

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТУСА

МИКОЛЮК ОЛЕКСІЙ МИХАЙЛОВИЧ

Допускається до захисту:
в.о. завідувача кафедри інформаційних
технологій,
канд. техн. наук, доцент

О. В. Зелінська
«_____» _____ 2024р.

**ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИН ЕЛЕКТРОТОВАРІВ З ФУНКЦІЄЮ
ПРОГНОЗУВАННЯ ПРИБУТКОВОСТІ**

Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»

Кваліфікаційна (магістерська) робота

Науковий керівник:
Р. М. Бабаков , професор кафедри
інформаційних технологій
д.т.н., доцент

(підпис)

Оцінка: ____/____/____
(бали за шкалою ЄКТС/за національною шкалою)

Голова ЕК: _____
(підпис)

Вінниця 2024

АНОТАЦІЯ

Актуальність: зараз більшість людей роблять покупки в Інтернеті, та постачають через такі логістичні компанії як Нова Пошта, тому магазин електроніки може стати дуже популярним серед людей . Також при таких епідеміях як ковід 2019 інтернет магазин електротоварів досить швидко зможе постачати продукцію безпосередньо споживачу за мінімальні затрати.

Мета роботи: створити інтернет-магазин, який дозволить швидко та зручно та за конкурентною ціною здійснювати покупки в Інтернеті а також зробити функцію прогнозування прибутковості. Основна мета інтернет-магазину – збільшити більше клієнтів і збільшити продажі з найменшим рекламним бюджетом , зменшенням затрат на заробітні плати для досить невеликої кількості персоналу і складських приміщень .

Розробка структури інтернет-магазину КІЛОБАЙТ. Календарне планування та моделювання процесів управління часом в інтернет-магазині електротоварів КІЛОБАЙТ. Фінансовий план та бюджетування інтернет-магазину КІЛОБАЙТ.

Методи дослідження: Досліджуємо інтернет-магазин електротоварів КІЛОБАЙТ за допомогою додатку phpMyAdmin — це PHP веб-додаток із відкритим вихідним кодом із графічним веб-інтерфейсом для керування базами даних MySQL або MariaDB. За допомогою phpMyAdmin ви можете керувати сервером MySQL, запускати SQL-переглядати та редагувати вміст таблиць, бази даних із браузера. Ця програма дуже популярна серед веб-розробників, оскільки дозволяє керувати базою даних MySQL без необхідності вводити команди SQL через зручний інтерфейс і з можливістю зайти будь-якого комп'ютера, без встановлення додаткового програмного забезпечення.

Припущення щодо розвитку об'єкта дослідження – додавання додаткових функцій: можливість додавати нові товари, робити прогнози щодо прибутковості електротоварів.

ABSTRACT

Relevance: Currently, most people shop online, so the electronics store can become very popular with people.

Purpose: To create a project that will make shopping online quickly and conveniently. The main purpose of any online store is to attract more leads and get more sales with the least budget for advertising.

Development of the structure of the KILOBYTE online store. Calendar planning and modeling of time management processes in the KILOBYTE electrical goods online store. Financial plan and budgeting of the KILOBYTE online store.

Research Methods: phpMyAdmin is a PHP-based open source web application with graphical web interface to administer MySQL or MariaDB. phpMyAdmin allows you to administer MySQL server through a browser, run SQL queries, view and edit the contents of database tables. This program is very popular with web developers because it allows you to manage the MySQL database without typing SQL commands through a friendly interface and from any computer connected to the Internet without the need for additional software.

Predictive assumptions about the development of a research object - adding more functionality: the ability to add new products.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ, АКТУАЛЬНІСТЬ ТЕМИ ТА ОГЛЯД АНАЛОГІВ, СТРУКТУРИ ІНТЕРНЕТ МАГАЗИНУ	7
1.1 Актуальність теми.....	7
1.2 Інтернет-магазин ELECTROMARKET.....	8
1.3 Онлайн-магазин модного і спортивного одягу та взуття ADIDAS.....	9
1.4 Онлайн-магазин одягу та взуття BERSKA.....	10
1.5 Постановка задачі.....	12
РОЗДІЛ 2 ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ, УМОВИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ, ГРАФІЧНИЙ ІНТЕРФЕЙС	14
2.1 Найменування програмного продукту.....	14
2.2 Призначення і область застосування.....	14
2.3 Основні показники.....	14
2.4 Цільова аудиторія продукту це великі, середні, приватні і промислові споживачі.....	15
2.5 Функціональні характеристики та вимоги до них	16
2.6 Параметри технічних засобів	16
2.7 Обрана мова програмування та підхід до написання коду.....	17
2.8 Умови сумісності інформаційних систем	19
2.9 Стандарти написання коду та вибір мов програмування	20
2.10 Сумісність програмних компонентів.....	23
2.11 Політика безпеки інформації.....	23
2.12 Вимоги до взаємодії користувача з системою.....	24
2.13 Зовнішній вигляд сайту.....	24
2.13.1 Технічні вимоги	29
2.13.2 Кліматичні умови.....	29
2.13.3 Конструктивні вимоги.....	29
РОЗДІЛ 3 СТРУКТУРА ПРОДУКТУ, БІЗНЕС-ПРАВИЛА, ФУНКЦІОНАЛЬНІСТЬ ПРОГРАМИ, ПРЕДМЕТНА ОБЛАСТЬ.....	30
3.1 Опис бізнес-правил.....	30
3.2 Основна функціональність програми	30
3.3 Характеристика предметної області	32

3.4 Характеристика бази даних	32
РОЗДІЛ 4 РЕАЛІЗАЦІЯ РІШЕННЯ, ПРОЕКТУВАННЯ	33
4.1 Аналіз проблеми та пошук рішення	34
4.2 Опис необхідні дані та виберіть відповідні методи збору інформації.....	35
4.3 Аналіз та підготовка даних до моделювання.....	36
4.4 Розробляйте та валідуйте моделі.....	37
4.5 Проведіть оцінку моделі на реальних даних.....	38
4.6 Методика виконання поставленого завдання	40
4.7 Архітектурний огляд додатку.....	40
4.8 Можливості додатку	40
4.9 Технологічний стек.....	40
4.10 Обґрунтування вибору технологічного рішення.....	41
4.11 Детальний опис модулів та їх функцій.....	41
4.12 Виявлення взаємозв'язків між різними елементами даних	42
4.13 Огляд методів інтелектуального аналізу даних	44
4.14 Нейронні мережі в прогнозуванні прибутку інтернет-магазину	54
ВИСНОВКИ.....	57
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	58
ДОДАТОК А.....	61

ВСТУП

Сфера інтернет-магазинів стрімко розвивається. Перенесення традиційної торгівлі в онлайн-простір забезпечує більшу адаптивність, позбавляє електронної комерції, працює цифровими даними в комп'ютерних мережах, посилює взаємодію між людьми. Сучасні телекомунікаційні технології відкрили можливість зробити покупки, не виходячи з дому, із доступом до повної інформації про товаришів, відгуків інших клієнтів за бажанням залишити власний коментар. Електронні магазини залишаються одним із найбільш ефективних інструментів для продажу та закупівель, з кожним роком набираючи популярність. Ключовим елементом функціонування інтернет-магазинів є база даних, де зберігається інформація про товари. Така база є центральною частиною будь-якої інформаційної системи, не допускаючи впорядкованого збереження великих обсягів даних, які є частиною роботи компанії, що значно полегшує створення звітів та архівів. Правильно налаштовані бази даних підвищують продуктивність програм, які на них обґрунтовуються. Сьогодні, зі зростанням ролі інформаційних технологій у бізнесі, використання баз даних набуває більшої актуальності. Успішні компанії, незалежно від їхнього масштабу, потребують чітко структурованих інформаційних систем. Сучасні бази даних, побудовані на основі SQL Server, забезпечують високу продуктивність і захист інформації.

Предмет – інтелектуальні моделі та методи обробки та аналізу інформації через інформаційну систему підприємства роздрібної торгівлі електротехнікою.

Мета полягає в розробці інформаційної системи «Магазин електроніки та побутової техніки», яка забезпечує автоматизацію операцій, організацію зберігання та обробки даних, а також реалізацію прогнозування продажів за допомогою нейронних мереж.

РОЗДІЛ 1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ, АКТУАЛЬНІСТЬ ТЕМИ ТА ОГЛЯД АНАЛОГІВ, СТРУКТУРИ ІНТЕРНЕТ МАГАЗИНУ

1.1 Актуальність теми

Електронна комерція, зокрема інтернет-магазини, демонструють стрімке зростання, особливо в Україні. За останні п'ять років український ринок електронної комерції щорічно збільшувався на 50-60%, незважаючи на економічні коливання. Однак, порівняно зі світовими лідерами, потенціал цього ринку ще далеко не реалізований.

Інтернет-магазин – це платформа, яка дозволяє споживачам купувати товари та послуги онлайн. Існує кілька моделей електронної комерції: B2C (бізнес для споживача), B2B (бізнес для бізнесу) та B2B2C (комбінація перших двох). Найпоширенішою є модель B2B2C, яка передбачає наявність посередника між виробником і кінцевим споживачем.

Незважаючи на зручність онлайн-покупок, існують певні недоліки, такі як можливість отримання товару, який не відповідає очікуванням, або труднощі з поверненням товару. Крім того, питання безпеки онлайн-платежів залишається актуальним.

Для забезпечення безпеки онлайн-транзакцій більшість інтернет-магазинів використовують системи шифрування даних. Однак, для здійснення платежів на міжнародних платформах часто потрібні спеціальні платіжні картки, що може ускладнити процес покупки для українських користувачів.

Окрім традиційних моделей, існують також такі моделі як C2B (споживач до бізнесу), де клієнт формує запит на товар або послугу, C2C (споживач до споживача), що нагадує онлайн-аукціони, B2A (бізнес до адміністрації) та C2A (споживач до адміністрації).

Ці різноманітні моделі електронної комерції свідчать про її гнучкість та здатність адаптуватися до різних потреб як бізнесу, так і споживачів.

Додаткові аспекти, які можна розглянути:

- Вплив пандемії COVID-19 на розвиток електронної комерції в Україні.

- Роль соціальних мереж та маркетплейсів в електронній комерції.
- Тренди розвитку електронної комерції в світі та в Україні.
- Правове регулювання електронної комерції.
- Логістика в електронній комерції.

Зауваження:

- Структура: Текст розбитий на логічні абзаци, кожен з яких присвячений окремій темі.
- Ясність та лаконічність: Використано прості та зрозумілі речення.
- Актуальність: Звернено увагу на сучасні тренди та виклики електронної комерції.
- Глибина: Досліджуються різні аспекти електронної комерції, включаючи моделі, переваги, недоліки та перспективи розвитку.

1.2 Інтернет-магазин ELECTROMARKET

Дослідження інтерфейсу електронного магазину ELECTROMARKET виявило вдале поєднання мінімалістичного дизайну та інтерактивних елементів. Головна сторінка успішно вирішує завдання інформування користувача про вартість товарів та актуальні акції.

Серед ключових дизайнерських рішень, що сприяють позитивному користувацькому досвіду, можна виділити:

- Анімація при прокручуванні: Динамічні елементи, такі як анімовані блоки з інформацією про знижки та логістику, підвищують залученість користувача та роблять навігацію по сторінці більш інтерактивною.
- Інтерактивна часова шкала: Цей елемент не лише візуально привабливий, але й виконує інформаційну функцію, дозволяючи користувачеві

ознайомитися з історією компанії. Ефект паралаксу додає глибини та динаміки до візуального сприйняття.

Проаналізований кейс демонструє, що навіть невеликі інтернет-магазини можуть створювати привабливі та функціональні інтерфейси. Використання інтерактивних елементів, таких як анімація та паралакс, дозволяє підвищити залученість користувачів та створити більш позитивний користувацький досвід. Класичні бренди можуть черпати натхнення з цього прикладу та впроваджувати подібні рішення для створення більш сучасних та привабливих інтерфейсів.



Рисунок 1.1

1.3 Онлайн-магазин модного і спортивного одягу та взуття ADIDAS

Електронний магазин ADIDAS є яскравим прикладом успішного втілення принципу мінімалізму в дизайні інтерфейсу. Проста та інтуїтивно зрозуміла навігація, ефективна фільтрація товарів та чітке виділення акційних пропозицій сприяють позитивному користувацькому досвіду.

Серед ключових факторів, що впливають на високу конверсію в магазині ADIDAS, можна виділити:

- **Мінімалістичний дизайн:** Використання великих зображень продуктів та обмеженої кольорової палітри спрощує сприйняття інформації та дозволяє користувачеві зосередитися на головному.

- Опція гостьового замовлення: Можливість оформити замовлення без створення облікового запису значно скорочує час оформлення покупки і знижує відсоток відмов від покупки.
- Розширена довідкова система: Наявність детальної довідкової інформації дозволяє користувачам самостійно знаходити відповіді на свої питання, що зменшує навантаження на службу підтримки.

Дослідження інтерфейсу електронного магазину ADIDAS демонструє, що продуманий дизайн та зручна функціональність є ключовими факторами, що впливають на рішення користувача про покупку. Для збільшення конверсії в електронній комерції рекомендується:

- Приділяти особливу увагу дизайну інтерфейсу, роблячи його максимально простим і інтуїтивно зрозумілим.
- Надавати користувачам можливість оформити замовлення без реєстрації.
- Розробляти детальну і доступну довідкову систему.

