

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК ТА ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ДОПУСТИТИ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач випускової кафедри
_____ Аліна САВЧЕНКО

«___»_____2023 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)

ВИПУСКНИКА ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВР
ЗА ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЮ ПРОГРАМОЮ
«ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОЕКТУВАННЯ»

**Тема: «Вебсайт CRM системи для аудиту деталей автомобільних
транспортних засобів на основі технологій PHP/JS»**

Виконавець:

Ілля РАДЧЕНКО

Керівник:

ст. викл. Віолетта ГОРІНА

Нормоконтролер:

к.т.н., доцент Олена ТОЛСТІКОВА

КИЇВ 2023

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет комп'ютерних наук та технологій
Кафедра комп'ютерних інформаційних технологій
Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»
Освітньо-професійна програма «Інформаційні технології проектування»

ЗАТВЕРДЖУЮ:
завідувач кафедри КІТ
Аліна САВЧЕНКО
(підпис)
«_____» _____ 2023 р.

ЗАВДАННЯ на виконання кваліфікаційної роботи *Радченка Іллі Вікторовича* (ПІБ випускника)

1. Тема роботи: «Вебсайт CRM системи для аудиту деталей автомобільних транспортних засобів на основі технологій PHP/JS» затверджена наказом ректора № 623/ст від 01.05.2023р.
2. Термін виконання роботи: з 15 травня 2023 року по 25 червня 2023 року.
3. Вихідні дані до роботи: вебсайт CRM системи у транспортній сфері з використанням технологій PHP/JS та програмного забезпечення PHPStorm.
4. Зміст пояснювальної записки: 1. Огляд та аналіз предметної області. 2. Специфікація вимог до системи для аудиту деталей автомобільних транспортних засобів. 3. Розробка вебсайту CRM системи для аудиту деталей автомобілів.
5. Перелік обов'язкового ілюстративного матеріалу: 1. Огляд існуючих CRM систем. 2. Принцип роботи MVC з Laravel. 3. Архітектура CRM системи. 4. Архітектура проксі. 5. Діаграма бази даних. 6. Розбір .env файлу. 7. Розбір docker файлу.

6. Календарний план-графік

№ з/п	Завдання	Термін виконання	Підпис керівника
1.	Огляд та аналіз предметної області. Написання 1 розділу, представлення керівнику.	15.05.2023- 20.05.2023	
2.	Вибір та опис використаних технологій. Написання 2 розділу, представлення керівнику.	21.05.2023- 27.05.2023	
3.	Розробка вебсайту CRM системи. Написання 3 розділу, представлення керівнику.	28.05.2023- 10.06.2023	
4.	Загальне редагування та друк пояснювальної записки.	10.06.2023- 12.06.2023	
5.	Проходження нормоконтролю, перепліт пояснювальної записки.	12.06.2023- 15.06.2023	
6.	Розробка тексту доповіді. Оформлення графічного матеріалу для презентації	16.06.2023- 18.06.2023	

7. Дата видачі завдання _____ 15.05.2023р.

Керівник кваліфікаційної роботи _____

(підпис керівника)

Віолетта ГОРІНА

Завдання прийняв до виконання _____

(підпис випускника)

Ілля РАДЧЕНКО

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи на тему: «Вебсайт CRM системи для аудиту деталей автомобільних транспортних засобів на основі технологій PHP/JS» містить: 57 сторінок, 18 рисунків, 18 інформаційних джерел.

Об'єкт дослідження – вебсайт CRM системи для аудиту деталей автомобільних транспортних засобів.

Предмет дослідження – використання технологій PHP/JS для розробки вебсайту CRM системи.

Мета кваліфікаційної роботи – розробити вебсайт CRM системи, який надає можливість аудиту деталей автомобільних транспортних засобів.

Методи дослідження – логічний аналіз, синтез, порівняльний аналіз, обробка літературних джерел, розробка програмного забезпечення з використанням технологій PHP/JS.

Результати кваліфікаційної роботи можуть бути використані для виконання аудиту деталей автомобільних транспортних засобів та покращення ефективності управління ними через використання вебсайту CRM системи.

При розробці веб-сайту CRM-системи були використані найефективніші технології, особливо PHP та JS, які забезпечили потужну функціональність та інтерактивність сайту.

CRM СИСТЕМА, ВЕБСАЙТ, АУДИТ, АВТОМОБІЛЬНІ ТРАНСПОРТНІ ЗАСОБИ, PHP, JS, PHPSTORM.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ	7
ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ТА АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ	11
1.1. Визначення та основні функції CRM систем.....	11
1.2. Застосування CRM систем у сфері аудиту деталей автомобільних транспортних засобів.....	13
1.3. Аналіз існуючих CRM систем для аудиту деталей автомобілів.....	15
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1	22
РОЗДІЛ 2. СПЕЦИФІКАЦІЯ ВИМОГ ДО СИСТЕМИ ДЛЯ АУДИТУ ДЕТАЛЕЙ АВТОМОБІЛЬНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ	23
2.1. Аналіз потреб користувачів.....	23
2.1.1 Типові користувачі системи та їхні ролі	23
2.1.2 Завдання користувачів	24
2.2. Функціональні вимоги до системи	26
2.2.1. Управління даними деталей автомобілів	27
2.2.2. Моніторинг стану деталей автомобілів.....	29
2.2.3. Аудит історії деталей автомобілів	31
2.3. Нефункціональні вимоги до системи	33
2.3.1. Продуктивність та швидкодія	34
2.3.2. Безпека даних.....	35
2.4. Архітектура системи	37
2.5. Технічні вимоги до системи	38
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2	41
РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА ВЕБСАЙТУ CRM СИСТЕМИ ДЛЯ АУДИТУ ДЕТАЛЕЙ АВТОМОБІЛІВ.....	42
3.1. Архітектура веб-додатку	42
3.2. Налаштування робочого середовища.....	43
3.3. Налаштування бази даних	46
3.4. Розробка контролерів, роутів, моделей	48
3.5. Інструмент розробки.....	50

3.6. Обрані мови програмування	52
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3	53
ВИСНОВКИ.....	54
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	56

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ

RHPSTORM	–	Інтегроване середовище розробки
RHP	–	Мова програмування
IT	–	Інформаційні технології
OC	–	Операційна система
ПЗ	–	Програмне забезпечення
JS	–	Мова програмування
KPI	–	Ключові показники ефективності
TLS	–	Transport Layer Security
SSL	–	Secure Socket Layer
СУБД	–	Система керування базами даних
GCP	–	Google Cloud Platform
AWS	–	Amazon Web Services

ВСТУП

CRM системи стали важливою складовою для багатьох компаній та організацій, що займаються сервісом та обслуговуванням автомобільної промисловості. Вони надають можливість ефективно відстежувати та аналізувати дані щодо наявності матеріалів, що є важливим етапом у підтримці безпеки автомобільних транспортних засобів та їх надійності.

Використання сучасних технологій та мов програмування забезпечує надійну та потужну основу для функціональності вебсайту. PHP використовується для реалізації серверної логіки, роботою з базою даних, що дозволяє комфортно працювати з обсягами. JS використовується для динамічної інтерактивності вебсайту, забезпечуючи зручний та ефективний користувацький інтерфейс.

Вебсайт CRM системи для такої промисловості надає різноманітні функціональні можливості, включаючи:

- управління клієнтською базою даних: збереження та оновлення інформації про клієнтів, контакти, транспортні засоби, деталі.
- ведення аудиту деталей: реєстрація, відстеження, аналіз даних про якість та стан деталей, проведення технічних перевірок та вимог щодо безпеки.
- генерація звітів та аналітика: створення звітів на основі зібраних даних, аналіз результатів аудиту.
- Взаємодія зі співробітниками: можливість спілкування, обміну повідомленнями та спільної роботи над аудитом деталей.

Вебсайт CRM системи для аудиту деталей автомобільних транспортних засобів є потужним інструментом для покращення ефективності та якості аудиту деталей. Він допомагає організаціям вести точний облік деталей, виявляти проблеми та ризики, а також забезпечує зручний доступ до важливої інформації для прийняття виробничих рішень. Застосування технологій PHP/JS дозволяє створити потужну та функціональну CRM систему, яка задовольняє потреби сучасного автомобільного аудиту.

Актуальність теми кваліфікаційної роботи "Вебсайт CRM системи для

аудиту деталей автомобільних транспортних засобів на основі технологій PHP/JS" базується на ростущій потребі в ефективному управлінні та контролі за деталями автомобільних транспортних засобів. Завдяки швидкому розвитку автомобільної промисловості та постійному попиту на транспортні засоби, зростає і значення аудиту деталей для забезпечення безпеки, надійності та оптимального функціонування автомобілів.

Об'єктом дослідження кваліфікаційної роботи є вебсайт.

Предмет дослідження – використання технологій PHP/JS для розробки вебсайту CRM системи.

Мета кваліфікаційної роботи – розробити вебсайт CRM системи, який надає можливість аудиту деталей автомобільних транспортних засобів.

Відповідно до поставленої мети роботи визначено основні **завдання дослідження**:

- Провести аналіз наукових та методичних джерел, що стосуються CRM систем для аудиту деталей автомобільних транспортних засобів, а також дослідити сучасні тенденції та розвиток цієї галузі.
- Вивчити принципи та основні функціональні можливості технологій PHP та JS, які використовуються для розробки вебсайтів, зокрема CRM систем.
- Аналізувати наявні програмні засоби та фреймворки на основі PHP/JS, приділити увагу їх ефективності, масштабованості та можливостям інтеграції.
- Дослідити плагіни, бібліотеки та інші розширення, що використовуються для реалізації функціоналу CRM систем, зокрема ті, які стосуються аудиту деталей автомобільних транспортних засобів.
- Розробити вебсайт CRM системи для аудиту деталей автомобільних транспортних засобів, використовуючи технології PHP/JS. Реалізувати основні функції, такі як реєстрація деталей, відстеження стану, аналіз даних, генерація звітів тощо.

Для досягнення поставленої мети й виконання завдань використано наступні методи: логічний аналіз, синтез, порівняльний аналіз, обробка

літературних джерел, розробка програмного забезпечення з використанням технологій PHP/JS.

Наукова новизна роботи полягає в об'єднанні сучасних технологій розробки веб-сайтів із вимогами системи CRM для ретельного контролю компонентів автомобіля. Результати цього дослідження можуть бути ефективно застосовані в сфері автосервісу та в організаціях, що займаються обслуговуванням автомобілів. Крім того, ці результати також можуть бути корисними у сфері безпеки автомобіля.

Практичне значення отриманих результатів. Результати кваліфікаційної роботи рекомендується використовувати для того, щоб легше та ефективніше керувати даними деталей автомобіля. Інструмент може допомогти знизити ризики і підвищити безпеку на дорозі. Впровадження цієї CRM-системи також може оптимізувати планування та управління обслуговуванням автомобіля, заощаджуючи час і ресурси. Ця підвищена ефективність призводить до більшої задоволеності клієнтів в автомобільній промисловості.

Веб-сайт CRM також може сприяти кращій взаємодії між клієнтами та постачальниками автозапчастин, спрощуючи процес замовлення та доставки, надаючи швидкий доступ до найновішої інформації. Зрештою, сайт допомагає підвищити ефективність бізнесу та зміцнити партнерство в автомобільній промисловості.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ТА АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ

1.1. Визначення та основні функції CRM систем

У сучасному бізнес-середовищі жорсткої конкуренції системи управління взаємовідносинами (CRM) мають першочергове значення для успіху. Ці системи є важливим компонентом, головною метою яких є спрощення та оптимізація роботи з клієнтами за допомогою технологій. Їхня мета — підвищити задоволеність клієнтів і збільшити зростання бізнесу. Простіше кажучи, CRM-системи — це технологічне рішення, яке слугує для оптимізації співробітництва з клієнтами.

Суть CRM полягає в її здатності агрегувати дані, представляти вичерпний огляд усіх взаємодій, схильностей і вимог клієнтів. Завдяки збору та ретельному аналізу із кількох джерел системи CRM дозволяють підприємствам отримати чітке розуміння своїх клієнтів, належним чином класифікувати їх і запропонувати персоналізований досвід.

У сучасному бізнесі значення CRM-систем неможливо переоцінити. Ці системи дозволяють компаніям встановлювати довготривалі відносини зі своїми клієнтами, забезпечуючи ефективну комунікацію, передбачаючи вимоги клієнтів і надаючи індивідуальні рішення. Системи CRM також спрощують керування продажами і нагляд за обслуговуванням клієнтів, дозволяючи компаніям виявляти можливості, оперативно вирішувати проблеми та підтримувати прихильність клієнтів.

Крім того, системи управління (CRM) пропонують значні переваги завдяки аналізу та звітуванню даних, що дозволяє компаніям приймати зважені рішення, розпізнавати закономірності й уточнювати свої плани. Завдяки автоматизації повторюваних завдань і робочих процесів системи CRM

Кафедра КІТ				НАУ 23 25 45 000 ПЗ			
	ПІБ	Підпис	Дат	РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ТА АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ	Літ.	Аркуш	Аркушів
Розроб.	Радченко І.В.					11	12
Керівник	Горіна В.В.				ТП-416Б - 122		
Н.Контр.	Толстікова О.В.						

підвищують операційну ефективність, дозволяючи співробітникам більше часу зосередитися на важливому залученні клієнтів та інших важливих видах діяльності.

