

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)

бакалавр

(ступінь вищої освіти)

на тему ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
ВЕБСАЙТУ З ПРОДАЖУ АВТОМОБІЛІВ
CAR SALES WEBSITE SOFTWARE

Виконав(ла): студент(ка) 4 курсу, групи КНТ-210

Спеціальності 122 Комп'ютерні науки

(код і найменування спеціальності)

Освітня програма (спеціалізація)

Комп'ютерні науки

НАЛИВАЙКО А.Ю.

(ПРИЗВИЩЕ та ініціали)

Керівник ШИТКОВА О.В.

(ПРИЗВИЩЕ та ініціали)

Рецензент ПОЛЯКОВ М.О.

(ПРИЗВИЩЕ та ініціали)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Факультет КНТ
Кафедра програмних засобів
Ступінь вищої освіти бакалавр
Спеціальність 122 Комп'ютерні науки
(код і найменування)
Освітня програма (спеціалізація) Комп'ютерні науки
(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)

НАЛИВАЙКА Артура Юрійовича

(ПРИЗВИЩЕ, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Програмне забезпечення вебсайту з продажу автомобілів. Car Sales Website Software

керівник проєкту (роботи) к.т.н., ШИТИКОВА Олена Вікторівна,
(науковий ступінь, вчене звання, ПРИЗВИЩЕ, ім'я, по батькові)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “ 15 ” травня 2024 року № 227

2. Строк подання студентом проєкту (роботи) 10 червня 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	ПРИЗВИЩЕ, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	прийняв виконане завдання
1-4 Основна частина	ШИТІКОВА О.В., доцент		
Нормоконтроль	КАМІНСЬКА Ж.К., асистент		

7. Дата видачі завдання “29” квітня 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.	2 тиждень	Розділ 3
5	Розробка програми.	3-4 тижні	Розділи 3, 4
6	Тестування та експериментальне дослідження програмного забезпечення.	5 тиждень	Розділ 4
7	Оформлення пояснювальної записки та документів до неї.	6 тиждень	Додатки
8	Нормоконтроль та рецензування.	7 тиждень	
9	Захист роботи.	8 тиждень	

Студент(ка)

_____ Артур НАЛИВАЙКО
(підпис) (Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

Керівник проєкту (роботи)

_____ Олена ШИТІКОВА
(підпис) (Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до дипломної кваліфікаційної роботи бакалавра:
80 с., 3 табл., 31 рис., 3 дод., 18 джерел.

JAVASCRIPT, WEBSTORM, АВТОМОБІЛЬ, ВЕБЗАСТОСУНОК,
МОВА ПРОГРАМУВАННЯ, ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ПРОДАЖ
АВТОМОБІЛІВ.

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

Предмет дослідження – програмні засоби для підтримки процесу
продажу автомобілів.

Мета роботи – розробка програмного забезпечення вебсайту з продажу
автомобілів.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова програмування JavaScript,
середовище розробки WebStorm.

Результати. Розроблено програмне забезпечення для підтримки
процесу продажу автомобілів за допомогою мови програмування JavaScript та
середовища розробки WebStorm.

Висновки. Виконано проєктування програмного забезпечення вебсайту
з продажу автомобілів. Розроблено програмне забезпечення вебсайту з
продажу автомобілів. Здійснено тестування розробленого програмного
забезпечення вебсайту з продажу автомобілів.

Галузь використання – продаж автомобілів.

ABSTRACT

Explanatory note to the diploma qualifying work of the bachelor: 80 pages, 3 tables, 31 figures, 3 appendixes, 18 sources.

JAVASCRIPT, WEBSTORM, CAR, WEB APPLICATION, PROGRAMMING LANGUAGE, SOFTWARE, CAR SALES.

The object of research is the process of developing software for car sales.

The subject of the research is software for supporting the car sales process.

The purpose of this work is to develop the software for a car sales website.

Materials, methods and technical tools: JavaScript programming language, WebStorm development environment.

Results. The software tools to support the car sales process using the JavaScript programming language and the WebStorm development environment have been developed.

Conclusions. The software for the car sales website has been designed. The software for the car sales website has been developed. The developed software for the car sales website process has been tested.

Scope of use – the sale of cars.

ЗМІСТ

	С.
Перелік скорочень та умовних позначок	8
Вступ	9
1 Аналіз предметної області	11
1.1 Поняття про автомобілі та програмне забезпечення для їх продажу	11
1.2 Аналіз програмного забезпечення для продажу автомобілів	22
1.3 Висновки за розділом 1	31
2 Матеріали і методи	34
2.1 Вибір мови програмування	34
2.2 Вибір середовища розробки для створення програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів	37
2.3 Висновки за розділом 2	39
3 Опис програми	40
3.1 Структура програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів	40
3.2 Функціонування програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів	42
3.3 Розробка бази даних програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів	44
3.4 Проєктування інтерфейсу програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів	45
3.5 Висновки за розділом 3	47
4 Експлуатація, тестування та експериментальне дослідження програми	49
4.1 Призначення й умови застосування програми	49
4.2 Характеристики вебсайту з продажу автомобілів	50
4.3 Інструкція по експлуатації програми	50
4.3.1 Звернення до програми	50
4.3.2 Вхідні й вихідні дані	50
4.3.3 Повідомлення	51
4.4 Виконання програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів	51

4.5 Тестування програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів	54
4.6 Висновки за розділом 4	54
Висновки	55
Перелік джерел посилань	58
Додаток А Технічне завдання	60
Додаток Б Фрагмент тексту програми	64
Додаток В Слайди презентації	73

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ ТА УМОВНИХ ПОЗНАК

DMS – Dealership Management Systems;

ERP – Enterprise Resource Planning;

MVC – Model-View-Controller;

БД – база даних;

ПЗ – програмне забезпечення.

ВСТУП

Програмне забезпечення для продажу автомобілів допомагає потенційним клієнтам знайти потрібний автомобіль, а також автоматизувати багато рутинних процесів, таких як управління списком автомобілів для продажу, обробка запитів клієнтів, планування зустрічей і обробка фінансових транзакцій. Це значно скорочує час на виконання цих завдань і мінімізує помилки [1]-[3].

Програмні засоби для продажу автомобілів дозволяють відстежувати поведінку клієнтів, аналізувати їхні потреби та вподобання, що допомагає надавати рекомендації щодо вибору потрібного автомобіля. Програмне забезпечення для продажу автомобілів часто включає аналітичні інструменти, які допомагають аналізувати автомобільний ринок, відстежувати ефективність продажів автомобілів, розуміти тенденції та приймати обґрунтовані рішення щодо купівлі та продажу автомобілів [3]-[5].

З розвитком мобільних технологій зростає потреба у програмному забезпеченні, яке дозволяє здійснювати операції з пошуку, купівлі та продажу автомобілів за допомогою мобільних телефонів та планшетів. Це забезпечує більшу гнучкість та зручність як для продавців, так і для покупців [4]-[6].

Проте деяке програмне забезпечення у вигляді вебсайтів для продажу автомобілів є перенасиченими інформацією, внаслідок чого користувачам важко знайти потрібні автомобілі через велику кількість оголошень. На інших вебсайтах для продажу автомобілів інтерфейс є недостатньо інтуїтивно зрозумілим, що може ускладнювати навігацію по вебсайту для користувачів. На деяких вебсайтах для продажу автомобілів є відсутнім особистий кабінет користувача, що ускладнює процес пошуку автомобіля та змушує користувача кожен раз заново розпочинати процес пошуку. Ще одним недоліком деяких вебсайтів для продажу автомобілів є недостатній рівень адаптивності до різних апаратних пристроїв, зокрема, вони можуть бути не оптимізовані для

мобільних пристроїв, внаслідок чого втрачається значна частина потенційної аудиторії.

Тому актуальною є розробка програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів. У дипломній кваліфікаційній роботі бакалавра розв'язується актуальне завдання розробки програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів.

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

- виконати аналіз предметної області та програмних засобів для продажу автомобілів;
- здійснити проєктування програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів;
- створити програмне забезпечення вебсайту з продажу автомобілів;
- виконати тестування розробленого програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів.

1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ

1.1 Поняття про автомобілі та програмне забезпечення для їх продажу

Автомобіль – це транспортний засіб з колесами, який приводиться в дію двигуном внутрішнього згоряння або електродвигуном, що використовує певне паливо, і призначений для перевезення пасажирів [1]. Автомобілі використовуються для різних цілей, таких як поїздки на роботу, подорожі та перевезення вантажів [1].

При розробці програмного забезпечення у вигляді вебсайту для продажу автомобілів важливо розуміти конструкцію та типи автомобілів, що дасть можливість на сайті подати коректну класифікацію автомобілів та надати користувачу необхідні засоби для фільтрації автомобілів.

Двигун – це основна частина автомобіля, складний механізм, який перетворює паливо на рух. У ньому відбувається процес горіння, що приводить автомобіль у рух. Система трансмісії, що складається зі зчеплення, коробки передач, карданних валів, диференціалів та мостів, передає потужність двигуна на колеса, забезпечуючи їх рух [1].

Гальмівні системи, такі як гальмівні диски, супорти та колодки, важливі для безпеки, оскільки вони дозволяють автомобілю сповільнюватися або зупинятися. Нарешті, електричні системи, включаючи батареї, генератори змінного струму та інші компоненти, забезпечують живлення для різних функцій, таких як освітлення, інформаційно-розважальні системи та системи клімат-контролю [1].