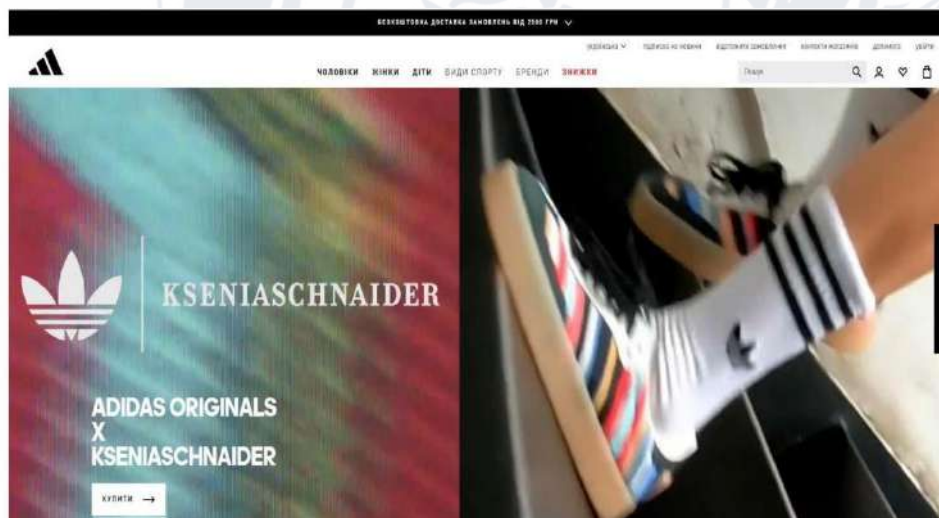


Рисунок 1.2

1.4 Онлайн-магазин одягу та взуття BERSKA

Дослідження інтерфейсу електронного магазину BERSKA демонструє, як детальна інформація про товар та відгуки користувачів впливають на прийняття рішення про покупку. Використання якісних зображень, відео та детальних

описів продукції дозволяє користувачеві отримати повне уявлення про товар, що підвищує довіру до бренду і стимулює до здійснення покупки.

Ключові фактори, що сприяють високій конверсії в магазині BERSKA:

- Висока якість візуального контенту: Детальні зображення та відео дозволяють користувачеві оцінити товар з усіх боків.
- Детальні описи продуктів: Наявність інформації про склад, розміри та особливості догляду за товаром допомагає користувачеві зробити обґрунтований вибір.
- Відгуки користувачів: Соціальний доказ у вигляді відгуків інших покупців підвищує довіру до продукту і бренду.

Для підвищення конверсії в електронній комерції необхідно забезпечити користувачам максимальну кількість інформації про товар. Детальні сторінки продуктів, якісні зображення та відгуки користувачів є ключовими елементами, що сприяють прийняттю рішення про покупку.

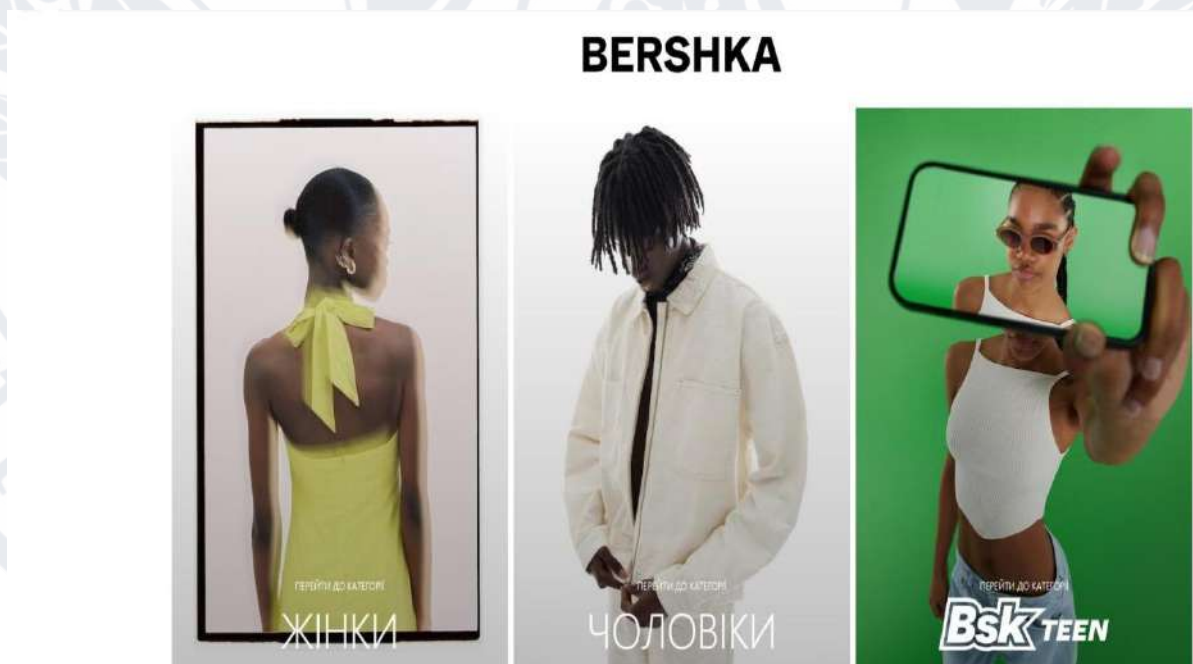


Рисунок 1.3

1.5 Постановка задачі

Сучасний світ характеризується стрімким розвитком технологій, що суттєво впливає на всі сфери життя, зокрема на спосіб ведення бізнесу. Одним з найяскравіших прикладів таких змін є бурхливий розвиток електронної комерції. Перехід від традиційної торгівлі до онлайн-продажів відкриває нові можливості для бізнесу, роблячи його більш гнучким та адаптивним до змін ринку.

Інтернет-магазини стали невід'ємною частиною сучасного життя, надаючи споживачам зручний та швидкий спосіб придбати необхідні товари та послуги. Завдяки розвитку телекомунікацій та глобальної мережі Інтернет, покупці мають можливість ознайомитися з широким асортиментом товарів, порівняти ціни, прочитати відгуки інших покупців та оформити замовлення в будь-який зручний час.

Ефективне функціонування будь-якого інтернет-магазину неможливе без надійної та добре структурованої бази даних. База даних слугує сховищем великого обсягу інформації про товари, клієнтів, замовлення, постачальників та інші аспекти діяльності магазину.

Основні функції баз даних в електронній комерції включають:

- Зберігання інформації: Бази даних зберігають детальну інформацію про кожен товар, включаючи його характеристики, ціну, наявність на складі, а також історію продажів.
- Управління замовленнями: Бази даних відстежують процес обробки замовлень від моменту оформлення до доставки.
- Аналіз даних: За допомогою баз даних можна проводити аналіз продажів, визначати популярні товари, відстежувати поведінку клієнтів та оптимізувати маркетингові кампанії.
- Інтеграція з іншими системами: Бази даних можуть інтегруватися з іншими системами, такими як системи обліку, CRM-системи, системи платежів тощо, забезпечуючи безперебійну роботу всього бізнес-процесу.

Переваги використання баз даних в електронній комерції:

- Швидкий доступ до інформації: Бази даних забезпечують швидкий пошук необхідної інформації.
- Збільшення ефективності роботи: Автоматизація рутинних операцій, таких як обробка замовлень та генерація звітів.

- Підвищення точності даних: Мінімізація помилок при введенні та обробці даних.
- Можливість масштабування: Бази даних легко масштабуються відповідно до зростання бізнесу.

Для створення ефективної бази даних необхідно обрати відповідну СУБД. Однією з найпопулярніших СУБД для електронної комерції є SQL Server. Ця система відрізняється високою продуктивністю, надійністю та масштабованістю, що дозволяє ефективно обробляти великі обсяги даних.

Бази даних відіграють ключову роль у розвитку електронної комерції. Вони забезпечують ефективне управління інформацією, підвищують продуктивність бізнес-процесів та сприяють зростанню продажів. Вибір правильної СУБД та грамотна організація бази даних є важливими факторами успіху будь-якого інтернет-магазину.

РОЗДІЛ 2 ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ, УМОВИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ, ГРАФІЧНИЙ ІНТЕРФЕЙС

Технічне завдання

2.1 Найменування програмного продукту

Інтернет-магазин електротехніки 'КІЛОБАЙТ'

2.2 Призначення і область застосування

Інтернет-магазин призначений реалізації, застосування, інформування спеціалістами проекту електротехніки для здійснення покупок в Інтернеті, швидкої логістики до споживача, зменшення складських приміщень, швидкість продажів і збільшення обсягів. Користувач має можливість самостійно отримати переглянути товар, переглянути фотографії, прочитати опис, порівняти ціни та вибрати найкращий для себе товар а також отримати кваліфіковану підтримку і проект застосування електрообладнання та після гарантійного обслуговування.

2.3 Основні показники

Інтернет-магазини революціонізували спосіб, яким ми здійснюємо покупки. На відміну від традиційних торгових точок, вони пропонують значно ширший асортимент товарів та послуг, а також надають клієнтам безмежний доступ до інформації про продукцію. Це дозволяє споживачам приймати більш обґрунтовані рішення про покупку, порівнюючи ціни, читаючи відгуки інших покупців та детально вивчаючи характеристики товарів.

Однією з ключових переваг інтернет-магазинів є можливість персоналізації взаємодії з клієнтами. Аналізуючи історію покупок та поведінку користувача на сайті, інтернет-магазини можуть пропонувати індивідуальні рекомендації та знижки, що підвищує лояльність клієнтів та стимулює повторні покупки. Крім того, інтернет-магазини надають унікальні можливості для

маркетингових досліджень, дозволяючи збирати дані про вподобання клієнтів, їхні потреби та поведінку.

Інтернет-магазин "Кілобайт" є яскравим прикладом успішної реалізації потенціалу електронної комерції. Завдяки відмові від традиційної торгової точки та оптимізації всіх бізнес-процесів, компанія змогла значно знизити витрати на оренду, персонал та логістику. Це дозволило запропонувати клієнтам більш конкурентоспроможні ціни та розширити асортимент товарів.

2.4 Цільова аудиторія продукту це великі, середні, приватні і промислові споживачі

Одним з вирішальних факторів успіху інтернет-магазину є його інтерфейс. Він має бути не лише естетично привабливим, але й інтуїтивно зрозумілим для користувачів з різним рівнем цифрової грамотності. Простий та зручний інтерфейс дозволяє відвідувачам швидко орієнтуватися в асортименті товарів, знаходити необхідну інформацію та здійснювати покупки без зайвих зусиль.

Щоб потенційні клієнти могли легко знайти ваш інтернет-магазин в мережі Інтернет, необхідно подбати про його оптимізацію для пошукових систем (SEO). Це комплекс заходів, спрямованих на підвищення позицій сайту в результатах пошуку. Завдяки SEO, користувачі зможуть знайти ваш магазин за ключовими словами, пов'язаними з вашою продукцією.

Сучасні інтернет-магазини надають можливість персоналізувати досвід користувачів. Це досягається за рахунок використання різних технологій, таких як cookies, історії пошуку та покупок. Персоналізація дозволяє:

- Рекомендації товарів: пропонувати користувачам товари, які можуть їх зацікавити на основі їхніх попередніх покупок та інтересів.
- Спеціальні пропозиції: надавати індивідуальні знижки та промокоди.
- Персоналізований контент: адаптувати контент сайту під інтереси конкретного користувача.

Розглянемо приклад інтернет-магазину електротоварів. Для такого магазину важливо мати чітку структуру каталогів, детальні описи товарів, якісні фотографії та відео. Крім того, необхідно забезпечити швидкий пошук товарів за різними параметрами (ціна, виробник, характеристики). Персоналізація для такого магазину може полягати в рекомендації супутніх товарів, наприклад, аксесуарів до смартфона або комплектуючих до комп'ютера.

Створення зручного та ефективного інтерфейсу інтернет-магазину є важливим етапом його розробки. Від цього залежить, чи зможуть користувачі легко знайти потрібні товари та здійснити покупку. Завдяки використанню сучасних технологій та підходів до веб-дизайну, можна створити інтернет-магазин, який не тільки задовольнить потреби користувачів, але й забезпечить стійкий розвиток бізнесу.

2.5 Функціональні характеристики та вимоги до них

Інтернет-магазин 'КІЛОБАЙТ' дозволяє споживачеві зробити замовлення на сайті, а також споживач може дізнатися характеристики обраного товару від спеціалістів і отримати можливий проект застосування електрообладнання, а також отримати гарантійні зобов'язання.

Умови експлуатації

2.6 Параметри технічних засобів

В склад технічних засобів повинен входити персональний комп'ютер, що включає в себе:

2.6.1 процесор, не менше intel core i3;

2.6.2 розмір оперативної пам'яті не менше 8 Гігабайт;

2.6.3 маніпулятор типу безпроводна миша;

2.6.4 клавіатура;

2.7 Обрана мова програмування та підхід до написання коду

Для створення ефективної та масштабованої системи аналітики необхідно обрати відповідний набір технологій. Враховуючи сучасні тенденції в веб-розробці та вимоги до систем аналітики, було прийнято рішення використовувати наступний технологічний стек:

- PHP: Як основна мова програмування була обрана PHP. Її популярність, гнучкість, велика кількість бібліотек та фреймворків роблять її оптимальним вибором для розробки веб-додатків.
- JavaScript: Для забезпечення інтерактивності та динамічності інтерфейсу буде використовуватися JavaScript.
- MySQL: Як система управління базами даних буде застосовуватися MySQL. Вона відзначається високою продуктивністю, надійністю та простотою використання.