Коротко кажучи, є незамінними ресурсами для підприємств, шляхом спрямування орієнтованих на клієнта підходів та, зрештою, досягнення стійкого розширення в сучасному бізнес-ландшафті.

Вони функціонують як центральний центр для клієнтів через різні канали, включаючи особисту взаємодію, електронні листи та телефонні дзвінки. Ці системи дозволяють компаніям зберігати, збирати та впорядковувати дані клієнтів.

Здатність підвищити рівень задоволеності клієнтів є найбільш значущою перевагою систем CRM. Маючи доступ до повного огляду минулих взаємодій і вподобань кожного клієнта, підприємства можуть надавати високоперсоналізовані та цілеспрямовані пропозиції, визначати, передбачати потреби і пропонувати виняткову турботу про клієнтів. Такий індивідуальний підхід додатково сприяє зміцненню довіри, зміцненню лояльності та встановленню довготривалих відносин із клієнтами.

Підприємства можуть збільшити свої продажі та прискорити зростання доходів [1]. Ці системи пропонують такі функції, як керування можливостями клієнтів і прогнозування продажів, щоб допомогти командам продажів у визначенні пріоритетів, вимірюванні прогресу та ефективнішому укладанні угод. Крім того, системи CRM дають важливу інформацію про купівельні звички клієнтів, дозволяючи компаніям визначати можливості для перехресних продажів і додаткових речей та коригувати свої стратегії.

Варто зауважити, що ці системи значно впливають на маркетингову діяльність. Завдяки сегментації клієнтів на основі демографічних показників, поведінки та вподобань компанії можуть проводити маркетингові кампанії, адаптовані до конкретних груп клієнтів. Це дозволяє доставляти персоналізовані повідомлення кожному сегменту клієнтів. Системи CRM також спрощують керування кампаніями, формування клієнтських баз та

автоматизацію маркетингу, полегшуючи спостереження за ефективністю кампаній і розрахунок рентабельності інвестицій.

Одним із важливих факторів є їх здатність покращувати внутрішню співпрацю та комунікацію. Ці системи досягають цього, пропонуючи централізовану базу даних, до якої можуть отримати доступ численні відділи, таким чином гарантуючи нескладний обмін інформацією та координацію між маркетингом, обслуговуванням клієнтів та іншими групами. Ця синхронізація веде до узгодженого обміну повідомленнями, покращує командну роботу.

Системи CRM пропонують перевагу в прийнятті стратегічних рішень, надаючи комплексні можливості аналітики та звітності. Компанії спроможні отримати потрібну інформацію про ринкову динаміку та тенденції, використовуючи функції аналітики даних і звітності цих систем. Така інформація допомагає підприємствам визначати можливості для зростання, оптимізувати маркетингові стратегії та підвищити операційну ефективність.

У сучасному бізнес-середовищі, орієнтованому на клієнта, для компаній вкрай важливо встановлювати та підтримувати міцні. Саме тут системи CRM стають важливим інструментом для того, щоб допомогти компаніям підвищити рівень задоволеності клієнтів, побудувати міцні взаємовідносини та підвищити продуктивність продажів і, зрештою, отримати конкурентну перевагу. Використовуючи повну потужність вище описаного, організації можуть оптимізувати потенційні доходи та процвітати.

1.2. Застосування CRM систем у сфері аудиту деталей автомобільних транспортних засобів

Процес проведення аудиту автозапчастин змінився завдяки впровадженню CRM-систем, що надає масу переваг як для аудиторів, так і для бізнесу. Використовуючи технологію CRM, аудитори можуть підвищити свою ефективність, точність і якість своїх аудитів в цілому.

Управління даними клієнтів є одним із найголовніших застосувань систем CRM в аудиті автомобільних запчастин. Ці системи сприяють зберіганню та організації обширної інформації про клієнтів, включаючи специфікації транспортних засобів, історію покупок і записи про технічне обслуговування. Централізуючи ці дані, аудитори можуть легко отримати доступ до відповідної інформації, яка дає їм змогу проводити індивідуальні перевірки, визначати окремі частини, які потребують перевірки, і надавати персоналізоване обслуговування або рекомендації щодо заміни.

CRM-системи автомобільного аудиту потребують інтеграції з системами керування гарантією та відкликанням, щоб оптимізувати їх корисність. Це з'єднання дозволяє аудиторам ефективно відстежувати дані про гарантії, керувати відкликаннями та вирішувати проблеми з гарантією в активний спосіб. Завдяки інтеграції з цими системами аудитори можуть дотримуватись інструкцій виробника, визначати потенційні ризики та, зрештою, підвищувати задоволеність клієнтів шляхом оперативного вирішення проблем із гарантією.

Процес аудиту суттєво змінився завдяки мобільній доступності систем CRM. Аудитори тепер можуть скористатися можливістю доступу до платформи CRM через свої мобільні пристрої, що дозволяє їм проводити перевірки безпосередньо в місцях розташування клієнтів. Це дозволяє негайно оновлювати інформацію про аудит, отримувати відповідні дані та фотографії, а також надавати швидкий відгук і рекомендації. Включення цієї функції мобільності не тільки підвищує ефективність аудитів, але й покращує співпрацю з клієнтами та гарантує точність і своєчасність аудиторських записів.

Сфера аудиту приділяє велику увагу безпеці даних, оскільки це має величезне значення. З цією метою конфіденційна інформація про клієнтів, а також дані аудиту захищені надійними функціями безпеки систем CRM. Ці системи забезпечують дотримання конфіденційності даних шляхом реалізації

контролю доступу, методів шифрування та безпечного зберігання даних. Таким чином зберігається конфіденційність і цілісність аудит інформації.

На додаток до своїх основних функцій системи CRM дозволяють аудиторам контролювати та регулювати KPI пов'язані з процедурою аудиту [2]. Можна проаналізувати такі KPI, як оцінки задоволеності клієнтів, показники завершеності аудиту та середній час відповіді. Цей методичний підхід, заснований на даних, дає аудиторам можливість оцінити свою ефективність, визначити сфери, які потребують вдосконалення, і встановити цілі для підвищення якості своїх аудитів.

Крім цього, системи CRM мають можливість інтегруватися в платформи обслуговування клієнтів. Ця інтеграція дозволяє аудиторам надавати підтримку клієнтам без будь-яких перерв. Завдяки об'єднанню каналів зв'язку аудитори можуть оперативно відповідати на запити та скарги клієнтів, що в кінці забезпечує однорідний і приємний досвід. Таке об'єднання розвиває та зміцнює відносини з клієнтами, одночасно встановлюючи надійність між аудиторами та їхніми клієнтами.

Підсумовуючи, використання систем CRM в індустрії аудиту автомобільних запчастин дає велику кількість переваг. Ці системи полегшують впорядковану організацію інформації про клієнтів, спрощують керування гарантіями та відкликаннями, забезпечують мобільний доступ, забезпечують безпеку даних, відстежують показники ефективності та підвищують задоволеність клієнтів. Використовуючи технологію CRM, аудитори можуть оптимізувати свої процедури, забезпечувати першокласний клієнтський досвід роботи та постійно вдосконалювати процес аудиту.

1.3. Аналіз існуючих CRM систем для аудиту деталей автомобілів

У процесі вибору найкращої системи CRM для аудиту автомобільних запчастин вивчення доступних варіантів є життєво важливим кроком. Це обстеження передбачає ретельний аналіз різних систем CRM з увагою до

їхніх особливостей, можливостей, адаптивності та загальної відповідності конкретним потребам процесу аудиту [3].

Характеристики та можливості:

- Ефективне управління даними про клієнтів має важливе значення для системи CRM, яка має пропонувати комплексні функції для зберігання та керування інформацією про клієнтів, такою як контактні дані, історія покупок, аудит дані.

- Система відстеження повинна бути здатною відстежувати гарантії, розпізнавати інформацію про відкликання та контролювати претензії клієнтів і запити на обслуговування.

- Планування та управління робочими процесами під час процесу аудиту є життєво важливими. Інтеграція ефективних інструментів планування та функцій для управління робочим процесом дозволяє аудиторам виконувати свої завдання з більшою ефективністю та дієвістю.

- Завдяки звітам і аналітиці ви маєте можливість створювати вичерпні аудиторські звіти, показники ефективності та аналізувати дані, щоб приймати більш обґрунтовані рішення. Розширені функції звітування забезпечують такий рівень деталізації та розуміння.

- Щоб системи CRM були ефективними в автомобільній промисловості, вони повинні вміти інтегруватися з іншим програмним забезпеченням і базами даних, які зазвичай використовуються, такими як бухгалтерське ПЗ або системи управління запасами.

Існують різні приклади систем CRM:

- Salesforce — це система CRM, яка широко використовується та пропонує безліч функцій для керування даними клієнтів, автоматизації робочих процесів і надання аналітичної інформації. Платформа, що адаптується, дозволяє підприємствам налаштувати систему відповідно до своїх індивідуальних вимог до аудиту.

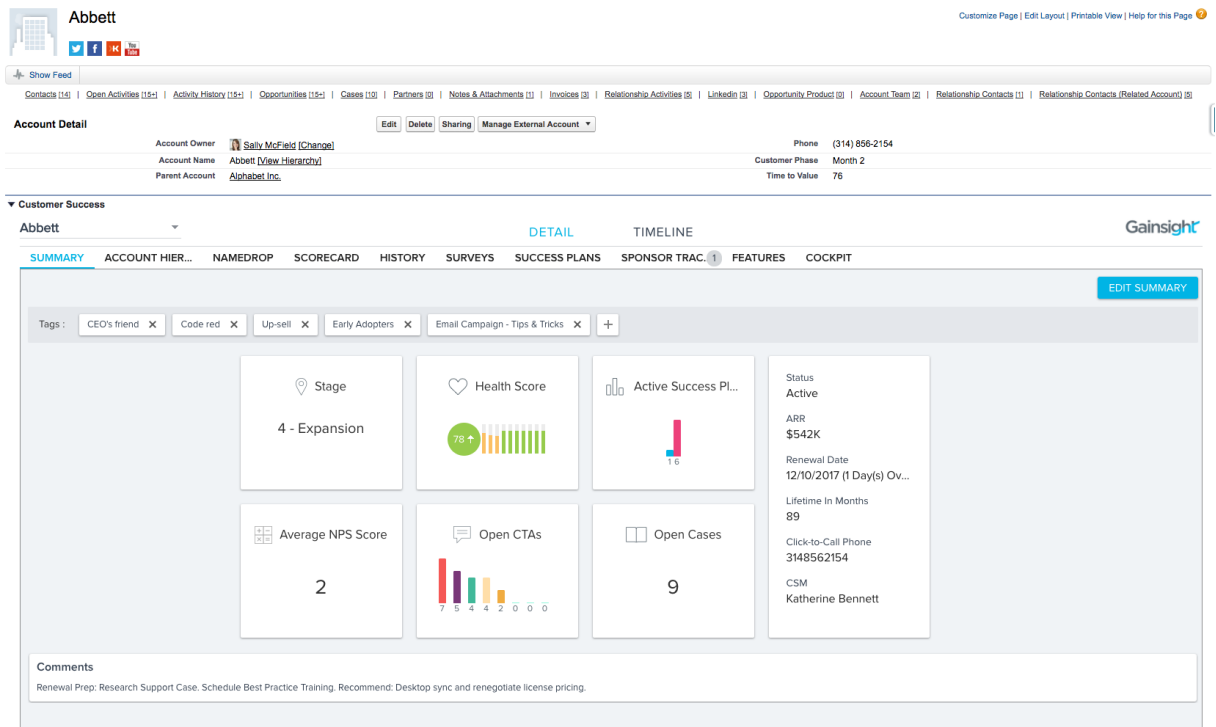


Рис. 1.1. Вигляд Salesforce CRM

- Завдяки комплексній функції керування співпраці з клієнтами система управління Microsoft Dynamics 365 пропонує низку інструментів, включаючи керування даними клієнтів, планування, звітування та різноманітні варіанти інтеграції. Він повністю інтегрується з усіма продуктами Microsoft, такі як Excel і Outlook, для покращення співпраці та продуктивності.