Автомобілі перетворюють паливо в рух за допомогою двигуна внутрішнього згоряння, який через систему трансмісії приводить у рух колеса. Система передач і валів регулює подачу енергії залежно від умов руху. Інші важливі компоненти, такі як гальма, рульове керування та електричні системи, працюють разом, забезпечуючи безпечну та ефективну експлуатацію автомобіля [1].

Автомобілі бувають різних типів, від седанів до позашляховиків, щоб відповідати різним потребам і стилям життя. Вони можуть використовувати різні види палива, включаючи традиційний бензин і дизельне паливо, а також екологічно чисті варіанти, такі як електрика [1].

Вибір типу автомобіля та джерела палива залежить від особистих уподобань, стилю водіння та екологічної свідомості [1].

Сучасні автомобілі обладнані передовими системами безпеки, такими як подушки безпеки, анти блокувальні гальмівні системи та електронні системи розподілу гальмівного зусилля, щоб забезпечити максимальний захист пасажирів [1]. Навігаційні та контрольні системи, такі як круїз-контроль, підвищують комфорт водіння і забезпечують безпеку на дорозі [1].

Технології, такі як датчики паркування та камери заднього виду, стають стандартом у нових моделях, роблячи водіння безпечнішим і комфортнішим [1].

Автомобілі значно впливають на довкілля, головним чином через забруднення та викиди, які сприяють зміні клімату. Однак, галузь швидко змінюється, і стійкими тенденціями майбутнього стають електромобілі та автономні транспортні засоби. Ці інновації обіцяють зменшити вуглецевий слід транспортного сектора та сприяти більш екологічному та стійкому майбутньому [1], [2].

Автомобілі різняться за формою та розміром, задовольняючи різноманітні потреби. Кабріолет є автомобілем з дахом, який можна скласти або зняти для відкритої їзди [1], [2]. Також є компактні автомобілі, у яких багажне відділення об'єднане з пасажирським салоном (немає окремого багажника, як у седана або купе). Він поєднує зручність купе та седана з вантажним простором позашляховика. Універсал є автомобілем із нижчими задніми вікнами та збільшеним простором для пасажирів і багажу. Пікап – легка вантажівка з окремою кабіною та вантажним відсіком на рамі, відсік для вантажу часто називають розвантаженням. Седан – це чотири дверний

автомобіль із нахиленим заднім вікном. Купе схоже на седан, але зазвичай має двоє дверей і вважається більш спортивним варіантом [1], [2].

Спортивний позашляховик є автомобілем, який поєднує в собі вантажопідйомність пікапа з пасажирськими можливостями універсала, пасажирського фургона або великого седана. Спортивний позашляховик поєднує простір для пасажирів і вантажу, що робить його надзвичайно практичним [1], [2].

Мікроавтобус – це великий транспортний засіб, призначений для перевезення великої кількості пасажирів або вантажу. Існують мікроавтобуси різних розмірів для сімей. Стандартний фургон – це транспортний засіб, який може мати два або три ряди сидінь, які можуть бути трансформовані в задній частині. У Європі цей тип автомобіля відомий як багатоцільовий автомобіль або сегмент М, який розташовується вище седанів, універсалів та позашляховиків [1], [2].

Лімузин є великим розкішним автомобілем, що має окремі місця для водія і пасажирів, якими можна керувати вручну, механічно або за допомогою кнопок, розкішні седани з подовженою колісною базою, якими керують професійні [1], [2].

Для того щоб автомобіль рухався, необхідна достатня кількість енергії для обертання коліс. Ця енергія може бути отримана з хімічної енергії бензину або з електричної енергії акумулятора. Потужність двигуна вимірюється у кіловатах або кінських силах і визначає швидкість та потужність, що передається на колеса через трансмісію [1], [2].

Більшість автомобілів працюють на двигунах внутрішнього згоряння, які спалюють паливо для вироблення енергії. Потужність двигуна передається на колеса через коробку передач, яка дозволяє регулювати швидкість автомобіля [1], [2].

Досить екологічними автомобілями є електромобілі. Вони заряджаються від розетки або зарядної станції, зберігаючи електроенергію в акумуляторі, розташованому під автомобілем. Ця енергія використовується

для живлення електродвигуна, який обертає колеса. Деякі електромобілі мають два двигуни: один спереду і один ззаду, а інші оснащені чотирма двигунами, по одному на кожне колесо [1], [2].

Деякі автомобілі працюють на дизельному паливі, яке часто використовується у великих вантажівках і автобусах. Інші можуть використовувати газ. В деяких країнах поширені суміші етанолу і бензину як моторне паливо. Також використовуються пропан, природний газ, стиснене повітря та етанол. Є автомобілі, які здатні працювати на кількох видах палива [1], [2].

Деякі автомобілі отримують електроенергію з водневих паливних елементів. Водень можна видобувати із відновлюваних джерел енергії, що робить його доступнішим та зручнішим у використанні. Існують автомобілі, які використовують сонячні панелі для генерації електроенергії, але їхня ефективність поки що обмежена [1], [2]. Також є автомобілі, які комбінують двигун внутрішнього згоряння та електродвигун. Їх називають гібридними електромобілями [1], [2].

Усі автомобілі мають фрикційні гальма для зупинки в екстрених ситуаціях або при паркуванні. Електромобілі також оснащені системою рекуперативного гальмування, яка перетворює кінетичну енергію назад у електрику і сповільнює автомобіль, якби електродвигун працював у зворотному напрямку. Ця технологія дозволяє повторно виробляти електроенергію [1], [2].

Автомобілі поділяються на легкові (автомобілі, автобуси), вантажні, спеціальні (пожежні машини, санітарно-технічне обладнання, автокрани, рефрижератори, бойові машини піхоти тощо) і спортивні (боліди, ралійні автомобілі). Мобільна техніка класифікується на дорожню, поза шляхову (включаючи кар'єрну) та підвищеної прохідності. Спеціалізований транспорт призначений для перевезення різних вантажів і включає лісовози, сільськогосподарські автомобілі, цементовози, бензовози тощо [1], [2].

Автомобіль складається з двигуна, трансмісії, ходової частини, кузова, системи керування, електрообладнання та сервісного обладнання. Двигун може бути бензиновим, дизельним, газовим (балонний газ), електричним або газотурбінним. Коробка передач передає крутний момент від двигуна до коліс (гусениць). Автомобілі виробляються в багатьох країнах [1], [2].

Більшість автомобілів зберігаються в закритих приміщеннях із дахами, дверима та вікнами, щоб захистити пасажирів і вантаж від погодних умов. Сучасні автомобілі оснащені додатковими функціями безпеки, такими як ремені безпеки, подушки безпеки, спеціальні ремені та захист від бокових ударів, щоб забезпечити максимальний захист у разі аварії [1], [2].

Автомобільна промисловість переживає значні зміни, готуючись до нової ери, внаслідок чого у наш час сформовано декілька тенденцій ринку продажу автомобілів, зокрема, справжня орієнтація на клієнта, автономне водіння, автоматизація, електрифікація та спільна мобільність. Ці тенденції мають значний вплив як на виробників, так і на традиційні моделі продажу в автосалонах [3].

Автоматизація та використання відповідного програмного забезпечення призводять до того, що споживачі все частіше купують автомобілі безпосередньо у виробників, обминаючи традиційних авто дилерів. Нові мобільні програмні сервіси стимулюють продажі нових автомобілів, особливо серед молодшої аудиторії. Продажі електромобілів також зростають, оскільки вони потребують менше обслуговування та заміни деталей. Відтак, зі збільшенням обсягів продажів зростає і прибуток від дилерських послуг. Крім того, поява автономних автомобілів зменшить кількість аварій, але й одночасно знизить доходи автосервісів [3].

Проте, ці тенденції, які збільшують ризики для авто дилерів, також відкривають нові можливості. Нові бізнес-моделі, засновані на мобільних послугах з використанням спеціального програмного забезпечення, зокрема, вебсайтів для продажу автомобілів, пропонують перспективи для подальшого розвитку сфери продажу автотранспортних засобів. Виробники та роздрібні

торговці можуть підвищити ефективність, консолідуючи технічне обслуговування та автоматизуючи основні процеси шляхом використання програмного забезпечення. Крім того, аналітика великих даних може допомогти автовиробникам краще залучати клієнтів і зміцнювати їхню лояльність, більш оперативно реагуючи на їхні потреби [3].

Лідери автомобільної галузі вже переосмислюють свої підходи до продажів і маркетингу шляхом використання вебсайтів з продажу автомобілів. Традиційні автосалони тепер акцентують увагу на важливості відносин з клієнтами, прагнучи підвищити рівень задоволеності та покращити процес купівлі автомобіля з використанням відповідного програмного забезпечення. В рамках цієї трансформації дилери запроваджують нові формати магазинів, зокрема, дистанційних у вигляді вебсайтів. Виробники автомобілів планують відмовитися від поточної моделі компенсації дилерам, яка використовує стимули для продажу нових автомобілів [3].

Реформування продажів і маркетингу з використанням відповідного програмного забезпечення стане основним завданням для автомобільних компаній та їхніх внутрішніх збутових підрозділів [3].

