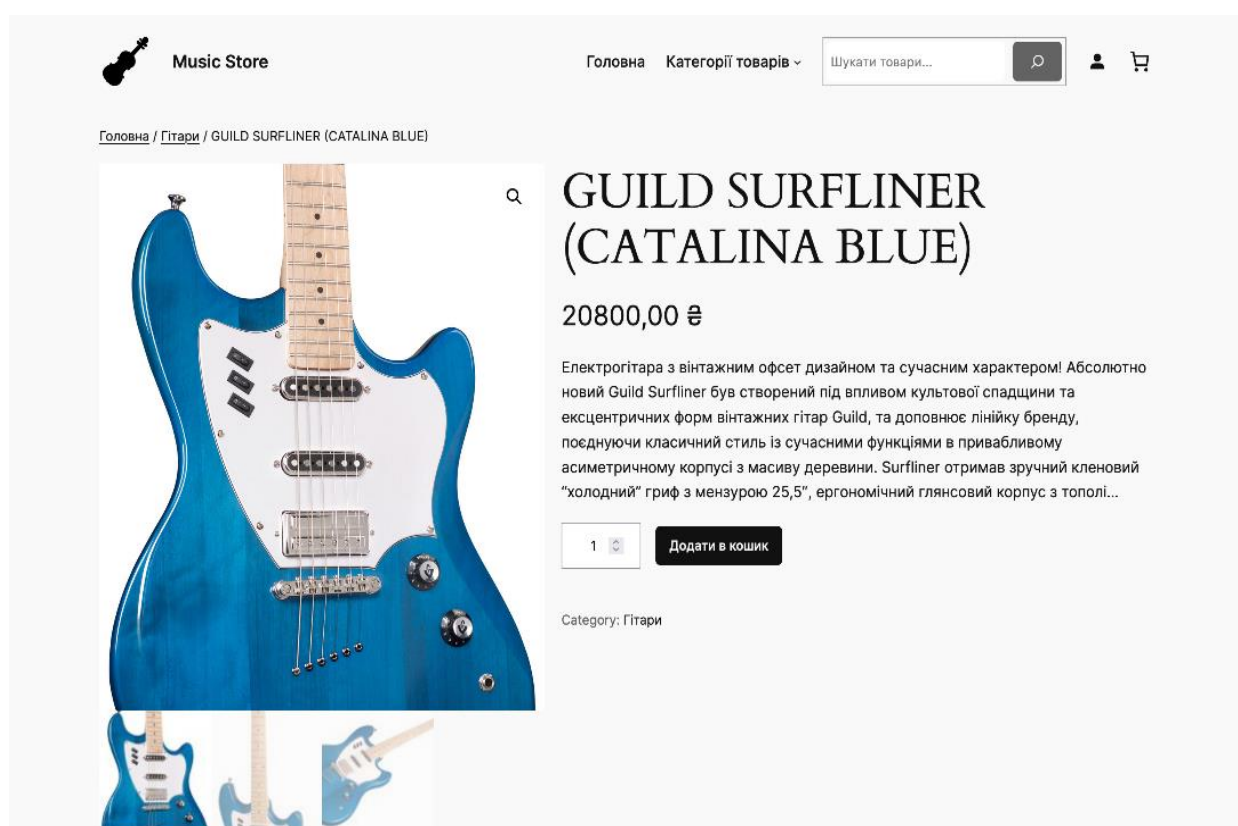


Рисунок 2.3 – Фрагмент макету сторінки з товаром

Цей макет демонструє сторінку одного товару в інтернет-магазині музичних інструментів. Сторінка містить таку інформацію про продукт:

- 1) велике зображення товару з можливістю перегляду додаткових фото;
- 2) назва моделі, ціна та короткий опис з основними характеристиками та особливостями інструменту;

- 3) кнопка «Додати в кошик» для швидкого додавання товару до замовлення;
- 4) блок «Відгуки», де покупці можуть залишити свій відгук про товар;
- 5) секція «Схожі товари» з рекомендаціями інших товарів, які можуть зацікавити покупця.

Дизайн сторінки простий і функціональний, з акцентом на зображення продукту та ключову інформацію. Меню у верхній частині дозволяє легко переміщатися між різними розділами магазину.

Внизу сторінки є додаткова навігація по сайту та інформація про магазин, така як контакти, соціальні мережі, умови доставки та оплати.

2.2 Вибір засобів, методів і алгоритмів вирішення поставленого завдання

Для розробки інтернет-магазину музичних інструментів обрано систему керування вмістом WordPress та плагін електронної комерції WooCommerce. Ці інструменти забезпечують гнучкість, розширюваність та багаті можливості для створення функціонального та привабливого онлайн-магазину.

WordPress – це популярна CMS з відкритим кодом, яка дозволяє легко керувати вмістом сайту, створювати сторінки та записи, встановлювати теми та плагіни. WordPress має велику спільноту розробників та користувачів, що забезпечує доступність великої кількості ресурсів та підтримки [6].

WooCommerce – це плагін електронної комерції для WordPress, який перетворює сайт на повнофункціональний інтернет-магазин [7]. Він надає такі функції, як управління товарами, обробка замовлень, інтеграція платіжних систем, розрахунок податків та доставки, а також багато інших можливостей для ведення онлайн-торгівлі.

Архітектура інтернет-магазину музичних інструментів на базі WordPress та WooCommerce включатиме наступні компоненти:

- ядро системи керування вмістом, яке забезпечує базову функціональність сайту;
- плагін електронної комерції WooCommerce, який додає функції інтернет-магазину до WordPress;
- тема WordPress – візуальне оформлення сайту, яке визначає його зовнішній вигляд та розташування елементів;
- база даних MySQL – сховище для зберігання даних про товари, замовлення, користувачів та інші дані магазину;
- платіжні системи – інтеграція з популярними платіжними системами, такими як liqpay;
- система доставки – налаштування способів доставки та розрахунок вартості доставки замовлень.

Модель клієнт-сервер є основою архітектури веб-додатків, і WordPress не є винятком. У цій моделі сервер WordPress відповідає за обробку запитів від клієнтів (веб-браузерів), генерацію відповідей та їх відправку назад клієнту [8].