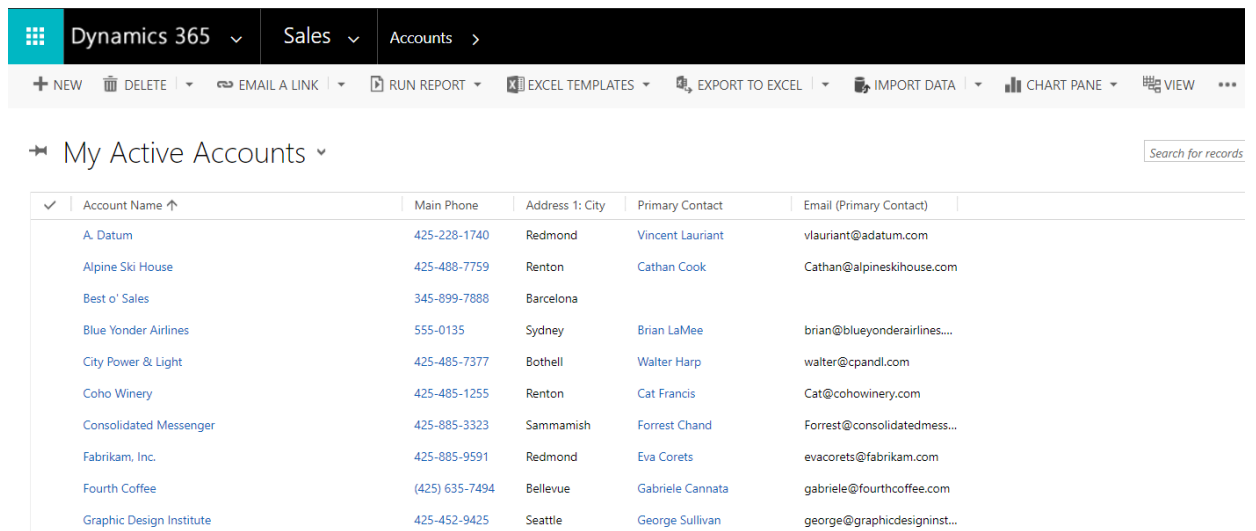


Рис. 1.2. Вигляд Microsoft Dynamics 365 CRM

- Zoho CRM — це ПЗ, яке відоме простою використання та параметрами, що налаштовуються, а також широким спектром можливостей

звітування. Він включає в себе кілька модулів, таких як керування контактами, планування аудиту та аналітика, які спеціально розроблені для аудиту автомобільних деталей.

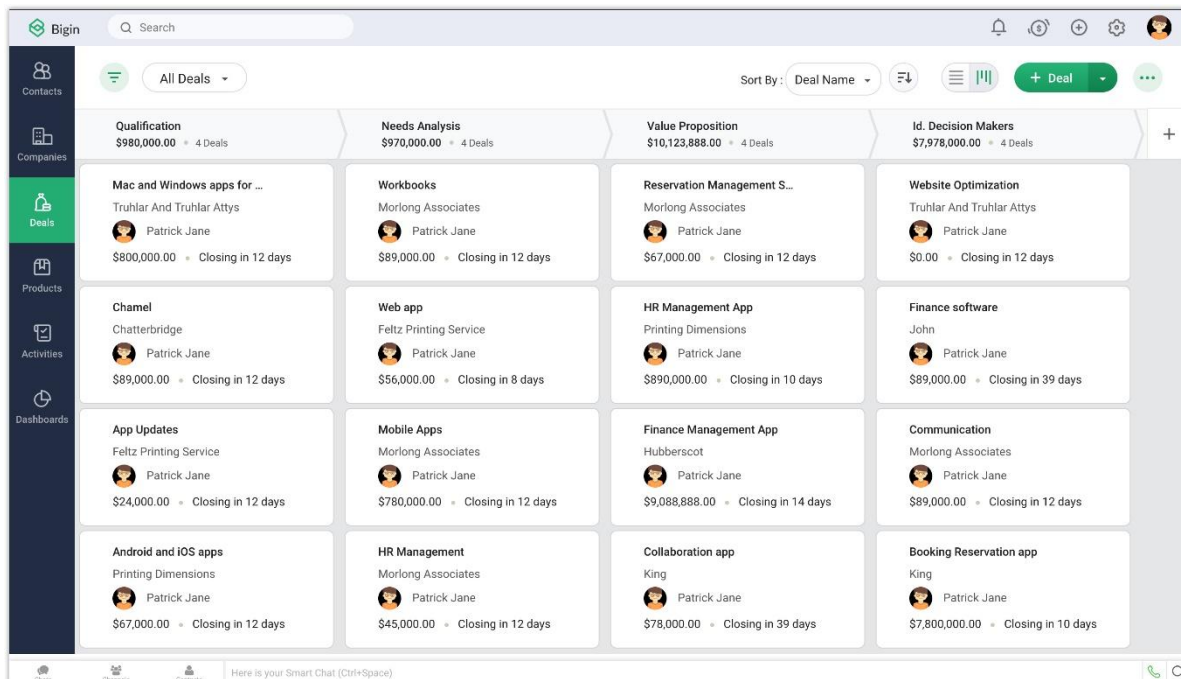


Рис. 1.3. Вигляд Zoho CRM

Коли мова заходить про програмне забезпечення, важливо враховувати як сумісність, так і масштабованість.

Під час процесу аудиту аудиторам дуже важливо оцінити апаратну та програмну сумісність системи CRM із поточною інфраструктурою, операційними системами та системами керування базами даних.

Повна інтеграція з іншими основними інструментами, такими як програмне бухгалтерське забезпечення або системи для управління зберіганнями, має вирішальне значення для оптимізації процесів і підтримки плавного потоку даних.

Деякі приклади систем CRM включають:

- Oracle CX є постачальником адаптивних рішень CRM, які можна масштабувати відповідно до постійно мінливих вимог аудиту автомобільних запчастин. Їхня хмарна платформа пропонує гнучкий і масштабований підхід до керування великими обсягами даних аудиту.

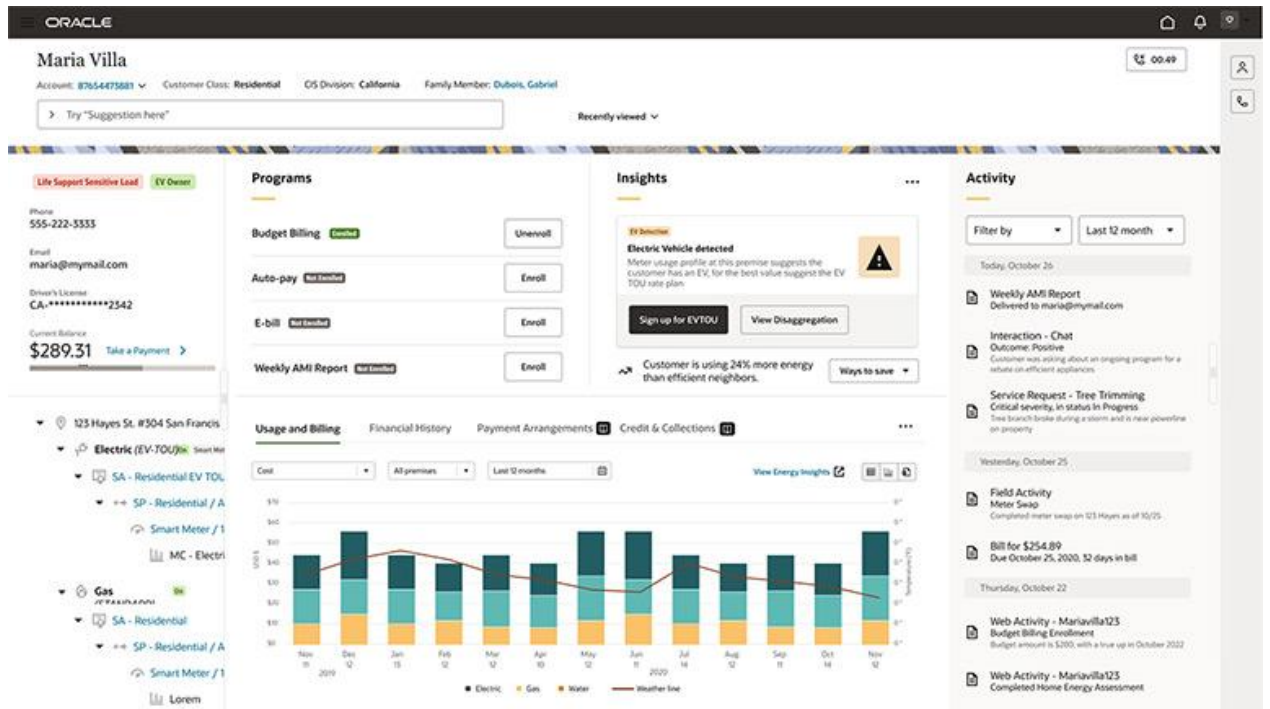


Рис. 1.4. Вигляд Oracle CX CRM

- Пакет CRM, який пропонує SAP Customer Experience, є обширним і може легко інтегруватися з іншими рішеннями SAP, забезпечуючи оптимізованість і масштабованість наскрізних процесів для аудиту автомобільних запчастин.

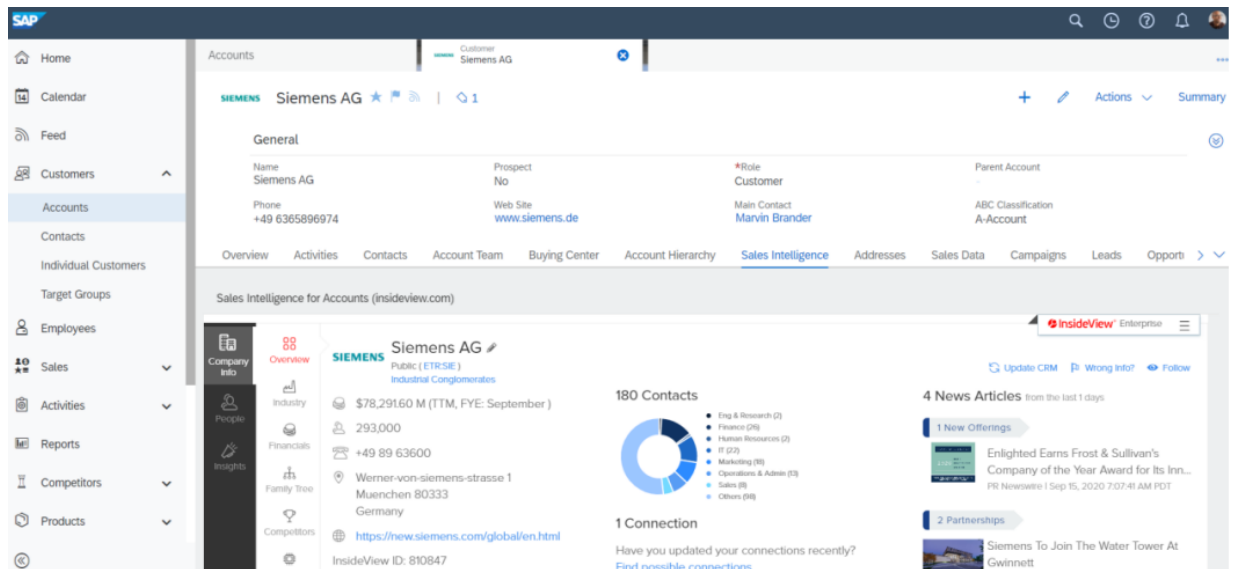


Рис. 1.5. Вигляд SAP Customer Experience CRM

Реалізація та зручність:

- Щоб система CRM була ефективною, важливо, щоб вона мала інтуїтивно для користувача зрозумілий інтерфейс, що дозволятиме аудиторам легко орієнтуватися та ефективно виконувати завдання.

- Оцінивши процес впровадження, необхідне навчання та підтримку постачальників, можна забезпечити плавний перехід із мінімальними збоями під час впровадження системи CRM.

Існують різні типи систем CRM, деякі з яких включають:

- HubSpot CRM надає аудиторам зручний інтерфейс, у якому легко орієнтуватися. Інтуїтивно зрозумілий дизайн системи вимагає мінімального навчання користувачів для адаптації до її зручних функцій.

The screenshot displays the SAP Customer Experience CRM interface. At the top, there is a navigation bar with tabs for Contacts, Conversations, Marketing, Sales, Service, Automation, and Reports. Below this is a 'Deals' section with a search bar, filters for 'Sales Pipeline' and 'All deals', and buttons for 'Actions', 'Import', and 'Create deal'. The main area shows a sales pipeline with four stages: APPOINTMENT SCHEDULED (1 deal), QUALIFIED TO BUY (0 deals), PRESENTATION SCHEDULED (3 deals), and DECISION MAKER BOUGHT-IN (1 deal). Each stage contains a list of deals with their amounts and close dates. A 'Total' row is at the bottom of each stage. A 'Help' button is visible in the bottom right corner.

APPOINTMENT SCHEDULED	QUALIFIED TO BUY	PRESENTATION SCHEDULED	DECISION MAKER BOUGHT-IN	COI
Pickle Palace LLC - New Contract Amount: \$5,000.00 Close date: May 31, 2019		Costar Video Systems - New Deal Amount: \$1,000.00 Close date: May 31, 2019	XYZ Co. - New Contract Amount: \$2,000.00 Close date: May 31, 2019	Al Al Cl
		Adams Place - Contract Renewal Amount: \$4,500.00 Close date: May 31, 2019		Al Al Cl
		PKGD Marketing - New Contract Amount: \$1,500.00 Close date: May 31, 2019		
Total: \$5,000	Total: \$0	Total: \$7,000	Total: \$2,000	

Рис. 1.6. Вигляд SAP Customer Experience CRM

- Завдяки зручному для користувача інтерфейсу з функцією скидання та перетягування Pipedrive спрощує робочий процес аудиту та покращує загальний процес роботи з CRM.