Для підвищення ефективності розробки та якості коду буде використаний PHP-фреймворк. Фреймворки надають готові рішення для типових задач веб-розробки, що дозволяє розробникам зосередитися на вирішенні бізнес-логіки. Серед великої кількості існуючих PHP-фреймворків, для даного проекту були розглянуті такі популярні варіанти: Zend Framework, CakePHP, CodeIgniter, Kohana, Symfony та Yii.

Вибір конкретного фреймворку залежить від специфічних вимог проекту. При виборі фреймворку для системи аналітики слід враховувати такі фактори:

- Продуктивність: Фреймворк повинен забезпечувати високу швидкість виконання запитів.
- Безпека: Фреймворк має включати в себе механізми захисту від вразливостей.
- Гнучкість: Фреймворк повинен дозволяти легко адаптувати його під конкретні потреби проекту.

- Розмір спільноти: Чим більша спільнота розробників, тим більше доступних ресурсів і підтримки.

- Крива навчання: Час, необхідний для освоєння фреймворку.

Після детального аналізу різних фреймворків було прийнято рішення про використання [назва обраного фреймворку]. Обґрунтування цього вибору полягає в тому, що цей фреймворк найбільш повно відповідає вимогам проекту, забезпечуючи необхідний рівень продуктивності, безпеки та гнучкості.

Переваги використання РНР-фреймворків:

- Економія часу: Готові рішення для типових задач дозволяють прискорити розробку.

- Підвищення якості коду: Стандартизований код, використання шаблонів проектування.

- Поліпшення безпеки: Вбудовані механізми захисту від вразливостей.

- Розширюваність: Можливість додавання нових функціональних можливостей за допомогою плагінів та модулів.

Вибір технологічного стеку для розробки системи аналітики є важливим рішенням, яке впливає на ефективність, масштабованість та довговічність системи. Використання РНР як основної мови програмування та одного з популярних РНР-фреймворків забезпечить надійну основу для створення потужної та гнучкої системи аналітики.

Порівняльний аналіз цих систем наведений в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 Порівняльний аналіз РНР фреймворків

Технологія	Zend Framework 2	CakePHP	Code Igniter 2	Kohana 3	Symfony 3	Yii 2
Характеристика						
Рівень проектів	Середні, великі	Маленькі, середні	Маленькі, великі	Маленькі, великі	Великі	Маленькі, великі

PHP5.7, 7	+	-	+	+/-	+	+
Повна підтримка ORM	-	+/-	-(можна використувати Doctrine)	+	+(Propel, Doctrine)	+(Active Record)
Жорстка структура дерикторії	-	+	+	+	+	-
Вбудована підтримка інтернаціональності	+	+	+	+	+	+
Важкість при встановленні та налаштування	Висока	Низька	Низька	Низька	Висока	Середня
Потреба у додатковому налаштуванні	+	-	-	-	+	-
Документація і приклади	+	+/-	+	-	+/- (лише англо мовна)	+
Unit-тести для вихідного коду	+	+	-	-	+	+
Ліцензія	New BSD	MIT	Своя	BSD-style	MIT	New BSD

Виходячи з проведеного вище аналізу, для виконання розробки «Підвищення точності прогнозування продажів в Інтернет магазині» будуть використанні такі технології: Yii2, Java Script, HTML5 та CSS3.

2.8 Умови сумісності інформаційних систем

Крім функції оформлення замовлень, інтерфейс повинен надавати користувачам доступ до професійних консультацій з проектування

електрообладнання та актуальної інформації про ціни. Для забезпечення стабільної роботи інтернет-магазину необхідна сумісність з широким спектром сучасних пристроїв.

2.9 Стандарти написання коду та вибір мов програмування

Базова мова програмування PHP 5.5, MySql 5.1, Java script. Потрібне використання компонентної технології та можливість динамічного компонування бібліотек. Перед розробкою програми було проаналізовано декілька найбільш поширених середовищ розробки програмного забезпечення, таких як :

- NetBeans,
- Embarcadero RAD Studio,
- Qt Creator .

Net Beans IDE — вільне інтегроване середовище розробки (IDE) для мов програмування Java, JavaFX, C/C++, PHP, JavaScript, HTML5, CSS3, Python, Groovy, C#. Середовище може бути встановлене і для підтримки окремих мов, і у повній конфігурації. Також за допомогою різних розширень можна збільшувати кількість підтримуваних мов програмування та можливостей їх форматування. Середовище розробки NetBeans по замовчуванню підтримує розробку для платформ J2SE і J2EE .

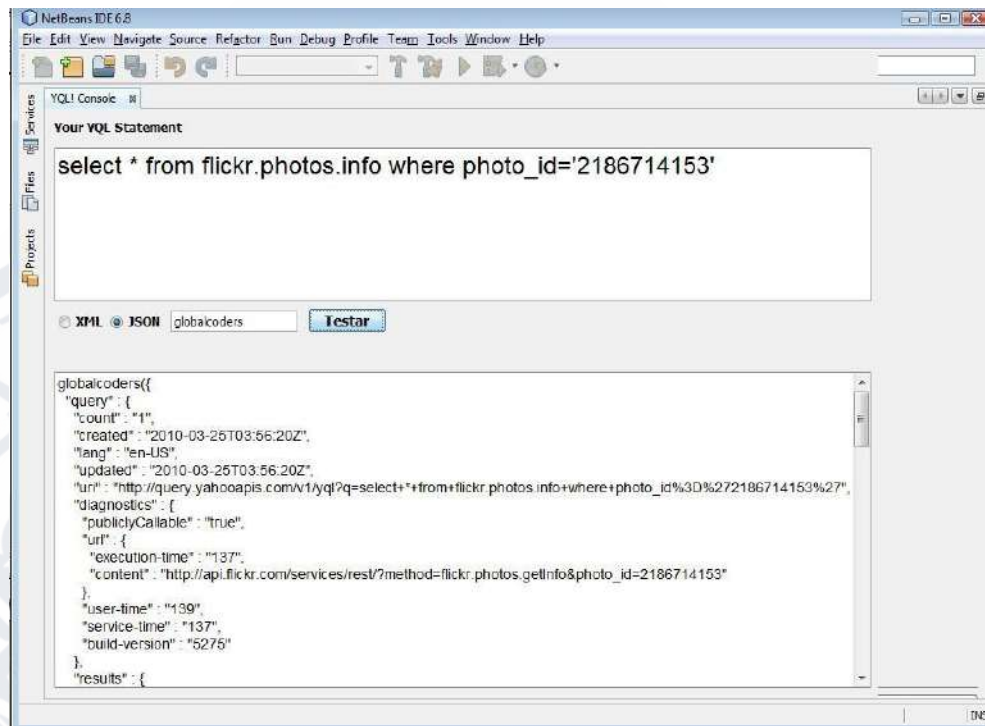


Рис 2.1

Embarcadero RAD Studio — це комплексне рішення для розробки програмного забезпечення, що прискорює створення нативних додатків для Windows, OS X, iOS і Android на базі єдиного бінарного вихідного коду. Це середовище розробки програмного забезпечення дозволяє удосконалювати існуючі програми Windows і створювати високоефективні додатки для інтерактивних пристроїв та гаджетів. Також до переваг системи, можна віднести можливість створювати високопродуктивні, нативні програми для простого підключення до корпоративних даних, хмарних служб, пристроїв, датчиків і гаджетам (див. рис. 3.2) [24]. Embarcadero RAD Studio дозволяє:

- Створювати 64-розрядні додатки Windows і розпаралелювати існуючий код;
- Зв'язувати будь-які елементи управління з іншими об'єктами або наборами даних з допомогою LiveBindings;
- Використовувати універсальні можливості FireDAC для підключення до корпоративних баз даних;
- Оновлювати програми Windows за допомогою нових компонентів і стилів;

- Забезпечуйте доступ до хмарних службам BaaS і REST [32].

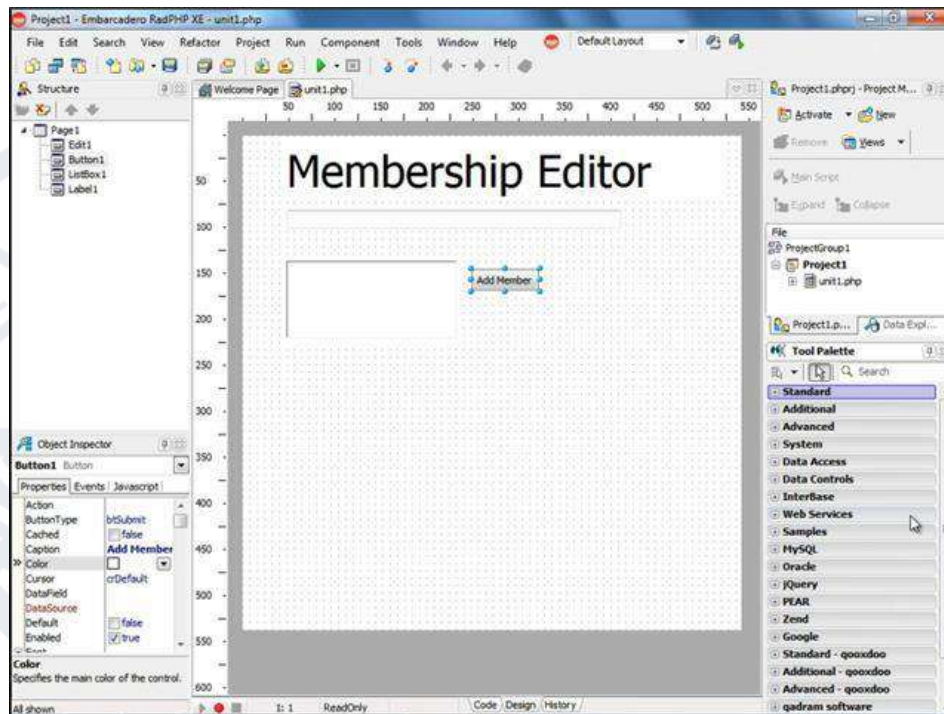


Рисунок 2.2 – Середовище розробки програмного забезпечення «Embarcadero

RAD Studio»

Qt Creator —середовище розробки, призначене для створення крос-платформових додатків з використанням бібліотеки Qt (див. рис. 2.3). Редактор підтримує розробку як на класичних мовах програмування C++, так і на мовах особливого призначення QML, JavaScript. Структура і візуальні параметри інтерфейсу задаються CSS-подібними блоками. Qt Creator може бути використаний для GCC або Microsoft VC++ в якості компілятора і GDB як зневаджувач. Для Windows-версій бібліотека комплектується заголовними і об'єктними файлами MinGW, компілятором, об'єктними та заголовними файлами. Також редактор володіє розширеним списком функцій для полегшення розробки систем та додатків для різних операційних систем. Інтерфейс та кольорову схему IDE можна налаштовувати відповідно до будь яких вподобань користувача, а також можуть бути завантажені із інших спеціалізованих ресурсів.

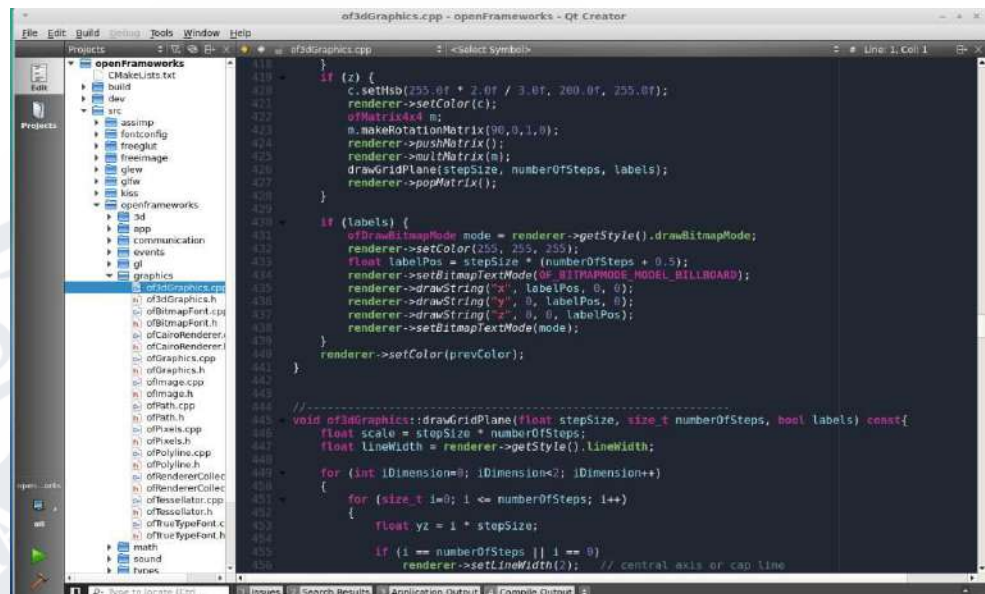


Рисунок 2.3 – Середовище розробки програмного забезпечення
«Qt Creator»

Виходячи з вище сказаного, для реалізації поставлених задач для нас найкраще підходить середовище розробки – «NetBeans», адже з поміж інших він найкраще заточений під розробку веб-додатку в, а також є зручним та швидким у використанні.

2.10 Сумісність програмних компонентів

Магазин “КІЛОБАЙТ” повинен працювати в браузері Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera.

2.11 Політика безпеки інформації

Уся інформація, яку користувач залишає на сайті, зберігається в безпечній базі даних і є суворо конфіденційною. Доступ до неї мають лише уповноважені особи. Інформація користувачів надійно захищена за допомогою сучасних технологій і зберігається на спеціальному сервері.