Розглянемо модель клієнт-сервер у WordPress:

- 1) клієнт (веб-браузер) надсилає HTTP-запит на сервер WordPress, запитуючи певну сторінку або ресурс;
- 2) сервер WordPress отримує запит і починає його обробку. Він визначає, яку сторінку або ресурс запитує клієнт, і починає збирати необхідні дані;
- 3) WordPress звертається до бази даних (зазвичай MySQL) для отримання даних, необхідних для генерації запитуваної сторінки. Це можуть бути дописи, сторінки, коментарі, налаштування теми тощо;
- 4) після отримання даних з бази даних, WordPress використовує свою систему шаблонів для генерації HTML-коду сторінки. Шаблони визначають структуру та дизайн сторінки, а WordPress заповнює їх реальними даними;
- 5) згенерований HTML-код є відповіддю сервера на запит клієнта. WordPress надсилає цей код назад веб-браузеру;
- 6) веб-браузер отримує HTML-код і рендерить його, відображаючи готову сторінку користувачу.

Цей процес повторюється для кожного запиту. WordPress сам по собі є серверною частиною в моделі клієнт-сервер. Він працює на веб-сервері (наприклад, Apache або Nginx) та використовує мову програмування PHP для обробки запитів і генерації відповідей.

З іншого боку, клієнтом зазвичай виступає веб-браузер, який рендерить HTML, CSS і запускає JavaScript, отриманий від сервера WordPress. Однак, у випадку використання REST API WordPress, клієнтом також може бути мобільний додаток або інший веб-сервіс, який споживає дані, надані WordPress.

Зобразимо загальну архітектуру системи у вигляді C4 контекстної діаграми (рис. 2.4) [9].

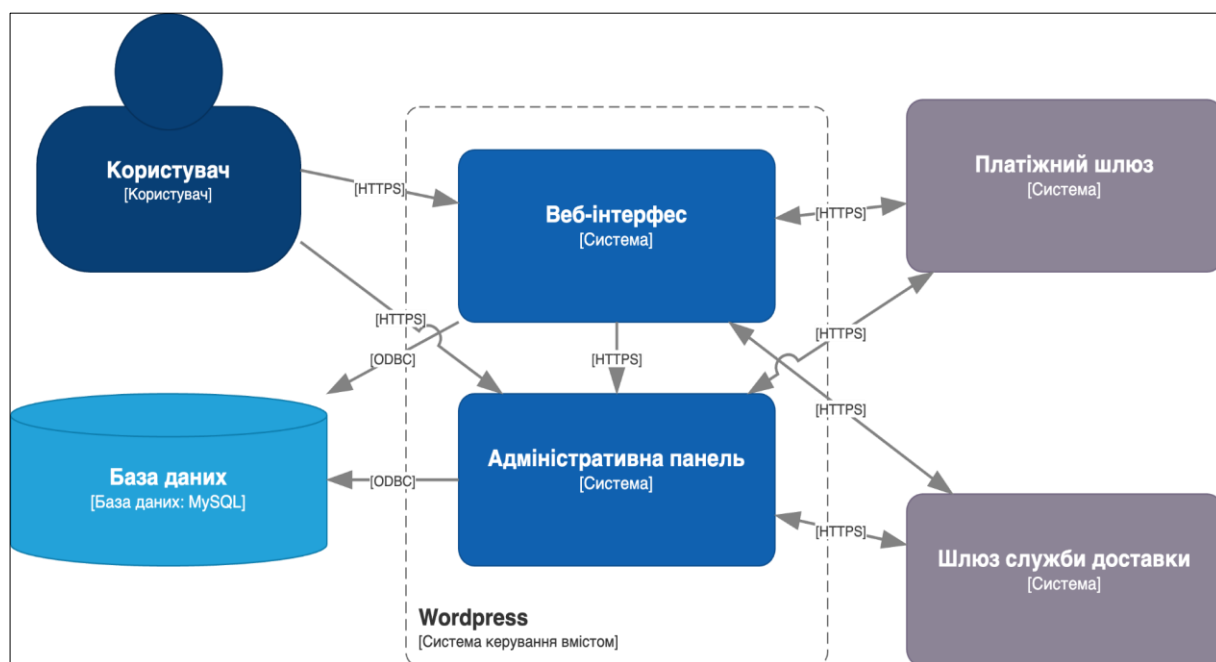


Рисунок 2.4 – Контекстна діаграма (нотація C4)

У центрі діаграми знаходиться компонент «Користувач», який взаємодіє з системою керування вмістом WordPress через веб-інтерфейс.

WordPress, в свою чергу, складається з двох основних частин:

- 1) адміністративна частина, через яку здійснюється управління вмістом, налаштуваннями та функціоналом сайту;
- 2) публічна частина сайту, яка відображається відвідувачам.

Обидві частини взаємодіють з базою даних (найчастіше MySQL) за допомогою мови запитів SQL. База даних зберігає весь вміст сайту (дописи, сторінки, коментарі, налаштування тощо).

Зв'язок між компонентами відбувається через протоколи HTTPS (для захищеної взаємодії через інтернет) та ODBC (Open Database Connectivity) для зв'язку з базою даних.

Висновки до розділу 2

У цьому розділі було проаналізовано та визначено вимоги до розроблюваного інтернет-магазину музичних інструментів на основі системи керування вмістом WordPress та плагіну електронної комерції WooCommerce. Було розглянуто функціональні та нефункціональні вимоги, які забезпечать зручність використання, безпеку та ефективність роботи онлайн-магазину.

Для проектування інтернет-магазину було створено діаграму прецедентів, яка наочно демонструє основні варіанти використання системи з точки зору різних типів користувачів (покупець, менеджер, адміністратор). Це дозволяє чітко розподілити ролі та функції користувачів у системі.

Також було розроблено макети головної сторінки та сторінки окремого товару, які відображають структуру та дизайн інтернет-магазину. Ці макети забезпечують простий, функціональний та привабливий інтерфейс для користувачів, з акцентом на зручну навігацію та представлення ключової інформації про товари.

При виборі засобів та методів для розробки інтернет-магазину було обґрунтовано використання WordPress та WooCommerce. Ці інструменти надають потужні можливості для створення функціонального та гнучкого онлайн-магазину з широкими можливостями для розширення та налаштування.