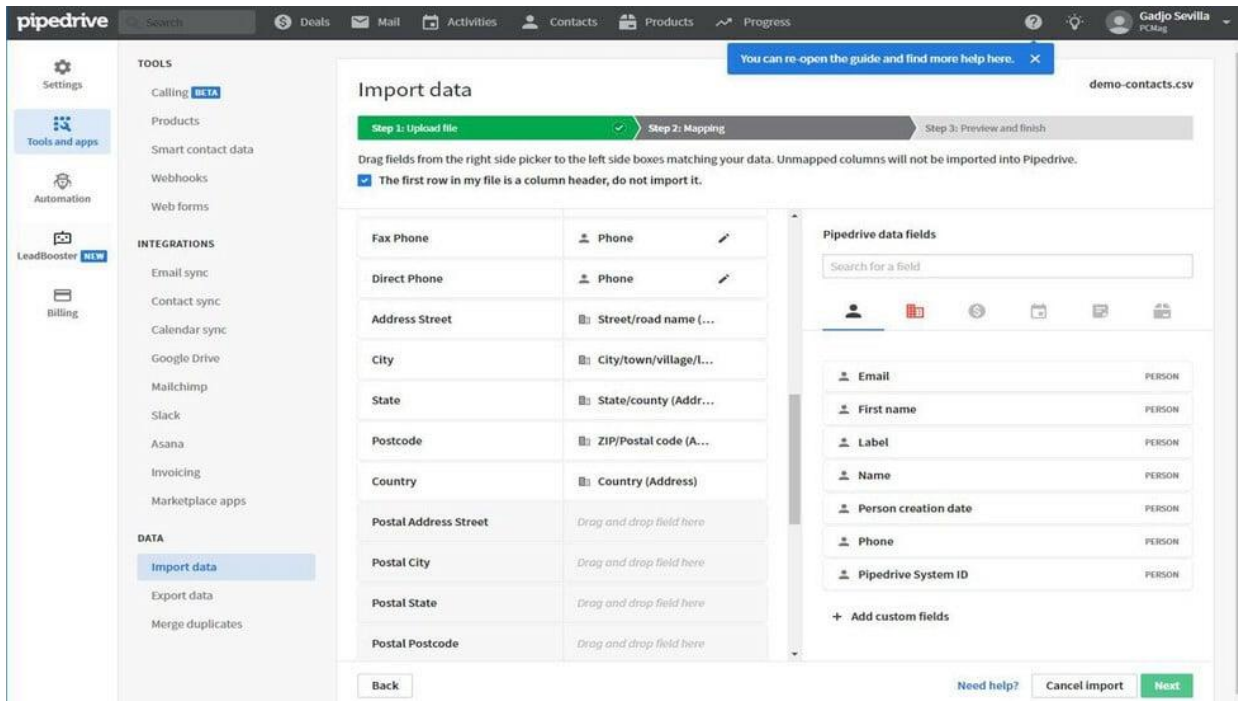


Рис. 1.7. Вигляд Pipedrive CRM

Тому щоб система CRM була ефективною, вона повинна володіти здатністю керувати зростаючими обсягами даних, розширенням клієнтської бази та зміною вимог до аудиту [4].

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1

Огляд та аналіз моєї предметної області, який включає визначення та основні функції CRM систем, їх застосування у сфері аудиту деталей автомобільних транспортних засобів та аналіз існуючих CRM систем для аудиту деталей автомобілів, надають важливі висновки щодо розробки вебсайту CRM системи для аудиту деталей автомобілів на основі технологій PHP/JS.

Визначення та основні функції CRM систем встановлюють їхню роль у підтримці управління роботи з клієнтами, зокрема в контексті аудиту деталей автомобільних транспортних засобів. Вони забезпечують збір, аналіз та управління даними, ведення контактів з клієнтами, планування робіт та управління проектами.

Застосування CRM систем у сфері аудиту деталей автомобілів може значно полегшити процес аналізу, збору даних про деталі, управління клієнтськими контактами та оптимізацію робочих процесів. Вони сприяють збільшенню ефективності роботи, поліпшенню комунікації та підвищенню задоволеності клієнтів.

Аналіз існуючих CRM систем для аудиту деталей автомобілів дозволив оцінити різноманітність інструментів та функціональних можливостей. Враховуючи вимоги та потреби вебсайту CRM системи для аудиту деталей автомобілів, важливо вибрати найбільш підходящу систему, що відповідає специфіці цієї сфери.

Усі отримані результати відіграють важливу роль у подальшому проектуванні та реалізації вебсайту CRM системи для аудиту деталей автомобілів на основі технологій PHP/JS. Вони надають базу для визначення функціональності, архітектури та особливостей системи, що відповідають вимогам та потребам користувачів. роботи з CRM.

РОЗДІЛ 2

СПЕЦИФІКАЦІЯ ВИМОГ ДО СИСТЕМИ ДЛЯ АУДИТУ ДЕТАЛЕЙ АВТОМОБІЛЬНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

2.1. Аналіз потреб користувачів

Важливою ланкою в розробці CRM-системи аудиту автозапчастин є аналіз потреб користувачів. Цей розділ має на меті визначити та вивчити вимоги та очікування користувачів щодо системи. Збираючи відгуки потенційних користувачів, розуміючи їхні робочі процеси та визначаючи ключові характеристики та функції, ми можемо переконатися, що система відповідає їхнім конкретним потребам.

Під час аналізу потреб користувачів збирається відповідна інформація, наприклад тип даних, які користувач бажає відстежувати, необхідні методи аудиту та вимоги до звітності. Крім того, будуть досліджені характеристики користувача, включаючи рівень досвіду, технічні знання та доступність інтерфейсу. Зібрані знання будуть основою для розробки системи CRM, яка відповідає очікуванням користувачів і полегшує їхній ефективний робочий процес.

Ретельний аналіз потреб користувачів відіграє життєво важливу роль у проектуванні системи, оскільки він допомагає нам зрозуміти, як система має функціонувати та які функції вона має надавати. Це гарантує, що розроблена система CRM відповідає очікуванням користувачів і відповідає їхнім конкретним вимогам щодо комплексного аудиту автозапчастин.

2.1.1 Типові користувачі системи та їхні ролі

У системі CRM, розробленій для аудиту автомобільних компонентів, різні користувачі відіграють різні ролі та мають певні обов'язки.

Кафедра КІТ				НАУ 23 25 45 000 ПЗ			
	ПІБ			РОЗДІЛ 2. СПЕЦИФІКАЦІЯ ВИМОГ ДО СИСТЕМИ ДЛЯ АУДИТУ ДЕТАЛЕЙ АВТОМОБІЛЬНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ	Літ.	Аркуш	Аркушів
Розроб.	Радченко І.В.					23	18
Керівник	Горіна В.В.				ТП-416Б - 122		
Н.Контр.	Толстікова О.В.						

Розуміння типових користувачів і їхніх ролей має важливе значення для визначення системних вимог.

Адміністратор відповідає за керування системою CRM, включаючи облікові записи користувачів, права доступу та конфігурацію системи. Вони забезпечують безперебійну роботу системи та вирішують адміністративні завдання.

Аудитори є основними користувачами системи, відповідальними за проведення аудитів автомобільних компонентів. Вони використовують систему CRM для збору й аналізу даних, відстеження історії компонентів, проведення перевірок і створення звітів про аудит.

Менеджери контролюють процес аудиту та приймають стратегічні рішення на основі результатів аудиту. Вони використовують систему CRM для моніторингу ходу аудитів, перегляду звітів, розподілу ресурсів і визначення областей для вдосконалення.

Технічна підтримка – це команда технічної підтримки, яка надає допомогу користувачам щодо функціональності системи, усунення несправностей і вирішення будь-яких технічних проблем, які можуть з'явитись під час використання системи. Вони забезпечують безперебійну роботу та зручність використання CRM-системи.

Кожен користувач має певні права доступу та обов'язки в системі CRM, що забезпечує ефективну співпрацю та спрощені процеси аудиту.

2.1.2 Завдання користувачів

CRM-система для аудиту автомобільних компонентів включає в себе різні користувацькі завдання, які сприяють загальній функціональності та ефективності системи. Розуміння цих завдань має вирішальне значення для визначення вимог до системи та забезпечення її відповідності потребам користувачів. Нижче наведено основні завдання користувача:

Користувачі відповідають за введення та керування даними, пов'язаними з автомобільними компонентами, включаючи такі деталі, як номери деталей, описи, специфікації та результати перевірки [5].

Їм також необхідно планувати та розкласти аудити на основі різних факторів, таких як типи компонентів, графіки виробництва та вимоги до якості. Вони повинні вміти встановлювати параметри аудиту, визначати критерії вибірки та ефективно розподіляти ресурси.

Проведення аудитів: вони проводять аудити вибраних автомобільних компонентів відповідно до встановлених процедур. Це завдання передбачає перевірку компонентів, запис результатів, документування будь-яких дефектів або невідповідностей і забезпечення відповідності стандартам якості.

Створення звітів про аудит: користувачі повинні бути спроможні створювати вичерпні звіти про аудит, які підсумовують результати перевірок, визначають тенденції, висвітлюють сфери покращення та надають рекомендації щодо коригувальних дій. Ці звіти служать основними інструментами для прийняття рішень і контролю якості.

Співпраця та спілкування: також може знадобитися співпрацювати з іншими зацікавленими сторонами, такими як менеджери, спеціалісти з контролю якості або групи технічної підтримки. Ефективна комунікація та співпраця в системі CRM сприяють обміну інформацією, розгляду запитів, вирішенню проблем і забезпечують плавний процес аудиту.

Обслуговування й оновлення системи: користувачі можуть брати участь у таких завданнях із обслуговування системи, як виконання оновлень системи, забезпечення безпеки даних. Ці завдання допомагають підтримувати цілісність і надійність системи CRM.

Розуміючи конкретні завдання, які відвідувачі повинні виконувати в системі CRM, можна точно визначити вимоги до системи, а систему можна спроектувати так, щоб підтримувати та ефективно впорядковувати ці завдання.

2.2. Функціональні вимоги до системи

CRM-система для аудиту автомобільних компонентів повинна мати ряд функціональних можливостей для ефективної підтримки процесів аудиту та задоволення потреб користувачів. Основні функціональні вимоги до системи:

- **Управління даними:** система повинна дозволяти користувачам ефективно керувати даними, пов'язаними з автомобільними компонентами, включаючи їхні специфікації, результати перевірок та історичні записи. Він повинен підтримувати такі функції, як введення, модифікація, видалення та пошук, забезпечуючи цілісність і точність даних.

- **Планування та розклад аудиту:** система повинна надавати користувачам інструменти для планування та розкладу аудитів на основі різних критеріїв, таких як типи компонентів, графіки виробництва та вимоги до якості. Це повинно дозволити користувачам визначати параметри аудиту, встановлювати критерії вибірки, розподіляти ресурси та створювати графіки аудиту.

- **Виконання аудиту:** система повинна сприяти виконанню аудитів, надаючи користувачам зручний інтерфейс для реєстрації результатів перевірок, дефектів документів або невідповідностей, а також збору відповідних даних під час процесу аудиту. Він має підтримувати введення даних у реальному часі, фотодокументацію та ефективне керування робочим процесом.

- **Звітування та аналіз:** система має запропонувати комплексні можливості звітування, дозволяючи користувачам створювати докладні аудиторські звіти, які підсумовують результати перевірок, визначають тенденції та забезпечують статистичний аналіз. Це має дозволити користувачам налаштовувати шаблони звітів, експортувати звіти в різні формати та візуалізувати дані за допомогою діаграм і графіків.

- **Сповіщення та сповіщення:** повинен бути механізм сповіщень, щоб сповіщати користувачів про майбутні аудити, незавершені завдання або критичні проблеми. Він має підтримувати автоматичні сповіщення

електронною поштою, SMS або системні сповіщення, забезпечуючи своєчасне спілкування та дії.

- Інтеграція та обмін даними: наявність можливості інтегруватися з іншими відповідними системами або базами даних, такими як системи управління запасами або системи контролю якості. Він повинен підтримувати протоколи та формати обміну даними, щоб сприяти безперервному інформаційному потоку та усунути розбіжності даних.

- Доступ і безпека користувачів: система повинна забезпечувати безпечні механізми автентифікації та авторизації користувачів, гарантуючи, що лише авторизовані користувачі мають змогу отримати доступ до певних функцій і даних. Він повинен підтримувати контроль доступу на основі ролей, політику паролів і шифрування даних для захисту конфіденційної інформації.

- Масштабованість і продуктивність: система повинна бути масштабованою, щоб враховувати зростаючий обсяг даних і зростаючі вимоги користувачів. Він має демонструвати оптимальну продуктивність із швидким часом відгуку для отримання даних, обробки та звітування навіть за великих навантажень.

Виконуючи ці функціональні вимоги, система CRM може ефективно підтримувати процеси аудиту, підвищувати продуктивність і забезпечувати точне й надійне керування даними автомобільних компонентів [6].

2.2.1. Управління даними деталей автомобілів

Ефективне управління даними автомобільних компонентів має вирішальне значення для функціональності системи CRM. Система повинна надавати комплексні можливості для управління та організації даних, зв'язаних з автомобільними компонентами. Нижче наведено ключові аспекти керування даними в системі:

- Зберігання та організація даних: система має запропонувати надійну та масштабовану структуру бази даних для зберігання та організації

даних про автомобільні компоненти. Він повинен підтримувати поля даних для збору важливої інформації, такої як номери деталей, описи, специфікації та відповідна документація.

- Введення та редагування даних: система повинна забезпечувати зручні інтерфейси для користувачів, щоб вводити нові дані компонентів і змінювати існуючу інформацію. Він повинен забезпечити дотримання правил перевірки даних, щоб забезпечити точність і узгодженість у всій системі.

