

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Факультет комп'ютерних наук і технологій

(повне найменування факультету)

Кафедра програмних засобів

(повне найменування кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проєкту (роботи)

магістр

(ступінь вищої освіти)

на тему ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ
ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ПРОДАЖУ АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ
RESEARCH AND SOFTWARE IMPLEMENTATION OF
AN APPLICATION FOR SELLING MOTOR VEHICLES

Виконав(ла): студент(ка) 2 курсу, групи КНТ-133М
Спеціальності 121 Інженерія програмного
(код і найменування спеціальності)

забезпечення

Освітня програма (спеціалізація)

Інженерія програмного забезпечення

СМІРНОВ Д.М.

(ПРІЗВИЩЕ та ініціали)

Керівник ІЛЬЯШЕНКО М.Б.

(ПРІЗВИЩЕ та ініціали)

Рецензент КОЦУР М.І.

(ПРІЗВИЩЕ та ініціали)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Факультет КНТ
Кафедра програмних засобів
Ступінь вищої освіти магістр
Спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення
(код і найменування)
Освітня програма (спеціалізація) Інженерія програмного забезпечення
(назва освітньої програми (спеціалізації))

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ПЗ, д.т.н, проф.
Сергій СУББОТІН
“ ” 2024 року

З А В Д А Н Н Я

НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТА(КИ)

СМІРНОВА Данила Максимовича

(ПРИЗВИЩЕ, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Дослідження та програмна реалізація застосунку для продажу автотранспортних засобів. Research and Software Implementation of an Application for Selling Motor Vehicles

керівник проєкту (роботи) к.т.н., доцент, ІЛЬЯШЕНКО Матвій Борисович,
(науковий ступінь, вчене звання, ПРИЗВИЩЕ, ім'я, по батькові)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “07” жовтня 2024 року № 398

2. Строк подання студентом проєкту (роботи) 02 грудня 2024 року

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

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Аналіз предметної області. 2. Матеріали і методи. 3. Опис програми. 4. Експлуатація, тестування та експериментальне дослідження програми.

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

6. Консультанти розділів проєкту (роботи)

Розділ	ПРІЗВИЩЕ, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	прийняв виконане завдання
1-4 Основна частина	ІЛЪЯШЕНКО М.Б., доцент		
Нормоконтроль	КАЛІНІНА М.В., асистент		

7. Дата видачі завдання “ 9 ” вересня 2024 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Студент(ка)

_____ Данило СМІРНОВ
(підпис) (Імя ПРІЗВИЩЕ)

Керівник проєкту (роботи)

_____ Матвій ІЛЪЯШЕНКО
(підпис) (Імя ПРІЗВИЩЕ)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до дипломної кваліфікаційної роботи магістра:
92 с., 3 табл., 44 рис., 3 дод., 20 джерел.

C#, MICROSOFT VISUAL STUDIO, АВТОМОБІЛЬ, ЗАСТОСУНОК,
МОВА ПРОГРАМУВАННЯ, ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ПРОДАЖ
АВТОМОБІЛІВ.

Об'єкт дослідження – процес розробки програмного забезпечення для
продажу автотранспортних засобів.

Предмет дослідження – програмні засоби для продажу автомобілів.

Мета роботи – дослідження та розробка програмного забезпечення для
продажу автотранспортних засобів.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова програмування C#,
середовище розробки Microsoft Visual Studio.

Результати. Розроблено програмне забезпечення для продажу
автотранспортних засобів за допомогою мови програмування C# та
середовища розробки Microsoft Visual Studio.

Практична цінність роботи полягає у розробці програмного
забезпечення, що забезпечує підтримку процесу продажу автотранспортних
засобів.

Висновки. Виконано проєктування програмного забезпечення для
продажу автотранспортних засобів. Розроблено програмне забезпечення для
продажу автотранспортних засобів. Здійснено тестування розробленого
програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів.

Галузь використання – продаж автотранспортних засобів.

ABSTRACT

Explanatory note to the diploma qualifying work of the master: 92 pages, 3 tables, 44 figures, 3 appendixes, 20 sources.

C#, MICROSOFT VISUAL STUDIO, CAR, APPLICATION, PROGRAMMING LANGUAGE, SOFTWARE, CAR SALES.

The object of research is the process of developing software for the sale of motor vehicles.

The subject of the research is software for selling cars.

The purpose of this work is to develop the software for the sale of motor vehicles.

Materials, methods and technical tools: C# programming language, Microsoft Visual Studio development environment.

Results. The software tools for vehicle sales using the C# programming language and the Microsoft Visual Studio development environment have been developed.

The practical value of the work lies in the development of software that provides support for the process of selling motor vehicles.

Conclusions. The software for the sale of motor vehicles has been designed. The software for the sale of motor vehicles has been developed. The developed software for the sale of motor vehicles has been tested.

Scope of use – the sale of motor vehicles.

ЗМІСТ

	С.
Перелік скорочень та умовних позначок	8
Вступ	9
1 Аналіз предметної області	11
1.1 Програмне забезпечення для продажу автотранспортних засобів	11
1.2 Аналіз програмного забезпечення для підтримки процесу продажу автотранспортних засобів	22
1.3 Висновки за розділом 1	33
2 Матеріали і методи	35
2.1 Вибір мови програмування	35
2.2 Вибір середовища розробки для створення програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів	38
2.3 Розробка моделі взаємодії користувача з програмним забезпеченням для продажу автотранспортних засобів	40
2.4 Висновки за розділом 2	43
3 Опис програми	44
3.1 Структура програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів	44
3.2 Концептуальне проектування бази даних програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів	47
3.3 Логічне проектування бази даних програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів	48
3.4 Проектування інтерфейсу програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів	53
3.5 Висновки за розділом 3	57
4 Експлуатація, тестування та експериментальне дослідження програми	58
4.1 Призначення й умови застосування програми	58
4.2 Характеристики програми для продажу автотранспортних засобів	59
4.3 Інструкція по експлуатації програми	60

4.3.1 Звернення до програми.....	60
4.3.2 Вхідні й вихідні дані.....	60
4.3.3 Повідомлення	60
4.4 Виконання програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів	61
4.5 Тестування програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів	64
4.6 Висновки за розділом 4	64
Висновки	65
Перелік джерел посилань	68
Додаток А Технічне завдання	70
Додаток Б Фрагмент тексту програми	74
Додаток В Слайди презентації	84

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ ТА УМОВНИХ ПОЗНАК

ER – Entity Relation;

MVC – Model-View-Controller;

АТЗ – авто транспортний засіб;

БД – база даних;

ПЗ – програмне забезпечення.

ВСТУП

Актуальність програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів значно зросла в останні роки через цифрову трансформацію ринку автомобілів [1]-[3].

Програмне забезпечення для продажу автотранспортних засобів допомагає дилерам створювати онлайн презентації, керувати товаром та забезпечувати безперебійну комунікацію з клієнтами [3]-[5].

Сучасне програмне забезпечення для продажу автотранспортних засобів дозволяє автоматизувати рутинні завдання автосалону, зокрема, управління контактами з клієнтами, відстеження продажів автомобілів, проведення маркетингових кампаній та обробка замовлень щодо придбання автомобілів. Це підвищує ефективність та знижує операційні витрати автомобільних салонів [4]-[6].

Програмне забезпечення допомагає дилерам прогнозувати попит, керувати ціноутворенням на автотранспортні засоби та приймати обґрунтовані рішення на основі аналітики [1]-[6].

Програмне забезпечення для продажу автотранспортних засобів часто інтегрується з фінансовими та іншими програмними системами, що дозволяє створювати єдину екосистему для управління бізнесом щодо продажу автомобілів [1]-[6].

Проте деякі програми для продажу автотранспортних засобів можуть бути досить дорогими, особливо для малих і середніх авто дилерів. Витрати включають початкове впровадження, навчання персоналу, регулярні оновлення та технічну підтримку. Деяке програмне забезпечення може мати складний або незручний інтерфейс, що ускладнює його використання працівниками автосалонів, що може вимагати додаткового навчання персоналу або призводити до помилок у роботі та ускладнювати процес продажу автотранспортних засобів. Деяке програмне забезпечення для продажу автотранспортних засобів може мати обмежений функціонал або не

відповідати специфічним потребам авто дилерів, що може вимагати додаткових витрат на придбання додаткових програмних модулів або пошук альтернативних рішень.

Тому актуальною є розробка програмного забезпечення для продажу автотransпортних засобів. У дипломній кваліфікаційній роботі магістра розв'язується актуальне завдання дослідження та розробки програмного забезпечення для продажу автотransпортних засобів.

Для досягнення поставленої мети у кваліфікаційній роботі магістра необхідно розв'язати такі задачі:

- виконати аналіз предметної області та програмних засобів для продажу автотransпортних засобів;
- розробити модель взаємодії користувача з програмним забезпеченням для продажу автотransпортних засобів;
- здійснити проектування програмного забезпечення для продажу автотransпортних засобів;
- створити програмне забезпечення для продажу автотransпортних засобів;
- виконати тестування розробленого програмного забезпечення для продажу автотransпортних засобів.

1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ

1.1 Програмне забезпечення для продажу автотранспортних засобів

Продаж автомобілів – це комплексний процес, який включає багато факторів, від розвитку технологій до зміни споживчих уподобань. Він залишається одним із ключових секторів економіки, який постійно адаптується до нових викликів [1]-[6].

Продаж автомобілів є важливою складовою автомобільної індустрії, яка включає різні аспекти, такі як маркетинг, взаємодія з клієнтами, управління інвентарем, ціноутворення та фінансування [1]-[6].

Проаналізуємо особливості, що стосуються продажу автомобілів:

– традиційний продаж через дилерів. Дилери є основними гравцями на ринку, які представляють різні автомобільні бренди. Вони мають фізичні місця, де клієнти можуть оглянути автомобілі, пройти тест-драйв і здійснити покупку. Сервісне обслуговування: багато дилерів також пропонують послуги з обслуговування автомобілів, що підвищує довіру клієнтів і стимулює повторні покупки [1]-[6];

– онлайн продажі. З розвитком Інтернету продаж автомобілів все більше переміщується в онлайн. Клієнти можуть переглядати автомобілі, порівнювати ціни, читати відгуки та навіть купувати автомобілі, не виходячи з дому. Вебсайти дозволяють продавати нові та вживані автомобілі як дилерам, так і приватним особам. Мобільні застосунки для телефонів стають все більш популярними для пошуку та покупки автомобілів, забезпечуючи зручний доступ до інформації в будь-який час [1]-[6];

– ринок вживаних автомобілів: зростає попит на вживані автомобілі через їхню доступність. Це створює великий вторинний ринок, який має свої особливості, включаючи оцінку вартості та перевірку стану автомобіля. Сертифіковані автомобілі: дилери часто пропонують сертифіковані вживані

автомобілі, які пройшли ретельну перевірку та мають гарантію, що підвищує їхню привабливість для покупців [1]-[6];

– фінансування та лізинг. Авто фінансування: більшість покупців використовують фінансові продукти, такі як кредити або лізинг, для придбання автомобіля. Дилери часто співпрацюють з банками та фінансовими установами для надання таких послуг. Лізинг: альтернативою купівлі автомобіля є лізинг, що дозволяє користуватися автомобілем без необхідності купувати його, що часто є більш доступним для клієнтів [1]-[6];

– маркетингові стратегії. Автомобільні компанії активно використовують рекламу на телебаченні, радіо, в Інтернеті та через соціальні мережі для залучення покупців. Тест-драйви: надання можливості потенційним клієнтам протестувати автомобіль є ефективним способом стимулювати продажі. Акції та знижки: дилери часто пропонують спеціальні пропозиції, знижки або бонуси для стимулювання продажів [1]-[6];

– тренди та майбутнє. Електромобілі: зростання популярності електромобілів змінює структуру ринку, що вимагає адаптації від дилерів і виробників. Автономні автомобілі: хоча ця технологія ще не повністю реалізована, вона може суттєво вплинути на ринок автомобілів у майбутньому. Екологічні стандарти: зростаючий тиск з боку урядів щодо зниження викидів сприяє переходу до більш екологічних транспортних засобів, що також впливає на вибір споживачів [1]-[6].

Продаж автотранспортних засобів часто відбувається через автосалони, які надають повний спектр послуг, пов'язаних з купівлею та продажем автомобілів. Їхня ключова роль полягає в тому, щоб виступати посередником між виробниками автомобілів і споживачами, купуючи транспортні засоби безпосередньо у виробників і продаючи їх клієнтам із націнкою. Крім цього, вони часто пропонують покупцям варіанти фінансування та допомагають з обміном або продажем старого автомобіля. У багатьох автосалонах також є сервісні відділи, де можна виконати регулярне технічне обслуговування або ремонт автомобіля [1]-[6].

Автосалони або дилерські центри мають кілька джерел доходу, оскільки вони не лише продають автомобілі, але й пропонують фінансування та додаткові послуги, такі як розширені гарантії та інші опції [1]-[6]. Автосалони отримують прибуток з різних джерел: продаж нових і вживаних автомобілів, надання фінансових і страхових послуг, обслуговування та ремонт автомобілів, а також продаж запчастин; отримання комісії від виробника за кожен проданий автомобіль; формування остаточної ціни автомобіля разом із пропозицією додаткових послуг, таких як розширені гарантії чи аксесуари [1]-[6].

Для створення програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів важливо розуміти структуру автосалонів. Автосалон зазвичай складається з кількох відділів, кожен з яких виконує певні завдання. Відділ продажів автотранспортних засобів займається роботою з клієнтами, допомагаючи їм обрати автомобіль, що найкраще відповідає їхнім потребам. Фінансово-страховий відділ автосалону сприяє оформленню кредитів і надає можливість придбати додаткові програми захисту для автомобіля. Сервісний відділ автосалону відповідає за технічне обслуговування та ремонт автотранспортних засобів, а відділ запчастин забезпечує наявність і продаж необхідних компонентів для автотранспортних засобів. Адміністративний відділ автосалону виконує такі функції, як організація зустрічей і ведення клієнтських записів. Ці відділи автосалону працюють разом, щоб забезпечити клієнтам приємний досвід придбання автотранспортних засобів [1]-[6].

Під час купівлі автомобіля в автосалоні знадобляться певні документи, що важливо врахувати у роботі програмного забезпечення для підтримки процесу продажу автотранспортних засобів. Передусім, дилерський центр вимагатиме підтвердження наявності страхування перед тим, як дозволити залишити територію на новому автомобілі. Це може бути страхова картка або номер поліса на придбаний автомобіль. Якщо клієнт ще не оформив страхування до покупки, представник салону допоможе оформити поліс авто страхування безпосередньо на місці [1]-[6].

Під час купівлі автомобіля в автосалоні та розробки відповідного програмного забезпечення важливо розуміти, як відбувається процес реєстрації. У більшості випадків дилерський центр бере на себе оформлення всіх необхідних документів і реєструє автотransпортний засіб від імені покупця. Проте за цю послугу може бути додатковий збір, тому рекомендується уточнити це у дилера перед завершенням покупки [1]-[6].

Якщо купується вживаний автомобіль у приватної особи, ймовірно, реєстрацію доведеться здійснювати самостійно. Варто переконатися, що всі необхідні документи, включаючи право власності, передані правильно. Після цього варто звернутися до місцевого відділу транспортних засобів для завершення реєстрації [1]-[6].

У будь-якому випадку, перед завершенням покупки автотransпортних засобів важливо уточнити всі деталі у дилера, щоб уникнути непорозумінь, важливо переконатися, що придбаний автотransпортний засіб зареєстрований та оформлений належним чином, щоб уникнути можливих штрафів або юридичних проблем [1]-[6].

Коли мова йде про купівлю автотransпортного засобу в автосалоні, важливо розуміти, як вони функціонують, щоб отримати найвигіднішу угоду. Дилерські центри часто мають план продажів, який вони прагнуть виконати, тому можуть бути готові обговорити зниження ціни або запропонувати додаткові послуги, такі як безкоштовне технічне обслуговування або розширені гарантії [1]-[6].

Рекомендується заздалегідь провести дослідження, щоб знати ринкову вартість обраної марки та моделі автотransпортного засобу, а також дізнатися про можливі акції чи знижки. Також варто відвідати кілька дилерських центрів, щоб порівняти пропозиції та вибрати найкращу [1]-[6]. Варто відвідати принаймні три місцеві автосалони перед покупкою автотransпортного засобу [1]-[6].

Перед тим як вибрати дилерський центр або незалежний автосервіс, варто зважити всі варіанти. Дилерські центри зазвичай є більш надійним

вибором, оскільки вони мають досвідчених та спеціально навчених техніків, які добре знайомі з обслуговуванням вашої марки та моделі автомобіля [1]-[6].

Якщо до автомобільного пакету входить планове технічне обслуговування, то найзручніше буде виконувати його саме в дилерському центрі. Однак, якщо основна мета є економія коштів, і планове обслуговування не включено в угоду, варто розглянути альтернативні варіанти щодо придбання автотранспортного засобу [1]-[6].

Створення дилерської організації та відповідного програмного забезпечення є процесом, який потребує значних вкладень часу та досвіду розробників, але може бути дуже прибутковим. Щоб отримати дохід, авто дилер може працювати в кількох напрямках: керувати автосервісом, купувати й продавати автомобілі оптом або інвестувати у франчайзингову точку відомого автосалону. Хоча формальна освіта для цього не потрібна, певна підготовка все ж необхідна [1]-[6].

Практично кожен етап на шляху до відкриття бізнесу з продажу автотранспортних засобів потребуватиме фінансових вкладень. Кожна країна має власні вимоги до ліцензування організацій з продажу автотранспортних засобів, які зазвичай включають проходження спеціальних курсів і складання сертифікаційного іспиту [1]-[6].

Як і в будь-якому бізнесі, робота організацій з продажу автотранспортних засобів вимагає знань у галузі бухгалтерського обліку, інвентаризації, фінансового обліку, маркетингу, менеджменту та обслуговування клієнтів [1]-[6].

Створення дилерської організації з продажу автотранспортних засобів передбачає розроблення офіційного бізнес-плану, що допоможе слідкувати за бюджетними прогнозами та визначити ключові пріоритети для розвитку вашої справи, використовуючи спеціалізоване програмне забезпечення [1]-[6].