Розглянуто архітектуру інтернет-магазину на базі WordPress та WooCommerce, яка включає основні компоненти, такі як ядро WordPress, плагін WooCommerce, тему, додаткові плагіни, базу даних MySQL, платіжні системи

та системи доставки. Ця архітектура забезпечує ефективну взаємодію між компонентами та можливість масштабування системи.

Модель клієнт-сервер, на якій базується WordPress, була детально описана з поясненням процесу обробки запитів та генерації відповідей. Ця модель є основою для розуміння принципів роботи WordPress та взаємодії між клієнтською та серверною частинами системи.

Нарешті, було представлено контекстну діаграму в нотації C4, яка відображає загальну архітектуру системи та взаємодію між її основними компонентами. Ця діаграма дає чітке уявлення про структуру та зв'язки між елементами системи.

Таким чином, у цьому розділі було закладено міцну основу для подальшої розробки інтернет-магазину музичних інструментів на базі WordPress та WooCommerce. Визначені вимоги, розроблені макети та обрані засоби дозволяють перейти до безпосередньої реалізації проекту з чітким розумінням його структури, функціональності та архітектури.

РОЗДІЛ 3

РОЗРОБКА ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНУ МУЗИЧНИХ ІНСТРУМЕНТІВ

3.1 Практична реалізація об'єкта проектування

Програмна реалізація основної функціональності інтернет магазину виконана засобами платформи WordPress та плагіна WooCommerce. Розглянемо реалізацію критично важливих функцій, таких як відображення списку товарів категорії, додавання товару в кошик та оформлення замовлення.

У лістингу 3.1 наведено функцію `product_loop()`, яка виводить всі товари заданої користувачем категорії.

Лістинг 3.1 – Функція `product_loop()`

```
function product_loop() {  
    global $product;  
    if ( empty( $product ) || ! $product->is_visible() ) {  
        return;  
    }  
    if ( is_product_category() ) {  
        $current_category = get_queried_object();  
        if ( ! has_term( $current_category->term_id,  
'product_cat', $product->get_id() ) ) {  
            return;  
        }  
    }  
    do_action( 'woocommerce_before_shop_loop_item' );  
    do_action( 'woocommerce_before_shop_loop_item_title' );  
    do_action( 'woocommerce_shop_loop_item_title' );  
    do_action( 'woocommerce_after_shop_loop_item_title' );  
    do_action( 'woocommerce_after_shop_loop_item' );  
}
```

Кінець лістингу 3.1

Функція `product_loop` починається з отримання глобальної змінної `$product`, яка представляє поточний товар у циклі. Спочатку перевіряється видимість товару за допомогою методу `is_visible()`.

Якщо товар порожній або не видимий, функція завершується. Далі йде перевірка, чи належить товар до поточної категорії. Якщо сторінка є сторінкою

категорії товарів (`is_product_category()`), то отримується поточна категорія за допомогою `get_queried_object()`.

Потім перевіряється, чи має товар термін таксономії `product_cat` з ідентифікатором поточної категорії. Якщо товар не належить до поточної категорії, функція завершується.

Після цього відбувається виклик дій (hooks) у певному порядку:

- 1) `woocommerce_before_shop_loop_item`: дії перед елементом циклу магазину);
- 2) `woocommerce_before_shop_loop_item_title`: дії перед назвою товару);
- 3) `woocommerce_shop_loop_item_title`: дії для відображення назви товару);
- 4) `woocommerce_after_shop_loop_item_title`: дії після назви товару);
- 5) `woocommerce_after_shop_loop_item`: дії після елементу циклу магазину).

Ці дії дозволяють розробникам та користувачам додавати власний функціонал або змінювати відображення товарів у циклі магазину.

UML діаграма діяльності для функції `product_loop` наведена на рисунку 3.1 [10].

Функція, яка відповідає за додавання товару в кошик є методом класу `WC_Cart`. Приклад реалізації функції `add_to_cart` наведено у додатку А.

Функція `add_to_cart` приймає кілька параметрів: `$product_id` (ідентифікатор товару), `$quantity` (кількість товару), `$variation_id` (ідентифікатор варіації товару), `$variation` (масив даних варіації) та `$cart_item_data` (додаткові дані для елемента кошика).

Далі отримується об'єкт товару (`$product_data`) за допомогою функції `wc_get_product`, враховуючи ідентифікатор варіації, якщо він заданий.

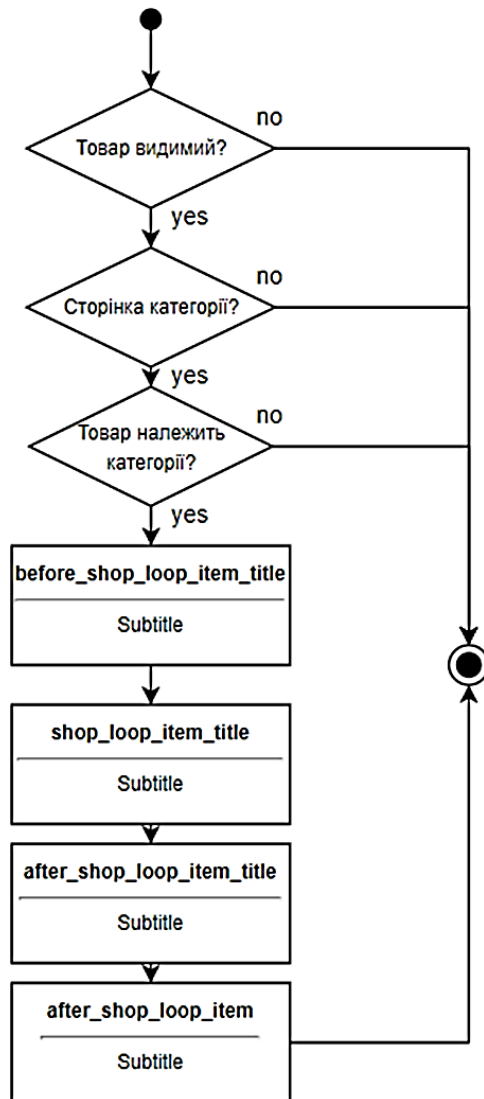


Рисунок 3.1 – UML-діаграма діяльності функції product_loop

Кількість товару \$quantity проходить через фільтр woocommerce_add_to_cart_quantity, що дозволяє змінювати кількість перед додаванням до кошика. Якщо кількість менша або дорівнює нулю, товар не існує або має статус «у кошику», викидається виняток. Генерується унікальний ідентифікатор \$cart_id для елемента кошика на основі ідентифікатора товару, ідентифікатора варіації, даних варіації та інших даних елемента кошика. Здійснюється пошук елемента кошика з таким самим \$cart_id в існуючому кошику за допомогою методу find_product_in_cart. Якщо \$cart_item_key не існує, створюється новий елемент кошика з усіма необхідними даними (ідентифікатор товару, ідентифікатор варіації, дані варіації, кількість тощо) і додається до масиву \$cart_contents.