- Контроль версій: система повинна підтримувати механізми контролю версій для відстеження змін, внесених до даних автомобільних компонентів. Він повинен зберігати історію версій, дозволяючи користувачам переглядати попередні версії, відстежувати зміни та повертатися до попередніх станів, якщо необхідно.

- Пошук і пошук: система повинна містити потужні функції пошуку, щоб дозволити користувачам швидко знаходити конкретні автомобільні компоненти на основі різних критеріїв, таких як номери деталей, описи або атрибути. Він має забезпечувати фільтри та параметри сортування для уточнення результатів пошуку та полегшення ефективного пошуку даних.

- Категоризація та класифікація: система повинна дозволяти користувачам класифікувати автомобільні компоненти в логічні групи або класифікації на основі різних атрибутів, таких як тип, модель або виробник. Він повинен підтримувати ієрархічні структури або механізми тегування для організації компонентів і спрощення навігації.

- Управління документацією: система повинна дозволяти користувачам додавати та керувати документацією, пов'язаною з автомобільними компонентами, такою як технічні характеристики, креслення або звіти про перевірки. Він повинен забезпечувати контроль версій документів, полегшувати завантаження документів і забезпечувати належний зв'язок документів із записами компонентів.

- Цілісність і безпека даних: система повинна вживати заходів щодо забезпечення цілісності даних, включаючи перевірку валідності даних, обмеження даних і цілісність посилань. Він також має впроваджувати заходи безпеки, такі як контроль доступу користувачів, шифрування даних і процедури резервного копіювання, щоб захистити конфіденційність і цілісність даних автомобільних компонентів [7].

- Пропонуючи надійні можливості керування даними, система CRM забезпечує точні, упорядковані та легкодоступні дані про автомобільні компоненти, сприяючи ефективним процесам аудиту та підтримці прийняття обґрунтованих рішень.

2.2.2. Моніторинг стану деталей автомобілів

Система CRM повинна включати надійну функціональність для моніторингу стану автомобільних компонентів. Це забезпечує видимість у реальному часі стану, доступності та життєвого циклу компонентів. Нижче наведено ключові аспекти моніторингу стану автомобільних компонентів у системі:

- Відстеження компонентів: система повинна забезпечувати відстеження автомобільних компонентів. Він повинен надавати унікальні ідентифікатори або серійні номери для пов'язування з кожним компонентом, що дозволяє легко ідентифікувати та відстежувати його рух, використання та обслуговування.

- Управління запасами: система повинна включати функції для управління запасами, що дозволяє користувачам реєструвати кількість кожного компонента на складі, відстежувати вхідні та вихідні компоненти та керувати рівнем запасів. Він повинен надавати сповіщення або попередження про низькі рівні запасів або коли компоненти досягають попередньо визначених порогових значень.

- Моніторинг стану: система має сприяти запису та моніторингу стану автомобільних компонентів. Користувачі повинні мати можливість

оновлювати стан компонента на основі перевірок, технічного обслуговування або показників продуктивності. Він повинен забезпечувати візуальні індикатори або прапорці стану для швидкої ідентифікації компонентів, які потребують уваги або заміни.

- Планування технічного обслуговування: система повинна підтримувати планування та відстеження технічного обслуговування автомобільних компонентів. Він повинен дозволяти користувачам встановлювати інтервали технічного обслуговування або тригери на основі таких факторів, як використання, час або характеристики компонентів [8]. Він має надавати сповіщення або нагадування про майбутні або прострочені завдання технічного обслуговування.

- Аналітика продуктивності: система повинна включати аналітичні можливості для оцінки продуктивності автомобільних компонентів. Це повинно дозволити збір і аналіз відповідних даних, таких як частота відмов, показники ефективності або інформація про гарантії. Він повинен створювати звіти або візуалізації для виявлення тенденцій, виявлення потенційних проблем і підтримки прийняття рішень щодо обслуговування або заміни компонентів.

- Інтеграція з сенсорними системами: система повинна мати можливість інтегруватися з сенсорними системами або пристроями Інтернету речей (IoT) для збору даних у реальному часі про продуктивність, стан або використання компонентів. Ця інтеграція дозволяє здійснювати проактивний моніторинг, прогнозне обслуговування та своєчасне виявлення проблем.

- Попередження та сповіщення: система повинна забезпечувати механізми попередження та сповіщення для оперативного інформування користувачів про критичні події або зміни в стані автомобільних компонентів. Він має надсилати сповіщення електронною поштою, SMS або за допомогою сповіщень, створених системою, щоб відповідні зацікавлені сторони були в курсі будь-яких проблем або оновлень.

Включаючи комплексні можливості моніторингу, система CRM дає користувачам змогу в режимі реального часу переглядати стан і стан автомобільних компонентів, забезпечуючи проактивне обслуговування, мінімізуючи час простою та оптимізуючи загальний процес аудиту [9].

2.2.3. Аудит історії деталей автомобілів

Система CRM повинна включати надійну функціональність для аудиту історії автомобільних компонентів. Це дозволяє користувачам відстежувати та переглядати життєвий цикл, записи про обслуговування та будь-які зміни чи події. Нижче наведено ключові аспекти аудиту історії автомобільних компонентів у системі:

- Відстеження життєвого циклу компонентів: система повинна підтримувати повний облік життєвого циклу кожного автомобільного компонента, від його придбання до утилізації. Він повинен містити ключову інформацію, таку як дата придбання, відомості про виробника, дата встановлення, обслуговування, ремонт і виведення з експлуатації.

- Відстеження змін: система повинна відстежувати та документувати будь-які зміни або модифікації, внесені до автомобільних компонентів. Це включає оновлення специфікацій компонентів, ремонт, заміну або будь-які інші зміни. Користувачі повинні мати можливість переглядати історію змін, включаючи мітки часу, ідентифікацію користувача та причину зміни.

- Записи технічного обслуговування: система повинна зберігати докладні записи технічного обслуговування для кожного автомобільного компонента. Це включає інформацію про планове технічне обслуговування, виконані завдання з техобслуговування, пов'язані витрати та відповідальних осіб або постачальників послуг. Користувачі повинні мати можливість шукати та отримувати конкретні записи технічного обслуговування для цілей аудиту чи аналізу.

- Відстеження інцидентів і проблем: система повинна дозволяти користувачам записувати та відстежувати інциденти або проблеми, зв'язані з автомобільними компонентами. Це включає збір інформації про несправності компонентів, несправності, претензії щодо гарантії або скарги клієнтів. Користувачі повинні мати можливість пов'язувати інциденти з конкретними компонентами, відстежувати процес вирішення та зберігати будь-яку відповідну документацію чи повідомлення [10].

- Історична звітність: система повинна створювати вичерпні звіти про історію автомобільних компонентів. Ці звіти можуть містити такі деталі, як моделі використання компонентів, частота технічного обслуговування, частота відмов або витрати, зв'язані з ремонтом і заміною. Користувачі можуть використовувати ці звіти для цілей аудиту, аналізу продуктивності або прийняття рішень щодо керування компонентами.

- Цілісність і безпека даних: система повинна забезпечувати цілісність і безпеку історичних даних, зв'язаних з автомобільними компонентами. Для захисту даних від небажаного доступу, втрати чи пошкодження інформації має бути реалізовано належний контроль доступу, шифрування даних і механізми резервного копіювання.

- Інтеграція із зовнішніми системами: система повинна мати змогу інтегруватися із зовнішніми системами або базами даних для отримання або синхронізації історичних даних, зв'язаних з автомобільними компонентами. Ця інтеграція може включати дані від виробників, постачальників або зовнішніх систем аудиту, забезпечуючи повне уявлення про історію компонента.

Спрощуючи перевірку історії автомобільних компонентів, система CRM дозволяє користувачам мати прозорий і відстежуваний запис подорожі кожного компонента, забезпечуючи відповідність, контроль якості та прийняття обґрунтованих рішень протягом усього процесу аудиту [11].

2.3. Нефункціональні вимоги до системи

Крім функціональних вимог, система CRM для аудиту автомобільних компонентів повинна відповідати декільком нефункціональним вимогам. Ці вимоги зосереджені на продуктивності, безпеці, зручності використання та сумісності системи. Нижче наведено основні нефункціональні вимоги:

- Система має бути швидко реагуючою, забезпечуючи швидкий час реакції для взаємодії з користувачем і отримання даних, здатна працювати з великими обсягами даних без значного зниження продуктивності.
- Також повинна оптимізувати запити до бази даних і алгоритми обробки, щоб забезпечити ефективний пошук і обробку даних, мати механізми для балансування навантаження та масштабованості, щоб відповідати зростаючим навантаженням користувачів і даних.
- Необхідно запровадити механізми автентифікації та авторизації користувачів для контролю доступу до системних функцій і даних.
- Передача даних між системою та користувачами повинна бути зашифрована для забезпечення конфіденційності.
- Система повинна мати інтуїтивно зрозумілий і зручний інтерфейс, що дозволяє користувачам легко орієнтуватися та виконувати завдання, має надавати чіткі та інформативні попередження та сповіщення про помилки, щоб ефективно направляти користувачів. Повинна підтримувати параметри налаштування, що дозволяє користувачам персоналізувати свої переваги інтерфейсу.
- Система має бути сумісною з різними веб-браузерами, щоб забезпечити доступність для різних користувачів.
- Вона має підтримувати кілька операційних систем, щоб задовольнити потреби користувачів із різними уподобаннями.
- Також вона має бути адаптованою для інтеграції з іншими існуючими системами або базами даних, полегшуючи обмін даними та взаємодію, відповідати галузевим стандартам і найкращим практикам, щоб забезпечити сумісність і масштабованість у майбутньому.

Виконання цих нефункціональних вимог має важливе значення для успішного впровадження та впровадження системи CRM, надаючи користувачам високоефективне, безпечне, зручне та сумісне середовище для аудиту автомобільних компонентів [12].

2.3.1. Продуктивність та швидкодія

Система CRM для аудиту автомобільних компонентів повинна продемонструвати відмінну продуктивність і ефективність, щоб забезпечити безперебійну та своєчасну роботу. Необхідно взяти до уваги наступні міркування:

- Система повинна мати низьку затримку та забезпечувати швидкий час відповіді на взаємодію користувача, наприклад введення, отримання та оновлення даних.

- Час, необхідний для обробки та відображення інформації, має бути зведено до мінімуму, щоб підвищити продуктивність і задоволення користувачів.

- Система має бути розроблена так, щоб ефективно справлятися зі зростаючими навантаженнями. Він має бути масштабованим, щоб пристосуватися до зростаючої кількості користувачів, обсягу даних і одночасних операцій.

- Продуктивність системи не повинна суттєво погіршуватися зі збільшенням навантаження.

- Система повинна оптимізувати використання ресурсів, таких як пам'ять, ЦП і пропускна здатність мережі, щоб забезпечити продуктивну роботу. Він повинен мінімізувати непотрібне споживання ресурсів і ефективно використовувати ресурси.

- Система повинна ефективно обробляти та аналізувати великі обсяги даних, пов'язаних з автомобільними компонентами. Складні запити та обчислення слід оптимізувати, щоб мінімізувати час обробки та покращити загальну роботоздатність системи.

- Система може використовувати механізми кешування для зберігання даних, до яких часто звертаються, зменшуючи потребу в повторних запитах до бази даних і збільшуючи час відповіді.

- Механізми зберігання даних, такі як бази даних, повинні бути оптимізовані для підвищення продуктивності, забезпечуючи швидкий пошук даних і операції зберігання.

- Система повинна містити засоби моніторингу для відстеження показників продуктивності, таких як час відгуку, використання ресурсів і пропускну здатність.

Необхідно регулярно проводити аналіз продуктивності, щоб виявити вузькі місця, оптимізувати компоненти системи та покращити загальну роботоздатність.

Забезпечуючи високу продуктивність і ефективність, CRM-система може надати користувачам оперативний і спрощений досвід, дозволяючи їм ефективно перевіряти автомобільні компоненти та ефективно виконувати свої завдання [13].

2.3.2. Безпека даних

У системі CRM, яка використовується для аудиту автомобільних компонентів, важливість безпеки даних неможливо переоцінити. Дуже важливо, щоб у цій системі були надійні протоколи безпеки, які можуть захистити закриту інформацію від доступу, зміни чи розкриття без авторизації. Для того, щоб подбати про безпеку системи, необхідно враховувати такі фактори:

- Процеси автентифікації та авторизації важливі для цілей безпеки.
- Щоб гарантувати доступ тільки авторизованим користувачам, дуже важливо, щоб система використовувала надійні методи автентифікації користувачів, такі як паролі, біометрія або двофакторна автентифікація.

- Використання контролю доступності на основі ролей необхідне для ефективної обробки дозволів користувача та обмеження доступу до певних функцій і даних, беручи до уваги обов'язки та ролі користувача.

Для шифрування конфіденційних даних при передачі та зберігання слід використовувати галузеві стандартні алгоритми та протоколи шифрування, щоб забезпечити їх захист.

Використання шифрування має найбільш значне значення для захисту конфіденційності даних і запобігання будь-яким несанкціонованим змінам або спробам перехоплення.

Для забезпечення безпечної передачі даних через мережі вкрай важливо, щоб система використовувала безпечні протоколи зв'язку, такі як HTTPS [14].

Для захисту конфіденційності та цілісності даних, що передаються, можна використовувати протокол TLS або SSL.