Важливим етапом є вибір місце для ведення бізнесу з продажу автотранспортних засобів. Варто відзначити, що це може бути як розміщення кількох автомобілів на певній ділянці, так і створення вебсайту для бізнесу,

або може включати оренду комерційної ділянки з офісними приміщеннями, або використання спеціалізованих вебсайтів. Незалежно від обраного місця або програмного засоби, потрібно буде отримати підтвердження відповідності зонування [1]-[6].

Як авто дилер, є можливість брати участь у приватних оптових аукціонах з використанням спеціалізованого програмного забезпечення, щоб купувати транспортні засоби за цінами, нижчими від ринкових. Також можна домовитися про оптову покупку в салонах нових автомобілів під час закритих торгів [1]-[6].

Щоб програмне забезпечення для продажу автотransпортних засобів працювало ефективно, необхідно ретельно підготувати дані про автомобілі, що продаються. Це включає в себе очищення інформації, деталізацію характеристик, внесення відомостей про ремонт, збір важливих документів, таких як право власності та записи про технічне обслуговування, а також встановлення конкурентоспроможної ціни [1]-[6].

Ефективний маркетинг є ключовим фактором успішного продажу автомобілів за допомогою програмного забезпечення. Це включає створення точних та інформативних оголошень, використання якісних зображень, а також застосування правильних каналів продажу, зокрема, онлайн, для залучення потенційних покупців [1]-[6].

Для завершення процесу продажу програмне забезпечення повинно забезпечувати зручний та безпечний процес, включаючи підтримку процесів організації тест-драйвів, ведення переговорів, обробку транзакцій через безпечні платіжні методи, а також управління передачею права власності через відповідні органи [1]-[6].

Підготовка є критично важливою під час використання програмного забезпечення для продажу автомобілів. Вона не лише підвищує привабливість автомобіля в очах потенційних покупців, але й значно впливає на кінцеву ціну продажу [1]-[6].

Під час підготовки автомобіля до продажу за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення важливо зібрати всі необхідні документи. Це включає в себе право власності, записи про технічне обслуговування, гарантії та інші важливі документи, які можуть підвищити привабливість транспортного засобу. Програмне забезпечення допомагає організувати ці дані, роблячи автомобіль більш бажаним для покупців і підвищуючи їхню впевненість у покупці [1]-[6].

Проведення необхідного ремонту також є важливим аспектом продажу. При використанні програмного забезпечення для продажу автомобілів можна отримати рекомендації щодо того, які ремонти можуть підвищити вартість автомобіля. Після огляду транспортного засобу, дотримання цих рекомендацій може збільшити його ринкову ціну. Однак варто зважити витрати на ремонт із потенційним зростанням ціни, щоб визначити, чи доцільно вкладати кошти в певні роботи [1]-[6].

Встановлення конкурентоспроможної ціни є ключовим кроком, коли автомобіль готовий до продажу. Використання програмного забезпечення дозволяє дослідити ринок і визначити оптимальну ціну з урахуванням даних різних онлайн ресурсів. Можна також застосувати психологічне ціноутворення, встановлюючи ціну трохи вище ринкової, що залишає простір для переговорів [1]-[6].

Спеціалізоване програмне забезпечення допоможе підкреслити особливі характеристики автотранспортного засобу, такі як перехідна гарантія або інші переваги. Це дозволяє стратегічно встановити ціну, яка відображає ці унікальні особливості, що може збільшити прибутки від продажу [1]-[6].

Після того як автомобіль підготовлений і встановлена конкурентоспроможна ціна, наступний крок полягає у його ефективному просуванні. Спеціалізоване програмне забезпечення допоможе створити оголошення, яке привертає увагу, забезпечить використання високоякісних фотографій і підбере найкращі канали для залучення потенційних покупців. Важливо об'єктивно описати переваги автомобіля та відкрито повідомляти

про його стан на спеціалізованих онлайн майданчиках, що допоможе залучити серйозних клієнтів [1]-[6].

Важливою частиною просування на ринку автомобіля є створення рекламної кампанії. Завдяки програмному забезпеченню можна легко сформулювати чітко й прозоре оголошення, що мінімізує ризик юридичних проблем після продажу. Важливо детально описати всі характеристики автомобіля, включаючи можливі пошкодження, та надати звіт про його історію. Крім того, підкреслення унікальних модифікацій чи додаткових функцій у рекламному оголошенні допоможе залучити покупців, які шукають саме такі особливості [1]-[6].

Якісні фотографії відіграють ключову роль у створенні ефективної реклами. За допомогою програмного забезпечення можна оптимізувати зображення, показуючи автомобіль з різних ракурсів, таких як вид спереду, ззаду та зсередини. Перед зйомкою важливо прибрати всі особисті речі та ретельно очистити автомобіль, що дозволить потенційним покупцям краще уявити себе його власником [1]-[6].

Обираючи онлайн канали для просування автомобіля, важливо вибрати ті, що забезпечать максимальне охоплення аудиторії. Використання спеціалізованого програмного забезпечення може допомогти оптимізувати розміщення оголошень на різні онлайн платформах. Кожна онлайн платформа пропонує різні інструменти та послуги, що допомагають ефективно продавати автомобіль. Варто врахувати потреби та аудиторію, до якої варто звернутися, щоб вибрати найкращі канали для розміщення реклами [1]-[6].

Спеціалізоване програмне забезпечення може допомогти організувати процес проведення тест-драйвів, від підтвердження водійських прав покупця до координації тест-драйвів. Варто переконатися, що страховий поліс поширюється на інших водіїв, а також подумати про організацію передпродажного огляду [1]-[6].

Використання програмного забезпечення для управління продажами може допомогти запланувати зустрічі з покупцем та забезпечити, що всі кроки

виконуються належним чином. Варто розглянути можливість супроводу покупця під час тест-драйву [1]-[6].

Передпродажний огляд автомобіля може забезпечити як продавцю, так і покупцю впевненість у технічному стані транспортного засобу, що значно спрощує процес продажу. Спеціалізоване програмне забезпечення для продажу автомобілів може допомогти організувати огляд та зберегти всі звіти в цифровому форматі для зручного доступу. Зазвичай, витрати на цю перевірку несе покупець. Однак, якщо під час огляду виявляються значні несправності, може знадобитися переглянути ціну або усунути виявлені недоліки, залишаючи витрати на перевірку на покупця [1]-[6].

Після завершення тест-драйвів і перевірок настав час обговорити умови угоди. Використання програмного забезпечення для управління продажами може допомогти чітко визначити, чи є запропонована ціна фіксованою або підлягає обговоренню, що спростить процес переговорів. Крім того, якщо є кілька пропозицій від різних дилерів, це допоможе отримати реалістичне уявлення про ринкову вартість вашого автомобіля, надаючи вам вагомий аргумент у переговорах. Після успішного завершення переговорів програмне забезпечення може допомогти завершити угоду, включаючи обробку безпечних платежів і підготовку необхідних документів. Важливо приймати лише надійні форми оплати, такі як готівка або касовий чек, щоб забезпечити безпеку транзакції [1]-[6].

Останнім етапом продажу автомобіля є завершення угоди та передача права власності новому власнику. Спеціалізоване програмне забезпечення може автоматизувати цей процес, забезпечуючи правильне заповнення документів, повідомлення про продаж і передачу ключів новому власнику. Завдяки автоматизованим інструментам, завершення продажу стає швидшим і зручнішим, зводячи до мінімуму можливі помилки і забезпечуючи успішну передачу автомобіля [1]-[6].

Щоб передати право власності на автомобіль, продавцю та покупцю необхідно заповнити форму передачі та перепризначення транспортного

засобу. Ця форма містить такі елементи, як накладна на купівлю-продаж, довіреність, а також інформацію про пробіг автомобіля на момент продажу. Новий власник також повинен отримати сертифікат на право власності або його дублікат, наприклад, заяву на заміну або передачу права власності, якщо оригінал було втрачено. Всі необхідні документи мають бути підписані продавцем, будь-якими власниками застави, а також покупцем. Спеціалізоване програмне забезпечення може спростити процес заповнення цих форм, забезпечуючи їх правильність і повноту [1]-[6].

Після завершення продажу варто приділити увагу деяким важливим діям. Одним із них є підтримка зв'язку з новим власником, а також оновлення страхової інформації та записів. Спеціалізоване програмне забезпечення для продажу автомобілів може допомогти відстежувати виконання всіх необхідних дій після продажу. Продавець повинен переконатися, що покупець правильно завершив усі документи та сплатив відповідні збори, щоб повністю передати право власності на автомобіль [1]-[6].

Після продажного спілкування з новим власником є важливою частиною якісного обслуговування. Воно не лише демонструє вашу турботу про клієнта, але й допомагає переконатися, що покупець задоволений своїм новим придбанням. Після завершення угоди необхідно оновити страхові поліси та відповідні записи [1]-[6]. Використовуючи програмне забезпечення для продажу автомобілів, можна легко відстежувати всі ці кроки та забезпечити безперебійне завершення угоди [1]-[6].

Продаж автотранспортних засобів може стати вигідним досвідом, якщо підійти до цього правильно, використовуючи спеціалізоване програмне забезпечення. Починаючи від підготовки автотранспортних засобів до виходу на ринок і встановлення конкурентоспроможної ціни, закінчуючи ефективним маркетингом, проведенням тест-драйвів та перевірок, узгодженням угоди та передачею права власності, кожен етап має ключове значення для успіху. Використання спеціалізованого програмного забезпечення для продажу

автомобілів може значно спростити всі ці кроки, допомагаючи досягти найкращих результатів [1]-[6].

Використання програмного забезпечення дозволяє легко відслідковувати важливі кроки з продажу автомобіля та забезпечити, що всі юридичні вимоги будуть виконані. Варто переконатися, що всі борги за автомобіль погашені, оскільки це може вплинути на процес продажу. Під час спілкування з потенційними покупцями варто бути відкритими та чесними щодо стану та історії автомобіля, використовуючи спеціалізовані програми для прозорого надання інформації. Оновлення офіційних записів через програму для продажу авто забезпечить правильне відображення зміни власника, що захистить вас від будь-яких майбутніх зобов'язань [1]-[6].

Також варто відфільтрувати серйозних покупців від тих, хто просто цікавиться, використовуючи функції програмного забезпечення для відсіву неактуальних запитів. Дослідження ринкової вартості подібних автомобілів і підкреслення унікальних переваг вашого авто у рекламі, створеній за допомогою програми, допоможе вам отримати найкращу ціну. Правильна підготовка, чітка комунікація та використання інструментів продажу авто є ключовими складовими успішної угоди [1]-[6].

Визначено, що продаж автотранспортних засобів є комплексним процесом, який включає багато факторів, від розвитку технологій до зміни споживчих уподобань, він залишається одним із ключових секторів економіки, який постійно адаптується до нових викликів. Продаж автомобілів є важливою складовою автомобільної індустрії, яка включає різні аспекти, такі як маркетинг, взаємодія з клієнтами, управління інвентарем, ціноутворення та фінансування. Проаналізовано особливості, що стосуються продажу автомобілів. Відзначено, що з розвитком Інтернету продаж автомобілів все більше переміщується в онлайн, оскільки клієнти можуть переглядати автомобілі, порівнювати ціни, читати відгуки та навіть купувати автомобілі, не виходячи з дому. Вебсайти дозволяють продавати нові та вживані автомобілі як дилерам, так і приватним особам, крім того мобільні застосунки для

телефонів стають все більш популярними для пошуку та покупки автомобілів, забезпечуючи зручний доступ до інформації в будь-який час.

1.2 Аналіз програмного забезпечення для підтримки процесу продажу автотранспортних засобів

Проаналізуємо програмне забезпечення для продажу автотранспортних засобів [7]-[13].

Програмне забезпечення Selly Automotive (рис. 1.1) дозволяє автодилерам централізовано керувати онлайн запитами, електронними листами, текстовими повідомленнями, телефонними дзвінками та чатами. Завдяки програмному забезпеченню Selly Automotive співробітники організації з продажу автотранспортних засобів можуть надіслати правильне повідомлення в потрібний момент, будь то текст чи електронний лист. Платформа має доступні ціни, навіть для найменших дилерів уживаних автомобілів, а команда підтримки клієнтів забезпечить повне навчання користувачів [9]-[11].

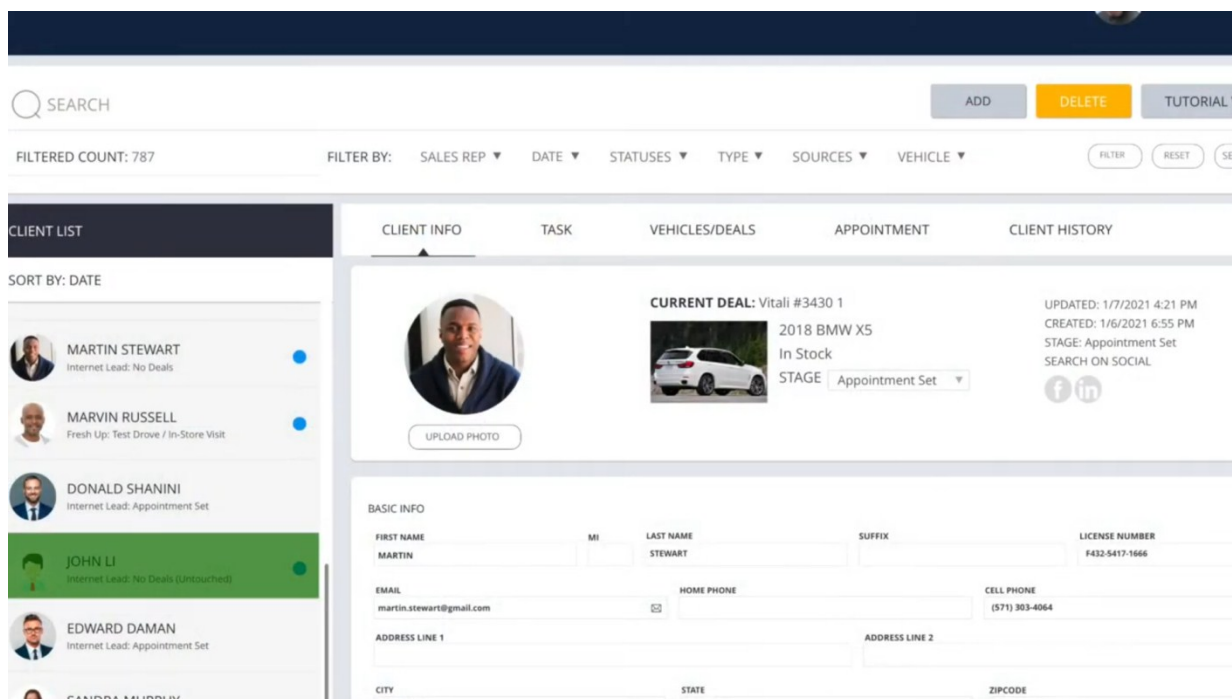


Рисунок 1.1 – Програмне забезпечення Selly Automotive [11]

Програмне забезпечення Selly Automotive інтегрується з багатьма іншими програмними рішеннями, які вже використовуються [9]-[11].

Selly Automotive є одним із провідних гравців на ринку автомобільних програмних систем, особливо для незалежних дилерів та продавців уживаних автомобілів, які шукають мобільне рішення [9]-[11].

Однією з ключових особливостей програмного забезпечення Selly Automotive є мобільний застосунок, що являє собою програмну систему управління Інтернет дилерами. Він надає можливість торговим агентам керувати дилерами та взаємодіями з клієнтами, навіть перебуваючи поза офісом, що гарантує, що жодна можливість стосовно продажу автотранспортного засобу не буде втрачена [9]-[11].

Програмне забезпечення Selly Automotive підтримує простоту використання цієї платформи, а також різні спеціалізовані функції, такі як текстові кампанії, запис дзвінків і централізований комунікаційний центр, які значно підвищують ефективність роботи з клієнтами [9]-[11]. Однією з цікавих функцій є помічник на базі штучного інтелекту, який аналізує дані для надання корисних рекомендацій. Це робить його цінним інструментом для дилерів, які прагнуть персоналізувати роботу з клієнтами та оптимізувати процес продажів автотранспортних засобів [9]-[11].

Основними характеристиками програмного забезпечення Selly Automotive є такі [9]-[11]:

- мобільний застосунок: програмне забезпечення Selly Automotive підтримує функціонування мобільного застосунку, що дає можливість керувати продажами автотранспортних засобів та взаємодіями з клієнтами з будь-якого місця, що зручно для продавців, які працюють в дорозі [9]-[11];

- система управління Інтернет запитами допомагає авто дилерам ефективно організовувати та обробляти запити від потенційних клієнтів на купівлю автотранспортних засобів [9]-[11];

– текстові кампанії: програмне забезпечення Selly Automotive надає можливість створювати і запускати автоматизовані кампанії обміну текстовими повідомленнями для підтримки зв'язку з клієнтами [9]-[11];

– запис дзвінків: програмне забезпечення Selly Automotive надає вбудовану функцію запису дзвінків, яка дозволяє відслідковувати взаємодії з клієнтами та використовувати їх для навчання та покращення процесів продажів [9]-[11];

– централізований комунікаційний центр: об'єднує управління електронною поштою, текстовими повідомленнями, телефонними дзвінками та чатами на платформі Facebook в одному місці для зручності користувачів.

– асистент на базі штучного інтелекту, який аналізує дані і надає рекомендації, що допомагають дилерам приймати обґрунтовані рішення щодо персоналізації взаємодії з клієнтами та покращення продажів [9]-[11];

– автоматизація процесу комунікації з клієнтами, яка забезпечує надсилання правильних повідомлень у відповідний момент, будь то текстові повідомлення чи електронні листи [9]-[11];

– інтеграція з іншими системами: програмне забезпечення Selly Automotive інтегрується з іншими програмними рішеннями, зокрема з системами управління дилерськими операціями, що дозволяє дилерам використовувати інструменти, які вони вже знають [9]-[11];

– простота використання: програмне забезпечення Selly Automotive забезпечує інтуїтивний інтерфейс та легкість у використанні, що дозволяє дилерам швидко адаптуватися до платформи [9]-[11];

– доступні ціни: програмне забезпечення Selly Automotive пропонує гнучкі цінові плани, що робить її доступною навіть для невеликих дилерських центрів [9]-[11];

– підтримка клієнтів: програмне забезпечення Selly Automotive надає можливість навчання користувачів та має команду підтримки, яка завжди готова допомогти [9]-[11].