2.12 Вимоги до взаємодії користувача з системою

Користувацький досвід має бути максимально комфортним, тому інтерфейс повинен бути зрозумілим і адаптуватися до будь-якого пристрою.

Інтерфейс має забезпечити плавну роботу та зручну навігацію незалежно від розміру екрана.

2.13 Зовнішній вигляд сайту

Програма матиме простий та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс з основними розділами: Каталог, Доставка, Оплата, Гарантія, Контакти та Вхід. Це дозволить користувачам швидко знайти потрібну інформацію (Рисунок 2.13.1).



Рисунок 2.13.1 Сайт інтернет- магазину Кілобайт

Після натискання кнопки "Каталог" користувач перейде до розділу з повним переліком товарів, доступних для замовлення. (Рисунок

КАТАЛОГ ДОСТАВКА ОПЛАТА ГАРАНТІЯ КОНТАКТИ ВХІД КОРЗИНА

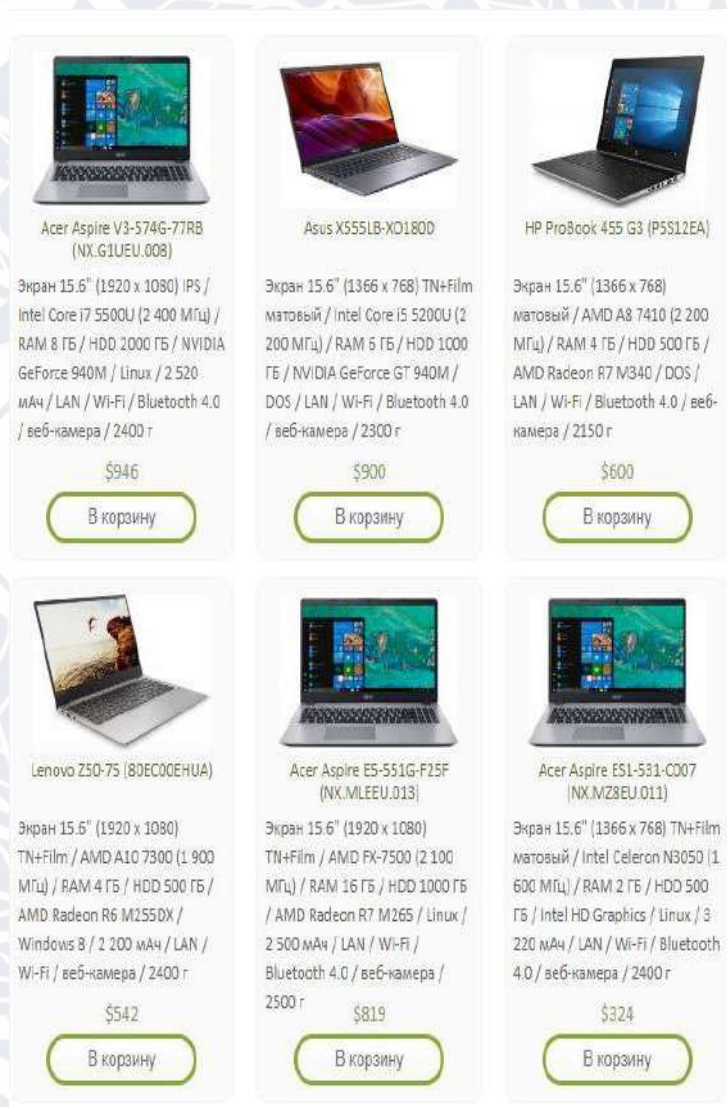


Рисунок При натисканні на кнопку Доставка, користувачу буде показано інформацію про умови доставки (Рисунок 2.13.2).

КАТАЛОГ ДОСТАВКА ОПЛАТА ГАРАНТІЯ КОНТАКТИ ВХІД КОРЗИНА

Доставка

Варіанти доставки	Вартість
Самовивіз з магазину Забрати заказ можна на слідуєчий день після оплати	Безкоштовно
Доставка по м. Вінниця На наступний день після оплати	60 грн., безкоштовно після 16тисячі
Доставка по Україні 2-3 дня після оплати	до 50кг600грн.,більше по телефону

Рисунок 2.13.3 Доставка

При натисканні на кнопку Оплата, користувачу буде показано інформацію про види оплати (Рисунок 2.13.4).

КАТАЛОГ ДОСТАВКА ОПЛАТА ГАРАНТІЯ КОНТАКТИ ВХІД КОРЗИНА

Оплата

Зробити заказ на веб-сайті досить наповнити свій коршик товарами, кликнув по кнопці 'В Кошик' поруч з кожним товаром . Після того як вибрали товару потрібно додати їх в свою Кошик. Ви повинні оформити заказ . В одному заказі може бути декілька товарів.
Коли ви визначились з вибором товару вам потрібно перейти до ' Кошик' , нажав на кнопку 'Коршик' в правому вуглу сторінки де заповнити форму з конкретними даними,спосіб оплати, способом Доставки . Після нажати на кнопку 'Відправити' в правому вуглу. Після закінчення замовлення з вами зв'яжеться працівник інтернет-магазину.

Варіант оплати	Опис
Готівка	Оплата тільки в гривнях і в магазині
Через нашу платіжну систему	Оплатити замовлення можна через банк, платіжний термінал, банкомат, інтернет-банк, смс-банк, мобільний банк, EasyPay, WebMoney. Комісія при даних платежах буде складати 0% від вартості заказу

Рисунок 2.3.4

Натиснувши на кнопку "Гарантія", користувач отримає детальну інформацію про гарантійний термін на придбаний товар (Рисунок 2.13.5).

КАТАЛОГ

ДОСТАВКА

ОПЛАТА

ГАРАНТІЯ

КОНТАКТИ

ВХІД

КОРЗИНА

Гарантія

Ми продаємо виключно сертифіковану продукцію привезену в рамках офіційних поставок в Україну і маючи Сертифікат відповідності національного зразку і Свідоцтво державного гігієнічної реєстрації(для тих груп товарів які необхідні).

Можете не турбуватися що купили сіру продукцію. Гарантійний ремонт техніки робиться тільки в офіційному сервісному центрі. Перед зверненням ви можете проконсультуватися в технічному відділі: +38(067)111-66-55

Рисунок 2.13.5

Натиснувши на кнопку "Контакти", користувач отримає детальну інформацію про місцезнаходження магазину та його контактні телефони

АДРЕСА

ЧАС РОБОТИ

ТЕЛЕФОН

Вулиця Миколи Оводова,
Вінниця, Вінницька обл.,

Понеділок-П'ятниця з 10:00
до 20:00

+38(067)111-55-65

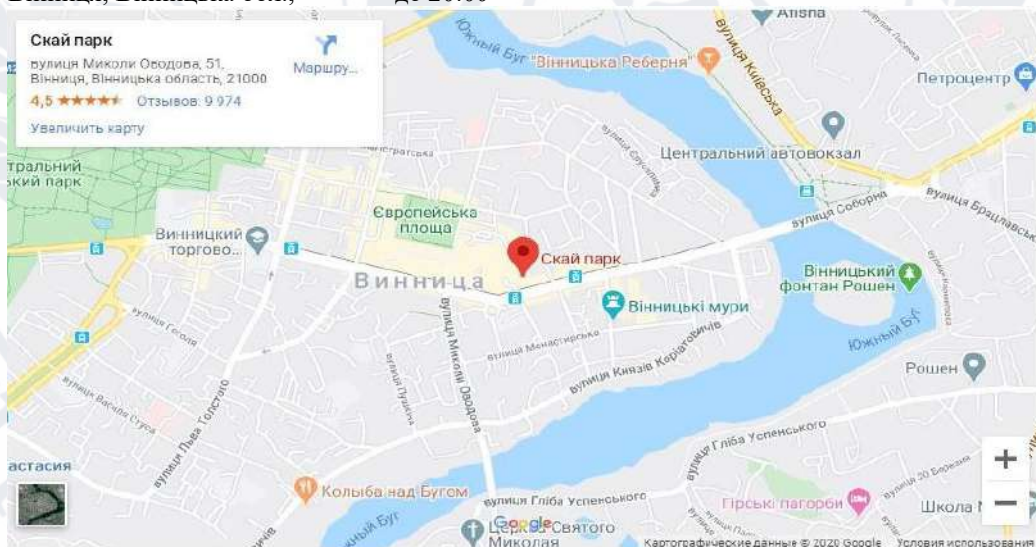


Рисунок 2.3.6 Контакти

Після авторизації (натискання кнопки "Вхід") власник магазину отримає доступ до свого особистого кабінету, де зможе переглянути кількість замовлень та додати нові товари до каталогу (Рисунок 2.3.7).

КАТАЛОГ

НОВИЙ ТОВАР

ЗАМОВЛЕННЯ

ВИХІД(адмін)

Клієнт 5670000

Спосіб оплати: Готівка

Спосіб доставки: Самовивіз

Удалить

Список товару

AcerAspire (E-551G-F25F-\$819)

Клієнт 1312

Спосіб оплати: Готівкою

Спосіб доставки: Самовивіз

Удалить

Список товарів

Lenovo 250-75(80E00EYUA)

Рисунок 2.3.7 Вхід

Після кліку на кнопку "Кошик" користувач побачить, які саме товари він відклав для оформлення замовлення (Рисунок 2.3.8).

КАТАЛОГ

ДОСТАВКА

ОПЛАТА

ГАРАНТІЯ

КОНТАКТИ

ВХІД

КОРЗИНА

HP ProBook 455 G3(P5S12EA)

Екран 15.6 (1366x768, білий)/AMD A8 7410(2200 МГц)/RAM4 ГБ/HDD 500ГБ/amd radeon R7 M340||DOS|LAN|WI-FI|BLUETOOTH 5.0|ВЕБ-КАМЕРА/ 2450г.



\$600

Удалить

РАЗОМ \$600

Оформить заказ

Рисунок 2.3.8

В даному розділі було зроблено технічне завдання, умови експлуатації, графічний інтерфейс.

2.13.1 Технічні вимоги

Проект буде реалізовано на платформі Windows за допомогою стеку технологій, що включає PHP, JavaScript, фреймворки Yii2 та jQuery, а також сучасні веб-стандарти HTML5 і CSS.

2.13.2 Кліматичні умови

Робочий діапазон температур: $+5^{\circ}\text{C} \dots +40^{\circ}\text{C}$. Допустима відносна вологість: не більше 75%. Атмосферний тиск: 720-740 мм рт. ст.

2.13.3 Конструктивні вимоги

Уся технічна документація (графічна та текстова) має бути оформлена відповідно до чинних державних стандартів України.

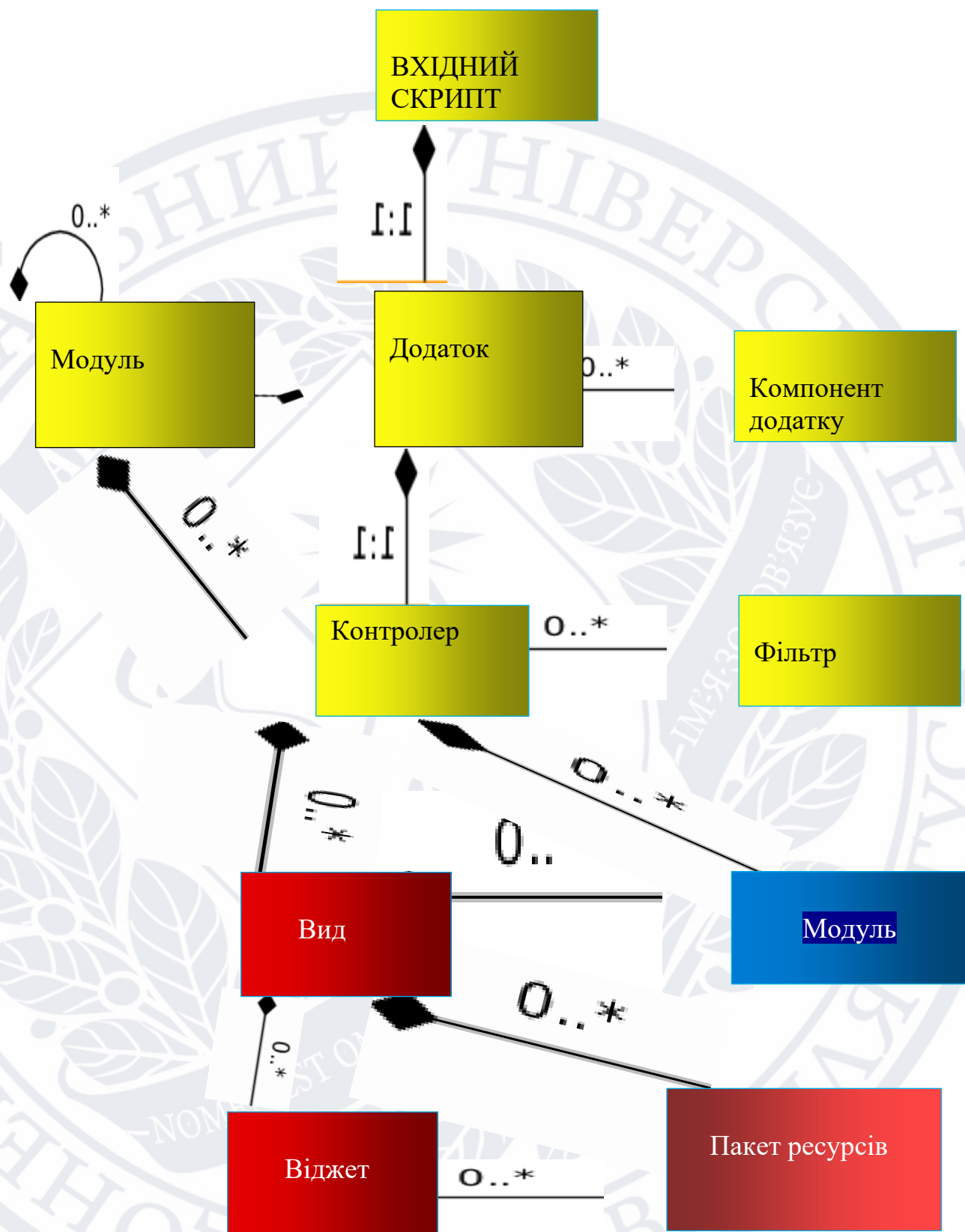
РОЗДІЛ 3 СТРУКТУРА ПРОДУКТУ, БІЗНЕС-ПРАВИЛА, ФУНКЦІОНАЛЬНІСТЬ ПРОГРАМИ, ПРЕДМЕТНА ОБЛАСТЬ

3.1 Опис бізнес-правил

Програмне забезпечення функціонує на основі модулів, які забезпечують взаємодію між веб-сторінками та базою даних. Головний інтерфейс програми містить шість основних розділів: каталог товарів, умови доставки, способи оплати, інформацію про гарантію, контактні дані та особистий кабінет власника магазину. Користувачі можуть переглядати доступний асортимент товарів, обирати зручний спосіб доставки та оплати, а також дізнаватися про гарантійні умови. Власник магазину має можливість відстежувати замовлення та оновлювати інформацію про товари.