Постійне резервне копіювання користувацьких даних має велике значення, щоб уникнути їх втрати в разі системних збоїв, стихійних лих або порушень безпеки.

Для належного відновлення даних важливо мати надійні механізми резервного копіювання, а безпечне зберігання резервних копій має неоціненне значення для забезпечення безпеки інформації.

Для ефективного моніторингу дій користувачів, системних подій і модифікацій даних система повинна мати можливості журналювання та аудиту.

Одним із основних способів використання журналів аудиту є допомога в криміналістичному аналізі та моніторинг дій користувачів з метою виявлення будь-яких ознак підозрілої чи несанкціонованої діяльності.

Проведення тестування безпеки та оцінки є дуже принциповим для забезпечення надійності системи.

Регулярне тестування безпеки та оцінка вразливості системи є обов'язковими для виявлення та оперативного усунення будь-яких можливих недоліків або вразливостей [15].

Проводячи тестування на проникнення, перевірки коду та перевірки безпеки, можна виявити вразливі місця в безпеці та переконатися, що впроваджено важливі виправлення оновлення та безпеки.

Система CRM може забезпечити захист конфіденційної інформації, підтримувати цілісність даних і вселити впевненість у безпеку даних користувачів шляхом впровадження потужних заходів безпеки даних.

2.4. Архітектура системи

Архітектура системи CRM для аудиту автомобільних компонентів відіграє вирішальну роль у її продуктивності, масштабованості та зручності обслуговування. При розробці архітектури системи слід враховувати наступні аспекти:

- Систему можна спроектувати на основі принципу архітектури клієнт-сервер, де клієнти (веб-браузери) взаємодіють із сервером для доступу та маніпулювання даними.

- Компоненти на стороні сервера обробляють логіку обробки, зберігання даних і бізнес-правила, а компоненти на стороні клієнта забезпечують інтерфейс користувача для взаємодії з системою.

Прийняття трирівневої архітектури може забезпечити масштабований і модульний дизайн.

Рівень презентації складається з компонентів інтерфейсу користувача, включаючи веб-сторінки та форми.

Рівень додатків містить бізнес-логіку та забезпечує обробку та перевірку даних.

Рівень даних відповідає за зберігання та отримання даних, як правило, за допомогою систем керування базами даних.

Система повинна бути розроблена для обробки потенційно великої кількості користувачів і обсягів даних.

Методи балансування навантаження потрібно використовувати для розподілу робочого навантаження між декількома серверами та забезпечення оптимальної продуктивності.

Механізми кешування можуть бути реалізовані для покращення часу відгуку та зменшення навантаження на базу даних.

Архітектура системи має бути модульною, що дозволяє легко інтегрувати додаткові функції або модулі в майбутньому.

Використання чітко визначених інтерфейсів і дотримання принципів кодування, таких як SOLID, може сприяти розширюваності та зручності обслуговування.

Системі CRM може знадобитися інтеграція з іншими існуючими системами або програмами сторонніх розробників.

Інтерфейси прикладного програмування (API) або веб-сервіси можуть полегшити безперебійний обмін даними та взаємодію із зовнішніми системами.

Архітектура системи повинна включати заходи безпеки для захисту від поширених уразливостей, таких як впровадження SQL, міжсайтовий сценарій (XSS) і підробка міжсайтового запиту (CSRF).

Застосування методів безпечного кодування та перевірка безпеки може допомогти зменшити ризики.

Прийнявши добре розроблену архітектуру системи, система CRM може досягти масштабованості, продуктивності, модульності та безпеки, забезпечуючи міцну основу для аудиту автомобільних компонентів.

2.5. Технічні вимоги до системи

Для успішного впровадження та функціонування CRM-системи аудиту автомобільних компонентів необхідно враховувати наступні технічні вимоги.

Система буде розроблена з використанням PHP і JavaScript (JS) як основних мов програмування.

Фреймворк PHP (Laravel) і бібліотеки JS (наприклад, React, Vue.js) можна використовувати для прискорення розробки та покращення функціональності.

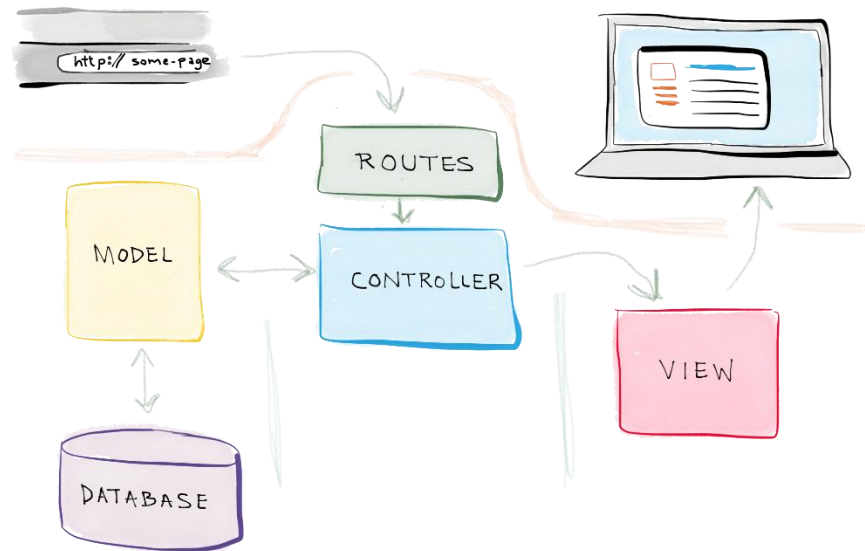


Рис. 2.1. Принцип роботи MVC з Laravel

Система повинна використовувати надійну та ефективну СУБД для зберігання та отримання даних.

Серед популярних варіантів – MySQL, PostgreSQL або MongoDB, залежно від конкретних вимог і характеристик даних.

Система має бути сумісною з різними веб-браузерами, забезпечуючи стабільну продуктивність і функціональність на різних платформах.

Тестування на сумісність слід проводити в основних браузерах, наприклад як Chrome, Firefox, Safari та Internet Explorer/Edge.

Система повинна бути розроблена так, щоб обробляти одночасні сеанси користувачів і враховувати потенційне майбутнє зростання.

Для оптимізації продуктивності системи можна використовувати такі методи, як індексація бази даних, оптимізація запитів і кешування.

Система повинна впроваджувати надійні заходи безпеки для захисту конфіденційних даних і запобігання несанкціонованому доступу.

Мають бути реалізовані механізми авторизації та автентифікації користувачів, безпечна передача даних (наприклад, HTTPS) і методи шифрування.

Інтерфейс користувача має бути інтуїтивно зрозумілим, зручним і швидко реагувати, щоб покращити роботу з користувачем.

Дотримання сучасних принципів дизайну та застосування адаптивних методів веб-дизайну може забезпечити оптимальне використання на різних пристроях.

Систему можна розгорнути на надійній платформі веб-хостингу, що забезпечує найвищу доступність і масштабованість.

Можна розглянути такі постачальники послуг хмарного хостингу, як AWS, Microsoft Azure або GCP [16].

Задовольнивши ці технічні вимоги, можна розробити та розгорнути систему CRM на надійній основі, відповідаючи необхідним технологічним вимогам для аудиту автомобільних компонентів.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2

У другому розділі кваліфікаційної роботи були розглянуті специфікації вимог до системи для аудиту деталей автомобільних транспортних засобів. Шляхом аналізу потреб користувачів, були ідентифіковані типові користувачі системи та їхні ролі. Завдання користувачів були чітко визначені, включаючи управління даними деталей автомобілів, моніторинг стану деталей та аудит історії деталей.

Також були встановлені нефункціональні вимоги до системи, що включають продуктивність та швидкодію, безпеку даних і зручність інтерфейсу. Для забезпечення ефективності системи, враховано вимоги до продуктивності, забезпечуючи швидку обробку даних та відповідь системи на запити користувачів. Застосування високих стандартів безпеки даних гарантує захист конфіденційної інформації та забезпечує відсутність несанкціонованого доступу. Крім того, звернуто увагу на зручність інтерфейсу, забезпечуючи простоту використання та інтуїтивний дизайн.

Архітектура системи була визначена, включаючи компоненти системи та їх взаємодію, а також розподіл функціональності між компонентами. Використання технологій PHP/JS було обрано для розробки системи, а також забезпечено підтримку бази даних для зберігання інформації. Крім того, система розроблена з урахуванням сумісності з різними веб-браузерами, забезпечуючи її коректну роботу на різних платформах.

Загальний результат розділу полягає в розробці специфікацій вимог до системи для аудиту деталей автомобільних транспортних засобів, що становить основу подальшої реалізації та розвитку системи. Зазначені вимоги та специфікації визначають напрямки дій для подальшого проектування та розробки системи CRM на основі технологій PHP/JS.

РОЗДІЛ 3

РОЗРОБКА ВЕБСАЙТУ CRM СИСТЕМИ ДЛЯ АУДИТУ ДЕТАЛЕЙ АВТОМОБІЛІВ

3.1. Архітектура веб-додатку

Для розробки веб-додатку можна обрати різні архітектури дивлячись на вимоги та можливості. Вибір, на якому зупинився я. (рис. 3.1).

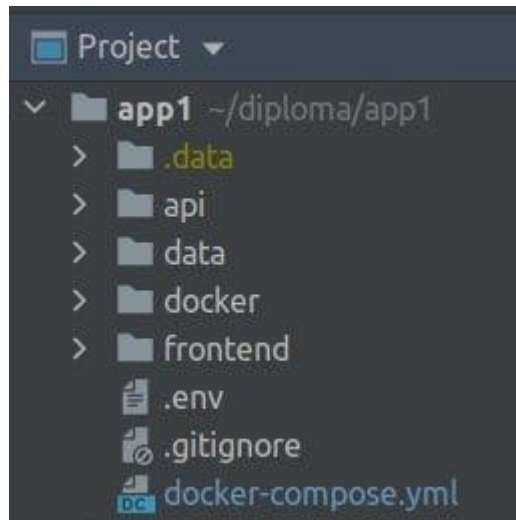


Рис. 3.1. Архітектура CRM системи

Розбираючи детальніше, можна побачити, що серверна (api) та клієнтська (frontend) частини розділені на різні директорії. Такий підхід задовільняє загальноприйняті принципи розробки та є зручними у використанні.

Загалом запити будуть йти через браузер на відкриття сайту. Якщо далі потрібен буде API виклик роута, клієнт буде через проксі звертатись до серверу та отримувати відповідь.

Далі можна побачити налаштування самого серверу, куди будуть приходити запити з нашого вебсайту та як вони будуть обробляться та проксуватись.

Кафедра КІТ				НАУ 23 25 45 000 ПЗ					
	<i>ПІБ</i>			РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА ВЕБСАЙТУ CRM СИСТЕМИ ДЛЯ АУДИТУ ДЕТАЛЕЙ АВТОМОБІЛІВ		<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>	
<i>Розроб.</i>	Радченко І.В.							42	12
<i>Керівник</i>	Горіна В.В.					ТП-416Б - 122			
<i>Н.Контр.</i>	Толстікова О.В.								

```

1  server {
2      listen 80;
3      index index.php index.html;
4      root /var/www/api/public;
5
6      client_max_body_size 128m;
7
8      add_header 'Access-Control-Allow-Origin' '*' always;
9      add_header 'Access-Control-Allow-Credentials' 'true' always;
10     add_header 'Access-Control-Allow-Methods' 'GET,POST,PUT,DELETE,HEAD,OPTIONS' always;
11     add_header 'Access-Control-Allow-Headers' 'Origin,Content-Type,Accept,Authorization' always;
12
13     location / {
14         if ($request_method = 'OPTIONS') {
15             add_header 'Access-Control-Allow-Origin' '*' always;
16             add_header 'Access-Control-Allow-Credentials' 'true' always;
17             add_header 'Access-Control-Allow-Methods' 'GET,POST,PUT,DELETE,HEAD,OPTIONS' always;
18             add_header 'Access-Control-Allow-Headers' 'Origin,Content-Type,Accept,Authorization' always;
19             add_header 'Content-Type' 'text/plain charset=UTF-8';
20             add_header 'Content-Length' 0;
21             return 204;
22         }
23
24         try_files $uri /index.php?$args;
25     }
26
27     location ~ /\.php$ {
28         fastcgi_split_path_info ^(.+\.php)(/.+)$;
29         fastcgi_pass api-php-fpm:9000;
30         fastcgi_index index.php;
31         include fastcgi_params;
32         fastcgi_param SCRIPT_FILENAME $document_root$fastcgi_script_name;
33         fastcgi_param PATH_INFO $fastcgi_path_info;
34     }

```

Рис. 3.2. Архітектура NGINX проксі-серверу

3.2. Налаштування робочого середовища

У процесі розробки веб-додатку CRM системи для аудиту деталей автомобілів, було використано Docker для створення робочого середовища. Docker надає зручний спосіб створення і управління ізольованими контейнерами, що містять необхідні залежності та компоненти.

Для забезпечення легкості налаштування та переносимості середовища, був використаний файл `docker-compose.yml`. У цьому файлі були описані всі компоненти системи, такі як веб-сервер, база даних та інші залежності. Завдяки Docker Compose, розгортання робочого середовища стало простим та автоматизованим процесом.