Програмне забезпечення AutoRaptor виділяється своєю ефективною системою управління потенційними клієнтами, яка отримує високі оцінки користувачів. Програмне забезпечення AutoRaptor дозволяє зручно фіксувати потенційних клієнтів і забезпечує інтуїтивно зрозумілий інтерфейс для відстеження комунікацій та наступних кроків [9], [10], [12].

Окрім управління потенційними клієнтами, AutoRaptor пропонує функцію сканування та декодування кодів автомобілів, що значно заощаджує час, автоматично заповнюючи інформацію про транспортний засіб у системі. Це допомагає уникнути помилок при ручному введенні, забезпечуючи точність даних у вашому автосалоні [9], [10], [12].

З програмним забезпеченням AutoRaptor користувач може підвищити продажі автосалону завдяки простому та потужному автомобільному ПЗ. AutoRaptor надає дилерам сучасні інструменти продуктивності та автоматизації, що дозволяють вашій команді оперативно зв'язуватися з потенційними клієнтами та перетворювати їх на лояльних покупців. Комплексне рішення AutoRaptor допомагає ефективно управляти інвентарем, оптимізувати комунікації та підвищувати рівень утримання клієнтів. Завдяки безшовній інтеграції з існуючими програмними системами та підтримці від команди навчання, AutoRaptor забезпечує конкурентну перевагу [9], [10], [12].

Перевагами програмного забезпечення AutoRaptor є можливість спілкування через електронну пошту та текстові повідомлення з повним збереженням історії комунікацій, інструменти для управління лідерами та автоматизації процесів продажів, мобільні додатки для сканування ліцензій і даних, щоденні плани роботи та управління завданнями для продавців автотранспортних засобів [9], [10], [12].

Програмне забезпечення AutoRaptor має такі особливості [9], [10], [12]:

- засоби управління потенційними клієнтами: програмне забезпечення AutoRaptor забезпечує ефективну систему управління потенційними клієнтами, дозволяючи легко відстежувати всі комунікації, завдання та подальші дії. Це допомагає дилерам максимально ефективно працювати з

потенційними покупцями, забезпечуючи постійний контакт і швидке реагування [9], [10], [12];

- сканування та декодування кодів автомобілів: програмне забезпечення AutoRaptor дозволяє сканувати та автоматично декодувати коди, що спрощує процес введення даних про транспортні засоби. Це не тільки економить час, але й зменшує ймовірність помилок при ручному введенні інформації [9], [10], [12];

- інтеграція з мобільними платформами: програмне забезпечення AutoRaptor пропонує мобільні застосунки, які дозволяють сканувати водійські посвідчення та коди автотранспортних засобів безпосередньо з мобільних пристроїв. Це забезпечує додаткову гнучкість і доступність для продавців, які працюють поза офісом [9], [10], [12];

- автоматизація процесів продажу: програмне забезпечення AutoRaptor надає інструменти для автоматизації різних аспектів процесу продажу, включаючи управління лідерами, комунікаціями та завданнями. Це допомагає оптимізувати робочий процес і забезпечує своєчасне виконання завдань щодо продажу автотранспортних засобів [9], [10], [12];

- історія комунікацій: усі електронні листи та текстові повідомлення зберігаються в історії комунікацій, що дозволяє легко відстежувати всі взаємодії з клієнтами [9], [10], [12];

- щоденні плани роботи та управління завданнями: програмне забезпечення AutoRaptor пропонує функції управління завданнями та планування, що допомагають продавцям організовувати робочий день і залишатися на висоті у всіх процесах [9], [10], [12];

- інтеграція з іншими системами: програмне забезпечення AutoRaptor легко інтегрується з існуючими системами автосалону, що забезпечує ефективну підтримку робочого процесу [9], [10], [12].

Серед недоліків програмного забезпечення AutoRaptor можна відзначити обмеженість інтеграції: незважаючи на наявність інтеграцій з популярними системами, програма може не підтримувати всі платформи або

програми, які використовуються авто дилерами, що може обмежити можливості автоматизації та спільної роботи. Іншим недоліком є обмежена функціональність для великих дилерів, оскільки програма більше орієнтована на незалежних і малих дилерів автотранспортних засобів, тому деякі функції можуть бути недостатніми для великих дилерських центрів із більшими потребами. Крім того, обмеженим є функціонал звітності, який є недостатньо гнучким або детальним, що обмежує можливість створення глибоких аналітичних звітів [9], [10], [12].

Програмне забезпечення Frazer (рис. 1.3) є локальним програмним забезпеченням для управління авто дилерами, яке спеціально розроблено для дилерів уживаних автомобілів, допомагаючи їм у бухгалтерському обліку та управлінні запасами. Основні функції Frazer включають управління формами, розрахунок податків, роботу з потенційними клієнтами, ведення бази даних клієнтів і моніторинг продажів [7], [8], [13].

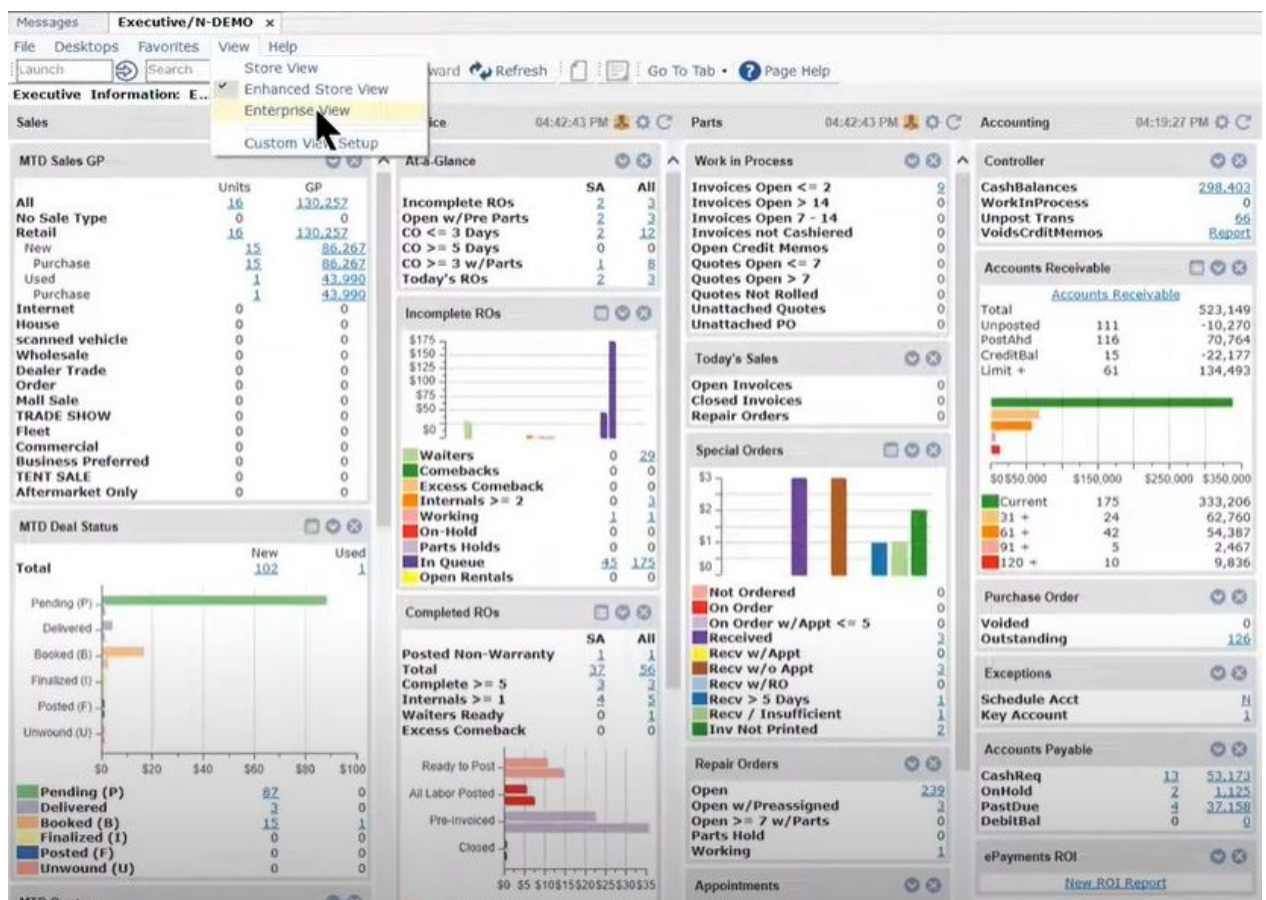


Рисунок 1.3 – Програмне забезпечення Frazer [13]

Програмне забезпечення Frazer оснащено модулем, що дозволяє командам додавати транспортні засоби та витрати, здійснювати пошук за транспортними засобами та створювати звіти про запаси. Менеджери можуть використовувати Frazer для введення й відстеження постачальників, обліку витрат на ремонт та обслуговування, а також перевірки відкликань. Фінансові відділи можуть відслідковувати витрати та платежі, пов'язані з транспортними засобами, реєструвати депозити, друкувати чеки, звіряти банківські виписки та створювати звіти про прибутки й збитки. Крім того, програмне забезпечення Frazer дозволяє командам відстежувати графіки платежів клієнтів та налаштовувати регулярні платежі [7], [8], [13].

Програмне забезпечення Frazer інтегрується зі сторонніми програмами, такими як AutoCheck, Carfax, Equifax, Quickbooks тощо. Програмне забезпечення доступне за місячною передплатою, а технічна підтримка надається по телефону, електронною поштою та через онлайн службу підтримки [7], [8], [13].

Frazer є спеціалізованим програмним забезпеченням для керування автодилерами, орієнтованим на дилерів уживаних автомобілів. Воно пропонує широкий спектр функцій, які допомагають в управлінні бізнесом, обліком та взаємодією з клієнтами [7], [8], [13].

Frazer є всеосяжним рішенням, що включає підтримку зовнішнього фінансування, необмежений друк форм, інтеграцію електронної обробки платежів, безкоштовну технічну підтримку без обмежень по телефону, чату чи електронною поштою, інтеграцію з фінансовими компаніями, можливість відповідати федеральним і державним нормам, повний пакет бухгалтерського обліку для управління бізнесом, посібник для покупців, повідомлення про конфіденційність, легкий доступ з кількох комп'ютерів, управління постачальниками та можливість створення звітів [7], [8], [13].

Програмне забезпечення Frazer має такі особливості [7], [8], [13]:

- керування формами: програмне забезпечення Frazer забезпечує можливість автоматизованого керування та друку різноманітних форм,

необхідних для продажу автомобілів, включаючи договори купівлі-продажу, податкові документи та інші юридичні форми [7], [8], [13];

- розрахунок податків: програмне забезпечення Frazer допомагає точно розраховувати податки, пов'язані з продажем автомобілів, відповідно до вимог місцевих і державних норм [7], [8], [13];

- управління запасами: програмне забезпечення Frazer дозволяє додавати нові транспортні засоби до системи, відслідковувати їхні витрати, керувати постачальниками, вести облік витрат на ремонт і технічне обслуговування, а також здійснювати перевірки відкликань [7], [8], [13];

- управління потенційними клієнтами та база даних клієнтів: програмне забезпечення Frazer забезпечує організацію даних про потенційних і поточних клієнтів, дозволяє відстежувати взаємодії з ними та управляти комунікаціями [7], [8], [13];

- відстеження продажів: програмне забезпечення Frazer забезпечує моніторинг продажів, допомагає аналізувати фінансові показники, генерує звіти про прибутки та збитки, а також звіряє банківські виписки [7], [8], [13];

- фінансовий менеджмент: програмне забезпечення Frazer дозволяє відслідковувати витрати, пов'язані з автомобілями, здійснювати платежі, реєструвати депозити, друкувати чеки та створювати фінансові звіти [7], [8], [13];

- підтримка засобів зовнішнього фінансування: програмне забезпечення Frazer включає функції для управління фінансуванням і зовнішніми кредитними операціями [7], [8], [13];

- інтеграція зі сторонніми програмами: програмне забезпечення Frazer підтримує інтеграцію з популярними зовнішніми програмами, такими як AutoCheck, Carfax, Equifax, Quickbooks тощо, що дозволяє розширити функціональні можливості [7], [8], [13];

- технічна підтримка та доступність: програмне забезпечення Frazer пропонує безкоштовну технічну підтримку без обмежень по телефону,

електронною поштою та через онлайн службу підтримки. Програмне забезпечення доступне за місячною передплатою [7], [8], [13];

- безпека та відповідність вимогам: програмне забезпечення Frazer забезпечує відповідність нормам, включаючи перевірки, посібник для покупців і повідомлення про конфіденційність [7], [8], [13];

- доступність на кількох комп'ютерах: програмне забезпечення Frazer дозволяє керувати бізнесом з декількох пристроїв, забезпечуючи легкий доступ до даних і звітів [7], [8], [13];

- простота у використанні: програмне забезпечення Frazer розроблено таким чином, щоб бути інтуїтивно зрозумілим навіть для користувачів, які не мають технічного досвіду. Це дозволяє новим співробітникам швидко освоювати програму та зменшує час на навчання [7], [8], [13];

- налаштування звітів: програмне забезпечення Frazer надає можливість створювати звіти, налаштовані відповідно до потреб бізнесу, що допомагає в аналізі та прийнятті рішень [7], [8], [13].

Серед недоліків програмного забезпечення Frazer можна відзначити обмеженість інтеграції: незважаючи на наявність інтеграцій з популярними системами, програма може не підтримувати всі платформи або програми, які використовуються авто дилерами, що може обмежити можливості автоматизації та спільної роботи. Іншим недоліком є обмежена функціональність для великих дилерів, оскільки програма більше орієнтована на незалежних і малих дилерів автотранспортних засобів, тому деякі функції можуть бути недостатніми для великих дилерських центрів із більшими потребами. Крім того, обмеженим є функціонал звітності, який є недостатньо гнучким або детальним, що обмежує можливість створення глибоких аналітичних звітів [7], [8], [13].

Порівняльну характеристику програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів наведено у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Порівняння програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів

Критерій порівняння	Selly Automotive [11]	AutoRaptor [12]	Frazer [13]
Інтеграція з іншими програмними системами	+–	+	+–
Асистент на базі штучного інтелекту	+	–	–
Централізований комунікаційний центр	+–	+	–
Зручний мобільний застосунок	+	+–	+–
Текстові кампанії	+	–	–
Система управління Інтернет запитами	+	+–	–

За результатами проведеного аналізу можна зробити висновок, що у наш час існує досить багато програмних засобів для продажу автотранспортних засобів. Проте деякі програмні засоби для продажу автотранспортних засобів можуть бути досить дорогими, особливо для малих і середніх авто дилерів. Витрати включають початкове впровадження, навчання персоналу, регулярні оновлення та технічну підтримку. Деяке програмне забезпечення може мати складний або незручний інтерфейс, що ускладнює його використання працівниками автосалонів, що може вимагати додаткового навчання персоналу або призводити до помилок у роботі та ускладнювати процес продажу автотранспортних засобів. Деяке програмне забезпечення для продажу автотранспортних засобів може мати обмежений функціонал або не відповідати специфічним потребам авто дилерів, що може вимагати додаткових витрат на придбання додаткових програмних модулів або пошук

альтернативних рішень. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів.

При розробці програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів необхідно забезпечити такі функціональні вимоги:

- підтримка можливості відображення автотранспортних засобів, які є доступними для придбання;
- можливість відображення детального опису автотранспортного засобу;
- можливість групування автомобілів за визначеними критеріями (марка автомобіля, тип кузова та ін.);
- підтримка можливості порівняння автотранспортних засобів;
- підтримка можливості оформлення замовлення щодо придбання автотранспортного засобу;
- можливість перегляду замовлень щодо придбання автотранспортних засобів (функція адміністратора);
- можливість керування списком автотранспортних засобів для придбання.

1.3 Висновки за розділом 1

Визначено, що продаж автотранспортних засобів є комплексним процесом, який включає багато факторів, від розвитку технологій до зміни споживчих уподобань, він залишається одним із ключових секторів економіки, який постійно адаптується до нових викликів. Продаж автомобілів є важливою складовою автомобільної індустрії, яка включає різні аспекти, такі як маркетинг, взаємодія з клієнтами, управління інвентарем, ціноутворення та фінансування. Проаналізовано особливості, що стосуються продажу автомобілів. Відзначено, що з розвитком Інтернету продаж автомобілів все більше переміщується в онлайн, оскільки клієнти можуть переглядати автомобілі, порівнювати ціни, читати відгуки та навіть купувати автомобілі, не

виходячи з дому. Вебсайти дозволяють продавати нові та вживані автомобілі як дилерам, так і приватним особам, крім того мобільні застосунки для телефонів стають все більш популярними для пошуку та покупки автомобілів, забезпечуючи зручний доступ до інформації в будь-який час.

За результатами проведеного аналізу зроблено висновок, що у наш час існує досить багато програмних засобів для продажу автотранспортних засобів. Проте деякі програмні засоби для продажу автотранспортних засобів можуть бути досить дорогими, особливо для малих і середніх авто дилерів. Витрати включають початкове впровадження, навчання персоналу, регулярні оновлення та технічну підтримку. Деяке програмне забезпечення може мати складний або незручний інтерфейс, що ускладнює його використання працівниками автосалонів, що може вимагати додаткового навчання персоналу або призводити до помилок у роботі та ускладнювати процес продажу автотранспортних засобів. Деяке програмне забезпечення для продажу автотранспортних засобів може мати обмежений функціонал або не відповідати специфічним потребам авто дилерів, що може вимагати додаткових витрат на придбання додаткових програмних модулів або пошук альтернативних рішень. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів.

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів.

2 МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

2.1 Вибір мови програмування

При розробці програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів було використано мову програмування C# [14], [15].

C# є мовою для платформи .NET, що дозволяє легко інтегруватися з іншими інструментами та сервісами Microsoft, такими як SQL Server для роботи з базами даних або Azure для хмарних рішень. Це забезпечує високу продуктивність і стабільність системи. C# підтримує всі принципи об'єктно-орієнтованого програмування (ООП), що дозволяє створювати добре структуровані та масштабовані додатки. Це особливо важливо для розробки CRM-систем, де потрібно управляти великою кількістю різнорідних даних (клієнти, автомобілі, транзакції) [14], [15].