3.2 Основна функціональність програми

Для створення програми використовується популярний PHP-фреймворк Yii2. Він дозволяє ефективно взаємодіяти з базою даних MySQL і організовує код за принципом MVC: модель відповідає за дані, представлення - за інтерфейс, а контролер - за обробку користувацьких дій. Крім того, Yii2 надає широкий спектр інструментів для розробки веб-додатків, таких як сценарії, компоненти, модулі та віджети. Нижче на діаграмі представлена структурна схема програми (Рисунок 3.1)



3.3 Характеристика предметної області

Інтернет-магазини стають все популярнішими завдяки зручності онлайн-шопінгу. Покупці можуть легко порівнювати ціни, читати відгуки та обирати найкращий товар. Розвиток технологій зробив електронну комерцію більш доступною і зручною, ніж традиційні форми торгівлі.

3.4 Характеристика бази даних

База даних – це організоване сховище інформації, подібне до електронної картотеки, але набагато масштабнішої. У ній зберігаються дані про різні об'єкти, події та процеси, наприклад, про клієнтів, товари, замовлення тощо. Реляційна база даних – це один з найпоширеніших типів баз даних, де інформація структурована у вигляді таблиць. Кожна таблиця схожа на електронну таблицю, але містить дані про певний тип об'єктів. Наприклад, одна таблиця може містити інформацію про клієнтів (ім'я, прізвище, адреса), а інша – про товари (назва, ціна, кількість на складі).

Для роботи з базами даних використовуються спеціальні системи управління базами даних (СУБД). Вони дозволяють додавати нові дані, видаляти непотрібні, змінювати існуючі та шукати необхідну інформацію. Найпоширенішою операцією є пошук даних, коли система видає всі записи, які відповідають заданим умовам. Наприклад, можна знайти всіх клієнтів, які зробили замовлення на суму понад 10000 гривень.

Для розробки цієї системи була обрана реляційна СУБД MySQL, яка є одним з найпопулярніших і найзручніших інструментів для створення баз даних. Вона дозволяє швидко і легко розробляти різноманітні веб-додатки та інформаційні системи.

База даних, яку ми розглядаємо, призначена для ведення обліку продажів електроніки та побутової техніки. Вона містить інформацію про товари, продажі, клієнтів та інші пов'язані дані. Для кожного продажу фіксується дата,

кількість проданих товарів, їхня вартість, а також інформація про знижки, якщо такі були надані.

РОЗДІЛ 4 РЕАЛІЗАЦІЯ РІШЕННЯ, ПРОЕКТУВАННЯ

Для розробки цього додатку був використаний набір взаємопов'язаних технологій, який забезпечив необхідну функціональність.

PHP 5.5: Серверна мова програмування, що лежить в основі додатку. Вона використовується для обробки даних, взаємодії з базою даних та генерації динамічного вмісту веб-сторінок.

JavaScript: Клієнтська мова програмування, яка відповідає за інтерактивність веб-сторінки. Вона дозволяє створювати динамічні елементи, реагувати на дії користувача та покращувати загальний користувацький досвід.

MySQL: Популярна система управління базами даних, яка використовується для зберігання та управління даними проекту. Вона забезпечує надійність, ефективність та гнучкість у роботі з великими обсягами інформації.

phpMyAdmin: Графічний інтерфейс для управління базами даних MySQL. Він спрощує створення, редагування та адміністрування баз даних, дозволяючи виконувати SQL-запити без написання складного коду.

Open Server: Локальний сервер для розробки веб-додатків, який включає в себе PHP, MySQL та інші необхідні інструменти. Він дозволяє швидко розгорнути проект для тестування та відлагодження.

Структура додатку базується на типовому підході "модель-вигляд-контролер" (MVC).

Модель: Представляє дані та бізнес-логіку. В нашому випадку, модель взаємодіє з базою даних MySQL для збереження та отримання інформації.

Вигляд: Відповідає за візуальне представлення даних. Зазвичай це HTML-шаблони, які динамічно заповнюються даними з моделі за допомогою PHP.

Контролер: Приймає користувацький ввід, обробляє його і викликає відповідні методи моделі та вигляду.

Основні функціональні можливості

Додавання даних: Функція Add дозволяє вносити нові записи в базу даних.

Редагування даних: Функція Edit надає можливість змінювати існуючі записи.

Вибірка даних: Функція SELECT використовується для отримання даних з бази даних за заданими критеріями.

При розробці додатку використовувалася ітеративна методологія, яка передбачає постійне вдосконалення та доповнення функціоналу на основі отриманих результатів. Це дозволило створити продукт, який відповідає сучасним вимогам і потребам користувачів.

Для реалізації проекту не було використано сторонніх бібліотек або фреймворків. Всі необхідні функції були реалізовані власними силами. Однак, для полегшення розробки були використані деякі вбудовані функції мови PHP та бібліотеки MySQL.

4.1 Аналіз проблеми та пошук рішення

Ми детально вивчили поточний стан інтернет-магазину "Кілобайт", зокрема, проаналізували рівень прибутку та виявили проблемні зони. На основі зібраної інформації перейдемо до наступного етапу – аналізу, який дозволить нам глибше зрозуміти причини низького прибутку та розробити ефективну стратегію розвитку.

На цьому етапі ми прагнемо відповісти на питання: "Де ми допустили помилку в плануванні прибутку?". Для цього ми детально вивчимо бізнес-модель магазину, проаналізуємо асортимент товарів, цінову політику, маркетингові активності та взаємодію з клієнтами. Цей аналіз допоможе нам виявити слабкі місця та зрозуміти, які аспекти бізнесу потребують вдосконалення.

Наступним кроком буде статистичний аналіз даних. Ми спробуємо

відповісти на питання: "Де ми помилилися у розрахунках прибутку?". За допомогою статистичних методів ми проаналізуємо фінансові показники магазину, динаміку продажів, ефективність рекламних кампаній та інші важливі метрики. Це дозволить нам виявити кількісні відхилення від планових показників та визначити основні причини проблем.

Щоб уникнути повторення помилок у майбутньому, ми проведемо прогнозний аналіз. На основі існуючих даних та виявлених тенденцій ми спробуємо передбачити, що станеться, якщо ситуація не зміниться. Цей аналіз допоможе нам оцінити потенційні ризики та можливості, а також розробити сценарії розвитку подій.

Отримавши повну картину ситуації, ми перейдемо до розробки конкретних заходів для вирішення виявлених проблем та збільшення прибутку. Це може включати зміну асортименту товарів, оптимізацію цінової політики, вдосконалення маркетингових кампаній, покращення сервісу для клієнтів та інші заходи.

Пройшовши всі етапи аналізу, ми зможемо розробити детальний план дій, спрямований на підвищення ефективності роботи інтернет-магазину "Кілобайт" та збільшення його прибутку.

4.2 Опис необхідні дані та виберіть відповідні методи збору інформації

На цьому етапі дослідження ми переходимо до конкретизації того, які саме дані нам потрібні для вирішення проблем, з якими стикається інтернет-магазин "Кілобайт", та як ми збиратимемо цю інформацію.

Перш за все, необхідно чітко визначити, які саме дані нам потрібні для аналізу. Це можуть бути як кількісні дані (наприклад, обсяг продажів, кількість відвідувачів сайту, середній чек), так і якісні (відгуки клієнтів, причини повернення товарів тощо). Формат даних також відіграє важливу роль. Це можуть бути числові значення, текстові дані, дати, географічні координати тощо.

4.3 Аналіз та підготовка даних до моделювання

Після збору необхідних даних настає один з найважливіших етапів будь-якого аналітичного проекту – аналіз та підготовка даних. Саме на цьому етапі ми переходимо від сирих даних до структурованої та зрозумілої інформації, готової для подальшої обробки та моделювання. Першим кроком в аналізі даних є пошуковий аналіз (EDA). Це ітеративний процес, який передбачає візуалізацію даних за допомогою різних графіків і діаграм для виявлення закономірностей, аномалій та взаємозв'язків між змінними. Наприклад, можна побудувати графік залежності заробітної плати від досвіду роботи, щоб виявити, чи існує кореляція між цими показниками. EDA допомагає нам краще зрозуміти дані, виявити потенційні проблеми та сформулювати гіпотези для подальшого дослідження.

Після проведення пошукового аналізу ми переходимо безпосередньо до підготовки даних. Цей етап є одним з найбільш трудомістких і вимагає знань статистичних методів та інструментів аналізу даних. Основні завдання на цьому етапі включають:

- Очищення даних: Видалення дублікатів, пропусків, аномалій та інших помилок.
- Трансформація даних: Перетворення даних в зручний для аналізу формат (наприклад, нормалізація, стандартизація).
- Збагачення даних: Додавання нових змінних або модифікація існуючих для отримання більш повної інформації.

Вибір змінних: Визначення, які змінні будуть включені в подальший аналіз, а які відкинуті як нерелевантні.

Одним з важливих етапів підготовки даних є розробка нових ознак. Це дозволяє отримати більш глибоке розуміння даних та покращити якість моделей. Нові ознаки можуть бути створені шляхом об'єднання існуючих змінних, застосування математичних функцій (наприклад, синус, косинус) або використання довідкової інформації.

Якщо у нас є дані про продажі товарів, ми можемо створити нову ознаку – сезонність, яка буде відображати, як продажі змінюються в залежності від пори року. Для цього ми можемо використати тригонометричні функції для моделювання сезонних коливань. Якісно підготовлені дані – це запорука отримання достовірних результатів аналізу. Тому на цьому етапі необхідно приділити особливу увагу деталям і використовувати відповідні інструменти та методи.

Після того, як дані будуть підготовлені, можна переходити до побудови моделей, їхньої валідації та інтерпретації результатів.

Ключові моменти:

- EDA – перший крок до розуміння даних
- Підготовка даних – трудомісткий, але необхідний процес
- Розробка нових ознак – ключ до отримання більш глибоких знань

4.4 Розробляйте та валідуйте моделі

Після ретельного підготовлення даних настає один з найцікавіших етапів аналізу - побудова та оцінка моделей. Моделі - це спрощені представлення реальних процесів, які дозволяють нам робити прогнози, виявляти закономірності та приймати обґрунтовані рішення.

Існує два основних типи моделей.

Описові моделі: Їхньою метою є виявлення закономірностей та взаємозв'язків у даних. Наприклад, системи рекомендацій, які пропонують користувачам товари або послуги на основі їхніх попередніх вподобань, використовують описові моделі для розуміння поведінки користувачів.

Прогнозні моделі: Ці моделі дозволяють прогнозувати майбутні значення змінних на основі історичних даних. Наприклад, прогнозування продажів, цін на акції або попиту на електротовари.

Оцінка моделей – це процес визначення того, наскільки добре модель відповідає поставленим задачам. Для цього використовуються різноманітні метрики, які залежать від типу моделі та поставленої задачі.

Точність: Наскільки точно модель передбачає значення цільової змінної.

Повнота: Наскільки модель здатна виявити всі позитивні приклади.

Специфічність: Наскільки модель здатна відкинути всі негативні приклади.

F1-міра: Збалансована метрика, яка враховує як точність, так і повноту.

Середньоквадратична похибка: Використовується для оцінки якості регресійних моделей.

Одним з важливих аспектів оцінки моделей є їх пояснення. Це дозволяє зрозуміти, які фактори впливають на прогноз і наскільки вони важливі. Для пояснення моделей використовуються різні методи, такі як:

Дерева рішень: Візуально наочний спосіб представлення логіки прийняття рішень моделлю.

Лінійні моделі: Коефіцієнти моделі показують, як змінюється цільова змінна при зміні незалежних змінних.

SHAP-значення: Пояснюють внесок кожної ознаки в прогноз для конкретного прикладу.