Масив `$cart_contents` проходить через фільтр `woocommerce_cart_contents_changed`, що дозволяє змінювати вміст кошика після додавання товару.

Функція повертає `$cart_item_key`, якщо товар успішно додано до кошика, або `false` у разі виникнення винятку.

Діаграма діяльності для функції `add_to_cart` наведена на рисунку 3.2.

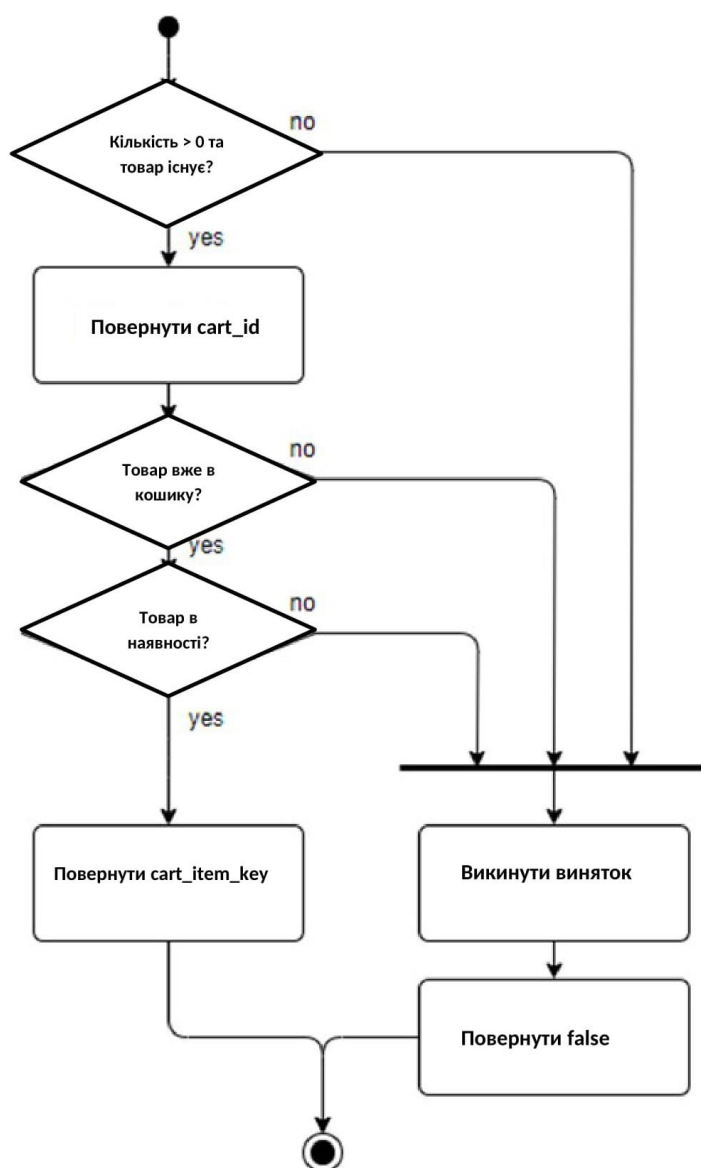


Рисунок 3.2 – UML-діаграма діяльності функції `add_to_cart`

Функція, яка відповідає за оформлення замовлення, називається `process_checkout` (див. додаток Б).

Функція `process_checkout` починається з дії `woocommerce_before_checkout_process`, яка дозволяє іншим плагінам виконувати дії перед початком процесу оформлення замовлення (рис. 3.3).



Рисунок 3.3 – UML-діаграма діяльності функції `process_checkout`

Перевіряється, чи кошик не порожній. Якщо порожній, викидається виняток. Викликається дія `woocommerce_checkout_process`, яка дозволяє іншим плагінам виконувати дії під час процесу оформлення замовлення. Отримуються дані, введені користувачем під час оформлення замовлення, за допомогою методу `get_posted_data`.

Виконується валідація введених даних за допомогою методу `validate_checkout`. Викликається дія `woocommerce_after_checkout_validation`, яка дозволяє іншим плагінам виконувати дії після валідації даних оформлення замовлення.

Якщо немає помилок і не потрібно оновлювати підсумки замовлення, виконуються наступні дії:

- обробляються дані покупця за допомогою методу `process_customer`;
- створюється нове замовлення за допомогою методу `create_order`.

Якщо замовлення потребує оплати, викликається метод `process_order_payment` для обробки оплати замовлення. В іншому випадку викликається метод `process_order_without_payment` для обробки замовлення без оплати.

Нарешті, відправляється відповідь про успішне оформлення замовлення за допомогою методу `send_ajax_success_response`.

3.2 Тестування та налагодження інформаційно-комп'ютерної системи

Перед запуском інтернет-магазину музичних інструментів в продакшн необхідно провести ретельне тестування для виявлення та виправлення можливих помилок та недоліків.

Тестування повинно охоплювати наступні аспекти [11]:

- 1) функціональне тестування: перевірка коректної роботи всіх функцій магазину, таких як додавання товарів до кошика, оформлення замовлення, застосування знижок, відправка електронних листів тощо;
- 2) юзабіліті-тестування: оцінка зручності використання інтерфейсу магазину, навігації по сайту, процесу оформлення замовлення з точки зору користувача;
- 3) тестування безпеки: перевірка захищеності сайту від несанкціонованого доступу, SQL-ін'єкцій, міжсайтового скриптингу (XSS) та інших типів атак;
- 4) тестування продуктивності: оцінка швидкості завантаження сторінок, обробки замовлень, стабільності роботи при високому навантаженні;
- 5) кросбраузерне тестування: перевірка коректного відображення та функціонування сайту в різних веб-браузерах (Chrome, Firefox, Safari, Edge);

6) тестування на різних пристроях: перевірка адаптивності дизайну та зручності використання на комп'ютерах, планшетах та смартфонах.