Автомобільна промисловість зазнає суттєвих змін. Використання спеціалізованого програмного забезпечення, масова мобільність, електрифікація та автономне водіння стимулюють продажі нових автомобілів, знижуючи потребу в обслуговуванні та чинячи тиск на прибутковість автодилерів. Водночас ці тенденції відкривають можливості для нових бізнес-моделей і підвищення ефективності. Зосереджуючись на задоволенні клієнтів і покращенні їх досвіду з використанням відповідного програмного забезпечення, автосалони можуть знайти нові джерела доходу [3].

Суттєвим трендом у продажу автомобілів є використання програмних засобів та автоматизація. Інтернет магазини відповідають за суттєву частку продажів нових автомобілів, причому переважну роль у роздрібних дистанційних продажах будуть відігравати автовиробники. Хоча міські райони будуть домінувати на Інтернет ринку, більшість покупців у сільській

місцевості все ще віддаватимуть перевагу традиційним авто дилерам. Завдяки автоматизації багатьох ключових процесів у роздрібній торгівлі автомобілями значно зросте ефективність [3].

У найближчі роки автовиробники збільшать обсяги продажів нових автомобілів за допомогою Інтернет магазинів та інших програмних засобів, що дозволять здійснювати покупки автомобіля дистанційно [3], повністю контролюючи ціноутворення та покращуючи дисципліну ціноутворення. На сьогоднішній день суттєва частка споживачів планують купити свій наступний автомобіль онлайн, і інтерес до цього каналу продовжує зростати [3]. Дилери тепер виступають як агенти виробника під час передачі автомобіля та отримують компенсацію залежно від обсягу виконаних робіт, таких як кількість тест-драйвів і передач [3].

Завдяки особистому ідентифікатору користувача потенційні клієнти за допомогою вебсайтів з продажу автомобілів можуть здійснювати онлайн дослідження, спілкуватися з продавцями та робити замовлення, не повторюючи введення тієї ж інформації. Ідентифікатор також надає доступ до програмного забезпечення та інших цифрових і фізичних послуг бренду. Ці інтегровані багатоканальні програмні рішення підвищують ефективність продажів, орієнтованість на клієнта та допомагають утримати потенційних клієнтів [3].

Дистанційні продажі нових автомобілів через відповідні вебсайти все ще займає невелику частку ринку (на відміну від продажу автомобілів, що вже були у використанні) і зазвичай здійснюється через Інтернет портали або приватних дилерів. Однак деякі виробники вже роблять кроки в підтримку онлайн продажів за допомогою відповідних вебсайтів. Tesla оголосила про плани продавати свої електромобілі виключно через Інтернет і закрити більшість своїх фізичних магазинів, перетворивши їх на онлайн салони чи інформаційні центри. Це може кардинально змінити бізнес-стратегію для виробників електромобілів. У той же час впроваджуються програмні платформи, що дозволяють користувачам отримувати інформацію про ціни,

технічні характеристики автомобілів і читати відгуки клієнтів, що стало першим кроком у створенні присутності гіганта роздрібної торгівлі в автомобільному секторі [3].

Перехід до купівлі автомобілів безпосередньо у виробників за допомогою відповідних вебсайтів з продажу автомобілів створює виклик для традиційних моделей автосалонів, тоді як впровадження програмних засобів відкриває нові можливості. У майбутньому більшість нових автомобілів будуть підключені до Інтернету, перетворюючись на цифрові термінали на колесах. Це підключення дозволяє роздрібним продавцям легко взаємодіяти з клієнтами, включаючи надання після продажного обслуговування. Автоматизація ключових процесів за допомогою відповідного програмного забезпечення у роздрібній торгівлі автомобілями, як у фронт-офісі (наприклад, консультації), так і в бек-офісі (наприклад, управління інформацією), може підвищити ефективність і прибутковість [3].

Бізнес-моделі з продажу автомобілів, орієнтовані на клієнта, відкривають нові шляхи підвищення задоволеності клієнтів, пропонуючи все більш персоналізовані послуги з використанням відповідного програмного забезпечення [3].

Розвиток персоналізованого клієнтського досвіду під час купівлі та продажу автомобілів за допомогою вебсайтів стане ключовим напрямком підвищення лояльності у цифровій трансформації автомобільної індустрії. Використання великих даних, зібраних на основі поведінки клієнтів при роботі з вебсайтами з продажу автомобілів, дозволяє провідним автовиробникам краще розуміти своїх клієнтів, ефективніше сегментувати ринок і точніше відповідати на потреби клієнтів [3].

Просунуті стратегії цифрової активації та відповідні програмні засоби дозволяють автомобільним дилерам постійно налаштовувати пропозиції відповідно до потреб кожного покупця, що призводить до вищого середнього коефіцієнта конверсії. Програми лояльності, які використовують ці ж цифрові інструменти, допомагають утримувати поточних клієнтів. Виробники будуть

пропонувати більше винагород роздрібним торговцям, які успішно залучають лояльних клієнтів. Лідери продажів співпрацюватимуть з національними торговими компаніями для створення ефективних моделей цифрових продажів автомобілів за допомогою відповідних програмних засобів [3].

Сучасні тренди в галузі продажу автомобілів, пов'язані з використанням програмного забезпечення, вже помітно впливають на прибутковість автомобільної індустрії. Провідні виробники та роздрібні продавці працюють над тим, щоб мінімізувати негативний вплив і скористатися новими можливостями. Завдяки моделі прямого розподілу очікується, що зростання онлайн продажів і мобільних послуг з використанням програмних засобів призведе до зниження традиційних продажів нових автомобілів [3]-[6].

Нові бізнес-моделі, такі як продажу автомобілів у дистанційному форматі, можуть забезпечити додатковий дохід. Роздрібні торговці зможуть отримати додаткові переваги завдяки вдосконаленню процесів і послуг. Використовуючи аналітику великих даних, зібраних з відповідних вебсайтів, роздрібні продавці можуть покращити взаємодію з клієнтами через персоналізовані пропозиції та нові програми лояльності та винагород [3]-[6].

З розвитком цифрових каналів продажу автомобілів прямі продажі через автосалони втратять своє значення. Вибір і купівля автомобілів будуть зосереджені на вебсайтах виробників, пошукових системах, Інтернет магазинах, сайтах оглядів і консультацій щодо автомобілів та споживчих форумах [3]-[6]. Це обумовлює доцільність розробки вебсайтів з продажу автомобілів.

Новий формат Інтернет магазинів з продажу автомобілів, який акцентує увагу на досвіді клієнтів і високому рівні обслуговування, підтримуватиме зміну ролі роздрібних продавців. Цей формат включає фірмові магазини, спливаючі магазини, тестові центри, центри досвіду, орієнтовані на нові цифрові функції автомобілів, та невеликі міські магазини в популярних місцях розташування. Всі ці нові формати взаємодії з клієнтами

щодо продажу автомобілів передбачають використання спеціальних програмних засобів [3]-[6].

У новій системі дистрибуції, де онлайн елементи (продажі автомобілів, маркетинг, підтримка клієнтів) є централізованими, національні торгові компанії також спілкуватимуться безпосередньо з клієнтами з використанням відповідних вебсайтів та інших програмних засобів. Вони керуватимуть національним Інтернет магазином і надаватимуть консультації та фінансування для онлайн покупок [3]-[6].

З появою нових концепцій дистрибуції автомобілів на основі використання програмних засобів, включаючи формати магазинів і бізнес-моделі, успішні дилери та їхні співробітники змінюватимуть свої підходи. Щоб вижити та розвиватися в цьому новому середовищі, провідні автосалони інвестуватимуть у розвиток програмних засобів для продажу автомобілів, зокрема, у розробку відповідних вебсайтів [3]-[6].

Оскільки продаж автомобілів останнім часом все більше здійснюється завдяки онлайн торгівлі, авто дилери починають адаптуватися до нових умов та замовляти розробку вебсайтів для продажу автотранспортних засобів. В деяких випадках існуючі платформи з продажу товарів, допомагають роздрібним продавцям впроваджувати інформаційні технології продажу автомобілів, а також інтегрувати свої вебсайти з наявними програмними платформами для продажу товарів різного призначення. Завдяки впровадженню цифрових продажів автомобілів, дилери відповідають на очікування споживачів щодо онлайн покупок, дозволяючи клієнтам почати і завершити процес покупки автомобіля в Інтернеті, оскільки такий підхід дозволяє залишатися конкурентоспроможними у сучасних умовах та дозволяє відійти від традиційних моделей продажу автомобілів і адаптуватися до змін у поведінці покупців [3]-[6].

Впровадження вебсайтів для продажу автотранспортних засобів дозволяє дилерам автомобілів відповідати та перевершувати очікування клієнтів. Використання вебсайтів з продажу автомобілів дозволяє забезпечити

клієнтам більшу прозорість, надаючи якомога більше інформації, щоб вони не відчували необхідності звертатися до продавця. Деякі клієнти все ж таки віддають перевагу спілкуванню з агентом особисто, але надання можливості ініціювати та завершувати транзакції онлайн може підвищити лояльність клієнтів і значно покращити досвід покупки автомобіля. Це включає наявність різноманітних функцій на вебсайті з продажу автомобілів, таких як порівняння автомобілів, подача заявок на фінансування, отримання оновлень у реальному часі щодо наявності автомобілів, можливість планування тест-драйвів, а також можливість спілкування через текстові повідомлення, електронну пошту чи відео чати з представником постачальника [3]-[6].