Після того, як модель пройшла оцінку та була визнана задовільною, її можна розгорнути в виробниче середовище. Однак, це не кінець процесу. Моделі потребують постійного моніторингу та вдосконалення, оскільки дані змінюються з часом, а бізнес-вимоги можуть еволюціонувати.

Моделі бувають описовими та прогнозними.

Оцінка моделей дозволяє визначити їхню якість.

Пояснення моделей допомагає зрозуміти, як модель приймає рішення.

Моделі потребують постійного моніторингу та вдосконалення.

4.5 Проведіть оцінку моделі на реальних даних

Після успішної розробки та тестування моделі настає етап її впровадження в реальне середовище. Щоб мінімізувати ризики та забезпечити максимальну ефективність, зазвичай починають з поступового розгортання моделі на обмеженій групі користувачів. Це дозволяє зібрати цінний зворотний зв'язок та

виявити потенційні проблеми ще до повного масштабування. Після розгортання на обмеженій аудиторії, збираються відгуки користувачів щодо точності прогнозів, зручності використання та інших важливих аспектів. Ці відгуки є основою для подальшого вдосконалення моделі. На основі отриманої інформації проводяться ітерації, що включають:

Аналіз відгуків: Детальний розбір відгуків для виявлення проблемних зон та пропозицій щодо покращення.

Модифікація моделі: Внесення змін до структури моделі, алгоритмів навчання або даних для усунення недоліків та підвищення точності.

Повторне тестування: Перевірка модифікованої моделі на нових даних для оцінки ефективності внесених змін.

Повторне розгортання: Розгортання оновленої моделі на розширеній аудиторії або повернення до попереднього етапу збору відгуків.

Такий ітеративний підхід до розгортання моделей має ряд переваг:

Мінімізація ризиків: Поступове розгортання дозволяє виявити та виправити проблеми на ранніх етапах, зменшуючи потенційні негативні наслідки.

Покращення якості моделі: Завдяки постійному збору відгуків та вдосконаленню модель стає більш точною, надійною та адаптованою до реальних умов.

Збільшення довіри користувачів: Залучення користувачів до процесу розробки та вдосконалення моделі підвищує рівень їх довіри.

Гнучкість: Можливість адаптації моделі до змінних умов та нових вимог.

Ітеративний підхід до розгортання моделей є ефективним способом забезпечення їхньої якості та успішного впровадження в реальні системи. Постійний збір відгуків та вдосконалення моделі дозволяють досягти максимальної користі від технологій машинного навчання.

4.6 Методика виконання поставленого завдання

Основним завданням є розробка комплексного веб-рішення, що включає створення веб-сайту та відповідної бази даних.

4.7 Архітектурний огляд додатку

Після запуску програми користувач побачить головну сторінку з каталогом товарів та основними розділами: Каталог, Доставка, Оплата тощо. Кожен розділ відкриває відповідну сторінку з детальною інформацією.

Інтерфейс програми інтуїтивно зрозумілий: на головній сторінці розташовані кнопки для швидкого доступу до різних функцій, а на інших сторінках – форми для введення даних та виконання дій.

4.8 Можливості додатку

Система автоматизує весь процес покупки: від додавання товару в кошик до обробки замовлення. Користувачам потрібно лише обрати товар, а всі подальші дії виконуються автоматично. Власник сайту отримує готовий список замовлень для обробки.

4.9 Технологічний стек

Для роботи програмного забезпечення необхідний комп'ютер, що відповідає наступним вимогам:

- Процесор: не менше 1 ГГц (або SoC з аналогічною продуктивністю)
- Оперативна пам'ять: від 4 ГБ (для 32-бітних систем) або 8 ГБ (для 64-бітних систем)
- Жорсткий диск: від 128 ГБ (для 32-бітних систем) або 256 ГБ (для 64-бітних систем)

- Відеокарта: з підтримкою DirectX 10 або новішої версії та драйвером WDDM 1.0
- Дисплей: роздільна здатність від 1920x1080 пікселів
- Периферія: стандартна клавіатура та миша

4.10 Обґрунтування вибору технологічного рішення

Для розробки системи було обрано стек технологій, що складається з мови програмування PHP та системи управління базами даних MySQL, до якої ми отримували доступ через phpMyAdmin. PHP, як мова загального призначення з відкритим кодом, ідеально підходить для веб-розробки завдяки своїй простоті та великій спільноті розробників. phpMyAdmin забезпечив зручний інтерфейс для взаємодії з базою даних, дозволяючи ефективно виконувати всі необхідні операції.

4.11 Детальний опис модулів та їх функцій

Для створення динамічного та привабливого інтерфейсу були використані такі технології:

jQuery: Потужна JavaScript-бібліотека, яка дозволила спростити маніпуляції з елементами сторінки та реалізувати асинхронну взаємодію з сервером за допомогою AJAX.

Bootstrap: Фреймворк для швидкого створення адаптивних веб-сайтів. Він надав готові компоненти інтерфейсу (кнопки, форми, таблиці тощо), що значно прискорило процес розробки.

Завдяки використанню сучасних технологій, таких як jQuery та Bootstrap, додаток має зручний та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс. jQuery забезпечує плавну роботу та швидку реакцію на дії користувача, а Bootstrap гарантує адаптивність під різні пристрої.

4.12 Виявлення взаємозв'язків між різними елементами даних

Системи інтелектуального аналізу даних: класифікація та особливості

Системи інтелектуального аналізу даних (ІАД) – це потужні інструменти, що дозволяють видобувати корисну інформацію з великих обсягів даних. Вони знаходять застосування в різних сферах, від бізнесу до науки, допомагаючи приймати обґрунтовані рішення та прогнозувати майбутні тенденції.

Класифікація систем ІАД:

Системи ІАД можна класифікувати за різними критеріями:

Типи даних:

Просторовий аналіз: Аналіз географічних даних (наприклад, карти, GPS-треки).

Мультимедійний аналіз: Аналіз зображень, відео, аудіо.

Аналіз часових рядів: Аналіз даних, що змінюються з часом (наприклад, фінансові дані, дані датчиків).

Текстовий аналіз: Аналіз текстових документів (наприклад, відгуки клієнтів, новини).

Аналіз даних соціальних мереж: Аналіз взаємодій користувачів в соціальних мережах.

Моделі даних:

Реляційні моделі: Базуються на таблицях із зв'язками між ними (наприклад, SQL).

Об'єктно-орієнтовані моделі: Представляють дані як об'єкти з властивостями та методами.

Сховища даних: Великі, інтегровані сховища даних для аналізу.

Типи знань:

Класифікація: Розподіл даних на категорії.

Кластеризація: Групування даних за схожими характеристиками.

Асоціативний аналіз: Виявлення взаємозв'язків між даними.

Регресійний аналіз: Прогнозування значень залежної змінної.

Виявлення аномалій: Пошук відхилень від норми.

Методи:

Машинне навчання: Алгоритми, які дозволяють комп'ютерам навчатися на даних без явного програмування.

Нейронні мережі: Моделі, натхненні біологічними нейронними мережами.

Генетичні алгоритми: Оптимізаційні алгоритми, натхненні еволюцією.

Статистичні методи: Класичні статистичні методи (кореляція, регресія тощо).

Візуалізація даних: Графічне представлення даних для кращого розуміння.

Взаємодія з користувачем:

Запитові системи: Користувач формулює запити до системи.

Інтерактивні системи: Користувач може взаємодіяти з системою в режимі реального часу.

Автономні системи: Системи, які працюють без втручання користувача.

Популярні системи ІАД:

Weka, RapidMiner, Orange: Системи з відкритим кодом з широкими можливостями.

SAS Enterprise Miner, IBM SPSS Modeler: Комерційні рішення для великих підприємств.

KNIME: Інтегрована платформа, що дозволяє поєднувати різні інструменти.

Особливості різних типів систем:

Системи, засновані на статистичних методах: Мають високу точність, але вимагають глибоких знань статистики.

Нейронні мережі: Здатні вирішувати складні завдання, але їх результати можуть бути важко інтерпретувати.

Системи, засновані на правилах: Прості для розуміння, але можуть

бути менш точними.

Гібридні системи: Поєднують різні методи для досягнення кращих результатів.

Вибір системи ІАД залежить від:

Типу даних

Складності завдання

Доступних ресурсів

Знань користувача

Перспективи розвитку:

Глибоке навчання: Застосування нейронних мереж для аналізу великих обсягів даних.

Обробка природної мови: Аналіз текстових даних.

Інтерпретованість моделей: Здатність пояснювати результати роботи моделей.

Етичні аспекти: Забезпечення справедливості та прозорості моделей.

Системи ІАД відкривають нові можливості для аналізу даних і прийняття рішень. Вибір оптимальної системи залежить від конкретного завдання і вимагає глибокого розуміння як технологічних, так і бізнес-аспектів.

4.13 Огляд методів інтелектуального аналізу даних

Загалом, інтелектуальний аналіз даних – це процес пошуку значущих закономірностей у великих обсягах даних і встановлення зв'язків між ними [11, с. 400]. Термін інтелектуальний аналіз даних вперше використав М. Ловелл у 1983 році в критичному контексті поганих методів аналізу даних без попередніх припущень. З 1990-х років цей термін вже широко використовується в спільноті баз даних, штучного інтелекту та машинного навчання позитивна конотація [43, с. 50]. Тому Г. Пятецький-Шапіро використав цей термін у 1989 р., щоб представити набір методів визначення властивостей інформації з великої кількості погано структурованих вихідних

даних [8; 20].

При визначенні знань із бази даних інтелектуальний аналіз даних є важливим кроком. Він створює корисні шаблони або моделі з даних.

У сучасному середовищі, в якому багато даних, аналіз даних є потужним інструментом для вирішення різноманітних завдань від обробки даних до аналізу часових рядів.

Аналіз даних складається з трьох основних етапів: підготовка даних, скорочення даних і пошук важливої інформації. Однак конкретні методи відрізняються залежно від практики компанії або дослідників. Наприклад, Fayyad U. [8] Рекомендує наступні кроки:

- Отримати дані з великих баз даних. Вибрати важливі характеристики для конкретного дослідження.
- Вибрати відповідну підмножину для аналізу.
- Вибрати відповідну систему вибірки, очистити дані, усунути неточності, вирішити проблему з відсутніми полями та записами та видалити викиди.
- Застосувати відповідні перетворення, зменшити розмір і проєкцію та трансформувати масштаби, щоб застосувати вибраний метод.
- Пристосувати модель до попередньо оброблених даних та інтерпретувати результати в контексті значущих припущень.

Розроблено стандарти організації процесу аналізу даних, які містять покрокові рекомендації, цілі та завдання для всіх етапів процесу аналізу даних. Альянс, утворений NCR, SPSS і Daimler Chrysler, розробив міжгалузевий стандартний процес інтелектуального аналізу даних (CRISP-DM), який є продовженням Knowledge Discovery in Databases (KDD) і SEMMA (Sample — збір даних, Explore — дослідження зв'язку, Modify — модифікація, Model — моделювання, Assess — оцінка) [24; 39].

Процес аналізу даних є ітеративним і складається з кількох ключових етапів, кожен з яких має свої особливості та виклики. Розглянемо їх

детальніше:

1. Формулювання бізнес-завдання та розуміння контексту

Визначення мети: Чого саме ми хочемо досягти за допомогою аналізу?
Які бізнес-питання потрібно відповісти?

Збір інформації: Збір детальної інформації про бізнес-процеси, дані, які доступні, та обмеження.

Визначення ключових показників ефективності (KPI): Вибір метрик, за якими буде оцінюватися успішність моделі.

2. Підготовка даних

Збір даних: Збір даних з різних джерел (бази даних, файли, API тощо).

Очищення даних: Видалення дублікатів, виправлення помилок, заповнення пропусків.

Трансформація даних: Нормалізація, масштабування, кодування категоріальних змінних.

Вибір ознак: Визначення найважливіших ознак для моделі.

3. Моделювання

Вибір алгоритму: Вибір відповідного алгоритму машинного навчання на основі типу завдання (класифікація, регресія, кластеризація тощо) та характеристик даних.

Навчання моделі: Навчання моделі на підготовлених даних.

Валідація моделі: Оцінка точності моделі на валідаційній вибірці.

4. Тестування та оцінка

Тестування на тестовій вибірці: Оцінка узагальнюючої здатності моделі на нових даних.

Порівняння моделей: Порівняння різних моделей за допомогою метрик якості (точність, повнота, F1-міра тощо).

Інтерпретація результатів: Аналіз отриманих результатів та їх відповідності бізнес-завданню.

5. Розгортання моделі

Інтеграція в систему: Інтеграція моделі в існуючу систему або

створення нової.

Моніторинг: Постійний моніторинг продуктивності моделі та її перенавчання за необхідності.

Важливі аспекти:

Ітеративність: Процес аналізу даних часто є ітеративним. Результати одного етапу можуть вплинути на попередні етапи.

Якість даних: Якість даних безпосередньо впливає на якість результатів.

Вибір алгоритму: Вибір правильного алгоритму є критичним для успіху проекту.

Інтерпретація результатів: Здатність пояснити результати моделі є важливою для прийняття рішень.

Процес аналізу даних є складним і багатограним. Для досягнення успіху необхідно розуміти бізнес-завдання, володіти навичками роботи з даними та знаннями в області машинного навчання. Застосування правильних методів та інструментів дозволяє отримати цінні інсайти з даних і приймати обґрунтовані рішення.

Додаткові аспекти, які можна розглянути:

Етичні аспекти аналізу даних: Приватність даних, упередженість моделей тощо.

Автоматизація процесів: Використання інструментів для автоматизації рутинних задач.