Для розробки програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів використовується технологія ASP.NET, що охоплює засоби розробки вебзастосунків, програмні інфраструктури та моделі програмування від Microsoft. ASP.NET є частиною платформи .NET Framework і продовжує розвиток попередніх технологій ASP [14], [15].

Хоча ASP.NET багато в чому схожий на своїх попередників, ASP дозволяє розробникам легко переходити на нову платформу. Проте внутрішня архітектура ASP.NET значно відрізняється від ASP, оскільки вона заснована на платформі .NET і використовує всі новітні можливості, які вона надає. Оскільки ASP.NET працює на основі загального середовища виконання, що є ядром усіх програм Microsoft .NET, розробники можуть писати код на будь-якій з мов програмування, підтримуваних .NET Framework, таких як C#, Visual Basic .NET, J#, і JScript .NET [14], [15].

Платформа .NET Framework, випущена Microsoft, має в основі Common Language Runtime, що підтримує різні мови програмування. Всі мови, що використовують цю структуру, мають доступ до функціональних можливостей Common Language Runtime [14], [15].

.NET Framework розглядається як відповідь Microsoft на платформу Java, розроблену Sun Microsystems, яка була надзвичайно популярною на той час. Хоча технологія .NET є ліцензованою власністю Microsoft і офіційно призначена для використання з операційними системами сімейства Microsoft Windows, існують незалежні проєкти, що дозволяють запускати програми .NET на інших операційних системах [14], [15].

Основна ідея створення .NET Framework полягала в тому, щоб надати розробникам можливість створювати програми, які можуть працювати на різних пристроях і в різних середовищах. Програми, написані для .NET Framework на будь-якій мові програмування, спочатку компілюються у байт-код .NET, специфічний для Common Intermediate Language. Потім цей проміжний код виконується у віртуальній машині Common Language Runtime або перетворюється за допомогою інструменту NGen у машинний код для конкретного пристрою [14], [15].

Використання віртуальної машини є перевагою, оскільки це дозволяє абстрагуватися від апаратних особливостей системи. Коли код виконується у Common Language Runtime, компілятор перетворює проміжний байт-код на машинний код, який виконується на процесорі. Це забезпечує високу продуктивність, а Common Language Runtime також відповідає за базову безпеку, керування пам'яттю та взаємодію з операційною системою, що полегшує роботу програмного забезпечення [14], [15].

Середовище Common Language Runtime забезпечує підтримку різних мов програмування. Його функціонал включає декілька важливих аспектів. Спочатку програма на мові програмування перетворюється на код проміжної мови, після чого цей код трансформується у спеціалізований машинний код за допомогою віртуальної машини або компілятора [14], [15].

Обґрунтування вибору мови програмування для створення програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів наведено у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Обґрунтування вибору мови програмування для створення програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів

Критерій порівняння мов програмування	Мова програмування		
	C#	Python	Ruby
Активна спільнота	+	+	+—
Інтеграція з іншими інструментами та сервісами	+	+	+—
Безпека та управління пам'яттю	+	+	—
Зручність для створення ПЗ для продажу автотранспортних засобів	+	—	—
Засоби створення інтерфейсу користувача	+	+—	+—
Розробка кросплатформних застосунків	+	+	+—

Отже, для реалізації програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів обрано мову програмування C#, яка є основною мовою для платформи .NET, що дозволяє легко інтегруватися з іншими інструментами та сервісами, зокрема, з SQL Server для роботи з базами даних, що, у свою чергу, забезпечує високу продуктивність і стабільність системи. Крім того, C# підтримує принципи об'єктно-орієнтованого програмування, що дозволяє створювати добре структуровані та масштабовані програмні застосунки. Це особливо важливо для розробки систем для авто дилерів, де потрібно управляти великою кількістю різномірних даних (клієнти, автомобілі, транзакції). Завдяки .NET Core, C# може бути використаний для розробки кросплатформних застосунків, які працюють на різних операційних системах, що робить його гнучким вибором для різних середовищ експлуатації.

2.2 Вибір середовища розробки для створення програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів

В якості середовища розробки для створення програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів було обрано середовище Microsoft Visual Studio [16], [17].

Середовище розробки Microsoft Visual Studio підтримує створення різноманітних програм, включаючи вебзастосунки, вебсайти, консольні програми та програми з графічним інтерфейсом користувача. ASP.NET, зокрема технології ASP.NET MVC, сумісні з такими мовами програмування, як C#, C, C++, JavaScript, F# та Visual Basic [16], [17].

Visual Studio дозволяє інтегрувати модулі сторонніх виробників, що значно розширює функціональні можливості системи. Це може включати додавання підтримки систем керування версіями коду, нових інструментів для аналізу та візуалізації коду в об'єктно-орієнтованих мовах програмування, а також інших інструментів, що впливають на процес розробки програмного забезпечення [16], [17].

Наявність модулів для розробки вебзастосунків у Visual Studio дає можливість завантажувати вебсторінки безпосередньо з середовища розробки, що підвищує безпеку за рахунок доступу до тестової сторінки з віддаленого комп'ютера. Також у Visual Studio можна створювати бази даних безпосередньо в середовищі розробки [16], [17].

Для додавання вебсторінки, прикріплення обробників об'єктів і налаштування друку потрібно вказати певні деталі в тексті сторінки, що в Visual Studio відбувається автоматично [16], [17].

Visual Studio автоматично створює стиль оформлення коду під час його введення, додаючи потрібні відступи та використовуючи кольорове кодування для зручності. Ці невеликі покращення роблять код більш зрозумілим і зменшують ймовірність виникнення помилок [16], [17].

Багато функцій Visual Studio створені для прискорення роботи користувачів. Наприклад, технологія IntelliSense здатна виявляти помилки та пропонувати кращі варіанти, а функція пошуку та заміни дозволяє швидко знаходити ключові слова у файлах або проєктах. Можливість тимчасового приховування блоків коду через видалення коментарів також сприяє більш ефективній роботі [16], [17].

Інструменти налагодження, доступні у Visual Studio, є ефективним способом виявлення помилок і аналізу незвичної поведінки коду. Розробник може виконувати код покроково, встановлювати контрольні точки, зберігати їх для подальшого використання і отримувати актуальні дані з пам'яті в будь-який момент [16], [17].

Visual Studio також включає вбудовані функції для управління програмним забезпеченням, контролю версій коду, та підтримує модульне тестування програмного забезпечення, що значно полегшує співпрацю та написання якісного коду [16], [17].

Visual Studio є основним середовищем розробки для C# і платформи .NET. Воно надає інструменти та шаблони для швидкого створення та розгортання додатків, що спрощує роботу з .NET Framework і .NET Core, які широко використовуються для розробки бізнес-програм [16], [17].

Visual Studio надає потужні інструменти для налагодження та тестування коду. Вбудований відладчик дозволяє легко знаходити та виправляти помилки, а також аналізувати виконання програми в реальному часі. Це особливо важливо для забезпечення надійності та стабільності програмного забезпечення [16], [17]. Visual Studio має вбудовані інструменти для роботи з базами даних, що дозволяє легко створювати, налаштовувати та керувати базами даних, необхідними для зберігання інформації про клієнтів, автомобілі та транзакції [16], [17].

Обґрунтування вибору середовища розробки для створення програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів наведено у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Обґрунтування вибору середовища розробки для створення програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів

Критерій порівняння середовищ розробки	Середовища розробки		
	Microsoft Visual Studio	IntelliJ IDEA	JetBrains Rider
Розширюваність і налаштування	+	+	+—
Інструменти для роботи з базами даних	+	+—	+
Інтегроване керування версіями	+	+—	+
Інтеграція з .NET	+	—	—
Потужний редактор коду	+	+	+—

Таким чином, для створення програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів обрано середовище розробки Microsoft Visual Studio, що є основним середовищем розробки для C# і платформи .NET, а також пропонує інтелектуальну підсвітку синтаксису, автоматичне доповнення коду та інші можливості, що допомагають підвищити продуктивність розробки. Ці функції особливо корисні при створенні складного програмного забезпечення для автомобільної індустрії.

2.3 Розробка моделі взаємодії користувача з програмним забезпеченням для продажу автотранспортних засобів

З метою можливості розробки програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів створимо відповідну модель у вигляді діаграми прецедентів.

При розробленні моделі взаємодії користувача з програмним забезпеченням для продажу автотранспортних засобів враховуємо те, що користувачі програми мають можливості ознайомлення з автотранспортними засобами, які є доступними для придбання, ознайомлення з детальним описом автотранспортного засобу; можливість групування автомобілів за визначеними критеріями (марка автомобіля, тип кузова та ін.), порівняння автотранспортних засобів, оформлення замовлення щодо придбання автотранспортного засобу. Крім того адміністратор має можливість перегляду замовлень щодо придбання автотранспортних засобів, можливість керування списком автотранспортних засобів для придбання.

Основний успішний сценарій користувача при роботі з програмним забезпеченням для продажу автотранспортних засобів можна описати таким чином:

- користувач програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів запускає програму;
- після запуску програми сервер програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів у відповідь повертає основну сторінку програми;
- користувач бачить відповідну сторінку з відображенням списку автотранспортних засобів, які є доступними для придбання;
- користувач обирає потрібний автомобіль та ознайомлюється з детальним описом автотранспортного засобу;
- користувач виконує порівняння автотранспортних засобів;
- користувач здійснює оформлення замовлення щодо придбання автотранспортного засобу;
- користувач завершує роботу з програмним забезпеченням для продажу автотранспортних засобів.

Враховуючи сценарії роботи користувачів при роботі з програмою, модель взаємодії користувача з програмним забезпеченням для продажу

автотранспортних засобів подамо у вигляді діаграми прецедентів, зображеної на рис. 2.1.

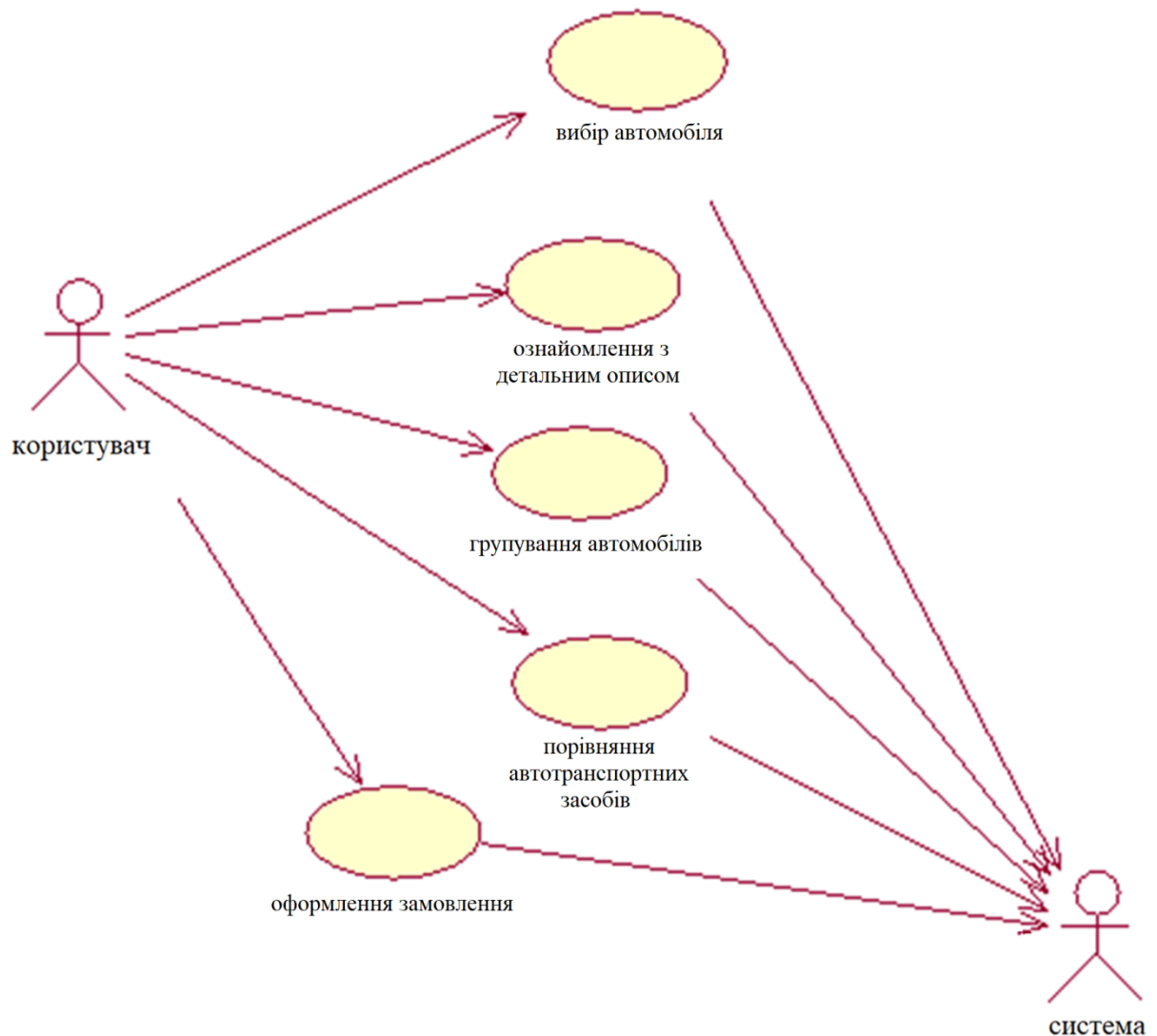


Рисунок 2.1 – Модель взаємодії користувача з програмним забезпеченням для продажу автотранспортних засобів

Таким чином, створено модель взаємодії користувача з програмним забезпеченням для продажу автотранспортних засобів, яка подана у вигляді діаграми прецедентів, та дозволяє розроблювати програмне забезпечення для продажу автотранспортних засобів.

2.4 Висновки за розділом 2

Для реалізації програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів обрано мову програмування C#, яка є основною мовою для платформи .NET, що дозволяє легко інтегруватися з іншими інструментами та сервісами, зокрема, з SQL Server для роботи з базами даних, що, у свою чергу, забезпечує високу продуктивність і стабільність системи. Крім того, C# підтримує принципи об'єктно-орієнтованого програмування, що дозволяє створювати добре структуровані та масштабовані програмні застосунки. Це особливо важливо для розробки систем для авто дилерів, де потрібно управляти великою кількістю різномірних даних (клієнти, автомобілі, транзакції). Завдяки .NET Core, C# може бути використаний для розробки кросплатформних застосунків, які працюють на різних операційних системах, що робить його гнучким вибором для різних середовищ експлуатації.

Для створення програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів обрано середовище розробки Microsoft Visual Studio, що є основним середовищем розробки для C# і платформи .NET, а також пропонує інтелектуальну підсвітку синтаксису, автоматичне доповнення коду та інші можливості, що допомагають підвищити продуктивність розробки. Ці функції особливо корисні при створенні складного програмного забезпечення для автомобільної індустрії.

Створено модель взаємодії користувача з програмним забезпеченням для продажу автотранспортних засобів, яка подана у вигляді діаграми прецедентів, та дозволяє розроблювати програмне забезпечення для продажу автотранспортних засобів.

3 ОПИС ПРОГРАМИ

3.1 Структура програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів

Структура програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів (рис. 3.1) побудована на основі патерну проектування Model-View-Controller (MVC). Цей підхід передбачає розподіл даних, інтерфейсу користувача та керуючої логіки на три окремі компоненти: модель, представлення та контролер, що дозволяє змінювати кожен компонент незалежно від інших [18].

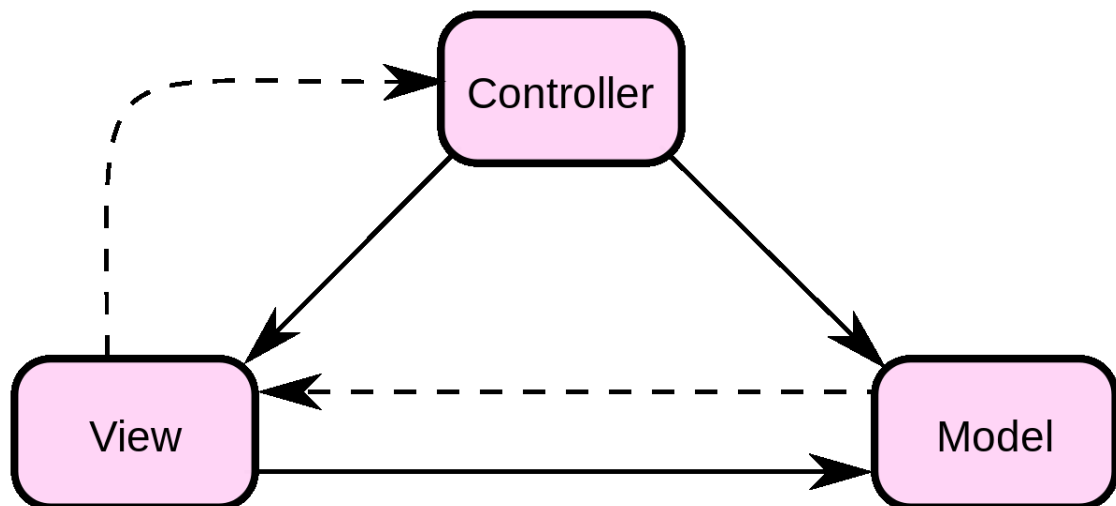


Рисунок 3.1 – Структура програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів на основі шаблону MVC [18]

Модель (Model) відповідає за управління даними програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів реагує на команди від контролера та змінює свій стан. Вона надає дані та методи програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів для роботи з ними, такі як запити до бази даних і перевірка на коректність [18].

Представлення (View) відображає дані моделі користувачу програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів, реагуючи на зміни, що відбулися в моделі [18].

Контролер (Controller) інтерпретує дії користувача програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів та повідомляє модель про необхідність змін. Він виступає посередником між користувачем і програмним забезпеченням для продажу автотранспортних засобів, спрямовуючи дані від користувача до системи та навпаки, використовуючи модель і представлення для реалізації потрібних дій [18].

У програмному забезпеченні для продажу автотранспортних засобів Модель містить інформацію про автомобілі та список замовлень на їх придбання, а також методи для роботи з цими даними. Важливо зазначити, що модель не взаємодіє безпосередньо з користувачем і не визначає, як ці дані мають бути відображені [18].

Структуру головної сторінки програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів наведено на рис. 3.2.