Використання спеціалізованого програмного забезпечення для підтримки процесу продажу автотранспортних засобів дозволяє відмовитися від паперової тяганини. Однією з найбільш стресових частин купівлі автомобіля є заповнення всіх необхідних документів, особливо фінансових. Оптимізація цього процесу за допомогою програмного забезпечення дозволяє скоротити час, необхідний для підписання документів, що є важливим кроком для залучення потенційних клієнтів. Надання можливості клієнтам порівнювати варіанти фінансування та подавати заявки на фінансування на вебсайті з продажу автомобілів значно полегшить процес купівлі та продажу автотранспортних засобів [3]-[6].

Авто дилери повинні створювати вебсайти, які повністю інтегровані з персоналізованими покупками. Вебсайт з продажу автомобілів не повинен замінювати фізичного продавця, а навпаки – доповнювати його. Наприклад, вебсайт з продажу автомобілів має надавати клієнтам різні варіанти навігації в процесі купівлі, такі як спілкування з представником особисто або онлайн, або продовження покупки самостійно без сторонньої допомоги [3]-[6].

Визначено, що автомобіль – це транспортний засіб з колесами, який приводиться в дію двигуном внутрішнього згоряння або електродвигуном, що використовує певне паливо, і призначений для перевезення пасажирів. З метою розробки програмного забезпечення у вигляді вебсайту для продажу

автомобілів проаналізовано конструкцію та типи автомобілів, що дало можливість на сайті подати коректну класифікацію автомобілів та надати користувачу необхідні засоби для фільтрації автомобілів. Відзначено, що використання відповідного програмного забезпечення призводить до того, що споживачі все частіше купують автомобілі безпосередньо у виробників, обминаючи традиційних авто дилерів. Нові бізнес-моделі, засновані на мобільних послугах з використанням спеціального програмного забезпечення, зокрема, вебсайтів для продажу автомобілів, пропонують перспективи для подальшого розвитку сфери продажу автотransпортних засобів. Відзначено, що оскільки продаж автомобілів останнім часом все більше здійснюється завдяки онлайн торгівлі, авто дилери починають адаптуватися до нових умов та замовляють розробку вебсайтів для продажу автотransпортних засобів.

1.2 Аналіз програмного забезпечення для продажу автомобілів

Проаналізуємо програмне забезпечення для підтримки процесу продажу автомобілів [7]-[14].

Програмне забезпечення Selly Automotive (рис. 1.1) надає авто дилерам можливість керувати Інтернет запитами щодо купівлі та продажу автомобілів, електронними листами, текстовими повідомленнями, телефонними дзвінками та чатами у соціальних мережах. Завдяки програмному забезпеченню Selly Automotive, авто дилер завжди надсилатиме правильне повідомлення у відповідний час, будь то текст чи електронний лист. Програмне забезпечення Selly Automotive продається за певну плату, яка, як зазначають його розробники, є доступною для найменших дилерів вживаних автомобілів, а команда підтримки клієнтів забезпечить, щоб кожен пройшов навчання. Програмне забезпечення Selly Automotive є сумісним з багатьма поточними рішеннями, включаючи дилерські системи управління (dealership management systems, DMS) [7], [8], [12].



Рисунок 1.1 – Програмне забезпечення Selly Automotive [12]

Програмне забезпечення Selly Automotive є ефективним засобом для незалежних авто дилерів і дилерів вживаних автомобілів, які прагнуть впровадити мобільний підхід [7], [8], [12]. Однією з найважливіших функцій програмного забезпечення Selly Automotive є мобільний додаток, який дозволяє торговим представникам керувати потенційними клієнтами та взаємодіями з клієнтами на ходу, забезпечуючи, що жодна можливість не буде втрачена, навіть коли вони знаходяться не за робочим столом [7], [8], [12].

Програмне забезпечення Selly Automotive містить функції для обміну текстовими повідомленнями, запису дзвінків, а також функції централізованого комунікаційного центру, що значно підвищує ефективність подальшої роботи з потенційними клієнтами [7], [8], [12]. Особливо корисним є програмний модуль, який виконує функції помічника зі штучним інтелектом, що може отримувати дані для надання практичної інформації, що робить його цінним інструментом для авто дилерів, які прагнуть персоналізувати взаємодію з клієнтами та вдосконалити стратегії продажів [7], [8], [12].

Selly Automotive допомагає авто дилерам продавати автомобілі, призначати зустрічі, виконувати завдання, виконувати автоматизований обмін повідомленнями для покращення взаємодії з клієнтами, пропонує функції запису дзвінків і управління повідомленнями [7], [8], [12].

Програмне забезпечення Selly Automotive CRM пропонує сучасне рішення для дилерів, яке допомагає їм адаптуватися до нових викликів ринку та покращити свої бізнес-процеси.

Основними характеристиками програмного забезпечення Selly Automotive є такі [7], [8], [12]:

- інструменти планування: програмне забезпечення Selly Automotive містить функції для призначення зустрічей, відстеження завдань та нагадувань, що допомагають оптимізувати робочий процес [7], [8], [12];

- простота використання: програмне забезпечення Selly Automotive пропонує інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, який спрощує роботу користувачів з платформою [7], [8], [12];

- мобільний застосунок, який дозволяє менеджерам керувати авто дилерами та взаємодіями з клієнтами [7], [8], [12];

- централізований комунікаційний центр: програмне забезпечення Selly Automotive надає можливості об'єднання Інтернет запитів, електронних листів, текстових повідомлень, телефонних дзвінків в одному місці для зручного управління [7], [8], [12];

- розумна автоматизація: програмне забезпечення Selly Automotive надає систему автоматизації, яка гарантує надсилання правильного повідомлення у відповідний час, що значно підвищує ефективність комунікації [7], [8], [12];

- інтеграція з DMS: Selly Automotive забезпечує сумісність з багатьма рішеннями, які авто дилери вже використовують, включаючи систему управління дилерським центром [7], [8], [12];

- розумний помічник: програмне забезпечення Selly Automotive надає модуль помічника зі штучним інтелектом, який може використовувати дані для надання практичної інформації та рекомендацій [7], [8], [12];

- засоби обміну текстовими повідомленнями: програмне забезпечення Selly Automotive надає засоби надсилання повідомлень для залучення та утримання клієнтів [7], [8], [12];

– функція запису телефонних розмов для подальшого аналізу та покращення комунікаційних стратегій для продажу автомобілів [7], [8], [12];

– персоналізація взаємодії: завдяки засобам штучного інтелекту програмного забезпечення Selly Automotive та автоматизації авто дилери можуть персоналізувати взаємодію з клієнтами та покращити їхній досвід покупки автомобілів [7], [8], [12].

Серед недоліків програмного забезпечення Selly Automotive можна відзначити обмеженість інтеграції з іншими засобами для продажу автомобілів, оскільки можуть бути деякі специфічні програмні системи, з якими інтеграція програмного забезпечення Selly Automotive буде ускладнена або неможлива [7], [8], [12].

Програмне забезпечення ProMax (рис. 1.2) ефективним програмним рішенням для продажу автомобілів завдяки повному набору функцій, які враховують особливості процесу продажу в автомобільній сфері [7], [11], [13].

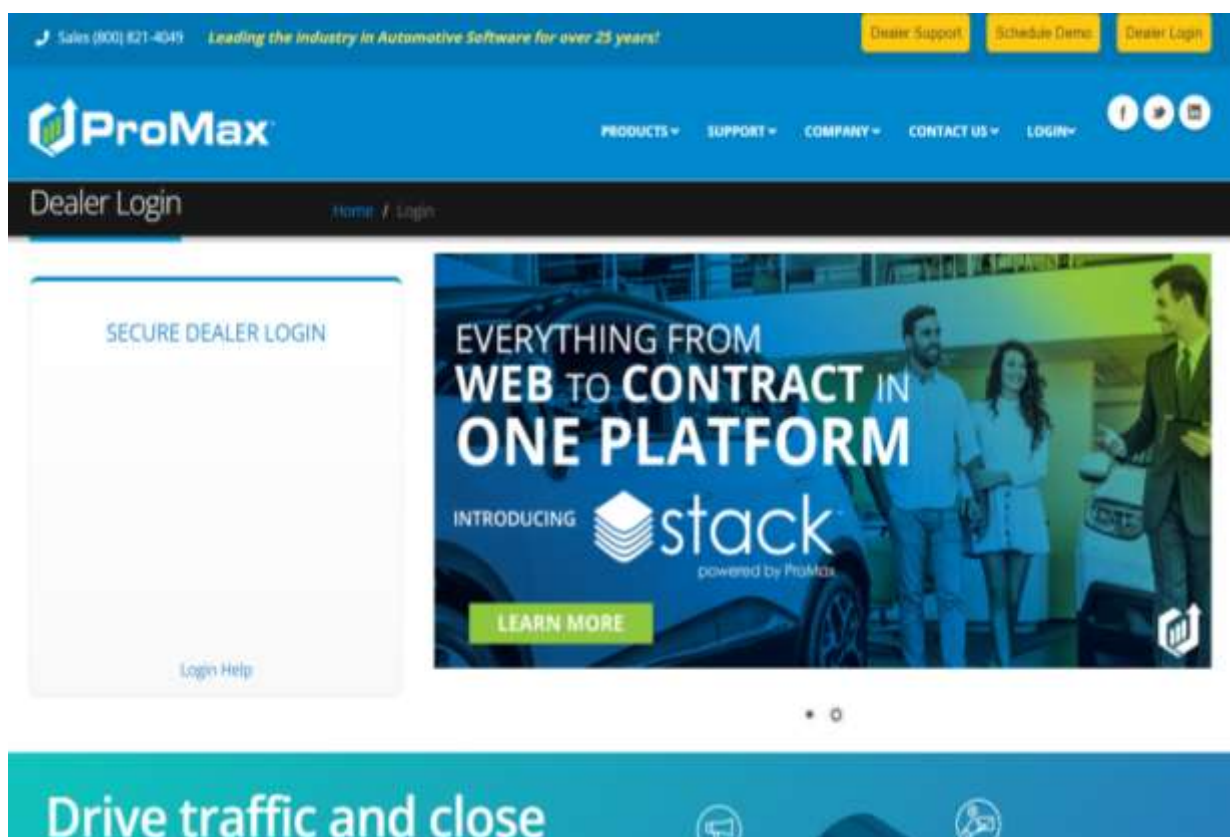


Рисунок 1.2 – Програмне забезпечення ProMax [13]

Важливою функцією програмного забезпечення ProMax є вбудований інструмент, який допомагає оптимізувати угоди з продажу автомобілів, збільшуючи задоволеність клієнтів та прибутковість автосалону [7], [11], [13]. Програмне забезпечення ProMax у поєднанні з надійною кредитною програмою та розширеними можливостями звітності, покращує етап фінансування в продажах автомобілів, що є важливим елементом угоди з продажу автомобіля [7], [11], [13].