Крім того, були встановлені додаткові пакети та залежності, необхідні для розробки CRM системи. Це включало інструменти для роботи з БД, фреймворки або бібліотеки для PHP та JavaScript, а також інші допоміжні

компоненти. Всі ці залежності були вказані в відповідному файлі, що дозволяє легко управляти версіями та налаштуваннями.

З використанням Docker та його файлів, розробники забезпечили єдинообразне середовище розробки для всіх учасників проекту, що сприяє зручності співпраці та ефективному розробці системи для аудиту деталей автомобілів.

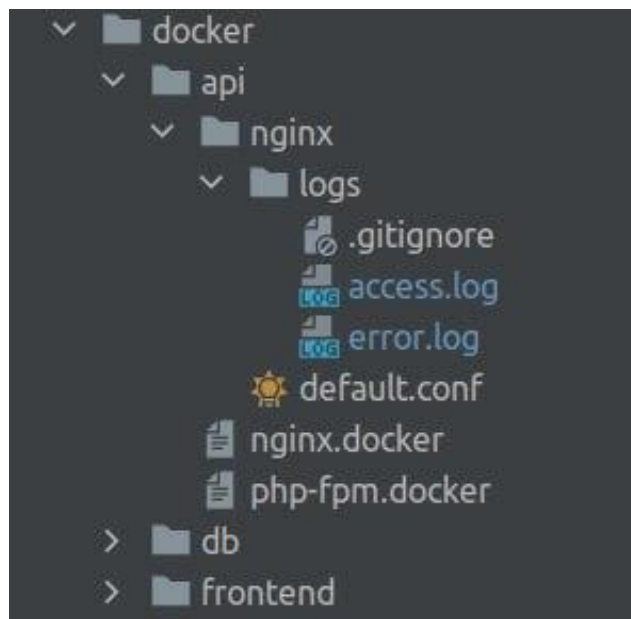


Рис. 3.3. Структура docker директорії

Далі розглядаємо сам докер файл (рис. 3.3). Можна побачити наявні контейнери, білд інструкції, контексти. Обрані імеджи та волюми, які будуть використовуватись при розробці CRM системи.

Імені вибрані довільно, також можна побачити додатково залишені коментарі та яким чином їх можна додавати у файл.

```

1  version: '3.1'
2
3  > services:
4    ##Db-контейнери
5    > database:
6      container_name: app_database
7      ports:
8        - 3306:3306
9      image: mysql:latest
10     env_file: "./docker/db/config/.env"
11     volumes:
12       - "./.data/db:/var/lib/mysql/"
13     restart: always
14
15     ##Backend-контейнери
16     > api-nginx:
17       container_name: app-api-nginx
18       build:
19         context: ./docker/api
20         dockerfile: nginx.docker
21       environment:
22         XDEBUG_CONFIG: "remote_host=172.17.0.1"
23         # for macOS IP 10.254.254.254
24         DOCKER_HOST: "tcp://localhost:4243"
25         PHP_IDE_CONFIG: "serverName=docker"
26       volumes:
27         - ./api:/var/www/api
28         - ./docker/api/nginx/default.conf:/etc/nginx/conf.d/default.conf
29         - ./docker/api/nginx/logs:/var/log/nginx
30       ports:
31         - "9081:80"
32
33     > api-php-fpm:
34       container_name: app-api-php-fpm
35       build:
36         args:
37           user: ${ARG_USER}
38           uid: ${ARG_UID}
39         context: ./docker/api
40         dockerfile: php-fpm.docker
41       volumes:
42         - ./api:/var/www/api
43       depends_on:
44         - database
45       working_dir: /var/www/api
46       environment:
47         XDEBUG_CONFIG: "remote_host=172.17.0.1" # for macOS IP 10.254.254.254
48         DOCKER_HOST: "tcp://localhost:4243"
49         PHP_IDE_CONFIG: "serverName=docker"

```

Рис. 3.3. Частина docker-compose.yml файлу

В Laravel, файли оточення (environment files) використовуються для налаштування змінних середовища вашого додатку. Основним файлом оточення є .env, який зберігає конфігураційні параметри, такі як дані підключення до бази даних, налаштування електронної пошти, ключі API та інші значення.

Ви можете змінювати значення цих змінних середовища в .env файлі відповідно до потреб вашого додатку та середовища, у якому ви працюєте

(наприклад, локально, на сервері розробки або виробництва). Також потрібно звернути увагу, що треба захистити .env файл від доступу через веб, оскільки він містить конфіденційні дані, такі як дані підключення до БД та інші секрети.

Нижче продемонстровано приклад файлу з проекту (рис. 3.4).

```
1 APP_NAME=Laravel
2 APP_ENV=local
3 APP_KEY=base64:aiB6xtprYFGWIuS7xUqYpcAv89+sgC2q2NnwyWS7iqE=
4 APP_DEBUG=true
5 APP_URL=http://localhost
6
7 LOG_CHANNEL=stack
8 LOG_DEPRECATIONS_CHANNEL=null
9 LOG_LEVEL=debug
10
11 DATABASE_URL="mysql://root:root@database:3306/autoshtrot"
12 DB_CONNECTION=mysql
13 DB_HOST=database
14 DB_PORT=3306
15 DB_DATABASE=autoshtrot
16 DB_USERNAME=root
17 DB_PASSWORD=root
18
19 BROADCAST_DRIVER=log
20 CACHE_DRIVER=file
21 FILESYSTEM_DISK=local
22 QUEUE_CONNECTION=sync
23 SESSION_DRIVER=file
24 SESSION_LIFETIME=120
25
26 MEMCACHED_HOST=127.0.0.1
27
28 REDIS_HOST=127.0.0.1
29 REDIS_PASSWORD=null
30 REDIS_PORT=6379
```

Рис. 3.4. Частина .env файлу проекту

3.3. Налаштування бази даних

При розробці CRM системи для аудиту деталей автомобілів було використано базу даних MySQL для зберігання і управління інформацією про деталі автомобілів, користувачів та інші сутності системи.

Для початку, було проведено налаштування сервера бази даних MySQL. Були встановлені необхідні компоненти та забезпечені вимоги до продуктивності та безпеки. Було створено користувача бази даних з

відповідними привілеگیями, що дозволяють системі здійснювати доступ до даних та виконувати необхідні операції.

При розробці моделей даних, були визначені таблиці та їхні зв'язки для збереження інформації про деталі автомобілів, аудит історії, користувачів та інші сутності. Були використані відповідні типи даних та обмеження, що відповідають потребам системи.

Для роботи з БД з боку веб-додатку, були розроблені контролери та моделі. Контролери відповідають за обробку запитів користувача та передачу даних до моделей. Моделі відповідають за виконання запитів до бази даних, отримання та збереження даних. Були використані відповідні бібліотеки або фреймворки, що спрощують взаємодію з БД MySQL та роботу з SQL-запитами.

З використанням бази даних MySQL та налагоджених моделей та контролерів, розробники забезпечили ефективне та надійне збереження та отримання даних, що використовуються в CRM системі для аудиту деталей автомобілів.

Далі можна побачити попередню діаграму наявної бази даних, яка буде далі розроблятися. На ній можна бачити як допоміжні таблиці, для зберігання даних про користувача, так і основні (рис. 3.5).

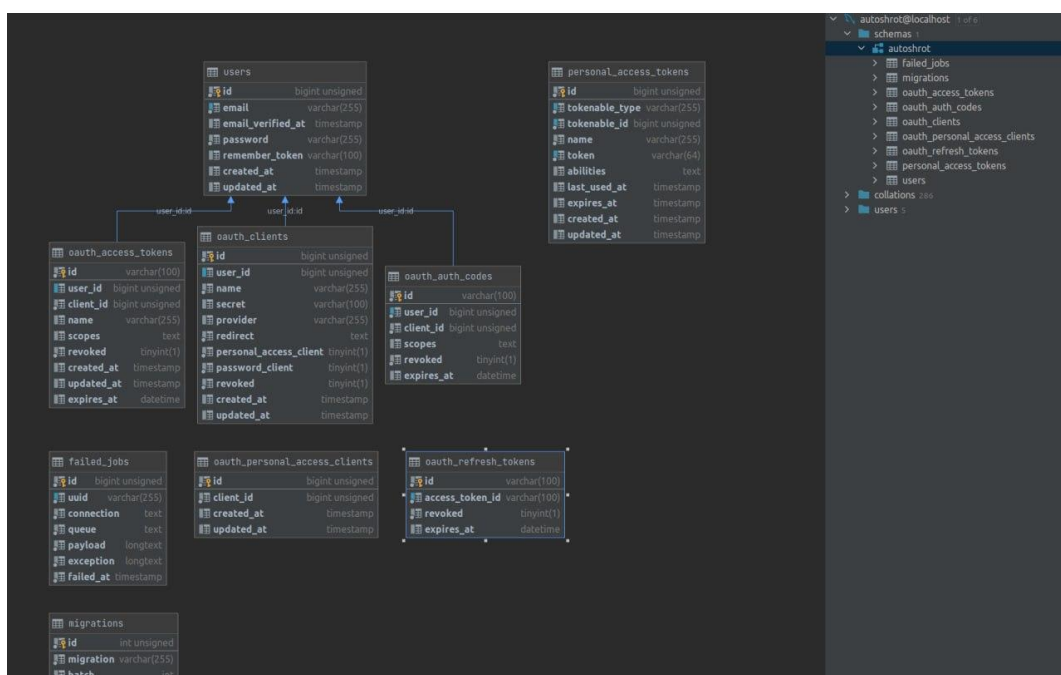


Рис. 3.5. Діаграма БД

3.4. Розробка контролерів, роутів, моделей

Контролери виконують роль посередників між маршрутами (routes) та моделями (models) у додатку. Вони обробляють запити користувача, взаємодіючи з моделями та передаючи дані у представлення (views).

```
14 class LoginController extends BaseController
15 {
16     public function showLoginForm()
17     {
18         return view('login');
19     }
20
21     public function login(Request $request)
22     {
23         $credentials = $request->only( keys: 'email', 'password');
24
25         if (Auth::attempt($credentials)) {
26             // Аутентифікація пройшла успішно
27             return redirect()->intended( default: '/'); // Редирект на головну сторінку після логіну
28         }
29
30         // Якщо аутентифікація не пройшла, повернути з повідомленням про помилку
31         return redirect( to: '/login')->withErrors([
32             'email' => 'Неправильні облікові дані',
33         ]);
34     }
35
36     public function logout(Request $request)
37     {
38         Auth::logout();
39
40         return redirect( to: '/login');
41     }
42 }
43
```

Рис. 3.6. Приклад контролера логіну в CRM

Ось кілька ключових аспектів, які можуть бути включені в опис розробки контролерів:

- Створення контролерів: можна створити контролери у фреймворку Laravel, використовуючи команду `php artisan make:controller`. Ця команда автоматично створить заготовку контролера з необхідними методами.
- Маршрутизація: треба визначити маршрути (routes), які будуть посилати запити до відповідних методів контролера. У Laravel це зазвичай виконується в файлі `web.php` або `api.php`, де можна вказати URL-шаблони та відповідні контролери та їх методи.


```

1  <?php
2
3  use App\Http\Controllers\Auth\LoginController;
4  use App\Http\Controllers\Auth\RegisterController;
5  use Illuminate\Support\Facades\Route;
6
7  /*
8  |-----
9  | API Routes
10 |-----
11 |
12 | Here is where you can register API routes for your application. These
13 | routes are loaded by the RouteServiceProvider within a group which
14 | is assigned the "api" middleware group. Enjoy building your API!
15 |
16 |*/
17
18 Route::post( uri: '/register', action: RegisterController::class);
19 Route::post( uri: '/login', [LoginController::class, 'login']);
20 Route::post( uri: '/logout', [LoginController::class, 'logout'])->name( name: 'logout');

```

Рис. 3.7. Приклад api.php файлу в CRM

- **Методи контролерів:** В контролерах ви можете визначати різні методи для обробки різних запитів. Наприклад, `index()` для відображення списку деталей автомобілів, `create()` для створення нової деталі, `store()` для збереження нової деталі, `edit()` для редагування існуючої деталі тощо.

- **Взаємодія з моделями:** Контролери можуть взаємодіяти з моделями, щоб отримати або зберегти дані у БД. Також можна використовувати моделі Laravel для створення, оновлення, видалення або отримання записів з БД.

- **Передача даних у представлення:** Контролери можуть передавати дані у представлення, де вони відображаються для користувача. Ви можете використовувати змінні, які передаються до представлення через функцію `view()`, або використовувати `with()` для передачі конкретних змінних.

Далі можна побачити типову модель користувача в Laravel. В ній вказуються необхідні поля, можна побачити необхідні трейти та ознайомитись в загальному з моделями (рис. 3.8).

```

1  <?php
2  declare(strict_types=1);
3
4  namespace App\Models;
5
6  use Illuminate\Database\Eloquent\Factories\HasFactory;
7  use Illuminate\Foundation\Auth\User as Authenticatable;
8  use Illuminate\Notifications\Notifiable;
9  use Laravel\Passport\HasApiTokens;
10
11 class User extends Authenticatable
12 {
13     use HasApiTokens, HasFactory, Notifiable;
14
15     /**
16      * The attributes that are mass assignable.
17      *
18      * @var array<int, string>
19      */
20     protected $fillable = [
21         'email',
22         'password',
23         'remember_token'
24     ];
25
26     /**
27      * The attributes that should be hidden for serialization.
28      *
29      * @var array<int, string>
30      */
31     protected $hidden = [
32         'password',
33         'remember_token',
34     ];
35
36     /**
37      * The attributes that should be cast.
38      *
39      * @var array<string, string>
40      */
41     protected $casts = [
42         'email_verified_at' => 'datetime',
43     ];
44 }

```

Рис. 3.8. Приклад моделі User в CRM

3.5. Інструмент розробки

PhpStorm є популярним інтегрованим середовищем розробки (IDE) для розробки веб-додатків на мові PHP. Він надає широкий набір функцій та інструментів, що полегшують процес розробки PHP-проектів. Ось кілька ключових особливостей PhpStorm:

- Редактор коду: PhpStorm має потужний редактор коду з функціями підсвічування синтаксису, автодоповнення, перевірки помилок, рефакторингу та багатьма іншими. Він підтримує PHP, HTML, CSS, JavaScript та інші мови програмування, що часто використовуються у веб-розробці.