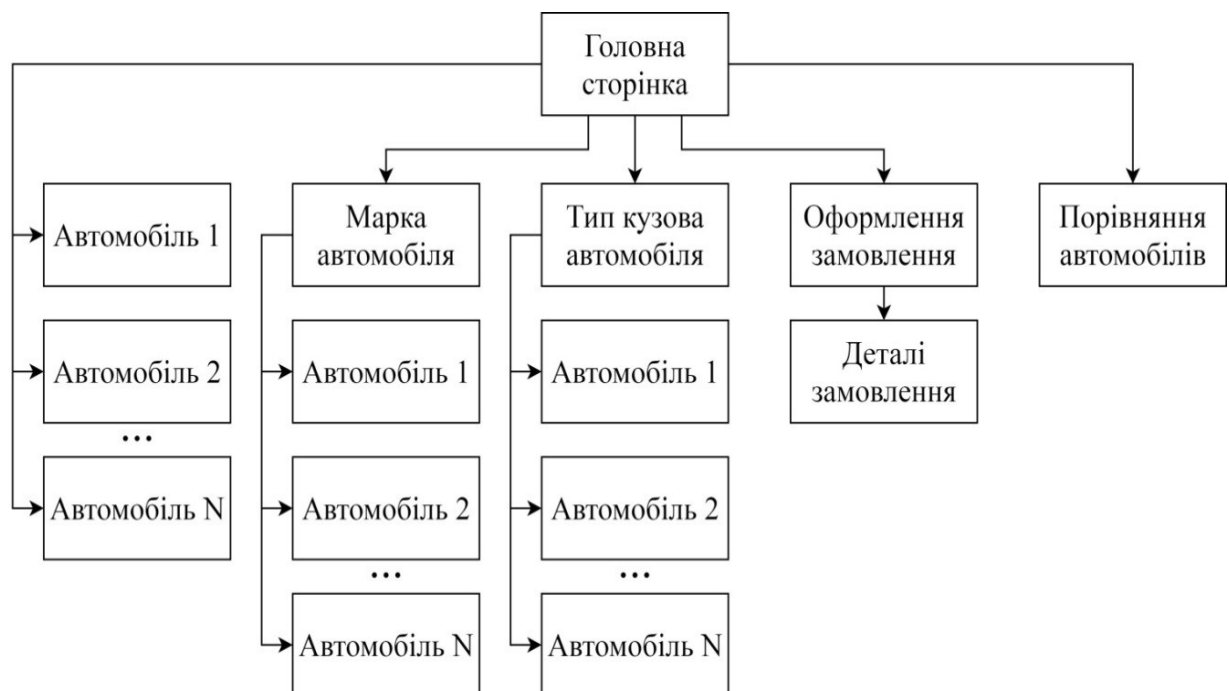


Рисунок 3.2 – Структура головної сторінки програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів

Як видно з рис. 3.2, головна сторінка програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів дозволяє користувачам виконувати дії,

пов'язані з переглядом інформації про автотранспортні засоби, порівнянням автомобілів, оформленням замовлення та ін.

Представлення включає форми, через які користувач передає дані до Моделі. Серед цих даних: замовлення на придбання автомобіля, опис нового автомобіля для додавання до бази даних, оновлений опис існуючого автомобіля при редагуванні його характеристик, а також назву автомобіля, який потрібно видалити з Моделі [18].

Контролер відповідає за взаємодію між користувачем і Моделлю. Він обробляє запити користувача на відображення певних даних, отримує дані через форми з Представлення та передає їх до Моделі [18].

Фізична структура програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів наведена на рис. 3.3.

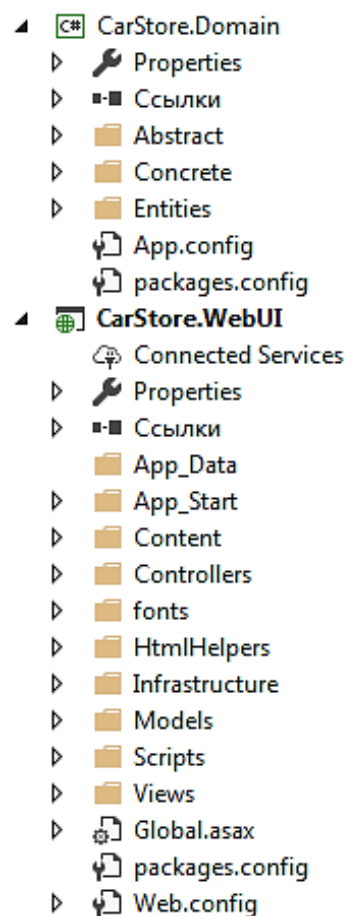


Рисунок 3.3 – Фізична структура програмного забезпечення
для продажу автотранспортних засобів

3.2 Концептуальне проєктування бази даних програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів

Важливим компонентом програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів є база даних.

Концептуальна діаграма бази даних (БД) ілюструє елементи ієрархії та зв'язки між ними. Логічні типи об'єктів-компонентів представляють собою типи даних, які зберігатимуться в базі даних.

На рисунку 3.4 показано концептуальну схему бази даних програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів.

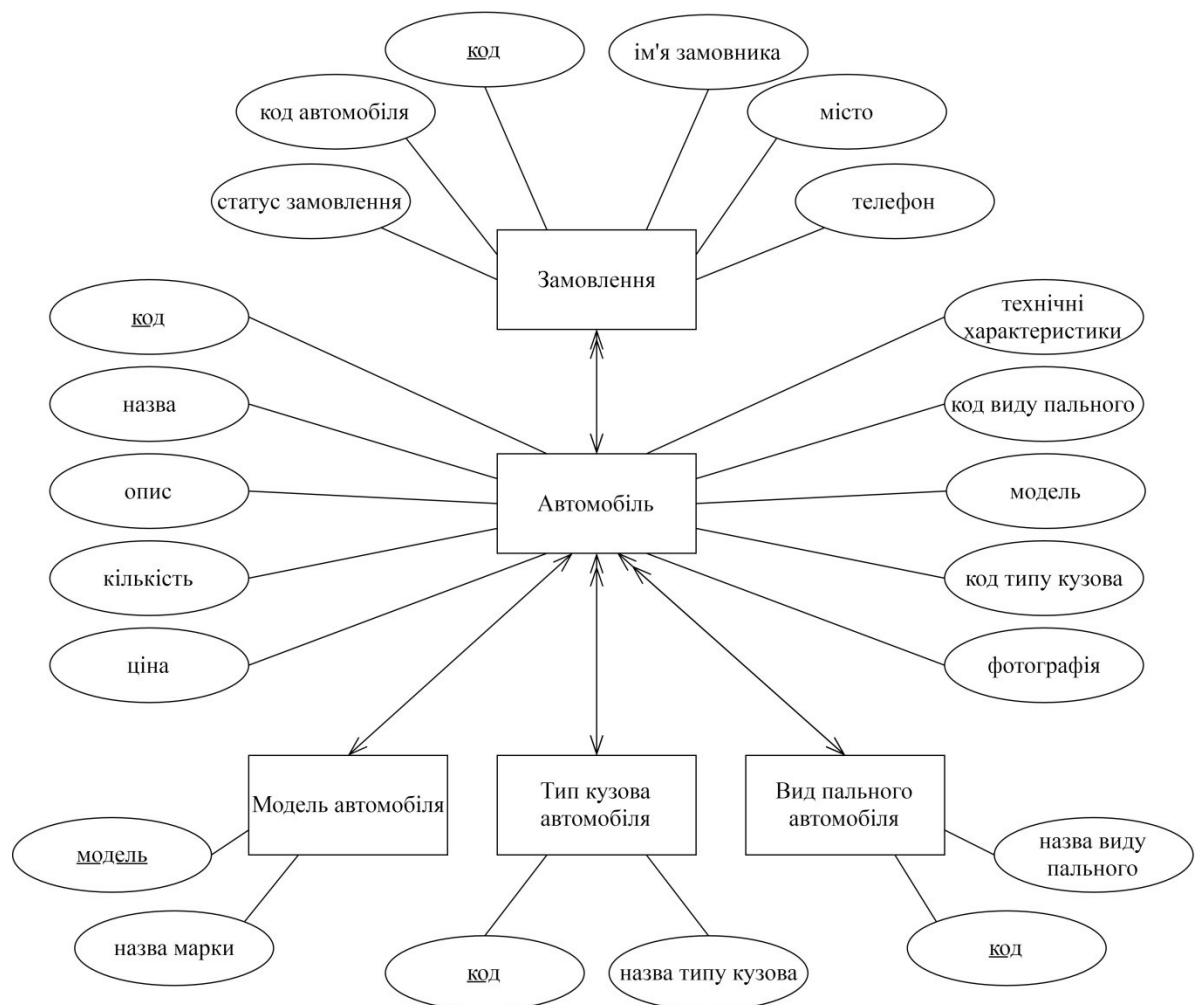


Рисунок 3.4 – Концептуальна схема бази даних програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів

Сутність Автомобіль (транспортний засіб) містить декілька атрибутів, включаючи такі, як об'єм двигуна, тип трансмісії, розміри, двигун, сидіння, об'єм багажнику та бренд. Ці атрибути допомагають точніше описати технічні характеристики транспортного засобу.

Концептуальна модель зображена у вигляді діаграми сутність-зв'язок, entity-relation (ER). ER-модель формується з прямокутних елементів, що відображають сутності, ієрархічних елементів функцій, а також зв'язків між ними, представлених стрілками.

3.3 Логічне проєктування бази даних програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів

База даних програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів призначена для зберігання даних про автомобілі, що виставлені на продажу.

Логічну схему бази даних програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів наведено на рис. 3.5.

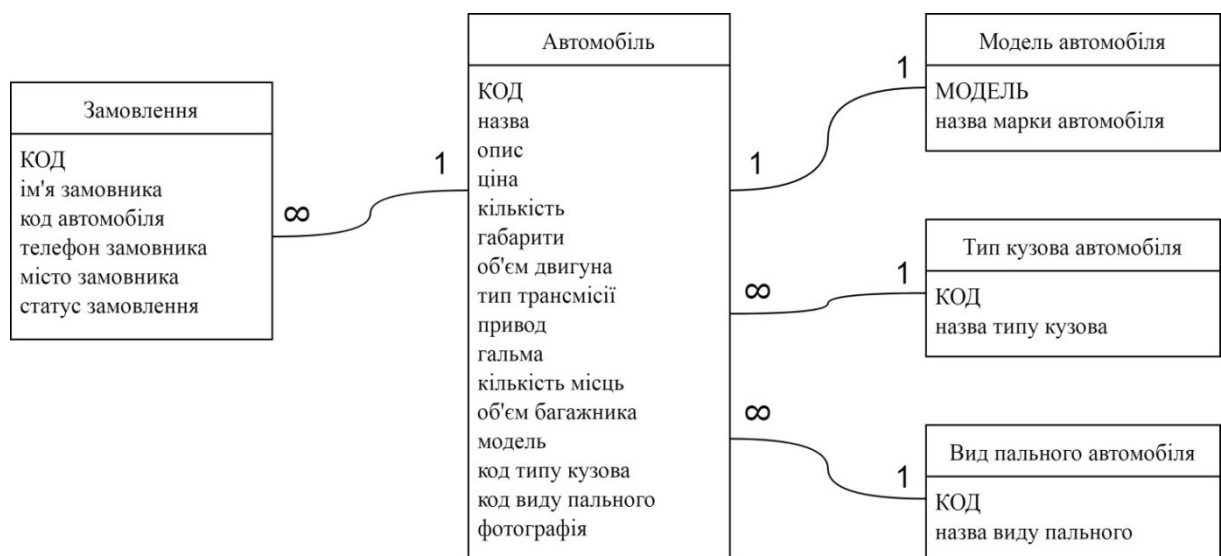


Рисунок 3.5 – Логічна схема бази даних програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів

Для створення програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів обрано систему керування базою даних Microsoft SQL Server [19], [20].

Microsoft SQL Server є надійною і масштабованою системою управління базами даних (СУБД), яка оптимально підходить для підприємств, що використовують платформу .NET, оскільки обидва продукти є розробками Microsoft. SQL Server застосовує мову запитів Transact-SQL (T-SQL), яка є розширенням стандарту ISO SQL і забезпечує додатковий синтаксис для збережених процедур і транзакцій (тобто для взаємодії між базою даних і її сховищем). Для вебкомунікації Microsoft SQL Server використовує інструмент під назвою Table Data Stream (TDS) [19], [20].

SQL Server підтримує стандартний інтерфейс Open Database Connectivity, що забезпечує взаємодію між програмами і системою управління базами даних. Користувачі можуть підключатися до SQL Server через вебзастосунки за допомогою протоколу, що дозволяє програмам, які не є клієнтами Windows, працювати з SQL Server на різних платформах. Крім того, Microsoft розробила сертифікований драйвер, що дозволяє Java-додаткам підключатися до SQL Server [19], [20].

SQL Server підтримує копіювання бази даних і кластеризацію, що дозволяє розподілити навантаження між кількома додатками. У разі збою або помилки в кластері навантаження може автоматично передаватися на інший процес, забезпечуючи стійкість роботи системи [19], [20].

SQL Server підтримує кілька способів синхронізації даних між базами даних: використання миттєвих знімків даних, що надсилаються одержувачам; збереження історії змін, яка відображається користувачам; та синхронізація даних між різними джерелами, де дані на кожному сервері змінюються незалежно і синхронізуються під час оновлення [19], [20].

MS SQL Server має інтегровану підтримку .NET Framework, що дозволяє використовувати системні інструменти цієї платформи для написання коду з використанням стандартних бібліотек .NET. На відміну від

інших операційних систем, .NET Framework виділяє додаткову пам'ять і створює бази даних SQL Server без необхідності використовувати вбудовані програми Windows. Це сприяє підвищенню продуктивності, оскільки алгоритми розподілу ресурсів оптимізовані спеціально для роботи з SQL Server [19], [20].

Фізичну модель бази даних програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів, створену за допомогою SQL Server, наведено на рис. 3.6.

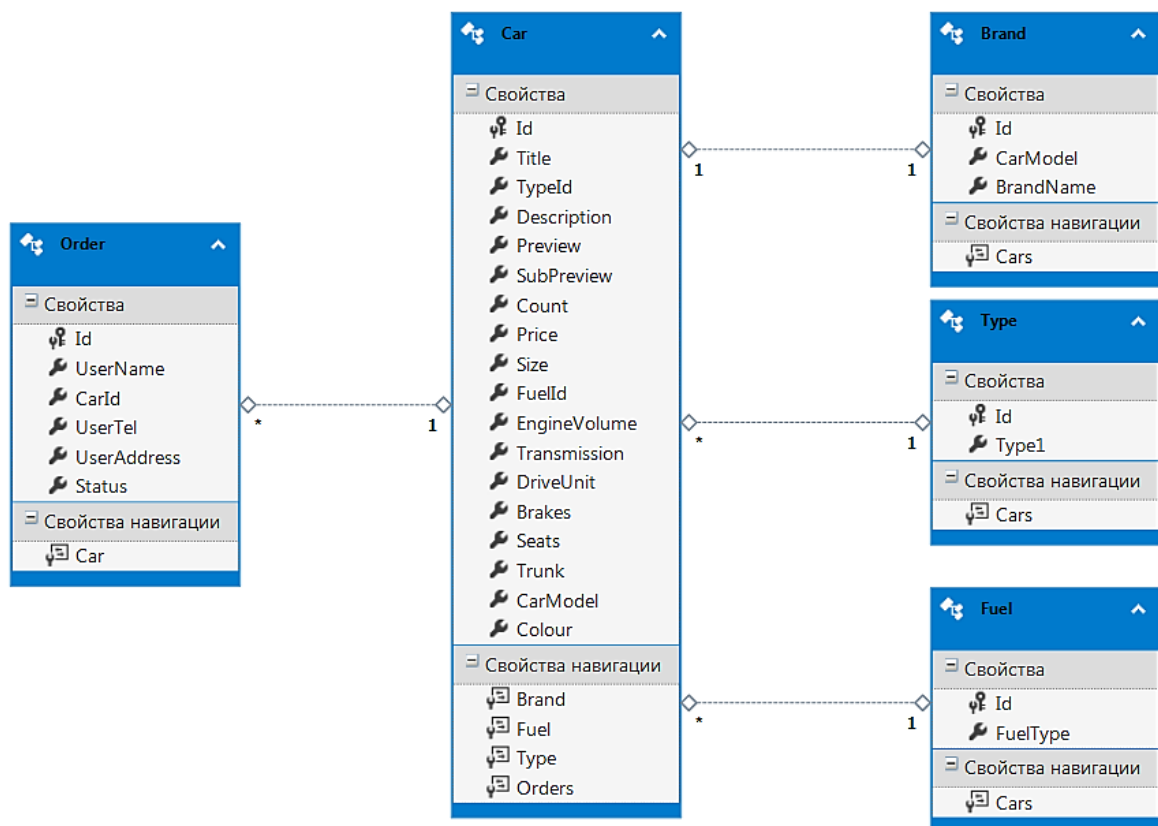


Рисунок 3.6 – Фізична модель бази даних програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів

Варто відзначити, що SQL Server використовує одну з баз даних, розроблених Microsoft, що підвищує її надійність. Головною відмінністю SQL Server від інших СУБД є те, що інші системи не дозволяють надавати пріоритет виконанню запитів, що може призвести до неоправної шкоди при виникненні проблем. SQL Server також дає можливість створювати запити під

час їх виконання. Хоча ця особливість може бути менш значущою для адміністраторів, які зазвичай працюють з командними рядками і рідко стикаються з видаленням під час виконання, вона може бути важливою для кінцевих користувачів [19], [20].

Розроблена база даних програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів має різні таблиці.

Схему таблиці Замовлення (Orders) наведено на рис. 3.7.

Обновить	Файл скрипта:	dbo.Orders.sql*	
	Имя	Тип данных	Допустимы значения NULL
	Id	int	☐
	UserName	nvarchar(80)	☐
	CarId	int	☐
	UserTel	nvarchar(50)	☐
	UserAddress	nvarchar(50)	☐
	Status	nvarchar(10)	☐

Рисунок 3.7 – Схема таблиці Замовлення (Orders) бази даних програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів

Схему таблиці Автотранспортні засоби (Cars) наведено на рис. 3.8.