Програмне забезпечення ProMax пропонує розширені можливості для генерації потенційних клієнтів і потужну маркетингову платформу з автоматизованими нагадуваннями, що допомагає автомобільним дилерам ефективно залучати потенційних клієнтів і успішніше перетворювати їх на реальні продажі [7], [11], [13]. Програмне забезпечення ProMax надає автосалонам комплексне рішення для управління всіма аспектами їхньої діяльності, від залучення потенційних клієнтів до фінансування та завершення угод [7], [11], [13].

Програмне забезпечення ProMax має такі особливості [7], [11], [13]:

- інструменти для залучення та управління потенційними клієнтами: програмне забезпечення ProMax надає засоби для автоматичних подальших нагадувань для покращення конверсії [7], [11], [13];

- модулі для допомоги оформлення угод з продажу автомобілів, що забезпечують підвищення рівня задоволеності клієнтів і прибутковості автосалону [7], [11], [13];

- інструменти для перевірки кредитоспроможності та розрахунку фінансових пропозицій щодо купівлі та продажу автомобілів [7], [11], [13];

- функції звітності: програмне забезпечення ProMax надає засоби аналітики та створення звітів для покращення процесу прийняття рішень, зокрема, дозволяє формувати звіти про продажі, фінансові звіти та інші важливі показники [7], [11], [13];

- можливості генерації потенційних клієнтів, програмні інструменти для створення та управління маркетинговими кампаніями, автоматизовані повідомлення та нагадування для підтримки клієнтів [7], [11], [13];

- засоби управління вебсайтом з продажу автомобілів, інструменти для інтеграції з вебсайтом автосалону, опції для фінансування, кредитування та управління запасами за допомогою вебсайту [7], [11], [13];

- засоби управління запасами: інструменти для управління наявністю автомобілів та інвентаризацією, можливість відстежувати стан запасів і автоматизувати поповнення [7], [11], [13];

- засоби управління проєктами та аналітика даних: інструменти для управління проєктами всередині автосалону, детальна аналітика для оцінки ефективності та планування майбутніх стратегій щодо продажу автотранспортних засобів [7], [11], [13];

- підтримка мобільних застосунків: мобільний застосунок для управління потенційними клієнтами та взаємодії з ними, доступ до ключових функцій з мобільних пристроїв [7], [11], [13].

Серед недоліків програми ProMax можна відзначити обмеженість інтеграції з іншими засобами для продажу автомобілів, оскільки можуть бути деякі специфічні програмні системи, з якими інтеграція програмного забезпечення ProMax буде ускладнена або неможлива [7], [11], [13].

Програмне забезпечення VinSolutions (рис. 1.3) являє собою хмарне рішення для управління взаємовідносинами з клієнтами, спеціально створене для автомобільного ринку. Програмне забезпечення VinSolutions дозволяє автодилерам ефективно обробляти та розвивати потенційних клієнтів шляхом інтеграції дилерських систем, процесів і інструментів для забезпечення єдиного уявлення про клієнта у дилерському центрі [7], [9], [14]. Програмне забезпечення VinSolutions надає автодилерам повний контроль над управлінням потенційними клієнтами через повністю процеси, які авторизовані користувачі можуть змінювати в будь-який час [7], [9], [14].

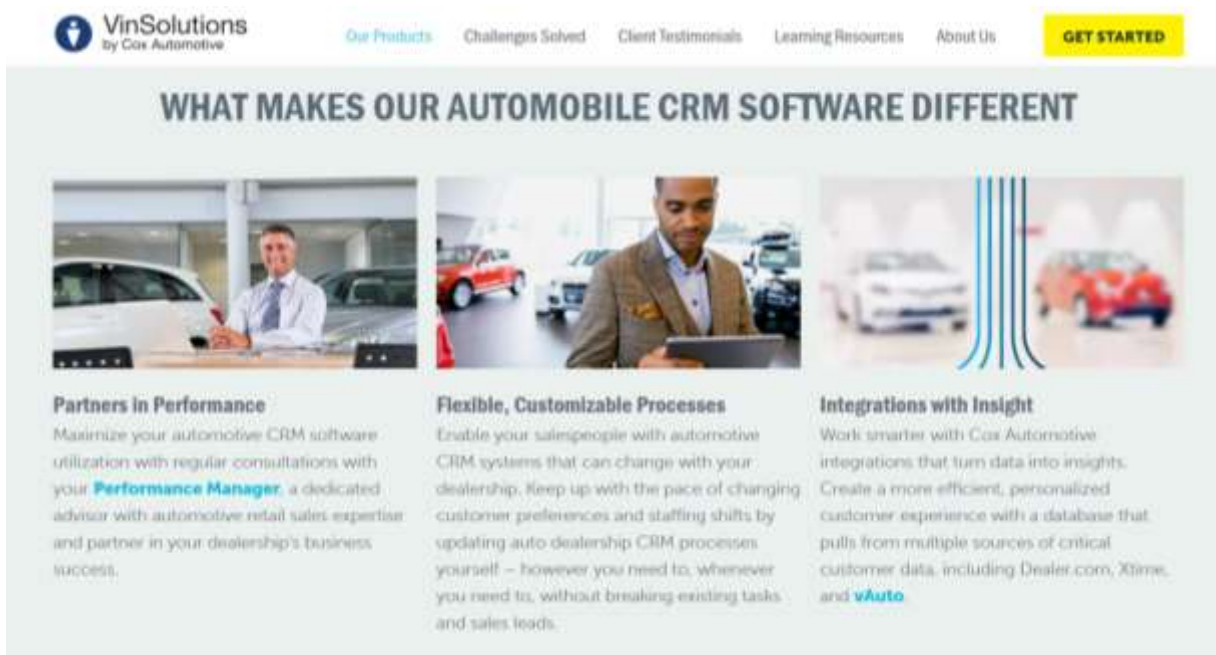


Рисунок 1.3 – Програмне забезпечення VinSolutions [14]

Програмне забезпечення VinSolutions забезпечує багатоканальний зв'язок між продавцями та клієнтами з опціями для маркетингу електронною поштою, текстовими повідомленнями та відстеженням дзвінків, доступними як у версії для настільних комп'ютерів, так і в мобільному додатку [7], [9]. Ці адаптовані процеси, разом із корпоративними можливостями, за допомогою програмного забезпечення VinSolutions дозволяють переглядати інформаційні панелі кількох авто магазинів, роблять VinSolutions ефективним рішенням для авто дилерських центрів будь-якого розміру та структури [7], [9], [14].

Набір програмних рішень VinSolutions також включає управління продуктивністю авто дилерів та регулярні консультації з експертом з роздрібною торгівлі автомобілями для оптимізації використання. VinSolutions має сертифікацію кожного великого виробника автотранспортних засобів, а також інтеграцію з різним програмним забезпеченням [7], [9], [14].

VinSolutions є комплексною платформою для управління клієнтами та продажами в автосалонах, яка пропонує набір функцій, спеціально розроблених для покращення взаємодії з клієнтами та оптимізації роботи дилерів [7], [9], [14]. Однією з важливих характеристик є здатність

консолідувати дані з різних джерел, що авто дилеру єдине уявлення про взаємодію з клієнтами у сферах продажів та обслуговування. Це критично важливо для створення персоналізованих подальших дій та пропозицій щодо купівлі автомобілів, забезпечуючи актуальність та ефективність взаємодії з клієнтами [7], [9], [14].

Програмне забезпечення VinSolutions також надає розширені можливості аналітики, пропонуючи практичну інформацію для прийняття рішень на основі даних. Функція Connect Automotive Intelligence більше покращує цю аналітику даних, прогнозуючи ймовірність покупки на основі поведінки клієнтів [7], [9], [14].