Після успішного проходження тестування інтернет-магазин готовий до розгортання на робочому сервері.

Для тестування магазину виконаємо тест-кейс найважливіших функцій сайту, таких як перегляд товару, додавання товарів в кошик та оформлення замовлення [12]. Результати тестування наведено в табл. 3.1-3.3.

Таблиця 3.1 – Тест-кейс перегляду товарів

Опис-тест кейсу		Тестування перегляду товарів		
Статус (Pass / Fail / Skipped)		Pass		
Передумови		1. Доступ до браузера 2. Користувач перебуває на головній сторінці магазину		
Умови тесту				
Кр ок	Деталі кроку	Очікувані результати	Фактичні результати	Статус (Pass / Fail / Not Executed / Suspended)
1	Клацніть по обраному товару	Користувач бачить сторінку з описом товару	Як і очікувалось	Pass

Таблиця 3.2 – Тест-кейс додавання товарів в кошик

Опис-тест кейсу		Тестування функціоналу додавання товарів в кошик		
Статус (Pass / Fail / Skipped)		Pass		
Передумови		1. Доступ до браузера 2. Користувач знаходиться на головній сторінці сайту		
Умови тесту				
Крок	Деталі кроку	Очікувані результати	Фактичні результати	Статус (Pass / Fail / Not Executed / Suspended)
1	Клацніть на будь якій кнопці додати товар	Лічильник на піктограмі кошику збільшився на 1	Як і очікувалось	Pass

Продовження таблиці 3.2

Крок	Деталі кроку	Очікувані результати	Фактичні результати	Статус (Pass / Fail / Not Executed / Suspended)
2	Перейдіть на сторінку товару	Користувач бачить сторінку з описом товару	Як і очікувалось	Pass
3	Клацніть на кнопки додати в кошик	Лічильник на піктограмі кошику збільшився на 1	Як і очікувалось	Pass
4	Збільшіть кількість товарів за допомогою лічильника	Кількість товарів в полі лічильника збільшилась	Як і очікувалось	Pass
5	Клацніть на кнопки додати в кошик	Лічильник на піктограмі кошику збільшився на задану кількість	Як і очікувалось	Pass

Таблиця 3.3 – Тест-кейс оформлення замовлення

Опис-тест кейсу		Тестування функціоналу оформлення замовлення		
Статус (Pass / Fail / Skipped)		Pass		
Передумови		1. Доступ до браузера 2. Користувач знаходиться на головній сторінці сайту		
Умови тесту				
Крок	Деталі кроку	Очікувані результати	Фактичні результати	Статус (Pass / Fail / Not Executed / Suspended)
1	Додайте товари в кошик	Лічильник на піктограмі кошику збільшився на 1	Як і очікувалось	Pass
2	Натисніть піктограму кошику	Користувач переходить на сторінку Оформлення замовлення	Як і очікувалось	Pass
3	Заповніть дані для оформлення	Дані заповнено	Як і очікувалось	Pass
4	Натисніть кнопку Оформити замовлення	Користувач переходить на сторінку Доставка	Як і очікувалось	Pass

Тест-кейси успішно виконуються, що свідчить про коректну роботу основних функцій.

3.3 Захист інформаційно-комп'ютерної системи

Розглянемо механізми захисту, які містять WordPress та плагін Woocommerce [13].

WordPress та WooCommerce мають вбудовані механізми захисту даних, які допомагають забезпечити безпеку веб-сайту та конфіденційність інформації користувачів. Розглянемо основні механізми захисту даних у WordPress та WooCommerce.

WordPress використовує систему аутентифікації, яка вимагає від користувачів введення імені користувача та пароля для доступу до панелі адміністратора. Паролі користувачів зберігаються в базі даних у хешованому вигляді з використанням алгоритмів хешування, таких як MD5 або SHA-256, що ускладнює їх розшифровку у випадку компрометації бази даних.

WordPress та WooCommerce використовують протокол HTTPS (SSL/TLS) для шифрування даних, що передаються між веб-сервером та браузером користувача. Це забезпечує конфіденційність та цілісність даних, запобігаючи перехопленню та несанкціонованому доступу до чутливої інформації, такої як паролі, платіжні дані тощо. Сертифікати SSL/TLS встановлюються на веб-сервері для забезпечення безпечного з'єднання.

Система має вбудовані функції для перевірки та очищення вхідних даних, отриманих від користувачів через форми та параметри URL. Це допомагає запобігти атакам, таким як міжсайтовий скриптинг (XSS) та ін'єкції SQL, шляхом екранування спеціальних символів та перевірки типів даних.

WooCommerce використовує безпечні методи обробки платежів, такі як інтеграція з платіжними шлюзами, які відповідають стандартам безпеки індустрії платіжних карток (PCI DSS). Дані платіжних карток не зберігаються безпосередньо на сервері WooCommerce, а натомість передаються та

обробляються через безпечні платіжні шлюзи. WooCommerce також підтримує протокол 3D Secure для додаткової аутентифікації власника картки під час здійснення платежів.

Для хешування даних користувачів використовується алгоритм SHA-256. Він вважається надійним і безпечним криптографічним алгоритмом хешування.

Алгоритм SHA-256 (Secure Hash Algorithm 256-bit) – це криптографічна хеш-функція, яка генерує 256-бітний (32-байтний) хеш-код для заданих вхідних даних [14]. Він має такі властивості:

- детермінованість – для однакових вхідних даних завжди генерується однаковий хеш-код;
- лавинний ефект – невелика зміна у вхідних даних призводить до значної зміни хеш-коду;
- односпрямованість – обчислювально неможливо відновити оригінальні вхідні дані з хеш-коду;
- стійкість до колізій – практично неможливо знайти два різних набори вхідних даних, які генерують однаковий хеш-код.

Розглянемо роботу SHA-256 [14]. Спочатку встановлюються початкові значення хешу (H0-H7) з використанням перших 32 бітів дробових частин квадратних коренів перших восьми простих чисел.

Вхідні дані доповнюються бітами, щоб їх довжина була кратна 512 бітам (64 байтам). Додається один біт «1» після вхідних даних, а потім додаються біти «0» до тих пір, поки довжина не стане на 64 біти менше кратної 512. Додається 64-бітне представлення довжини оригінальних вхідних даних (до доповнення) в бітах.