Обновить	Файл скрипта:	dbo.Cars.sql*	
	Имя	Тип данных	Допустимы значения NULL
PK	Id	int	☐
	Title	nvarchar(50)	☐
	TypeId	int	☐
	Description	nvarchar(350)	☒
	Preview	nvarchar(350)	☒
	SubPreview	nvarchar(950)	☒
	Count	int	☐
	Price	money	☐
	Size	nvarchar(150)	☐
	FuelId	int	☐
	EngineVolume	float	☐
	Transmission	nvarchar(150)	☐
	DriveUnit	nvarchar(50)	☐
	Brakes	nvarchar(100)	☐
	Seats	int	☐
	Trunk	int	☐
	CarModel	int	☐
	Colour	nvarchar(50)	☐

Рисунок 3.8 – Схема таблиці Автотранспортні засоби (Cars) бази даних програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів

Схему таблиці Види автомобілів (Brands) наведено на рис. 3.9.

Обновить	Файл скрипта: dbo.Brands.sql*		
	Имя	Тип данных	Допустимы значения NULL
	Id	int	☐
	CarModel	nvarchar(50)	☐
	BrandName	nvarchar(50)	☐

Рисунок 3.9 – Схема таблиці Види автомобілів (Brands) бази даних програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів

Схему таблиці Тип палива (Fuels) наведено на рис. 3.10.

Обновить	Файл скрипта: dbo.Fuels.sql*		
	Имя	Тип данных	Допустимы значения NULL
	Id	int	☐
	FuelType	nvarchar(50)	☐

Рисунок 3.10 – Схема таблиці Тип палива (Fuels) бази даних програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів

Схему таблиці Типи автомобіля (Types) наведено на рис. 3.11.

Обновить	Файл скрипта: dbo.Types.sql*		
	Имя	Тип данных	Допустимы значения NULL
	Id	int	☐
	Type	nvarchar(50)	☐

Рисунок 3.11 – Схема таблиці Типи автомобіля (Types) бази даних програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів

Схема бази даних програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів відображає концептуальні зв'язки між обраними

елементами у відповідній предметній області. Основними сутностями бази даних обрано такі: автотранспортні засоби (Cars), Замовлення (Orders), Типи автомобіля (Types), Тип палива (Fuels) та інші.

3.4 Проєктування інтерфейсу програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів

Проєктування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням для продажу автотранспортних засобів виконано з урахуванням вимог технічного завдання. При розробленні програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів враховані функціональні вимоги до програми:

- підтримка можливості відображення автотранспортних засобів, які є доступними для придбання;
- можливість відображення детального опису автотранспортного засобу;
- можливість групування автомобілів за визначеними критеріями (марка автомобіля, тип кузова та ін.);
- підтримка можливості порівняння автотранспортних засобів;
- підтримка можливості оформлення замовлення щодо придбання автотранспортного засобу;
- можливість перегляду замовлень щодо придбання автотранспортних засобів (функція адміністратора);
- можливість керування списком автотранспортних засобів для придбання.

Інтерфейс головної форми програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів наведено на рис. 3.12.

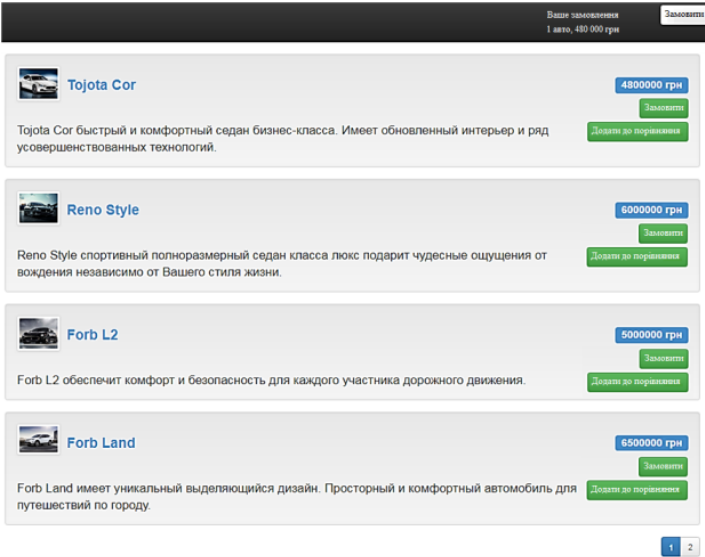


Рисунок 3.12 – Інтерфейс головної форми програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів

Сторінку з детальною інформацією про обраний користувачем автотранспортний засіб наведено на рис. 3.13.

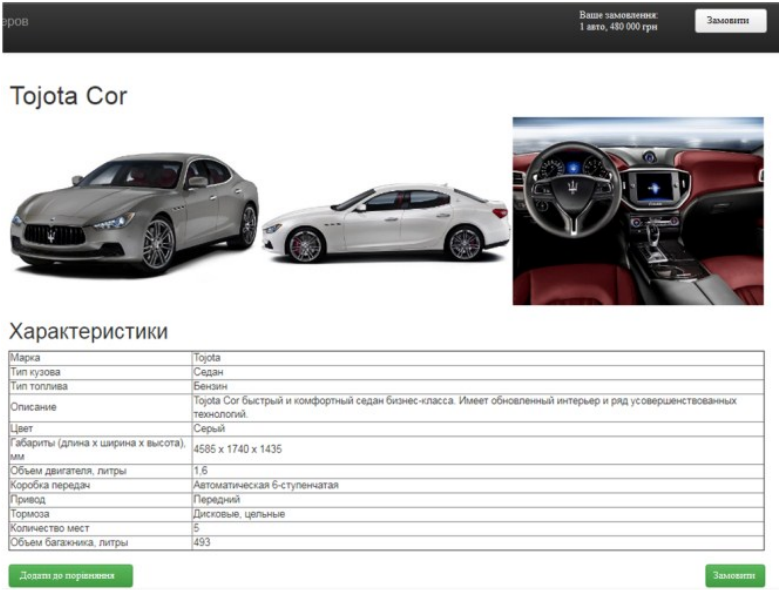


Рисунок 3.13 – Сторінка з детальною інформацією про обраний користувачем автотранспортний засіб

Порівняльну таблицю автотранспортних засобів наведено на рис. 3.14.

Ваше замовлення:
0 авто

Замовити

Порівняти

Порівняння

Автомобиль	Toyota Cor	Forb L2
Марка	Tojota	Forb
Тип кузова	Седан	Седан
Тип топлива	Бензин	Бензин
Объем двигателя, литры	1,6	2
Коробка передач	Автоматическая 6-ступенчатая	Автоматическая 6-ступенчатая
Привод	Передний	Передний
Тормоза	Дисковые, цельные	Дисковые, вентилируемые
Количество мест	5	5
Объем багажника, литры	493	621
Цвет	Серый	Белый
Цена	4800000 грн	5000000 грн
	Видальти	Видальти

Рисунок 3.14 – Порівняльна таблиця автотранспортних засобів

Сторінку з замовленням автотранспортного засобу наведено на рис. 3.15.

Ваше замовлення:
1 авто, 480 000 грн

Додому

Ваше замовлення

Марка авто

Forb

Reno

Кількість	Автомобіль	
1	Tojota Cor	Видальти

Продовжити покупки

Оформити замовлення

Рисунок 3.15 – Сторінка з замовленням автотранспортного засобу

Сторінку для оформлення замовлення наведено на рис. 3.16.

Ваше замовлення:
1 авто, 480 000 грн

Додому

Оформлення замовлення

Марка авто

Forb

Reno

Suzu

Tojota

Тип кузова

Внедорожник

Кроссовер

Седан

Будь ласка, введіть Ваші контактні дані

Ім'я

Телефон

Місто

Країна

Обробити замовлення

Рисунок 3.16 – Сторінка оформлення замовлення

Сторінка адміністратора з переліком замовлень автотранспортних засобів наведена на рис. 3.17.

Список замовлень

ID	Ім'я замовника	Номер телефону	Автомобіль	Статус	Дії
1	Петров Василий	+38 (063) 111 55 55	Tojota Cor	Обробка	Видалити
2	Зеленов Евгений	+38 (066) 691 41 41	Reno Gran	Завершено	Видалити
3	Печерский Руслан	+38 (073) 111 55 55	Suzu Tur	Завершено	Видалити
4	Леонов Александр	+38 (091) 456 78 90	Forb Land	Відмінено	Видалити

Назад

Рисунок 3.17 – Сторінка адміністратора з переліком замовлень автотранспортних засобів

Сторінка зі списком автотранспортних засобів, виставлених на продаж, наведена на рис. 3.18.

Список автомобілів			
ID	Назва	Ціна	Дії
14	Toyota Cor	4800000 грн	Видалити
15	Reno Style	6000000 грн	Видалити
16	Forb L2	5000000 грн	Видалити
17	Forb Land	6500000 грн	Видалити
18	Suzu Live	7000000 грн	Видалити
19	Suzu Tur	7000000 грн	Видалити
20	Toyota Active	8000000 грн	Видалити
21	Reno Gran	9000000 грн	Видалити

Список замовлень
Додати авто

Рисунок 3.18 – Сторінка зі списком автомобілів, виставлених на продаж

3.5 Висновки за розділом 3

Розроблено програмне забезпечення для продажу автотransпортних засобів.

Запропоновано структуру програмного забезпечення для продажу автотransпортних засобів, яка побудована на основі патерну проектування Model-View-Controller. Цей підхід передбачає розподіл даних, інтерфейсу користувача та керуючої логіки на три окремі компоненти: модель, представлення та контролер, що дозволяє змінювати кожен компонент незалежно від інших.

Розроблено базу даних програмного забезпечення для продажу автотransпортних засобів, яка відображає концептуальні зв'язки між обраними елементами у відповідній предметній області. Визначено, що основними сутностями бази даних є такі: автотransпортні засоби (Cars), Замовлення (Orders), Типи автомобіля (Types), Тип палива (Fuels) та інші.

Описано функціонування програмного забезпечення для продажу автотransпортних засобів.

Описано особливості реалізації програмного забезпечення для продажу автотransпортних засобів. Виконано проектування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням для продажу автотransпортних засобів.

4 ЕКСПЛУАТАЦІЯ, ТЕСТУВАННЯ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОГРАМИ

4.1 Призначення й умови застосування програми

Програма призначена для підтримки процесу продажу автотransпортних засобів. Програма написана на мові C#, яка є основною мовою для платформи .NET, що дозволяє легко інтегруватися з іншими інструментами та сервісами. В якості середовища розробки для створення програмного забезпечення для продажу автотransпортних засобів обрано Microsoft Visual Studio, що є основним середовищем розробки для C# і платформи .NET, а також пропонує інтелектуальну підсвітку синтаксису, автоматичне доповнення коду та інші можливості, що допомагають підвищити продуктивність розробки.

Програмне забезпечення для продажу автотransпортних засобів забезпечує виконання таких функцій:

- підтримка можливості відображення автотransпортних засобів, які є доступними для придбання;
- можливість відображення детального опису автотransпортного засобу;
- можливість групування автомобілів за визначеними критеріями (марка автомобіля, тип кузова та ін.);
- підтримка можливості порівняння автотransпортних засобів;
- підтримка можливості оформлення замовлення щодо придбання автотransпортного засобу;
- можливість перегляду замовлень щодо придбання автотransпортних засобів (функція адміністратора);
- можливість керування списком автотransпортних засобів для придбання.

Для експлуатації програмного забезпечення для продажу автотransпортних засобів необхідно таке апаратне та програмне забезпечення:

- багатоядерний процесор (Intel Xeon або AMD EPYC) для обробки великої кількості запитів;
- мінімум 16 GB для невеликих інсталяцій, рекомендовано 32 GB або більше для великих баз даних і високого навантаження;
- надійні SSD для швидкого доступу до даних;
- високошвидкісні мережеві інтерфейси (1 Gbps або більше) для забезпечення швидкого доступу та комунікації між серверами та клієнтськими комп'ютерами.

Функціональні характеристики розробленого програмного забезпечення для продажу автотransпортних засобів наведено у технічному завданні (додаток А). Фрагмент тексту програмного забезпечення для продажу автотransпортних засобів наведено у додатку Б.

4.2 Характеристики програми для продажу автотransпортних засобів

Програмне забезпечення для продажу автотransпортних засобів підтримує можливість роботи клієнтів програми на різних операційних системах та пристроях, що працюють у різних браузерах та на мобільних пристроях для iOS та Android.

Програмне забезпечення для продажу автотransпортних засобів включає інструменти для збору та аналізу даних, які дозволяють використовувати ці дані для подальшої роботи. Програма для продажу автотransпортних засобів полегшує процес оформлення угод, включаючи створення замовлень, розрахунок вартості, а також обробку платежів. Можливе удосконалення програми для інтегрування з платіжними системами.

Важливою характеристикою програми для продажу автотransпортних засобів є простий та зручний інтерфейс, який є легким у використанні для кінцевих користувачів. Це включає адаптивний дизайн, який підходить для різних пристроїв, включаючи мобільні телефони та планшети. Архітектура

програми для продажу автотранспортних засобів є модульною, що дозволяє легко додавати нові функції або змінювати існуючі компоненти без впливу на всю систему. Це також забезпечує масштабованість, що дозволяє програмі змінюватися та розвиватися разом із бізнесом щодо продажу автотранспортних засобів клієнта.

4.3 Інструкція по експлуатації програми

4.3.1 Звернення до програми

Для запуску програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів на серверній частині необхідно запустити відповідний файл. Для звертання до клієнтської сторони необхідно відкрити веббраузер і ввести адресу вебзастосунок.

4.3.2 Вхідні й вихідні дані

Вхідними даними до програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів є інформація про автомобілі, а також замовлення автомобілів клієнтами та ін.

Вихідними даними програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів є створені у базі даних записи про автотранспортні засоби, замовлення клієнтами автотранспортних засобів та ін.

4.3.3 Повідомлення

Користувач програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів може отримати такі повідомлення: повідомлення про успішне відправлення до бази даних інформації про автотранспортні засоби, замовлення клієнтами автотранспортних засобів та ін.

4.4 Виконання програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів

Після запуску програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів користувачу відображається головна сторінка (рис. 4.1) зі списком автотранспортних засобів, які є доступними для придбання.

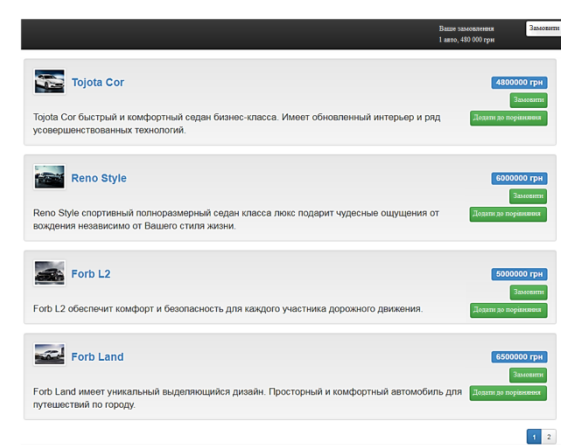


Рисунок 4.1 – Головна сторінка зі списком автотранспортних засобів

При натисканні на область з коротким описом автомобіля відображається детальна інформація про обраний автотранспортний засіб (рис. 4.2).

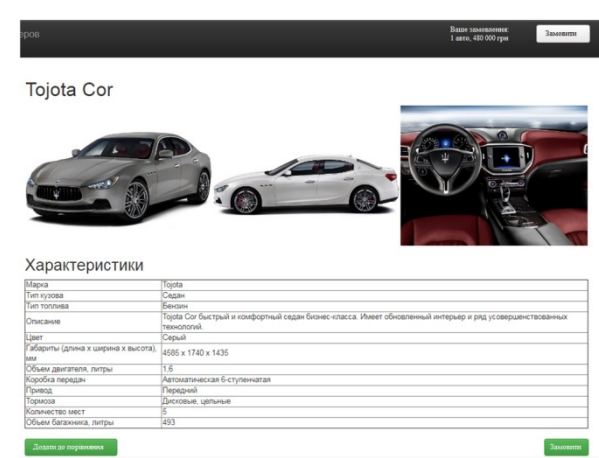


Рисунок 4.2 – Детальна інформація про обраний користувачем автотранспортний засіб

Користувач може групувати автомобілі для порівняння, натиснувши відповідну кнопку. Згруповані автотранспортні засоби відображаються у вигляді порівняльної таблиці, де наведено порівняння автомобілів за різними критеріями (рис. 4.3).

Ваше замовлення:
0 авто

Замовити

Порівняти

Порівняння

Автомобіль	Toyota Cor	Forb L2
Марка	Toyota	Forb
Тип кузова	Седан	Седан
Тип палива	Бензин	Бензин
Объем двигателя, литры	1,6	2
Коробка передач	Автоматическая 6-ступенчатая	Автоматическая 6-ступенчатая
Привод	Передний	Передний
Тормоза	Дисковые, цельные	Дисковые, вентилируемые
Количество мест	5	5
Объем багажника, литры	493	621
Цвет	Серый	Белый
Цена	4800000 грн	5000000 грн
	Видальти	Видальти

Рисунок 4.3 – Порівняльна таблиця автотранспортних засобів

Якщо користувач вирішив придбати обраний автотранспортний засіб, він може оформити відповідне замовлення (рис. 4.4).

Ваше замовлення:
1 авто, 480 000 грн

Додому

Ваше замовлення

Марка авто

Forb

Reno

Кількість	Автомобіль
1	Toyota Cor

Видальти

Продовжити покупки

Оформити замовлення

Рисунок 4.4 – Замовлення автотранспортного засобу

На наступному етапі користувач вводить додаткові дані для оформлення замовлення (рис. 4.5).

Ваше замовлення:
1 авто, 480 000 грн

Додому

Марка авто

Forb

Reno

Suzu

Tojota

Тип кузова

Внедорожник

Кроссовер

Седан

Оформлення замовлення

Будь ласка, введіть Ваші контактні дані

Ім'я

Телефон

Місто

Країна

Обробити замовлення

Рисунок 4.5 – Оформлення замовлення

Після цього програма виводить користувачу повідомлення про успішне замовлення.

У випадку підключення до програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів у функції адміністратора, користувач має можливість бачити перелік замовлень автотранспортних засобів іншими користувачами (рис. 4.6).