Програмне забезпечення VinSolutions має такі особливості [7], [9], [14]:

- хмарна система управління взаємовідносинами з клієнтами: програмне забезпечення VinSolutions є хмарною платформою, що дозволяє дилерам ефективно обробляти та розвивати стосунки з потенційними клієнтами [7], [9], [14];

- засоби інтеграції дилерських систем: програмне забезпечення VinSolutions забезпечує єдине бачення клієнта, дозволяючи авто дилерам мати повну картину взаємодії з клієнтами [7], [9], [14];

- корпоративні можливості: перегляд інформаційних панелей кількох магазинів дозволяє авто дилерським центрам будь-якого розміру та структури ефективно керувати своїми операціями [7], [9], [14];

- підтримка багатоканального зв'язку: програмне забезпечення VinSolutions забезпечує багатоканальний зв'язок між продавцями та клієнтами, включаючи маркетинг електронною поштою, текстові повідомлення та відстеження дзвінків [7], [9], [14];

- мобільний застосунок: програмне забезпечення VinSolutions надає можливість використання всіх функцій через мобільний застосунок, що дозволяє менеджерам і продавцям автотранспортних засобів керувати взаємодією з клієнтами у будь-який час [7], [9], [14];

– консолідація даних: програмне забезпечення VinSolutions надає можливість консолідувати дані з кількох джерел, забезпечуючи уніфіковане уявлення про взаємодію з клієнтами [7], [9], [14];

– аналітика даних та практична інформація: програмне забезпечення VinSolutions надає розширені можливості аналітики авто дилерам, а також практичну інформацію для прийняття рішень на основі даних [7], [9], [14];

– функція, яка прогнозує ймовірність покупки автотранспортного засобу на основі поведінки клієнтів, покращуючи точність і ефективність продажів автомобілів [7], [9], [14].

Серед недоліків програми VinSolutions можна відзначити обмеженість інтеграції з іншими засобами для продажу автомобілів, оскільки можуть бути деякі специфічні програмні системи, з якими інтеграція програмного забезпечення VinSolutions буде ускладнена або неможлива [7], [9], [14].

Порівняльну характеристику програмного забезпечення для продажу автомобілів наведено у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Порівняння програмного забезпечення для продажу автомобілів

Критерій порівняння	Selly Automotive [12]	ProMax [13]	VinSolutions [14]
Інструменти для залучення та управління потенційними клієнтами	–	+	+-
Інструменти планування	+	+-	–
Функції формування звітів	–	+	+
Зручність мобільного застосунку	+	–	+-
Інтеграція з іншим програмним забезпеченням	+-	+	+-

За результатами проведеного аналізу можна зробити висновок, що у наш час існує досить багато програмних засобів для продажу автомобілів. Проте деякі програмні засоби у вигляді вебсайтів для продажу автомобілів є перенасиченими інформацією, внаслідок чого користувачам важко знайти потрібні автомобілі через велику кількість оголошень. На інших вебсайтах для продажу автомобілів інтерфейс є недостатньо інтуїтивно зрозумілим, що може ускладнювати навігацію по вебсайту для користувачів. На деяких вебсайтах для продажу автомобілів є відсутнім особистий кабінет користувача, що ускладнює процес пошуку автомобіля та змушує користувача кожен раз заново розпочинати процес пошуку. Ще одним недоліком деяких вебсайтів для продажу автомобілів є недостатній рівень адаптивності до різних апаратних пристроїв, зокрема, вони можуть бути не оптимізовані для мобільних пристроїв, внаслідок чого втрачається значна частина потенційної аудиторії. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів.

При розробці програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів необхідно забезпечити такі функціональні вимоги:

- підтримка можливості відображення автомобілів, що виставлені на продаж;
- підтримка можливості реєстрації та авторизації користувачів вебсайту з продажу автомобілів;
- можливість зареєстрованим користувачам додавання автомобіля до списку тих, що виставлені на продаж;
- формування звіту з виставленими на продаж машинами зареєстрованого користувача.

1.3 Висновки за розділом 1

Визначено, що автомобіль – це транспортний засіб з колесами, який приводиться в дію двигуном внутрішнього згоряння або електродвигуном, що

використовує певне паливо, і призначений для перевезення пасажирів. З метою розробки програмного забезпечення у вигляді вебсайту для продажу автомобілів проаналізовано конструкцію та типи автомобілів, що дало можливість на сайті подати коректну класифікацію автомобілів та надати користувачу необхідні засоби для фільтрації автомобілів. Відзначено, що використання відповідного програмного забезпечення призводить до того, що споживачі все частіше купують автомобілі безпосередньо у виробників, обминаючи традиційних авто дилерів. Нові бізнес-моделі, засновані на мобільних послугах з використанням спеціального програмного забезпечення, зокрема, вебсайтів для продажу автомобілів, пропонують перспективи для подальшого розвитку сфери продажу автотранспортних засобів. Відзначено, що оскільки продаж автомобілів останнім часом все більше здійснюється завдяки онлайн торгівлі, авто дилери починають адаптуватися до нових умов та замовляють розробку вебсайтів для продажу автотранспортних засобів.

За результатами проведеного аналізу зроблено висновок, що у наш час існує досить багато програмних засобів для продажу автомобілів. Проте деякі програмні засоби у вигляді вебсайтів для продажу автомобілів є перенасиченими інформацією, внаслідок чого користувачам важко знайти потрібні автомобілі через велику кількість оголошень. На інших вебсайтах для продажу автомобілів інтерфейс є недостатньо інтуїтивно зрозумілим, що може ускладнювати навігацію по вебсайту для користувачів. На деяких вебсайтах для продажу автомобілів є відсутнім особистий кабінет користувача, що ускладнює процес пошуку автомобіля та змушує користувача кожен раз заново розпочинати процес пошуку. Ще одним недоліком деяких вебсайтів для продажу автомобілів є недостатній рівень адаптивності до різних апаратних пристроїв, зокрема, вони можуть бути не оптимізовані для мобільних пристроїв, внаслідок чого втрачається значна частина потенційної аудиторії. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів.

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів.

2 МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

2.1 Вибір мови програмування

При розробці програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів було використано мову програмування JavaScript [15], [16].

JavaScript – це мова сценаріїв, що широко використовується у веброзробці, вона дозволяє створювати динамічні та інтерактивні вебсайти з анімаціями та іншими зручними функціями. JavaScript може використовуватися для розробки клієнтської сторони вебзастосунків, а з використанням додаткових технологій на кшталт Node.js і для створення програмного забезпечення, що працює стороні серверів [15], [16].

Зараз JavaScript є невід'ємною частиною багатьох вебсайтів, які використовують фреймворки, такі як React, Node.js, Vue та Angular. JavaScript використовується також для розробки мобільних застосунків за допомогою технологій, як-от React Native [15], [16].

JavaScript є програмною мовою, яка співпрацює з HTML і CSS для створення вебзастосунків з привабливими та зручними інтерфейсами. Її часто використовують розробники мобільних додатків для створення економічно ефективних рішень [15], [16].

JavaScript – це об'єктно-орієнтована мова програмування, яка виконується на стороні клієнта у веббраузері. Користувач відправляє запит на сервер, сервер повертає HTML і текст, а браузер обробляє їх для відображення сторінки [15], [16].

Існує суттєва різниця між JavaScript і PHP у способі завантаження сторінок з сервера. На відміну від PHP, який працює на стороні сервера, JavaScript дозволяє вебсайтам і вебзастосункам працювати швидше, оскільки знижує навантаження на сервери [15], [16].

Однією з головних переваг JavaScript є його гнучкість. Він повністю інтегрується з HTML і CSS, забезпечуючи швидший зв'язок і більш адаптивні вебсторінки. Наприклад, JavaScript використовує код браузера для динамічної

зміни вмісту сторінок. Пошукові системи демонструють це, коли користувач починає вводити ключове слово в пошуковий рядок, і система негайно пропонує варіанти пошуку [15], [16].

JavaScript має багато функцій і може використовуватися для створення як клієнтських, так і серверних застосунків, що робить його однією з найпопулярніших мов програмування у світі. JavaScript дозволяє динамічно змінювати вміст без повторного завантаження сторінок, забезпечує складне редагування та інтерактивні ефекти, а також підтримує широкий спектр браузерів і фреймворків [15], [16].

JavaScript також використовується у формах, які попереджають користувача про відсутні елементи перед їх введенням. Серед інших переваг JavaScript його широке використання, структура для створення багаторазових компонентів для вебсайтів, а також бібліотеки для інтеграції сторонніх інструментів [15], [16].

Існує ризик, що браузер може мати проблеми з блокуванням JavaScript, через що сторінка не відображатиметься належним чином. Наразі несумісність не є серйозною загрозою, але можливість того, що JavaScript не працюватиме в деяких браузерах, залишається [15], [16].

JavaScript дозволяє взаємодіяти з елементами керування або окремими елементами. Інші застосування JavaScript включають контекстне спілкування та обробку на основі завдань, де взаємодія користувача з програмою не є важливою [15], [16].

JavaScript також можна використовувати для створення простих мобільних гібридних програм. Це потужний інструмент для створення динамічного контенту [15], [16].