Колаборація: Співпраця аналітиків даних з іншими фахівцями (бізнес-аналітиками, розробниками).

Методи інтелектуального аналізу даних також можна класифікувати за завданнями. Прогнозування та опис – категорії, на які можна розділити більшість проблем інтелектуального аналізу даних у найширшому сенсі [3; 25]. Проблема передбачення дозволяє передбачити змінну на основі іншої доступної інформації. Крім того, описові завдання узагальнюють дані. Відповідно до цієї класифікації ми виділяємо дві групи. Перший з них — це

поділ методів IAD на ключові завдання сегментації (тобто завдання класифікації та кластеризації) і завдання прогнозування. Відповідно до другого поділу завдань, методи IAD спрямовані на отримання описових результатів і прогнозів [23].

Описові методи служать для знаходження шаблонів або зразків, що описують дані, які піддаються інтерпретації з точки зору аналітика [53]:

- алгоритм к-середніх k-медіани;
- ієрархічні методи кластерного аналізу;
- самоорганізовані карти Кохонена;
- методи крос-табличній візуалізації;

Прогнозуючі методи використовують значення одних змінних для передбачення / прогнозування невідомих (пропущених) або майбутніх значень інших (цільових) змінних [54]:

- нейронні мережі;
- дерева рішень;
- лінійна регресія
- метод найближчого сусіда;
- метод опорних векторів.

Основним елементом процесу IAD є його методи, за допомогою яких в результаті інтерпретації винайдених закономірностей створюються нові зв'язки та закономірності та формуються закономірності та знання. Для отримання найкращих результатів обробки даних розроблено та використовується кілька основних методів IAD. До основних методів можна віднести використання статистичних методів, напр Б.: Кореляційно-регресійний аналіз, факторний та дискримінантний аналіз. Методи аналізу даних також включають: асоціацію, класифікацію, кластеризацію, прогнозування, розпізнавання образів, генетичні та еволюційні алгоритми та методи «м'якого обчислення» [11].

Відповідно до принципу використання необроблених навчальних даних, усі методи аналізу даних можна розділити на дві категорії. У цій класифікації

верхній рівень визначається відповідно до того, зберігаються дані після інтелектуального аналізу чи перетворюються для подальшого використання.

Перша група методів - це методи, які безпосередньо використовують або зберігають дані, наприклад Наприклад: кластерний аналіз, метод найближчого сусіда, метод k-найближчого сусіда тощо. У цьому випадку необроблені дані зберігаються в деталях і використовуються безпосередньо на етапі прогнозного моделювання та/або аналізу аномалій. Проблема цього набору методів полягає в складності аналізу дуже великих баз даних [46].

Друга група методів - це методи пошуку та використання формалізованих закономірностей або дистиляції закономірностей.

Принцип технології шаблонної дистиляції полягає в тому, що вибірка даних (шаблон) береться з вихідних даних і потім перетворюється на визначені формальні структури залежно від використовуваного методу. Описаний процес виконується на рівні вільного пошуку, на відміну від першої групи методів, яка не має такого рівня. Результати фази вільного пошуку використовуються в процесі прогнозного моделювання та аналізу винятків, оскільки, на відміну від самих баз даних, вони досить компактні і можуть інтерпретуватися аналітиком, а можуть і ні. Серед таких методів можна виділити: логічні (нечіткі запити та аналіз, символічні правила, дерева рішень, генетичні алгоритми), крос-табуляцію, методи візуалізації, методи на основі рівнянь тощо.

Логічні методи або методи логічної індукції зазвичай формулюють виявлені закономірності в досить зрозумілій і прозорій для користувача формі. Безперервні та дискретні змінні можуть бути включені в похідні правила. Що стосується дерев рішень, їх можна перетворити на набори символічних правил, створивши правило на шляху від кореня до кінцевого вузла дерева. Щоб вирішити ту саму проблему, можна застосувати дерева рішень або правила, відмінності яких стосуються лише можливостей. Крім того, реалізація правил відбувається за допомогою більш повільних алгоритмів порівняно з індукцією дерев рішень [54]. Методи крос-табуляції включають

агентів, байєсівські (довірчі) мережі, візуалізацію крос-табуляції. Кростаблична візуалізація не зовсім відповідає особливості методів IAD, а саме самостійному пошуку закономірностей за допомогою систем аналізу. Проте представлення інформації у вигляді перехресної таблиці представляє основне завдання IAD – реалізацію пошуку за зразком, тому цей метод також можна розглядати як один із методів IAD [49].

Методи, засновані на рівняннях, є потужним інструментом аналізу даних, особливо для задач прогнозування. Вони дозволяють виразити закономірності між змінними у формалізованому математичному вигляді. Однак, мають певні обмеження:

Числові змінні: Рівняння оперують з числовими значеннями. Категоріальні дані (наприклад, колір, стать) потребують попередньої кодування.

Лінійність: Багато методів засновані на лінійних моделях, що може обмежити їх застосування для нелінійних залежностей.

Незважаючи на ці обмеження, методи на основі рівнянь широко застосовуються в статистиці та економетриці. Варто зазначити, що є два способи пов'язати статистичні методи з аналізом даних. Перший порівнює статистичні методи з методами аналізу даних, і його прихильники вважають, що класичні статистичні методи є окремою областю аналізу даних. За другим методом до математичного інструментарію IAD належать методи статистичного аналізу. Останнього дотримується більшість авторитетних джерел.

У цій класифікації є два набори методів [53]:

1. на основі статистичних методів із застосуванням усередненого досвіду, відображеного в ретроспективних даних;
2. кібернетичні методи, які містять багато різноманітних математичних підходів.

Недоліком такого поділу є те, що як статистичні, так і кібернетичні алгоритми засновані на порівнянні статистичних характеристик минулих даних з поточними спостереженнями. Хоча ця класифікація спрощує розуміння і широко використовується для опису сучасних методів видобування знань, вона не враховує більш тонких відмінностей між цими підходами, зокрема, у використанні різних математичних апаратів та припущень про розподіл даних.

Статистичні методи ІАД мають чотири взаємопов'язані розділи [2]:

- попередній аналіз характеру статистичних даних (перевірка гіпотез стаціонарності, нормальності, незалежності, однорідності, оцінка характеру функції розподілу, її параметрів тощо);
- Визначення зв'язків і закономірностей (лінійний і нелінійний регресійний аналіз, кореляційний аналіз тощо);
- багатофакторний статистичний аналіз (лінійний та нелінійний дискримінантний аналіз, кластерний аналіз, компонентний аналіз, факторний аналіз тощо);
- динамічні моделі та прогнози на основі часових рядів.

Бібліотека статистичних методів аналізу даних поділяється на такі види методів [27; 24]:

- описовий аналіз та опис вихідних даних;
- Аналіз кореляцій (кореляційно-регресійний аналіз, факторний аналіз, аналіз розкиду);
- багатофакторний статистичний аналіз (компонентний аналіз, дискримінантний аналіз, багатофакторний регресійний аналіз, канонічні кореляції тощо);
- Аналіз часових рядів (динамічні моделі та прогнози)

Другий напрямок ІАД – це набір методів, що поєднують ідеї обчислювальної математики та використання теорії штучного інтелекту

або кібернетичних методів [13; 25]:

- штучні нейронні мережі (виявлення, кластеризація, прогнозування);
- Еволюційне програмування (включаючи алгоритми методу групового обчислення аргументів);
- генетичні алгоритми (оптимізація);
- асоціативна пам'ять (пошук аналогів, прототипів); Не зрозуміла логіка;
- Деревя рішень;
- Система обробки експертних знань.

Класифікація методів аналізу даних на статистичні та кібернетичні, хоча й залишається корисною для загального огляду, все менше відображає динаміку сучасних досліджень. Швидкий розвиток машинного навчання призвів до появи гібридних методів, що поєднують в собі елементи обох підходів. Крім того, нові парадигми, такі як глибоке навчання, виходять за рамки традиційної класифікації.

Класифікація є найпростішим завданням в аналізі даних. Класифікація включає методи аналізу даних, які можна використовувати для вилучення шаблонів, які описують важливі категорії даних або прогнозують тенденції. Найчастіше методи класифікації використовуються для призначення елементів даних визначеним класам або групам. Іншими словами, завдання класифікації полягає у визначенні категорії об'єкта через властивості самого об'єкта. У цьому завданні багато класів, до яких можна віднести об'єкт, відомі заздалегідь. Різні типи методів класифікації включають [2]:

- найближчий сусід (найближчий сусід);
- k-найближчий сусід (k-найближчий сусід);
- Байєсовські мережі. Це ймовірнісна графічна модель, яка будує графіки набору випадкових величин та їхніх умовних залежностей за допомогою спрямованого ациклічного графа (DAG).
- індукція дерев рішень;

- нейронні мережі.

Задача регресії подібна до задачі класифікації тим, що дозволяє визначити значення певних параметрів об'єкта на основі відомих властивостей об'єкта. На відміну від задачі класифікації, значенням параметра є не набір кінцевих класів, а набір дійсних чисел. Тоді як у задачах класифікації цільова змінна зазвичай має невелику кількість дискретних значень (таких як «високе» та «низьке»), у задачах регресії цільова змінна є безперервною. Наприклад, виявлення шахрайства з кредитними картками є прикладом проблеми класифікації, тоді як прогнозування майбутніх цін на акції є проблемою регресії. Кластеризація є логічним продовженням ідей класифікації. Завданням кластеризації є пошук незалежних груп (кластерів) та їх характеристик у всьому наборі даних початкового аналізу. Вирішення цієї проблеми допомагає краще зрозуміти дані. Крім того, групування об'єктів одного типу може зменшити їх кількість, полегшуючи аналіз. Особливістю кластеризації є те, що клас об'єкта спочатку не визначений. Результатом кластеризації є поділ об'єктів на групи. Прикладом кластеризації є певний тип нейронної мережі (карта Кохонена), яка сама організовується без вчителя. Метод знаходження правил асоціації є найпоширенішим серед методів аналізу даних. Пошук асоціативних правил стосується виявлення повторюваних залежностей (або асоціацій) між об'єктами чи подіями. Виявлені зв'язки формуються у вигляді правил, за допомогою яких можна краще зрозуміти природу аналізованих даних і передбачити настання подій. Цей метод широко використовується в роздрібній торгівлі для вивчення купівельної поведінки споживачів. Відмінність відображення від двох попередніх методів полягає в тому, що пошук шаблону ґрунтується не на властивостях аналізованого об'єкта, а на кількох подіях, які відбуваються разом. Апріорний алгоритм є найвідомішим алгоритмом розв'язання задачі пошуку асоціативних правил [11].

Інтелектуальний аналіз даних: міст між наукою і бізнесом. ІАД – це міждисциплінарна галузь, яка об'єднує знання з математики, статистики,

комп'ютерних наук та предметної області. Вибір методу аналізу даних – це творчий процес, що вимагає глибокого розуміння як математичних основ, так і особливостей досліджуваної проблеми. ІАД дозволяє перетворювати великі обсяги даних на цінну інформацію, яка може бути використана для прийняття обґрунтованих рішень в різних сферах діяльності.

4.14 Нейронні мережі в прогнозуванні прибутку інтернет-магазину

Нейронні мережі, як підмножина машинного навчання, виявилися надзвичайно ефективними інструментами для прогнозування в різних сферах, включаючи електронну комерцію. Їх здатність виявляти складні нелінійні залежності в даних робить їх ідеальним інструментом для прогнозування прибутковості інтернет-магазину.

Нелінійні залежності: Багато факторів, що впливають на прибутковість інтернет-магазину, пов'язані між собою нелійними залежностями, які важко виявити за допомогою традиційних статистичних методів. Нейронні мережі здатні виявляти ці залежності та створювати більш точні прогнози.

Обробка великих обсягів даних: Сучасні інтернет-магазини збирають великі обсяги даних про своїх клієнтів, покупки, поведінку на сайті тощо. Нейронні мережі добре справляються з обробкою великих даних і витягуванням корисної інформації з них.

Автоматичне навчання: Нейронні мережі здатні самостійно навчатися на історичних даних, виявляючи закономірності та будуючи модель прогнозування. Це дозволяє автоматизувати процес прогнозування та зменшити потребу в ручному аналізі даних.

Гнучкість: Нейронні мережі можуть бути адаптовані до різних типів даних (числові, категоріальні, текстові) та різних структур даних (часові ряди, панельні дані).

Типи нейронних мереж для прогнозування

Багатошарові персептрони (MLP): Найпростіший тип нейронних мереж, який добре підходить для прогнозування на основі статичних даних.

Рекурентні нейронні мережі (RNN): Спеціально розроблені для роботи з часовими рядами. Вони здатні враховувати залежності між послідовними спостереженнями.

Довгострокові короткочасні мережі (LSTM): Підтип RNN, який особливо ефективний для моделювання довготривалих залежностей у часових рядах.

Фактори, що впливають на прибутковість та можуть бути використані як вхідні дані для нейронної мережі:

Обсяг продажів: Історія продажів, сезонність, тренди.

Кількість відвідувачів: Джерела трафіку, поведінка користувачів на сайті.

Ціни на товари: Динаміка цін, знижки, акції.

Маркетингові витрати: Витрати на рекламу, SEO, SMM.

Конкуренти: Діяльність конкурентів, зміни на ринку.

Зовнішні фактори: Економічні показники, сезонність, політичні події.

Процес побудови моделі прогнозування:

Збір та підготовка даних: Збір історичних даних, очищення від шумів, нормалізація.