Список замовлень

ID	Ім'я замовника	Номер телефону	Автомобіль	Статус	Дії
1	Петров Василий	+38 (063) 111 55 55	Tojota Cor	Обробка	<button>Видалити</button>
2	Зеленов Евгений	+38 (066) 691 41 41	Reno Gran	Завершено	<button>Видалити</button>
3	Печерский Руслан	+38 (073) 111 55 55	Suzu Tur	Завершено	<button>Видалити</button>
4	Леонов Александр	+38 (091) 456 78 90	Forb Land	Відмінено	<button>Видалити</button>

Назад

Рисунок 4.6 – Перелік замовлень автотранспортних засобів

Також адміністратор має можливість роботи зі списком автотранспортних засобів (рис. 4.7), виставлених на продаж.

Список автомобілів			
ID	Назва	Ціна	Дії
14	Toyota Cor	4800000 грн	Видалити
15	Reno Style	6000000 грн	Видалити
16	Forb L2	5000000 грн	Видалити
17	Forb Land	6500000 грн	Видалити
18	Suzu Live	7000000 грн	Видалити
19	Suzu Tur	7000000 грн	Видалити
20	Toyota Active	8000000 грн	Видалити
21	Reno Gran	9000000 грн	Видалити

Список замовлень
Додати авто

Рисунок 4.7 – Список автотранспортних засобів, виставлених на продаж

4.5 Тестування програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів

Виконано тестування програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів.

Виявлено, що програма для підтримки процесу продажу автотранспортних засобів функціонує правильно та злагоджено. Вона реалізує всі функціональні вимоги та успішно виконує свою основну задачу підтримки процесу продажу автотранспортних засобів.

Розроблене програмне забезпечення дозволяє забезпечувати автоматизацію процесів, пов'язаних з підтримкою процесу продажу автотранспортних засобів.

4.6 Висновки за розділом 4

Описано програмне забезпечення для продажу автотранспортних засобів. Виконано тестування розробленого програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів. Результати тестування програмного забезпечення показали, що розроблена програма дозволяє забезпечити автоматизацію процесів, пов'язаних з підтримкою процесу продажу автотранспортних засобів.

ВИСНОВКИ

В ході виконання дипломної кваліфікаційної роботи магістра було проаналізовано та досліджено процес розробки програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів.

Визначено, що продаж автотранспортних засобів є комплексним процесом, який включає багато факторів, від розвитку технологій до зміни споживчих уподобань, він залишається одним із ключових секторів економіки, який постійно адаптується до нових викликів. Продаж автомобілів є важливою складовою автомобільної індустрії, яка включає різні аспекти, такі як маркетинг, взаємодія з клієнтами, управління інвентарем, ціноутворення та фінансування. Проаналізовано особливості, що стосуються продажу автомобілів. Відзначено, що з розвитком Інтернету продаж автомобілів все більше переміщується в онлайн, оскільки клієнти можуть переглядати автомобілі, порівнювати ціни, читати відгуки та навіть купувати автомобілі, не виходячи з дому. Вебсайти дозволяють продавати нові та вживані автомобілі як дилерам, так і приватним особам, крім того мобільні застосунки для телефонів стають все більш популярними для пошуку та покупки автомобілів, забезпечуючи зручний доступ до інформації в будь-який час.

За результатами проведеного аналізу зроблено висновок, що у наш час існує досить багато програмних засобів для продажу автотранспортних засобів. Проте деякі програмні засоби для продажу автотранспортних засобів можуть бути досить дорогими, особливо для малих і середніх авто дилерів. Витрати включають початкове впровадження, навчання персоналу, регулярні оновлення та технічну підтримку. Деяке програмне забезпечення може мати складний або незручний інтерфейс, що ускладнює його використання працівниками автосалонів, що може вимагати додаткового навчання персоналу або призводити до помилок у роботі та ускладнювати процес продажу автотранспортних засобів. Деяке програмне забезпечення для продажу автотранспортних засобів може мати обмежений функціонал або не

відповідати специфічним потребам авто дилерів, що може вимагати додаткових витрат на придбання додаткових програмних модулів або пошук альтернативних рішень. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів.

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів.

Для реалізації програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів обрано мову програмування C#, яка є основною мовою для платформи .NET, що дозволяє легко інтегруватися з іншими інструментами та сервісами, зокрема, з SQL Server для роботи з базами даних, що, у свою чергу, забезпечує високу продуктивність і стабільність системи. Крім того, C# підтримує принципи об'єктно-орієнтованого програмування, що дозволяє створювати добре структуровані та масштабовані програмні застосунки. Це особливо важливо для розробки систем для авто дилерів, де потрібно управляти великою кількістю різномірних даних (клієнти, автомобілі, транзакції). Завдяки .NET Core, C# може бути використаний для розробки кросплатформних застосунків, які працюють на різних операційних системах, що робить його гнучким вибором для різних середовищ експлуатації.

Для створення програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів обрано середовище розробки Microsoft Visual Studio, що є основним середовищем розробки для C# і платформи .NET, а також пропонує інтелектуальну підсвітку синтаксису, автоматичне доповнення коду та інші можливості, що допомагають підвищити продуктивність розробки. Ці функції особливо корисні при створенні складного програмного забезпечення для автомобільної індустрії.

Новизна роботи полягає у тому, що створено модель взаємодії користувача з програмним забезпеченням для продажу автотранспортних засобів, яка подана у вигляді діаграми прецедентів, та дозволяє розроблювати програмне забезпечення для продажу автотранспортних засобів.

Практична цінність роботи полягає у тому, що розроблено програмне забезпечення для продажу автотранспортних засобів.

Запропоновано структуру програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів, яка побудована на основі шаблону проектування Model-View-Controller. Цей підхід передбачає розподіл даних, інтерфейсу користувача та керуючої логіки на три окремі компоненти: модель, представлення та контролер, що дозволяє змінювати кожен компонент незалежно від інших.

Розроблено базу даних програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів, яка відображає концептуальні зв'язки між обраними елементами у відповідній предметній області. Визначено, що основними сутностями бази даних є такі: автотранспортні засоби (Cars), Замовлення (Orders), Типи автомобіля (Types), Тип палива (Fuels) та інші.

Описано функціонування програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів.

Описано особливості реалізації програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів. Виконано проектування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням для продажу автотранспортних засобів.

Виконано тестування розробленого програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів. Результати тестування програмного забезпечення показали, що розроблена програма дозволяє забезпечити автоматизацію процесів, пов'язаних з підтримкою процесу продажу автотранспортних засобів.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. How Do Car Dealerships Work [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.ridewithloop.com/blog/how-do-car-dealerships-work-what-to-know-before-visiting-one/>.
2. Best Ways to Sell Your Car Online [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.nerdwallet.com/article/loans/auto-loans/how-to-sell-your-car-online>.
3. Global Automotive Industry Overview [Electronic resource]. – Access mode: <https://ru.knoema.com/infographics/gdwntfe/global-automotive-industry-overview-data-and-analysis>.
4. How to Sell a Car Privately [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.autodna.com/blog/how-to-sell-a-car-privately/>.
5. Steps to Car Sales: Your Complete Guide [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.bettercarpeople.com/resources/industry-updates/10-steps-to-car-sales-your-complete-guide>.
6. How to Sell Your Car Privately and Get the Most for It [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.caranddriver.com/shopping-advice/a27703340/how-to-sell-a-car/>.
7. Best Car Dealer Software [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.g2.com/categories/car-dealer>.
8. Find the best Auto Dealer Software [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.softwareadvice.com/auto-dealer/>.
9. Auto Dealer Software [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.capterra.com/auto-dealer-software/>.
10. Best Automotive CRM Software: Auto Dealer CRM Systems [Electronic resource]. – Access mode: <https://crm.org/crmland/automobile-crm>.
11. Selly Automotive [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.sellyautomotive.com/>.

12. AutoRaptor [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.autoraptor.com/>.
13. Frazer [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.frazer.com>.
14. Learn C#: A Huge List of C# Tutorials [Electronic resource]. – Access mode: <https://hackernoon.com/learn-c-20-best-c-tutorials-online-interactive-and-videos-f4vd3wl8>.
15. Become a C# programming expert [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.pluralsight.com/browse/software-development/c-sharp>.
16. What is Visual Studio [Electronic resource]. – Access mode: <https://learn.microsoft.com/en-us/visualstudio/get-started/visual-studio-ide?view=vs-2022>.
17. Visual Studio vs Visual Studio Code – What's The Difference Between These IDE Code Editors [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.freecodecamp.org/news/visual-studio-vs-visual-studio-code/>.
18. MVC: the easy way [Electronic resource]. – Access mode: <https://dev.to/mvinhas/php-mvc-the-easy-way-4lpd>.
19. What is SQL Server [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.sqlservertutorial.net/getting-started/what-is-sql-server/>.
20. Try SQL Server on-premises or in the cloud [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.microsoft.com/en-us/sql-server/sql-server-downloads>.

ДОДАТОК А
Технічне завдання

Вступ

Програмне забезпечення може використовуватися для підтримки процесу продажу автотransпортних засобів.

A.1 Підстава для розробки

Підставою для розробки є завдання на дипломну кваліфікаційну роботу на тему «Дослідження та програмна реалізація застосунку для продажу автотransпортних засобів», затверджене наказом Національного університету «Запорізька політехніка» № 398 від 07 жовтня 2024 р.

A.2 Призначення розробки

Програмний продукт призначений для продажу автотransпортних засобів.

A.3 Основні вимоги до програми, що розробляється

A.3.1 Вимоги до функціональних характеристик

Програмне забезпечення для продажу автотransпортних засобів забезпечує виконання таких функцій:

- підтримка можливості відображення автотransпортних засобів, які є доступними для придбання;
- можливість відображення детального опису автотransпортного засобу;
- можливість групування автомобілів за визначеними критеріями (марка автомобіля, тип кузова та ін.);
- підтримка можливості порівняння автотransпортних засобів;

- підтримка можливості оформлення замовлення щодо придбання автотранспортного засобу;
- можливість перегляду замовлень щодо придбання автотранспортних засобів (функція адміністратора);
- можливість керування списком автотранспортних засобів для придбання.

А.3.2 Вимоги до інтерфейсу програми

Інтерфейс програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів повинен бути зручним для користувачів. Повинна бути забезпечена можливість роботи в візуальному режимі.

А.3.3 Вимоги до надійності

Програмне забезпечення для продажу автотранспортних засобів повинно забезпечити надійне функціонування.

А.3.4 Умови експлуатації

Для експлуатації програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів необхідна наявність персонального комп'ютера.

А.3.5 Вимоги до складу та параметрів технічний засобів

Для експлуатації програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів необхідно таке апаратне та програмне забезпечення:

- багатоядерний процесор (Intel Xeon або AMD EPYC) для обробки великої кількості запитів;
- мінімум 16 GB для невеликих інсталяцій, рекомендовано 32 GB або більше для великих баз даних і високого навантаження;
- надійні SSD для швидкого доступу до даних;
- високошвидкісні мережеві інтерфейси (1 Gbps або більше) для забезпечення швидкого доступу та комунікації між серверами та клієнтськими комп'ютерами.

A.3.6 Вимоги до маркування і пакування

Програма для підтримки процесу продажу автотранспортних засобів може бути записана на будь-якому носії інформації.

На пакуванні повинна бути назва програми – «Програмне забезпечення для продажу автотранспортних засобів».

A.4 Вхідні дані до роботи

Вхідними даними до програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів є інформація про автомобілі, а також замовлення автомобілів клієнтами та ін.

Вихідними даними програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів є створені у базі даних записи про автотранспортні засоби, замовлення клієнтами автотранспортних засобів та ін.

ДОДАТОК Б
Фрагмент тексту програми

```

Nmrspace AvtoMagaz.WebUI.Controllers
{
    public class AvtoKontrl : Controller
    {
        private IAvtoRpstory rpstory;
        public int pgSz = 4;
        public AvtoKontrl(IAvtoRpstory repp)
        {
            rpstory = repp;
        }

        public Vwrslr List(string ktgr, int strnc = 1)
        {
            AvtosListViewMdl mdl = new AvtosListViewMdl
            {
                Avtos = rpstory.Avtos
                .Where(p => ktgr == null || p.Ktgr == ktgr ||
p.Type == ktgr)
                .ZakldBy(Avto => Avto.AvtoId)
                .Skip((strnc - 1) * pgSz)
                .Take(pgSz),
                PgInf = new PgInf
                {
                    CurrentStrnc = strnc,
                    ItmsPerStrnc = pgSz,
                    Ttlitms = ktgr == null ?
rpstory.Avtos.Count() :
rpstory.Avtos.Where(game => game.Ktgr ==
ktgr).Count()
                },
                CurrentKtgr = ktgr
            };
            return View(mdl);
        }
    }
}

```

```

public Vwrslr List2(string type, int strnc = 1)
{
    AvtosListViewMdl mdl = new AvtosListViewMdl
    {
        Avtos = rpstory.Avtos
        .Where(p => type == null || p.Type == type)
        .ZakldBy(Avto => Avto.AvtoId)
        .Skip((strnc - 1) * pgSz)
        .Take(pgSz),
        PgInf = new PgInf
        {
            CurrentStrnc = strnc,
            ItmsPerStrnc = pgSz,
            Ttlitms = type == null ?
            rpstory.Avtos.Count() :
            rpstory.Avtos.Where(Avto => Avto.Type ==
type).Count()
        },
        CurrentType = type
    };
    return View(mdl);
}

public ActionResult AvtoStrnc(int itm_id)
{
    var Itm = rpstory.Avtos.FirstOrDefault(x => x.AvtoId
== itm_id);
    if (Itm == null)
    {
        var Itms = "/Viws/Hme/Err.cshtml";
        return View(Itms);
    }
    return View(Itm);
}

public FileContentResult GetImg(int AvtoId)

```

```

{
    Avto Avto = rpstory.Avtos
        .FirstOrDefault(g => g.AvtoId == AvtoId);

    if (Avto != null)
    {
        return File(Avto.ImgData, Avto.ImgMimeType);
    }
    else
    {
        return null;
    }
}
}

```

Nmrspace AvtoMagaz.Domain.Entities

```

{
    public class Avto
    {
        [HiddenInput(DisplayValue = false)]
        public int AvtoId { get; set; }

        [Display(Nmr = "Назва")]
        [Required(ErMesg = "Будь ласка, введіть назву авто")]
        public string Nmr { get; set; }

        [DataType(DataType.MultilineText)]
        [Display(Nmr = "Опис")]
        [Required(ErMesg = "Будь ласка, введіть опис
автомобіля")]
        public string Descrp { get; set; }

        [Display(Nmr = "Категорія")]
        [Required(ErMesg = "Будь ласка, введіть категорію
автомобіля")]
        public string Ktgr { get; set; }
    }
}

```

```

    [Display(Nmr = "Кузов")]
    [Required(ErMesg = "Будь ласка, введіть тип кузову
автомобіля")]
    public string Tpe { get; set; }

    [Display(Nmr = "Тип палива")]
    [Required(ErMesg = "Будь ласка, введіть вид палива
автомобіля")]
    public string Palyvo { get; set; }

    [Display(Nmr = "Гальма")]
    [Required(ErMesg = "Будь ласка, введіть гальма
автомобіля")]
    public string Brakes { get; set; }

    [Display(Nmr = "Габарити")]
    [Required(ErMesg = "Будь ласка, введіть габарити
автомобіля")]
    public string Size { get; set; }

    [Display(Nmr = "Короб")]
    [Required(ErMesg = "Будь ласка, введіть коробку
автомобіля")]
    public string Krnk { get; set; }

    [Display(Nmr = "Привід")]
    [Required(ErMesg = "Будь ласка, введіть тип Привіду
автомобіля")]
    public string DrivUnt { get; set; }

    [Display(Nmr = "Колір")]
    [Required(ErMesg = "Будь ласка, введіть колір
автомобіля")]
    public string Cvt { get; set; }

```

```

[Display(Nmr = "Обсяг двигуна")]
[Required]
[Range(0.01, double.MaxValue, ErMesg = "Будь ласка,
введіть обсяг двигуна")]
public double EngVlm { get; set; }

[Display(Nmr = "Кількість місць")]
[Required]
[Range(0.01, double.MaxValue, ErMesg = "Будь ласка,
введіть кількість місць")]
public Int32 Sts { get; set; }

[Display(Nmr = "Обсяг багажнику")]
[Required]
[Range(0.01, double.MaxValue, ErMesg = "Будь ласка,
введіть обсяг багажнику")]
public Int32 Trnk { get; set; }

[Display(Nmr = "Ціна")]
[Required]
[Range(0.01, double.MaxValue, ErMesg = "Будь ласка,
введіть значення ціни")]
public decimal Pric { get; set; }

[Display(Nmr = "SubPrvw")]
[Required(ErMesg = "Будь ласка, введіть значення SubPrvw
")]
public string SubPrvw { get; set; }

[Display(Nmr = "Prvw")]
[Required(ErMesg = "Будь ласка, введіть значення Prvw ")]
public string Prvw { get; set; }

public byte[] ImgData { get; set; }
public string ImgMimeType { get; set; }

```

```

    }
}

Namespace AvtoMagaz.Domain.Entities
{
    public class Avtot
    {
        private List<AvtotLnb> lnClctn = new List<AvtotLnb>();

        public void AddItm(Avto Avto, int klkst)
        {
            AvtotLnb lnb = lnClctn
                .Where(g => g.Avto.AvtoId == Avto.AvtoId)
                .FirstOrDefault();

            if (lnb == null)
            {
                lnClctn.Add(new AvtotLnb
                {
                    Avto = Avto,
                    Klkst = klkst
                });
            }
            else
            {
                lnb.Klkst += klkst;
            }
        }

        public void RemoveLnb(Avto Avto)
        {
            lnClctn.RemoveAll(l => l.Avto.AvtoId == Avto.AvtoId);
        }

        public decimal KmptTotalValue()
        {

```

```

        return lnClctn.Sum(e => e.Avto.Price * e.Klkst);

    }

    public void Clear()
    {
        lnClctn.Clear();
    }

    public IEnumerable<AvtotLnb> Lnbs
    {
        get { return lnClctn; }
    }
}

public class AvtotLnb
{
    public Avto Avto { get; set; }
    public int Klkst { get; set; }
}
}

Namespace AvtoMagaz.WebUI.Controllers
{
    public class AdminController : Controller
    {
        IAvtoRpstory rpstory_Avto;
        IZakldRpstory rpstory_new;

        public AdminController(IAvtoRpstory repp, IZakldRpstory
repp2)
        {
            rpstory_Avto = repp;
            rpstory_new = repp2;
        }
    }
}

```

```

public Vwrslr Index()
{
    return View(rpstory_Avto.Avtos);
}

public Vwrslr Edit(int AvtoId)
{
    Avto Avto = rpstory_Avto.Avtos
        .FirstOrDefault(g => g.AvtoId == AvtoId);
    return View(Avto);
}

public Vwrslr Create()
{
    return View("Edit", new Avto());
}

public Vwrslr Zaklds()
{
    var Itm = rpstory_new.Zaklds;
    if (Itm == null)
    {
        var Itms = "/Vws/Hm/Err.cshtml";
        return View(Itms);
    }
    return View(Itm);
}

public ActionResult Edit(Avto Avto, HttpPostedFilBase img
= null)
{
    if (MdlState.IsValid)
    {
        if (img != null)

```

```

        {
            Avto.ImgMimeType = img.ContentType;
            Avto.ImgData = new byte[img.ContentLength];
            img.InputStrem.Read(Avto.ImgData,
img.ContenLength);
        }
        rpstory_Avto.SaveAvto(Avto);
        return RedirctToAction("Indx");
    }
    else
    {
        return View(Avto);
    }
}

public ActionResult Delete(int AvtoId)
{
    Avto deletdAvto = rpstory_Avto.DeleteAvto(AvtoId);
    if (deletdAvto != null)
    {
        deletdAvto.Nmr);
    }
    return RedirectToAction("Indx");
}
}
}

```

ДОДАТОК В
Слайди презентації

Дослідження та програмна реалізація застосунку для продажу автотранспортних засобів

Виконав

студ. КНТ-133м
СМІРНОВ Данило Максимович

Керівник

кандидат технічних наук, доцент
ІЛ'ЯШЕНКО Матвій Борисович

Рисунок В.1 – Слайд 1

Об'єкт, предмет та мета роботи

Об'єкт дослідження – процес розробки програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів.