Обґрунтування вибору мови програмування для розробки програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів наведено у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Обґрунтування вибору мови програмування для розробки програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів

Критерій порівняння мов програмування	Мова програмування		
	JavaScript	Python	PHP
Легкість вивчення	+	+-	+-
Підтримка асинхронності	+	+	+-
Зручність для створення вебсайту з продажу автомобілів	+	-	-
Можливість виконання коду веббраузером	+	-	-
Висока продуктивність обробки запитів користувача	+	+-	+-
Використання для розробки клієнтської частини вебзастосунків	+	+	+-

Отже, для реалізації програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів обрано мову програмування JavaScript, яка є мовою сценаріїв, що широко використовується у веброзробці, дозволяє створювати динамічні та інтерактивні вебсайти з анімаціями та іншими зручними функціями, може використовуватися для розробки клієнтської сторони вебзастосунків, а з використанням додаткових технологій і для створення програмного забезпечення, що працює стороні сервера. Суттєвою особливістю JavaScript є спосіб завантаження сторінок з сервера, JavaScript дозволяє вебсайтам і вебзастосункам працювати швидше, оскільки знижує навантаження на сервери шляхом обробки деяких запитів користувача на стороні клієнта.

2.2 Вибір середовища розробки для створення програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів

В якості середовища розробки для створення програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів було обрано середовище WebStorm [17], [18].

Середовище розробки WebStorm призначено для роботи з JavaScript, HTML та CSS, підтримує різні JavaScript-фреймворки, а також включає засоби для налагодження вебзастосунків. Це середовище розробки дозволяє запускати JavaScript поза межами веббраузера. Багато сучасних веббраузерів базуються на ядрах JavaScript, тому досвід роботи з WebStorm подібний до роботи з браузерами. У цьому середовищі можна розробляти будь-які програми, але основне його призначення — створення вебзастосунків різного призначення. JavaScript можна використовувати як на серверній, так і на клієнтській стороні. Такі функції та універсальність роблять WebStorm більш популярним вибором для розробки серверних застосунків для односторінкових клієнтських додатків [17], [18].

Ядром WebStorm є цикл подій, який записує кожен запит користувача як елемент і зберігає його в окремому контексті. Інші операції, такі як робота з операційною системою, читання файлів і взаємодія з базами даних, також вважаються подіями. Це означає, що всі операції керуються подіями з різними об'єктами. WebStorm є відмінним рішенням для вебзастосунків з високим навантаженням користувачів, де JavaScript викликає відображення вебсторінки через внутрішні події [17], [18].

Середовище розробки WebStorm покращує час відповіді сервера та знижує витрати на ресурси завдяки ефективній обробці даних, широко використовується у застосунках з високим навантаженням завдяки своїй асинхронній природі та здатності одночасно обробляти численні запити через цикл подій. Середовище розробки WebStorm є універсальним, здатним виконувати різноманітні функції та розширювати функціональність програми

за допомогою зображень, баз даних та інших можливостей, забезпечує просту розробку на основі JavaScript як на серверній, так і на клієнтській стороні, що знижує час навчання та спрощує процес розробки. Середовище розробки WebStorm підтримується великою та активною спільнотою розробників, яка надає допомогу та підтримку, коли це необхідно [17], [18].

Інтегроване середовище розробки WebStorm має різні модулі для створення вебзастосунків різного призначення. Інтегроване середовище розробки WebStorm працює таким чином, що код програми використовує вебсервер, тому використовується модуль, який дозволяє серверу повністю контролювати HTTP-з'єднання [17], [18].

Обґрунтування вибору середовища розробки для створення програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів наведено у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Обґрунтування вибору середовища розробки для створення програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів

Критерій порівняння середовищ розробки	Середовища розробки		
	WebStorm	Visual Studio Code	Sublime Text
Потужні засоби для відлагодження коду	+	+	–
Інтеграція з фреймворками	+	+–	+–
Висока продуктивність	+	+–	–
Інтуїтивно зрозумілий інтерфейс	+	–	+–
Засоби інтеграції з системами контролю версій	+	+–	+–

Важливо відзначити, що цей модуль не є автоматизованим, і розробники повинні використовувати інформацію HTTP, таку як заголовки. Інтегроване середовище розробки WebStorm є середовищем виконання JavaScript на стороні сервера. Проте його можна порівняти з іншими засобами за такими критеріями, як швидкість, масштабованість, універсальність, простота розробки та підтримка спільноти [17], [18].

Таким чином, для створення програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів обрано середовище розробки WebStorm, що призначено для роботи з JavaScript, HTML та CSS, підтримує різні JavaScript-фреймворки, а також включає засоби для налагодження вебзастосунків, дозволяє запускати JavaScript застосунки поза межами веббраузера.

2.3 Висновки за розділом 2

Для реалізації програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів обрано мову програмування JavaScript, яка є мовою сценаріїв, що широко використовується у веброзробці, дозволяє створювати динамічні та інтерактивні вебсайти з анімаціями та іншими зручними функціями, може використовуватися для розробки клієнтської сторони вебзастосунків, а з використанням додаткових технологій і для створення програмного забезпечення, що працює на стороні сервера. Суттєвою особливістю JavaScript є спосіб завантаження сторінок з сервера, JavaScript дозволяє вебсайтам і вебзастосункам працювати швидше, оскільки знижує навантаження на сервери шляхом обробки деяких запитів користувача на стороні клієнта.

Для створення програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів обрано середовище розробки WebStorm, що призначено для роботи з JavaScript, HTML та CSS, підтримує різні JavaScript-фреймворки, а також включає засоби для налагодження вебзастосунків, дозволяє запускати JavaScript застосунки поза межами веббраузера.

3 ОПИС ПРОГРАМИ

3.1 Структура програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів

Структуру програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів наведено на рис. 3.1.

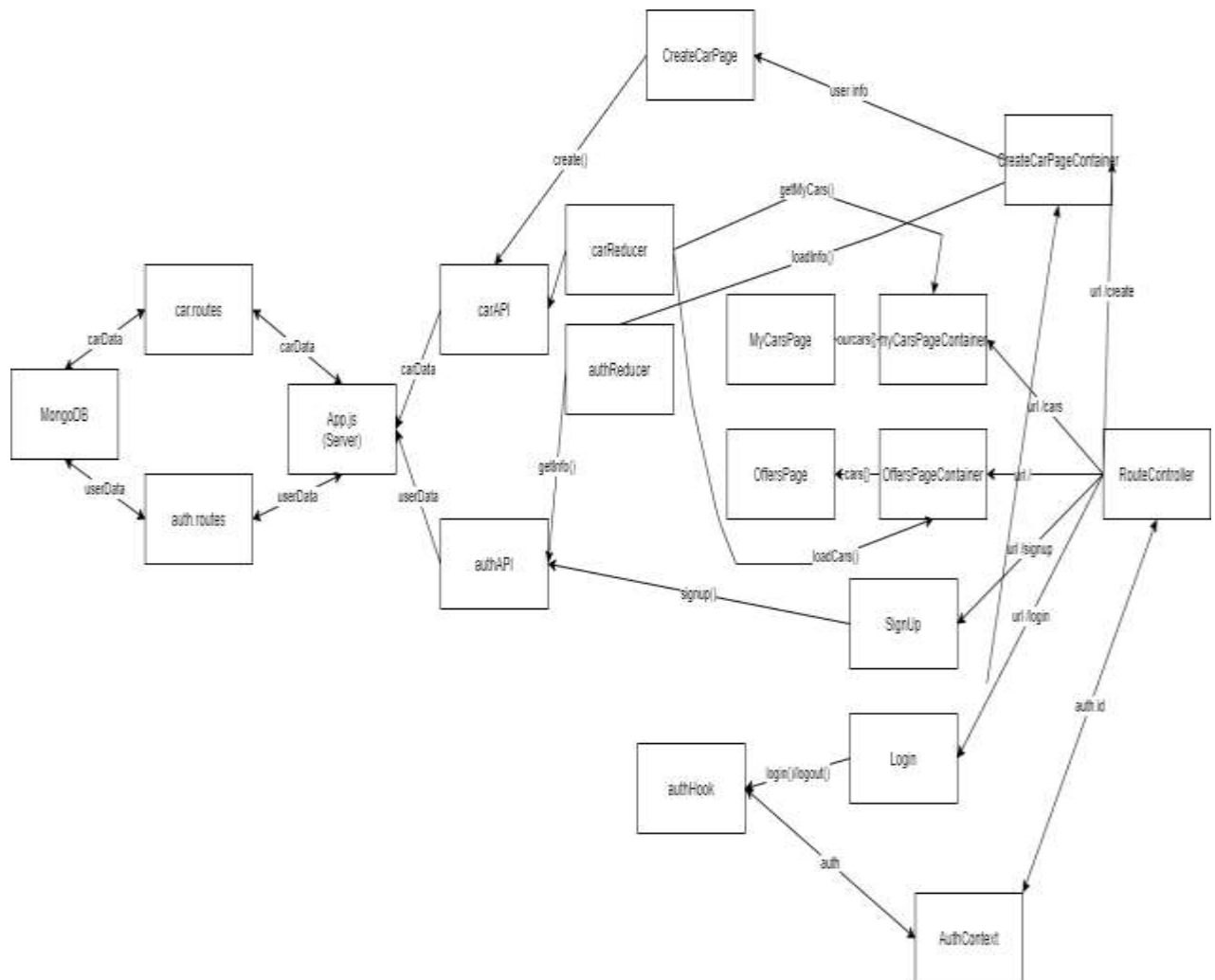


Рисунок 3.1 – Структура програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів

Як видно з діаграми, вебсайт з продажу автомобілів має досить складну структуру, що включає кілька частин: серверна частина (модулі App.js, car.routes, auth.routes), інтерфейсна частина (модулі carAPI, authAPI), блок сторінок (CreateCarPage, MyCarsPage, OffersPage, Login, SignUp), блок

контейнерів (MyCarsPageContainer, OffersPageContainer, CreateCarPageContainer) та ін. Також структура вебсайту з продажу автомобілів містить редуктори (carReducer, authReducer), контексти (authHook і AuthContext), та модуль RouteController.