Вхідні дані розбиваються на блоки по 512 бітів (64 байти). Для кожного блоку виконуються наступні кроки:

- 1) блок розширюється з 16 32-бітних слів (512 бітів) до 64 32-бітних слів (2048 бітів) за допомогою функцій розширення;
- 2) ініціалізуються робочі змінні (a, b, c, d, e, f, g, h) значеннями хешу з попереднього блоку;

3) виконується 64 раунди операцій, де в кожному раунді оновлюються робочі змінні з використанням логічних функцій, арифметичних операцій та констант раунду;

4) після завершення раундів, значення робочих змінних додаються до значень хешу з попереднього блоку.

Після обробки всіх блоків, фінальний хеш-код складається з конкатенації значень хешу (H0-H7). Результатом є 256-бітний (32-байтний) хеш-код.

Діаграма діяльності алгоритму SHA-256 наведена на рисунку 3.4.

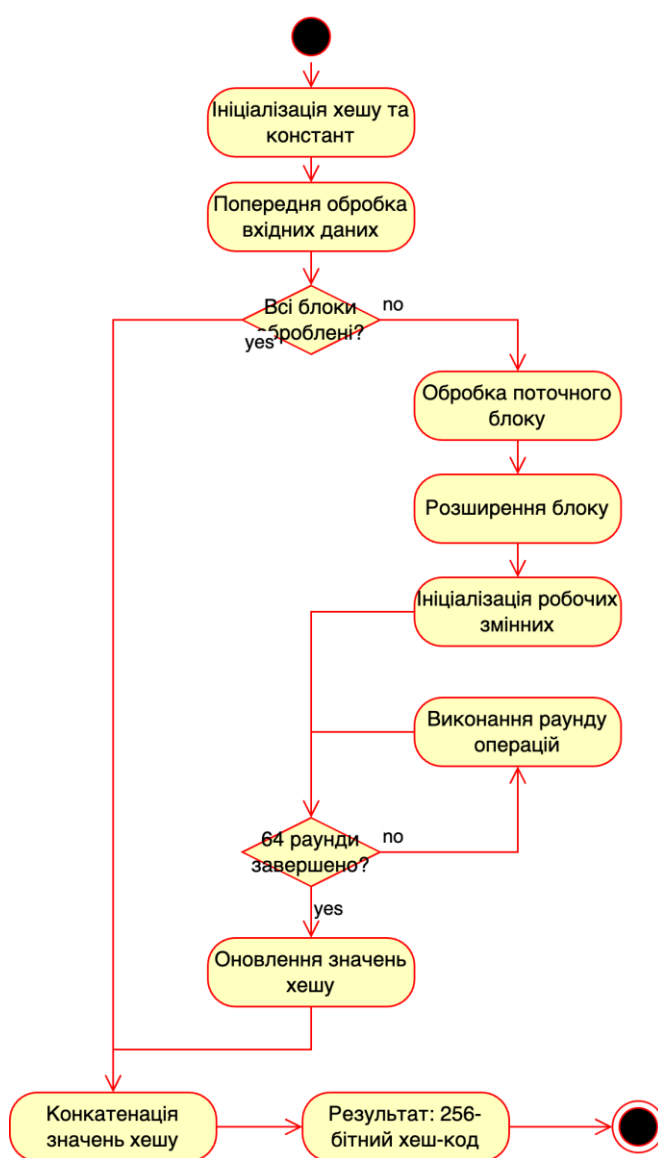


Рисунок 3.4 – UML-діаграма діяльності алгоритму хешування SHA-256

3.4 Розробка документації для програмного продукту

Наповнення інтернет-магазину музичних інструментів товарами є важливим етапом, який потребує ретельної підготовки та організації контенту.

Для додавання товарів в WooCommerce використовується розділ «Товари» в адміністративній панелі WordPress. Кожен товар повинен мати наступну інформацію:

- назва товару;
- опис товару;
- ціна;
- категорія (наприклад, гітари, клавішні інструменти тощо);
- зображення товару;
- атрибути (колір, розмір, матеріал тощо);
- наявність на складі.

Для зручності управління великою кількістю товарів можна використовувати функцію імпорту/експорту в форматі CSV або інтеграцію з системами управління складом (inventory management systems).

Після додавання товарів необхідно налаштувати функціональність інтернет-магазину відповідно до вимог та побажань замовника. Це включає:

- 1) налаштування способів оплати, підключення платіжних систем, таких як Лідрау, налаштування оплати при доставці або банківським переказом;
- 2) налаштування способів доставки, інтеграція зі службами доставки (Нова Пошта, Укрпошта), розрахунок вартості доставки залежно від ваги та місця призначення;
- 3) налаштування податків, встановлення ставок податків відповідно до законодавства країни та регіону;
- 4) налаштування знижок та промокодів, створення правил для автоматичного застосування знижок на певні товари або категорії, генерація унікальних промокодів;

- 5) налаштування електронних листів, створення шаблонів для сповіщень про замовлення, зміну статусу замовлення, акційні пропозиції тощо;
- 6) налаштування додаткових функцій, відгуки та оцінки товарів, розсилка новин, інтеграція з соціальними мережами.

Для розширення функціональності можна використовувати додаткові плагіни з офіційного каталогу WordPress або розробляти власні модулі за допомогою WooCommerce API.

Після наповнення товарами та налаштування функціональності інтернет-магазин музичних інструментів буде готовий до тестування та запуску.

Мінімальні системні вимоги:

- веб-сервер Apache (рекомендовано версію 2.4 або новішу);
- СКБД MySQL версії 5.6 або новіша;
- PHP 7.4 або новіший (рекомендовано PHP 7.4 або 8.0);
- оперативна пам'ять мінімум 512 МБ (рекомендовано 1 ГБ або більше);
- мінімум 1 ГБ вільного дискового простору;
- рекомендовано використовувати SSL-сертифікат для забезпечення безпечного з'єднання (HTTPS).