- **Навігація по коду:** PhpStorm надає зручні інструменти для навігації по коду проекту. Ви можете швидко переходити до визначень класів, методів, змінних та інших елементів коду. Це допомагає ефективно орієнтуватися в проекті та швидко знаходити потрібний код.

- **Відладка:** PhpStorm має вбудований інструмент для відлагодження PHP-коду. Ви можете встановлювати точки зупину, аналізувати значення змінних, виконувати кроки виконання коду та багато іншого. Це допомагає знайти та виправити помилки в програмі.

- **Управління проектами:** PhpStorm дозволяє зручно управляти вашим проектом. Ви можете підключатися до систем управління версіями (наприклад, Git), керувати залежностями проекту, використовувати інструменти для тестування та збирання проекту. Крім того, PhpStorm надає можливість налаштування конфігурацій проекту, сервісів та інших параметрів.

- **Інструменти рефакторингу:** PhpStorm допомагає забезпечити чистоту та структурованість вашого коду шляхом надання різноманітних інструментів рефакторингу. Ви можете автоматично перейменовувати змінні, вилучати зайвий код, витягувати фрагменти коду в окремі методи та багато іншого.

- **Підтримка фреймворків:** PhpStorm має вбудовану підтримку популярних PHP-фреймворків, таких як Laravel інші. Він надає зручні інструменти для роботи зі структурами фреймворка, автодоповнення, переходу до визначень та багато іншого.

Це лише кілька основних особливостей PhpStorm. Інструмент має ще багато різної корисної функціональності.

Далі можна побачити приклад програми та загальну структури PHPStorm (рис. 3.9).

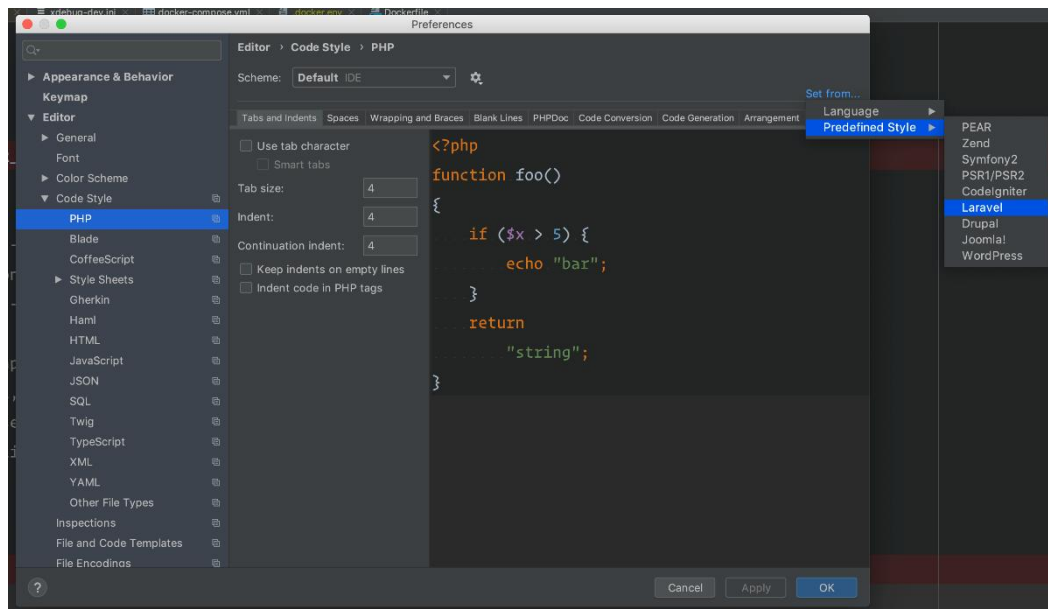


Рис. 3.9. Програма PHPStorm

3.6. Обрані мови програмування

Розроблена з урахуванням веб-розробки, PHP — це серверна мова програмування з легким синтаксис, що робить її легкою для розуміння початківцям, забезпечуючи можливість створювати надійні веб-додатки, такі як перевірка деталей автомобіля та системи CRM [17].

На відміну від схожих мов програмування, JavaScript спеціально розроблений для розробки інтерактивних веб-додатків, які працюють на стороні клієнта. Це дозволяє створювати динамічні ефекти, взаємодію і запити до сервера. Завдяки своїй універсальності та функціональності JavaScript став однією з найбільш часто використовуваних мов програмування для веб-розробки з численними можливостями, які були розблоковані завдяки створенню різноманітних фреймворків і бібліотек.

PHP і JavaScript — дві чудові мови для створення веб-додатків. Використання PHP на стороні сервера для обробки даних і JavaScript на стороні клієнта для інтерактивності забезпечує засоби для створення зручного веб-сайту системи CRM для ретельного аналізу автомобільних деталей [18].

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3

Зважаючи на проведений аналіз та розглянуті аспекти, третій розділ "Розробка вебсайту CRM системи для аудиту деталей автомобілів" надає детальний огляд процесу розробки системи та впровадження необхідних компонентів. В цьому розділі були представлені базові підходи та методи розробки веб-додатків, а також оглянуті інструменти, що використовуються у процесі розробки.

Зокрема, була використана інтегрована розробкова середа PHPStorm, яка забезпечує зручне та продуктивне програмування на мові PHP. Використання PHPStorm дозволило збільшити ефективність розробки, надати підсвічування синтаксису, автодоповнення та інші корисні функції, що сприяють швидкому розробленню та усуненню помилок.

Також використання мов програмування PHP і JavaScript дозволило реалізувати необхідну функціональність системи. PHP використовується для обробки та управління даними, виконання бізнес-логіки та взаємодії з базою даних. JavaScript, у свою чергу, дозволяє створювати динамічний інтерфейс, забезпечувати інтерактивність.

Висновуючи з результатів розробки, можна стверджувати, що були досягнуті поставлені цілі та вимоги до системи для аудиту деталей автомобілів. Вебсайт CRM системи успішно розроблено та інтегровано з використанням необхідних технологій та інструментів. Отримана система готова до подальшого тестування та впровадження, що надає зручний та ефективний інструмент для аудиту деталей автомобілів.

Таким чином, третій розділ відображає етап розробки системи та надає важливу базу для подальшого розгортання та використання вебсайту CRM системи для аудиту деталей автомобілів.

ВИСНОВКИ

Зважаючи на проведений дослідницький аналіз та розглянуті аспекти в рамках кваліфікаційної роботи на тему "Система для аудиту деталей автомобільних транспортних засобів", можна зробити наступний висновок.

У даній кваліфікаційній роботі було проведено комплексне дослідження системи для аудиту деталей автомобільних транспортних засобів. Була обґрунтована актуальність теми, оскільки автомобілі є важливою складовою сучасного суспільства, і необхідність ефективного контролю та аудиту їхніх деталей для забезпечення безпеки та надійності.

В першому розділі "Аналіз та опис проблеми" було виконано аналіз існуючих систем для аудиту деталей автомобілів, визначено їхні переваги та недоліки. Були визначені основні вимоги до розроблюваної системи, зокрема щодо функціональності, продуктивності, безпеки та інтерфейсу користувача.

Другий розділ "Специфікація вимог до системи для аудиту деталей автомобілів" включав детальне формулювання вимог до системи. Було розглянуто такі аспекти, як типові користувачі системи, їхні ролі та завдання, функціональні та нефункціональні вимоги, архітектура системи та технічні вимоги. Кожен пункт був ретельно проаналізований та описаний для забезпечення повноцінної функціональності системи.

Третій розділ "Розробка вебсайту CRM системи для аудиту деталей автомобілів" описував процес розробки системи та впровадження необхідних компонентів. Були представлені базові підходи та методи розробки веб-додатків, розглянуті обрані інструменти розробки, а також огляд і застосування обраних мов розмітки та програмування. Були розроблені контролери та моделі, інтегрована база даних, а також розгорнуто середовище розробки.

Загальний результат проведеної роботи полягає у створенні функціональної та ефективної системи для аудиту деталей автомобілів. Розробка системи дозволяє забезпечити контроль та аналіз стану деталей автомобілів, що сприяє підвищенню безпеки та надійності транспортних

засобів. Впровадження системи може бути корисним для автомобільних компаній, сервісних центрів та спеціалістів, які займаються аудитом автомобільних деталей.

В цілому, дана кваліфікаційна робота відображає ретельний аналіз проблематики аудиту деталей автомобілів та розробку відповідної системи. Результати роботи можуть бути використані для подальшого вдосконалення та розширення системи, а також в якості основи для подальших досліджень у цій галузі.

Результати роботи доповідались на XIV міжнародній науково-практичній конференції «Комп'ютерні системи та мережні технології» за співавторством В.В. Горіної, Я.В. Вовкотрубом у наступних темах:

1. Технології розробки веб-застосунку комерційного призначення.
2. Перспективи розробки веб-сайту компаніями для власного бізнесу.

Кваліфікаційна робота має велике значення у практичному впровадженні системи для аудиту деталей автомобілів та сприяє розвитку технологій, що забезпечують безпеку автомобільного транспорту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Горбунов, В. Ю. CRM-системи: стратегічний аналіз ринку та особливості впровадження // Економіка та держава. - 2019. - № 5. - С. 61-64.
2. Деменко, О. В. Використання технології PHP у веб-розробці // Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія: Інформаційні технології. - 2019. - Вип. 1. - С. 67-70.
3. Технології розробки веб-застосунку комерційного призначення: тези доп. В.В. Горіна, Я.В. Вовкотруб, І.В. Радченко (Національний авіаційний університет, Київ) XIV міжнар. наук.-техн. конф. «Комп'ютерні системи та мережні технології» (13-14 квітня 2023 р.). К., 2023. С.55-56.
4. Перспективи розробки веб-сайту компаніями для власного бізнесу: тези доп. В.В. Горіна, І.В. Радченко, Я.В. Вовкотруб (Національний авіаційний університет, Київ) XIV міжнар. наук.-техн. конф. «Комп'ютерні системи та мережні технології» (13-14 квітня 2023 р.). К., 2023. С.61-62.
5. Карпенко, О. О. Використання мови JavaScript для розробки клієнтської частини веб-додатків // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Технічні науки. - 2020. - Вип. 270. - С. 156-160.
6. Максименко, Ю. М. Функції та можливості веб-додатків на основі технологій PHP/JS // Інформаційні технології в освіті. - 2018. - № 31. - С. 77-81.
7. Михалевич, І. О. Роль CRM-систем у підвищенні ефективності управління взаєминами з клієнтами // Економічний часопис-XXI. - 2019. - № 3-4. - С. 17-20.
8. Осипчук, І. А. Аналіз функціональних вимог до CRM-систем // Бізнес-інформ. - 2018. - № 7. - С. 160-163.
9. Попадинець, О. В. Основні аспекти розробки веб-сайтів на основі технологій PHP/JS // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Серія: Інформаційні системи та мережі. - 2019. - Вип. 938. - С. 203-208.

10. Портнов, В. М. Методологічні засади розробки CRM-систем // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Серія: Інформаційні системи та мережі. - 2018. - Вип. 916. - С. 74-81.
11. Рибалко, А. О. Технічні вимоги до CRM-систем // Інформаційні технології в освіті. - 2019. - № 38. - С. 33-38.
12. Савчук, М. В. Особливості розробки CRM-систем для малого бізнесу // Вісник Донецького національного університету. Серія: Економічна. - 2020. - Том 1 (33). - С. 46-50.
13. Смілянець, О. М. Інструментарій розробки CRM-систем // Молодий вчений. - 2018. - № 11 (61). - С. 45-48.
14. Страшко, Н. І. Оптимізація процесу розробки веб-додатків на основі технологій PHP/JS // Вісник Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут". Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. - 2019. - Вип. 15 (1358). - С. 117-120.
15. Ткаченко, І. В. Огляд інструментів розробки веб-додатків на основі PHP/JS // Інформаційні технології в освіті. - 2018. - № 36. - С. 88-92.
16. Уваров, О. В. Методологічні аспекти проектування CRM-систем // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. - 2019. - № 2 (47). - С. 45-49.
17. Холод, О. В. Використання CRM-систем у вітчизняному бізнесі // Маркетинг і менеджмент інновацій. - 2019. - № 4. - С. 242-250.
18. Цибульська, Л. І. Функціональні можливості CRM-систем у сучасному управлінні взаєминами з клієнтами // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Економіка, агробізнес, бізнес-освіта. - 2018. - Вип. 280. - С. 147-152.