Вибір архітектури нейронної мережі: Вибір типу нейронної мережі, кількості шарів, нейронів, функцій активації.

Навчання нейронної мережі: Навчання мережі на історичних даних з використанням алгоритму зворотного поширення помилки.

Валідація моделі: Оцінка точності прогнозів на валідаційній вибірці.

Тестування моделі: Оцінка точності прогнозів на тестовій вибірці.

Переваги використання нейронних мереж для прогнозування прибутковості:

Висока точність прогнозів: Здатність виявляти складні залежності в даних.

Автоматизація процесу прогнозування: Зменшення ручної роботи.

Гнучкість: Можливість адаптації до різних типів даних і задач.

Можливість виявлення аномалій: Виявлення незвичайних змін в даних, що можуть свідчити про проблеми або нові можливості.

Нейронні мережі є потужним інструментом для прогнозування прибутковості інтернет-магазину. Вони дозволяють приймати більш обґрунтовані бізнес-рішення, оптимізувати витрати та підвищити ефективність роботи. Однак, для успішного застосування нейронних мереж необхідно ретельно підготувати дані, обрати відповідну архітектуру мережі та провести її валідацію.

ВИСНОВКИ

У процесі виконання магістерської роботи було успішно розроблено інформаційну систему "Магазин електроніки та побутової техніки", яка забезпечує автоматизацію основних бізнес-процесів компанії. Було створено зручний веб-інтерфейс для взаємодії користувачів з системою, а також потужна база даних на основі MySQL, яка зберігає всю необхідну інформацію про товари, замовлення, клієнтів тощо. Застосування таких технологій, як PHP, JavaScript (jQuery, Ajax) та Bootstrap, дозволило створити динамічний та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс користувача. Розроблена система не тільки автоматизує рутинні операції, але й забезпечує можливість прогнозування продажів, що є важливим інструментом для прийняття управлінських рішень.

Під час виконання роботи було продемонстровано ефективність використання сучасних веб-технологій для створення складних інформаційних систем. Було досліджено можливості бібліотек JavaScript (jQuery, Ajax) та Bootstrap для розробки динамічних веб-інтерфейсів, а також роль бази даних MySQL у забезпеченні зберігання та обробки великих обсягів даних. Особливу увагу було приділено розробці функціоналу прогнозування продажів, що дозволяє приймати обґрунтовані бізнес-рішення. Результати роботи свідчать про високий потенціал застосування сучасних технологій в галузі електронної комерції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. PHP Tutorial [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.w3schools.com/PHP/DEfaULT.asP> - Дата доступу: 10.10.2024
2. Java Script Tutorial [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.w3schools.com/js/default.asp> - Дата доступу: 10.10.2020
3. SQL Tutorial [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.w3schools.com/sql/default.asp> - Дата доступу: 10.10.2024
4. bootstrap Tutorial [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://www.w3schools.com/bootstrap/bootstrap_ver.asp - Дата доступу: 10.10.2024
5. jQueryTutorial [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.w3schools.com/jquery/default.asp> - Дата доступу: 10.10.2024
6. Anushree R. Survey on Big Data Mining Algorithms. // International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology, 2019. N7. P. 1363-1367.
7. Bathla G., Aggarwal H., Rani R. Evolution of Data Analytics Techniques: From Data Mining to Big Data Mining // International Journal of Advanced Science and Technology, 2019. T 28. N19. P. 779-795.
8. Becerra-Bonache L., Bel-Enguix G., Jimenez-Lopez M.D., Martín-Vide C.: Formal Grammars and Languages. In R. Mitkov (Ed): The Oxford Handbook of Computational Linguistics (2nd Edition), Oxford University Press, 2018. P. 1-31.
9. Bevilacqua F. Finite-State Machines: Theory and Implementation / Game Design & Development Tutorials. 2013. URL: <https://gamedevelopment.tutsplus.com/tutorials/finite-state-machines-theory-and-implementation--gamedev-11867>.
10. Fayyad U., Piatetsky-Shapiro G., Smyth P. From Data Mining to Knowledge Discovery in Databases. // AI Magazine, 1996. T17. N3. P. 37-54.
11. Fernau H. Algorithms for learning regular expressions from positive data // Information and Computation, 2009. N 207. P. 521-541.
12. Haryana R. Big Data Mining: a Comprehensive Analysis // International Journal of Creative Research Thoughts (IJCRT), 2018. Vol. 6(2). P. 398-404.

13. Hernandez I., Zhang Y. Using predictive analytics and big data to optimize pharmaceutical outcomes // American Journal of Health-System Pharmacy, 2017. Vol. 74. N 18. P. 1494-1500.
14. Ian H. Witten, Eibe Frank and Mark A. Hall. Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques. – 3rd Edition. – Morgan Kaufmann, 2011. 664 p.
15. Piatetsky-Shapiro G., Parker G. Lesson: Data Mining and Knowledge Discovery: An Introduction. Introduction to Data Mining. // KD Nuggets. 2011. 660 p.
16. Solanki H. Comparative Study of Data Mining Tools and Analysis with Unified Data Mining Theory // Int. J. Comput. Appl., 2013. N 75(16). P. 23-28.
17. Umair S., Haseeb Q. A Comparative Study of Data Mining Process Models (KDD, CRISP-DM and SEMMA) // International Journal of Innovation and Scientific Research, 2014. Vol.12. N1. P. 217-222.
18. Yashasree T., Kumar H., Hemantha K. A review on Data Mining & Big Data Analytics. // International Journal of Engineering & Technology. 2018. N7. P. 92- 94.
19. Козак Л. І. Основи програмування: навчальний посібник / Л. І. Козак, І. В. Костюк, С. П. Стасевич. – Л.: Новий Світ-2000, 2020. 328 с.
20. Марченко О.О., Россада Т.В. Актуальні проблеми Data Mining: Навчальний посібник для студентів факультету комп'ютерних наук та кібернетики. К., 2017. 150 с.
21. Матвієнко М. П. Теорія алгоритмів. Навчальний посібник. – К.: Видавництво Ліра-К, 2017. 340 с.
22. Черняк О.І. Інтелектуальний аналіз даних: підручник. – К: Знання, 2014. 599 с.
23. Шумейко А. А. Інтелектуальний аналіз даних (Введення в Data Mining): навчальний посіб. / А. А. Шумейко, С. Л. Сотник. – Дніпро: Біла Е.А., 2012. 212 с.

24. Клейнберг Дж., Тардос Е. Алгоритми: розробка та використання. Класика Computers Science / Пер. с англ. Е. Матвеева. СПб.: , 2016. 800 с

25. Багутдинів Р., Нарек С., Краснопахтич М. Аналітика, інструменти і інтелектуальний аналіз великих різних і різномасштабних даних // Економіка. Інформатика, 2020. Т.47(4). С. 792- 802.

ДОДАТОК А

```

<?php
$host = 'localhost';
$dbname = 'noteshop';
$user = 'root';
$pass = "";

try {
    $pdo = new PDO("mysql:host=$host;dbname=$dbname", $user, $pass);
    $pdo->setAttribute(PDO::ATTR_ERRMODE, PDO::ERRMODE_EXCEPTION);
} catch (PDOException $e) {
    die("Помилка підключення до бази даних: " . $e->getMessage());
}
?>

<?php
require 'db.php';

// Отримання всіх продуктів
function getProducts($pdo) {
    $stmt = $pdo->query("SELECT * FROM product");
    return $stmt->fetchAll(PDO::FETCH_ASSOC);
}

// Додавання замовлення
function addOrder($pdo, $payType, $deliveryType, $name, $tel, $products) {
    $pdo->beginTransaction();

    try {
        // Додати замовлення
        $orderStmt = $pdo->prepare("INSERT INTO `order` (pay_type, delivery_type, name, tel)
VALUES (?, ?, ?, ?)");
        $orderStmt->execute([$payType, $deliveryType, $name, $tel]);
        $orderId = $pdo->lastInsertId();

        // Додати продукти до замовлення
        $productOrderStmt = $pdo->prepare("INSERT INTO product_order (product_id, order_id)
VALUES (?, ?)");
        foreach ($products as $productId) {
            $productOrderStmt->execute([$productId, $orderId]);
        }

        $pdo->commit();
        return "Замовлення успішно створено!";
    } catch (Exception $e) {
        $pdo->rollBack();
        return "Помилка створення замовлення: " . $e->getMessage();
    }
}

// Прогноз прибутковості
function forecastProfit($pdo, $days) {

```

```

$stmt = $pdo->query("
    SELECT SUM(p.price) AS daily_sales
    FROM product_order po
    JOIN product p ON po.product_id = p.id
    JOIN `order` o ON po.order_id = o.id
    WHERE DATE(o.order_date) >= DATE(NOW() - INTERVAL $days DAY)
    GROUP BY DATE(o.order_date)
");
$sales = $stmt->fetchAll(PDO::FETCH_ASSOC);

if (empty($sales)) {
    return "Недостатньо даних для прогнозу.";
}

$totalSales = array_sum(array_column($sales, 'daily_sales'));
return $totalSales / $days;
}
?>
<?php
require 'functions.php';

$products = getProducts($pdo);
$message = "";

if ($_SERVER['REQUEST_METHOD'] === 'POST') {
    $payType = $_POST['pay_type'];
    $deliveryType = $_POST['delivery_type'];
    $name = $_POST['name'];
    $tel = $_POST['tel'];
    $selectedProducts = $_POST['products'] ?? [];

    if (!empty($selectedProducts)) {
        $message = addOrder($pdo, $payType, $deliveryType, $name, $tel, $selectedProducts);
    } else {
        $message = "Будь ласка, виберіть хоча б один товар.";
    }
}

$forecastProfit = forecastProfit($pdo, 7);
?>
<!DOCTYPE html>
<html lang="uk">
<head>
    <meta charset="UTF-8">
    <title>Інтернет-магазин "Кілобайт"</title>
    <link rel="stylesheet" href="styles.css">
</head>
<body>
    <h1>Інтернет-магазин "Кілобайт"</h1>

    <h2>Список товарів</h2>
    <form method="post">
        <ul>
            <?php foreach ($products as $product): ?>

```

```

<li>
    <input type="checkbox" name="products[]" value="<?= $product['id'] ?>">
    <?= htmlspecialchars($product['brand']) ?> <?= htmlspecialchars($product['model']) ?>
    - <?= $product['price'] ?> грн
</li>
<?php endforeach; ?>
</ul>

<h3>Дані замовника</h3>
<label>Ім'я: <input type="text" name="name" required></label><br>
<label>Телефон: <input type="text" name="tel" required></label><br>

<h3>Спосіб оплати</h3>
<label><input type="radio" name="pay_type" value="1" required> Готівка</label>
<label><input type="radio" name="pay_type" value="2"> Платіжна система</label><br>

<h3>Спосіб доставки</h3>
<label><input type="radio" name="delivery_type" value="1" required> Самовивіз</label>
<label><input type="radio" name="delivery_type" value="2"> Доставка по Вінниці</label>
<label><input type="radio" name="delivery_type" value="3"> Доставка по
Україні</label><br>

<button type="submit">Замовити</button>
</form>

<?php if (!empty($message)): ?>
    <p><?= $message ?></p>
<?php endif; ?>

<h2>Прогноз прибутковості</h2>
<p>Середній щоденний дохід за останні 7 днів: <?= number_format($forecastProfit, 2) ?>
грн</p>
</body>
</html>
body {
    font-family: Arial, sans-serif;
    margin: 20px;
    color: #333;
}
h1, h2, h3 {
    color: #0056b3;
}
ul {
    list-style: none;
    padding: 0;
}
li {
    margin-bottom: 10px;
}
form label {
    display: block;
    margin: 10px 0;
}
button {

```

```
padding: 10px 20px;  
background: #007bff;  
color: white;  
border: none;  
cursor: pointer;  
}  
button:hover {  
  background: #0056b3;  
}
```



ДЕКЛАРАЦІЯ

про дотримання академічної доброчесності

Я, _____

Повністю вказується ПІБ та статус (освітня (освітньо-наукова) програма – для здобувачів вищої освіти, назва кваліфікаційної роботи)

що нижче підписалась/підписався, розуміючи та підтримуючи загальновизнані засади справедливості, доброчесності та законності,

ЗОБОВ'ЯЗУЮСЬ:

дотримуватися принципів та правил академічної доброчесності, що визначені законодавством України, локальними нормативними актами Донецького національного університету імені Василя Стуса, положеннями, правилами, умовами, визначеними іншими суб'єктами, та не допускати їх порушення.

ПІДТВЕРДЖУЮ:

що мені відомі положення статті 42 Закону України «Про освіту»;
що у даній роботі не представляла/представляв чийсь роботи повністю або частково як свої власні. Там, де я скористалася/скористався працею інших, я зробила/зробив відповідні посилання на джерела інформації;

що дана робота не передавалась іншим особам і подається вперше, не порушує авторських та суміжних прав закріплених статтями 21-25 Закону України «Про авторське право та суміжні права», а дані та інформація не отримувались в недозволений спосіб.

УСВІДОМЛЮЮ:

що ця робота може бути перевірена університетом на плагіат або інші порушення академічної доброчесності, в тому числі з використанням спеціалізованих сервісів;

що у разі порушення академічної доброчесності, до мене можуть бути застосовані процедури, передбачені законодавством України та Кодексом академічної доброчесності та корпоративної етики Донецького національного університету імені Василя Стуса, іншими локальними нормативними актами університету, та я могу бути притягнута/притягнутий до академічної відповідальності.

(дата)

(підпис)