3.5 Розробка інсталяційного пакета

Інсталяційний пакет для веб-сайту на основі WordPress та WooCommerce зазвичай містить наступні компоненти:

- файли WordPress – файли та каталоги, які складають основну систему WordPress, таку як wp-admin, wp-includes, wp-content тощо;
- файл wp-config-sample.php – шаблон файлу конфігурації WordPress, який потрібно перейменувати на wp-config.php і налаштувати відповідно до параметрів середовища;

- каталог `themes` – містить файли обраної теми WordPress, включаючи шаблони, таблиці стилів, функції теми тощо;
- файли зображень та інших медіа-ресурсів, які використовуються в темі;
- `WooCommerce` – каталог плагіна `WooCommerce` з усіма необхідними файлами та підкаталогами;
- файли зображень та медіа-ресурсів, які використовуються у вмісті веб-сайту;
- дамپ бази даних MySQL у форматі SQL, який містить структуру та дані веб-сайту.

Для створення інсталяційного пакету веб-сайту зазвичай використовуються наступні кроки:

- 1) розгортання веб-сайту на локальному або тестовому середовищі;
- 2) експорт бази даних у файл дампу SQL;
- 3) копіювання всіх необхідних файлів WordPress, теми, плагінів та вмісту;
- 4) налаштування файлу `wp-config.php` з відповідними параметрами;
- 5) створення архіву (наприклад, ZIP) з усіма файлами та каталогами.

Інсталяційний пакет дозволяє легко розгорнути веб-сайт на новому сервері або переносити його між різними середовищами. Він містить усі необхідні файли та конфігурації, щоб швидко встановити та налаштувати веб-сайт без необхідності повторного виконання всіх кроків розробки.

Процес розгортання включає наступні кроки:

- 1) резервне копіювання файлів та бази даних з локального середовища розробки;
- 2) налаштування робочого сервера з необхідним програмним забезпеченням (веб-сервер Apache, PHP, MySQL);
- 3) перенесення файлів та бази даних на робочий сервер;
- 4) налаштування конфігураційних файлів (`wp-config.php`) для підключення до бази даних та інших параметрів;

- 5) перевірка коректності роботи інтернет-магазину на робочому сервері;
- 6) налаштування SSL-сертифікату для забезпечення безпечного з'єднання (HTTPS).

Після успішного розгортання інтернет-магазин музичних інструментів готовий до використання клієнтами та адміністрування власником.

Висновки до розділу 3

У цьому розділі було розглянуто практичну реалізацію інтернет-магазину музичних інструментів на основі системи керування вмістом WordPress та плагіна електронної комерції WooCommerce. Були детально розглянуті основні функції, необхідні для функціонування магазину, такі як відображення товарів категорії, додавання товарів у кошик та оформлення замовлення.

Важливим етапом розробки є тестування та налагодження системи. Були визначені основні аспекти, які потребують перевірки, такі як функціональність, безпека, продуктивність, сумісність з різними браузерами та пристроями. Для найважливіших функцій магазину, таких як перегляд товару, додавання товарів у кошик та оформлення замовлення, були розроблені та успішно виконані тест-кейси.

У розділі також розглянуто механізми захисту даних, які надають WordPress та WooCommerce. Вони включають автентифікацію користувачів, шифрування даних, управління доступом, перевірку та очищення вхідних даних, регулярні оновлення безпеки, безпечну обробку платежів тощо. Особливу увагу приділено алгоритму хешування SHA-256, який використовується для захисту паролів користувачів.

Для повноцінного функціонування інтернет-магазину необхідно виконати його наповнення товарами та налаштувати основні параметри, такі як способи оплати, доставки, податки, знижки та електронні листи. Були надані

рекомендації щодо організації контенту та використання додаткових плагінів для розширення функціональності.

Нарешті, було описано процес створення інсталяційного пакету та розгортання веб-сайту на робочому сервері. Інсталяційний пакет містить всі необхідні файли та компоненти для швидкого встановлення та налаштування інтернет-магазину на новому середовищі.

ВИСНОВКИ

У даній кваліфікаційній роботі бакалавра було успішно виконано поставлене завдання – розроблено функціональний та привабливий інтернет-магазин музичних інструментів з використанням системи керування вмістом WordPress та плагіна електронної комерції WooCommerce. Результати роботи повністю відповідають початковим вимогам та очікуванням, що підтверджується досягненням високих кількісних та якісних показників.

У дослідженні були детально розглянуті основні функції, необхідні для функціонування магазину, такі як відображення товарів категорії, додавання товарів у кошик та оформлення замовлення.

Також було визначено основні аспекти, які потребують перевірки, такі як функціональність, продуктивність, сумісність з різними браузерами та пристроями. Для найважливіших функцій магазину, таких як перегляд товару, додавання товарів у кошик та оформлення замовлення, були розроблені та успішно виконані тест-кейси.

У процесі роботи було отримано ряд результатів, які можуть бути корисними для подальших досліджень та розробок у цьому напрямку. Зокрема, було детально проаналізовано та описано архітектуру та функціональність інтернет-магазину на основі WordPress та WooCommerce, розроблено діаграми прецедентів та діяльності для ключових функцій магазину, а також досліджено механізми захисту даних та алгоритми хешування, що використовуються в системі.

Для розробки інтернет-магазину музичних інструментів було вирішено наступні питання:

- проаналізовано ринок та конкурентне середовище інтернет-магазинів «Кобза» та «Medison» для виявлення переваг та недоліків потенційних конкурентів, що дозволило розробити програмний продукт набагато кращим;
- розроблено зручний та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс з урахуванням специфічних потреб цільової аудиторії: головна сторінка, представляє огляд

магазину, акційні пропозиції та популярні товари; сторінки категорій, що відображають список товарів у певній категорії з можливістю фільтрації та сортування; сторінки товарів, що містять детальну інформацію про кожен товар, зображення, опис, ціну та кнопку «Додати до кошика»; кошик, що відображає список обраних товарів, загальну вартість замовлення та кнопку «Оформити замовлення»; сторінка оформлення замовлення, що містить форму для введення даних покупця, вибору способу доставки та оплати та особистий кабінет, що дозволяє користувачам переглядати історію замовлень, редагувати особисті дані та керувати підпискою на розсилку;

- реалізовано функціонал за допомогою WooCommerce для каталогізації та класифікації різних типів інструментів-аксесуарів та супутніх товарів;
- впроваджено систему замовлень та оплати різними способами за допомогою WooCommerce через різні платіжні каптки;
- розроблена система управління замовленнями та обліку записів, що дозволяє адміністратору підтверджувати прийом замовлення або відхиляти;
- створена система відгуків та оцінок продуктів з розміщенням відповідного поля під описом до товару для здійснення оцінки товару;
- здійснено, за допомогою WooCommerce, інтеграцію з системами аналітики та відстеження поведінки користувачів, що дозволяє аналізувати вподобання споживачів.