Предмет дослідження – програмні засоби для продажу автомобілів.

Метою роботи є дослідження та розробка програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів.

Рисунок В.2 – Слайд 2



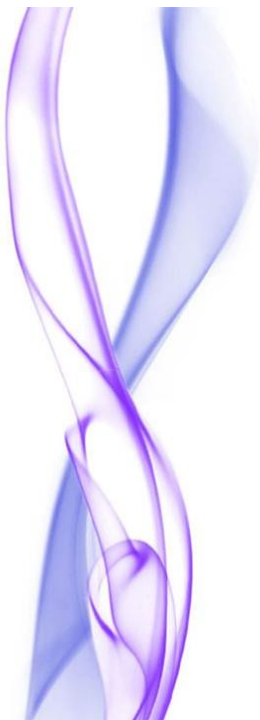
Завдання роботи

Для досягнення поставленої мети у кваліфікаційній роботі магістра необхідно розв'язати такі задачі:

- виконати аналіз предметної області та програмних засобів для продажу автотранспортних засобів;
- розробити модель взаємодії користувача з програмним забезпеченням для продажу автотранспортних засобів;
- здійснити проектування програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів;
- створити програмне забезпечення для продажу автотранспортних засобів;
- виконати тестування розробленого програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів.

3

Рисунок В.3 – Слайд 3



Аналіз предметної області

Критерій порівняння	Selly Automotive	AutoRaptor	Frazer
Інтеграція з іншими програмними системами	+—	+	+—
Асистент на базі штучного інтелекту	+	—	—
Централізований комунікаційний центр	+—	+	—
Зручний мобільний застосунок	+	+—	+—
Текстові кампанії	+	—	—
Система управління Інтернет запитами	+	+—	—

4

Рисунок В.4 – Слайд 4



Функціональні вимоги

При розробці програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів необхідно забезпечити такі функціональні вимоги :

- підтримка можливості відображення автотранспортних засобів, які є доступними для придбання;
- можливість відображення детального опису автотранспортного засобу;
- можливість групування автомобілів за визначеними критеріями (марка автомобіля, тип кузова та ін.);
- підтримка можливості порівняння автотранспортних засобів;
- підтримка можливості оформлення замовлення щодо придбання автотранспортного засобу;
- можливість перегляду замовлень щодо придбання автотранспортних засобів (функція адміністратора);
- можливість керування списком автотранспортних засобів для придбання.

5

Рисунок В.5 – Слайд 5

Вибір мови програмування

Критерій порівняння мов програмування	Мова програмування		
	C#	Python	Ruby
Активна спільнота	+	+	+-
Інтеграція з іншими інструментами та сервісами	+	+	+-
Безпека та управління пам'яттю	+	+	-
Зручність для створення ПЗ для продажу автотранспортних засобів	+	-	-
Засоби створення інтерфейсу користувача	+	+-	+-
Розробка кросплатформних застосунків	+	+	+-



6

Рисунок В.6 – Слайд 6

Вибір середовища розробки

Критерій порівняння середовищ розробки	Середовища розробки		
	Microsoft Visual Studio	IntelliJ IDEA	JetBrains Rider
Розширюваність і налаштування	+	+	+—
Інструменти для роботи з базами даних	+	+—	+
Інтегроване керування версіями	+	+—	+
Інтеграція з .NET	+	—	—
Потужний редактор коду	+	+	+—

Рисунок В.7 – Слайд 7

Модель взаємодії користувача з ПЗ для продажу автомобілів

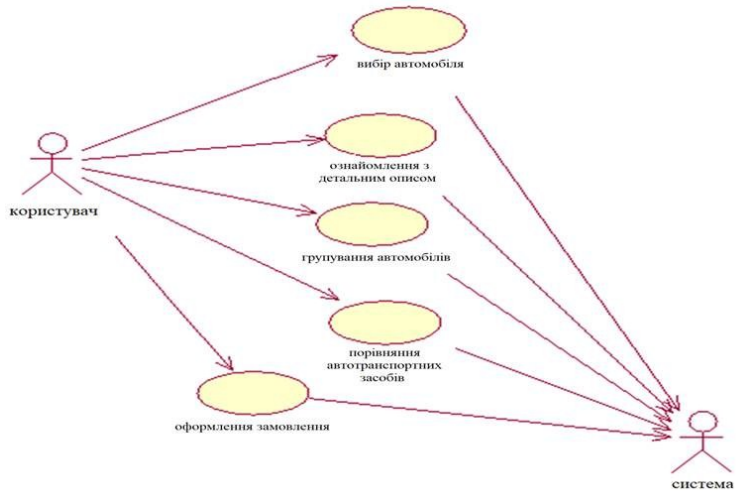
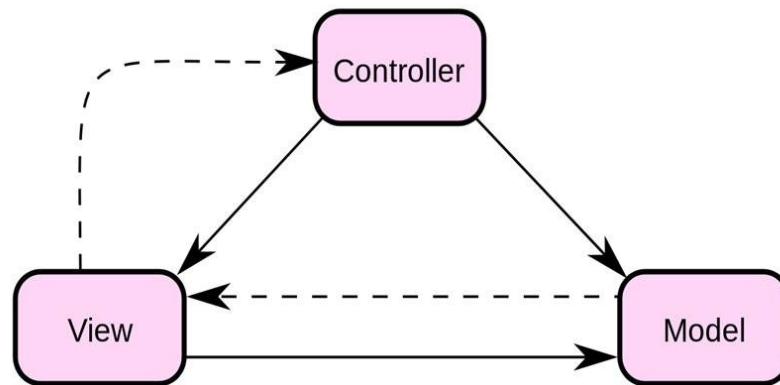


Рисунок В.8 – Слайд 8

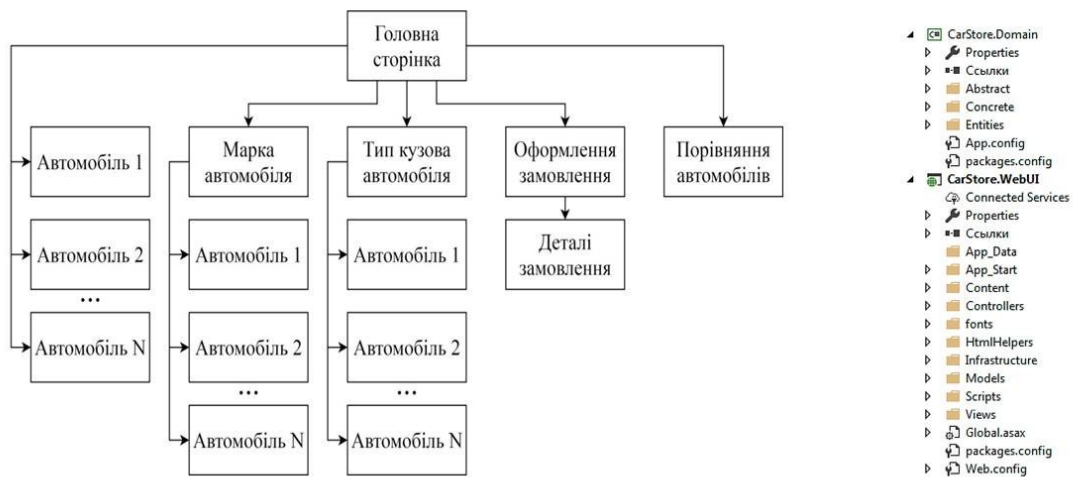
Структура ПЗ на основі шаблону MVC



9

Рисунок В.9 – Слайд 9

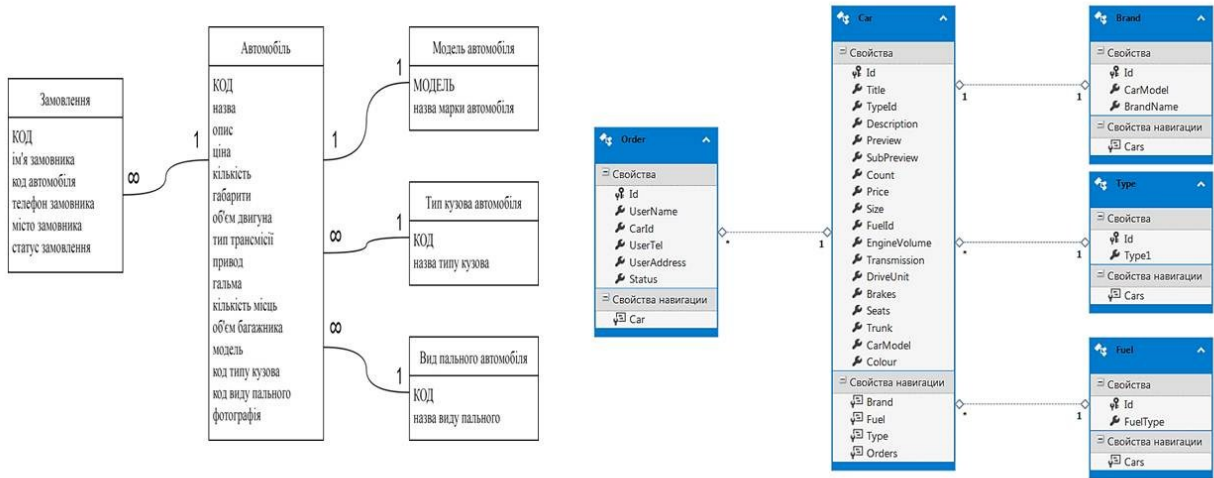
Структура головної сторінки та фізична структура ПЗ для продажу автомобілів



10

Рисунок В.10 – Слайд 10

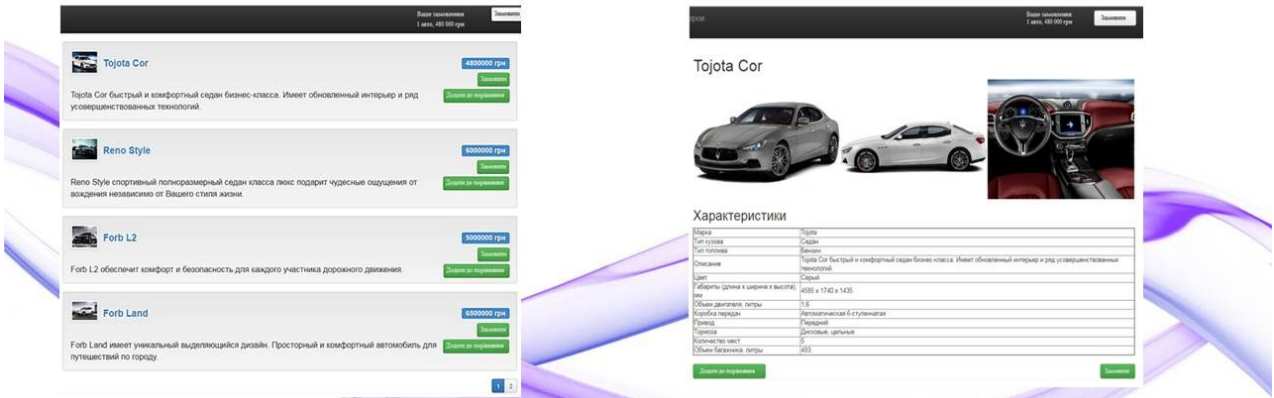
Логічна та фізична моделі ПЗ для продажу автомобілів



11

Рисунок В.11 – Слайд 11

Експлуатація програми. Головна сторінка. Сторінка з описом автомобіля



12

Рисунок В.12 – Слайд 12

Експлуатація програми. Порівняння автомобілів. Замовлення автомобіля

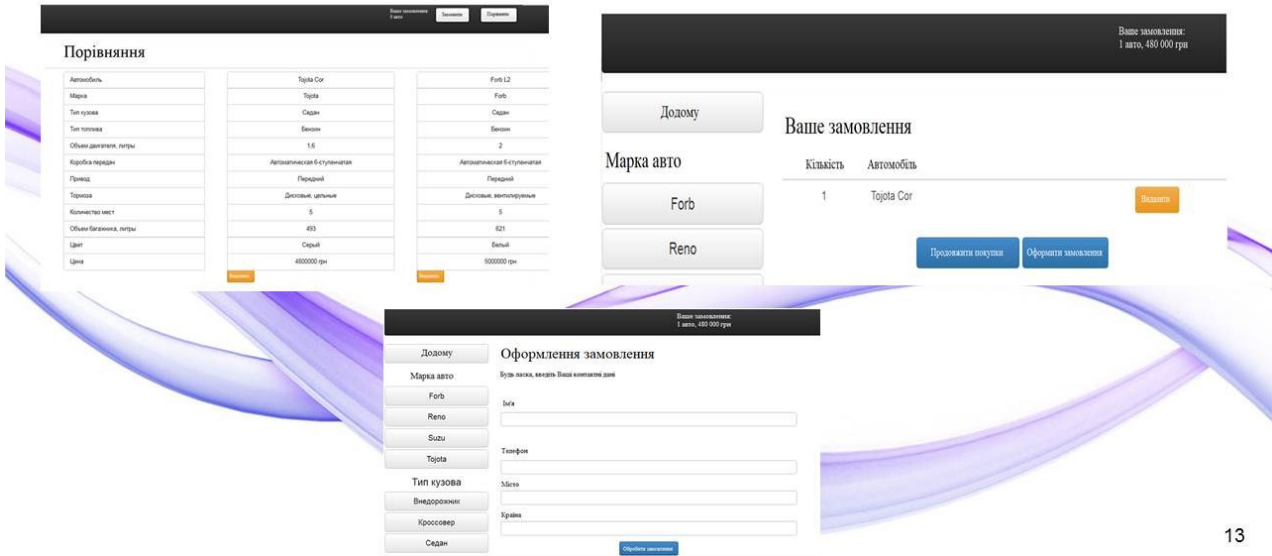


Рисунок В.13 – Слайд 13

Експлуатація програми. Перелік замовлень. Список автомобілів

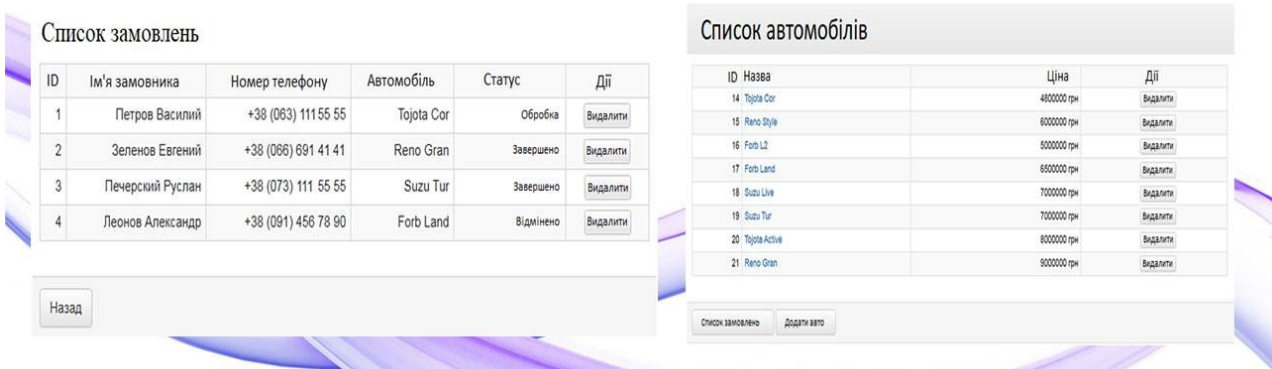


Рисунок В.14 – Слайд 14



Висновки

В ході виконання роботи було проаналізовано та досліджено процес розробки програмного забезпечення для продажу автотранспортних засобів.

Новизна роботи полягає у тому, що створено модель взаємодії користувача з програмним забезпеченням для продажу автотранспортних засобів, яка подана у вигляді діаграми прецедентів, та дозволяє розроблювати програмне забезпечення для продажу автотранспортних засобів.

Практична цінність роботи полягає у тому, що розроблено програмне забезпечення для продажу автотранспортних засобів.

В результаті розробки реалізовано систему, що відповідає всім вимогам визначеним на початку розробки у вигляді функціональних вимог.

Результати тестування програмного забезпечення показали, що розроблена програма дозволяє забезпечити автоматизацію процесів, пов'язаних з підтримкою процесу продажу автотранспортних засобів.

Усі завдання роботи повністю виконано.