Практичне використання результатів даної роботи є досить широким. Розроблений інтернет-магазин музичних інструментів може бути безпосередньо застосований як самостійний бізнес-проект або інтегрований в існуючу систему продажів музичного обладнання.

Подальші шляхи вдосконалення розробленого інтернет-магазину музичних інструментів можуть включати розширення функціональності за рахунок додаткових плагінів та модулів, оптимізацію швидкодії та масштабованості системи, покращення користувацького інтерфейсу та досвіду взаємодії з магазином, а також інтеграцію з іншими системами та сервісами (наприклад, CRM, ERP, маркетингові інструменти тощо).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Музичний магазин Кобза у Луцьку. URL: <https://kobzamusica.com.ua/uk> (дата звернення: 03.03.2024).
2. Інтернет-магазин музичних інструментів Medison. URL: <https://medison.com.ua/> (дата звернення: 03.03.2024).
3. Магазин музичних інструментів Трембіта та Орфей. URL: <https://tos.in.ua/> (дата звернення: 03.03.2024).
4. Wiegers Karl E. Software Requirements (2nd Edition). Redmond, WA: Microsoft Press, 2013. 544 p.
5. Діаграма прецедентів – Вікіпедія. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Діаграма_прецедентів (дата звернення: 03.06.2024).
6. Blog Tool, Publishing Platform, and CMS – WordPress.org. URL: <https://wordpress.org/> (дата звернення: 02.06.2024).
7. WooCommerce – Open Source ecommerce Platform. URL: <https://woocommerce.com/> (дата звернення: 03.06.2024).
8. Client-server model – Wikipedia. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Client-server_model (дата звернення: 03.06.2024).
9. Модель C4 – Вікіпедія. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Модель_C4 (дата звернення: 03.06.2024).
10. Діаграма діяльності – Вікіпедія. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Діаграма_діяльності (дата звернення: 03.06.2024).
11. Огляд видів тестування. URL: <https://training.qatestlab.com/blog/technical-articles/review-the-types-of-testing/> (дата звернення: 03.06.2024).
12. Правила оформлення теми тест-кейса. URL: <https://training.qatestlab.com/blog/course-materials/test-case-topic/> (дата звернення: 03.06.2024).
13. Security. WordPress.org. URL: <https://wordpress.org/about/security/> (дата звернення: 03.06.2024).

14. SHA-2 – Wikipedia. Wikipedia, the free encyclopedia. URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/SHA-2> (дата звернення: 03.06.2024).

ДОДАТКИ

Додаток А

Лістинг функції додавання товару в кошик

```

public function add_to_cart( $product_id, $quantity = 1,
$variation_id = 0, $variation = array(), $cart_item_data = array()
) {
    try {
        $product_id    = absint( $product_id );
        $product_data = wc_get_product( $variation_id ?
$variation_id : $product_id );
        $quantity      = apply_filters(
'woocommerce_add_to_cart_quantity', $quantity, $product_id );
        if ( $quantity <= 0 || ! $product_data || 'trash' ===
$product_data->get_status() ) {
            throw new Exception();
        }
        $cart_item_data = (array) apply_filters(
'woocommerce_add_cart_item_data', $cart_item_data, $product_id,
$variation_id, $quantity );
        $cart_id = $this->generate_cart_id( $product_id,
$variation_id, $variation, $cart_item_data );
        $cart_item_key = $this->find_product_in_cart( $cart_id );
        if ( ! $product_data->is_purchasable() ) {
            throw new Exception();
        }
        if ( ! $product_data->is_in_stock() ) {
            throw new Exception();
        }
        if ( $cart_item_key ) {
            $new_quantity = $quantity + $this->cart_contents[
$cart_item_key ]['quantity'];
            $this->set_quantity( $cart_item_key, $new_quantity,
false );
        }
        $this->cart_contents = apply_filters(
'woocommerce_cart_contents_changed', $this->cart_contents );
        do_action( 'woocommerce_add_to_cart', $cart_item_key,
$product_id, $quantity, $variation_id, $variation, $cart_item_data
);
        return $cart_item_key;
    } catch ( Exception $e ) {
        return false;
    }
}

```

Додаток Б

Лістинг функції process_checkout

```

public function process_checkout() {
    do_action( 'woocommerce_before_checkout_process' );

    if ( WC()->cart->is_empty() ) {
        throw new Exception( sprintf( __( 'Sorry, your session
has expired. <a href="%s" class="wc-backward">Return to shop</a>',
'woocommerce' ), esc_url( wc_get_page_permalink( 'shop' ) ) ) );
    }

    do_action( 'woocommerce_checkout_process' );

    $errors = new WP_Error();
    $posted_data = $this->get_posted_data();

    if ( ! $this->validate_checkout( $posted_data, $errors ) )
    {
        foreach ( $errors->get_error_messages() as $message )
        {
            wc_add_notice( $message, 'error' );
        }
        $this->send_ajax_failure_response();
    }

    do_action( 'woocommerce_after_checkout_validation',
$posted_data, $errors );

    if ( empty(
$posted_data['woocommerce_checkout_update_totals'] ) && 0 ===
wc_notice_count( 'error' ) ) {
        $this->process_customer( $posted_data );
        $order_id = $this->create_order( $posted_data );
        $order = wc_get_order( $order_id );

        if ( is_wp_error( $order_id ) ) {
            throw new Exception( $order_id-
>get_error_message() );
        }

        if ( ! $order ) {
            throw new Exception( __( 'Unable to create
order.', 'woocommerce' ) );
        }

        do_action( 'woocommerce_checkout_order_processed',
$order_id, $posted_data, $order );

        if ( WC()->cart->needs_payment() ) {

```

```
        $this->process_order_payment( $order_id,  
$posted_data['payment_method'] );  
        } else {  
            $this->process_order_without_payment( $order_id );  
        }  
    }  
    } catch ( Exception $e ) {  
        wc_add_notice( $e->getMessage(), 'error' );  
    }  
    $this->send_ajax_success_response();  
}
```