Модуль RouteController керує переходами до контейнерного блоку або блоку сторінок через URL-адресу.

Контейнерний блок надає необхідні дані, які сторінка повинна мати перед завантаженням, а потім відображає саму сторінку. MyCarsPageContainer відповідає за спеціальні автомобілі, OffersPageContainer — за звичайні автомобілі, а CreateCarPageContainer вимагає інформації користувача для реєстрації автомобіля.

Сторінковий блок відображає запитувану сторінку згідно з URL-адресою. Сторінка заголовка відображає верхню частину вебсайту з продажу автомобілів. CreateCarPage – сторінка для огляду автомобіля, OffersPage - сторінка пошуку автомобіля, MyCarsPage – сторінка зі списком автомобілів.

Блок редукторів реалізує бізнес-логіку вебсайту з продажу автомобілів та зв'язується з інтерфейсними блоками. Іншими словами, carReducer і authReducer відповідають за передачу даних на сторінку користувача на основі функціональних можливостей контейнерного блоку.

AuthContext і AuthHook реалізують аутентифікацію на фронтенді вебсайту з продажу автомобілів.

Блок API зв'язується з сервером і отримує необхідну інформацію від сервера. carAPI та authAPI надсилають запити на сервер за допомогою бібліотеки AXIOS.

Серверний блок реалізує серверну логіку вебсайту з продажу автомобілів та обробляє всі завдання, пов'язані з базою даних, та дозволи користувачів. Це означає, що функції auth.routes і car.routes налаштовані для надсилання запитів від клієнта до сервера.

3.2 Функціонування програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів

Функціонування програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів подамо за допомогою схеми, зображеної на рис. 3.2.

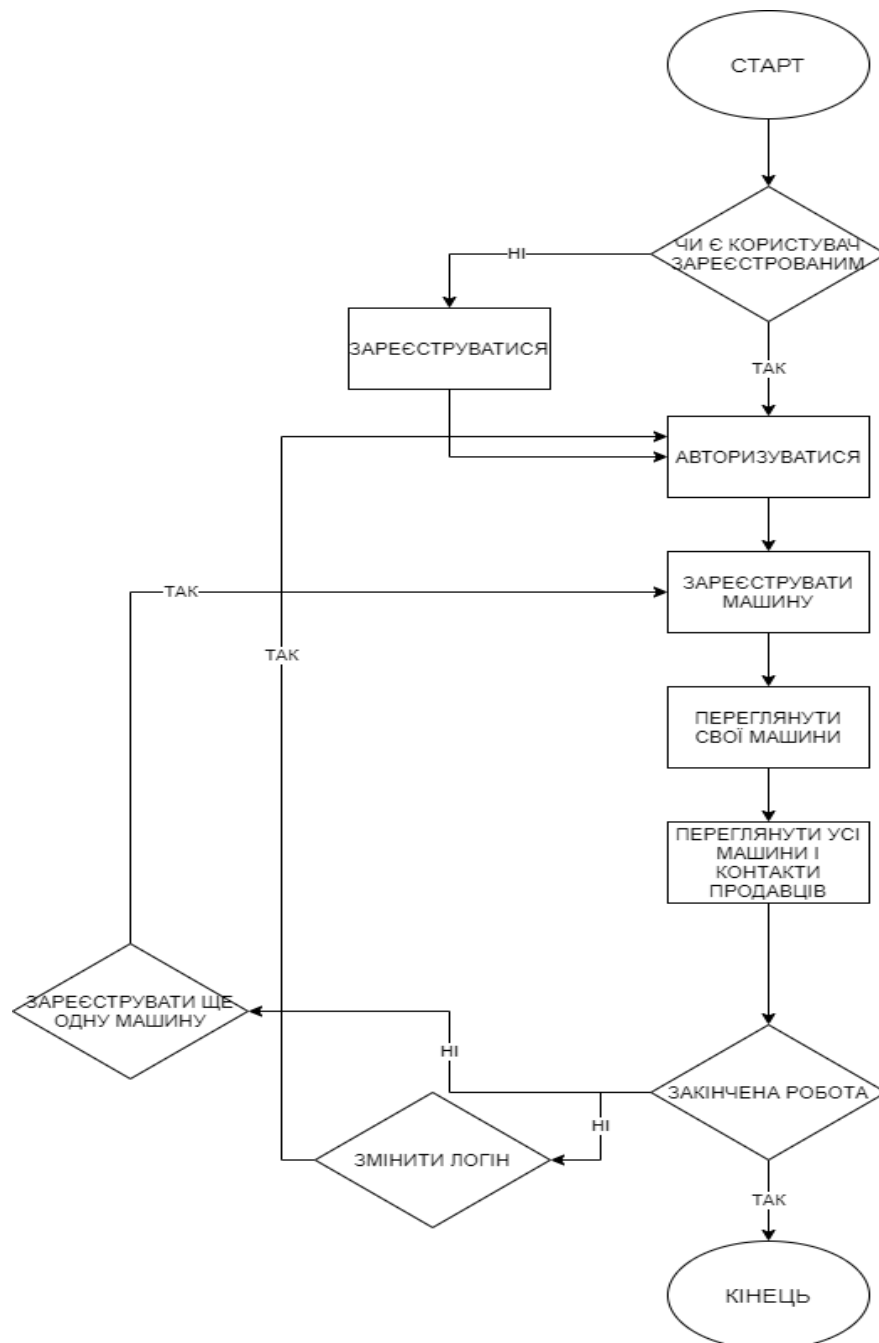


Рисунок 3.2 – Схема функціонування програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів

Як видно з рис. 3.2, на першому кроці роботи з вебсайтом з продажу автомобілів користувачу необхідно увійти або зареєструватися, ввівши необхідну інформацію. Необхідні дані для входу на вебсайт з продажу автомобілів такі: пароль, номер телефону, електронна пошта, прізвище, ім'я. Після підтвердження користувача необхідними залишаються лише електронна пошта та пароль.

Після введення реєстраційної інформації користувачі можуть переглянути список автомобілів, а також додати свій автомобіль до списку тих авто, що продаються, для цього треба вказати марку автомобіля, модель, ціну, пробіг, рік випуску тощо. Потім можна переглянути або зареєструвати ці дані.

Після завершення цього процесу користувачі можуть повторно пройти ідентифікацію, зареєструвати свої автомобілі та продовжити роботу.

Діаграму прецедентів програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів наведено на рис. 3.3.

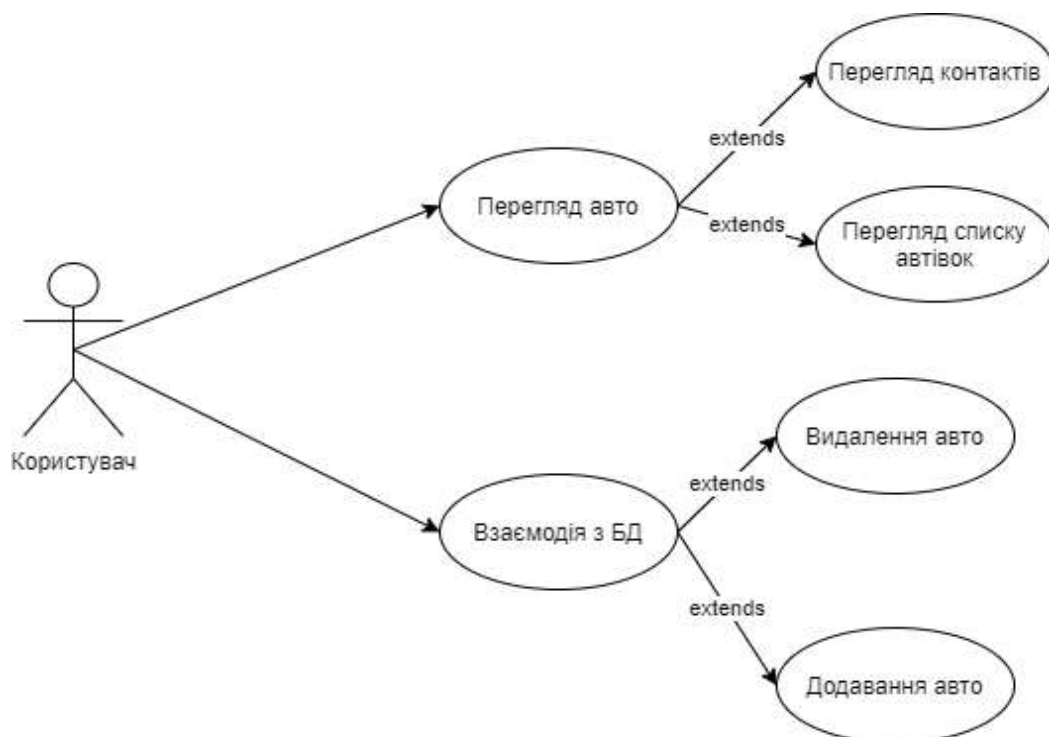


Рисунок 3.3 – Діаграма прецедентів програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів

3.3 Розробка бази даних програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів

База даних програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів призначена для зберігання даних про користувачів та автомобілі, що вони продають.

Схему бази даних програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів наведено на рис. 3.4.

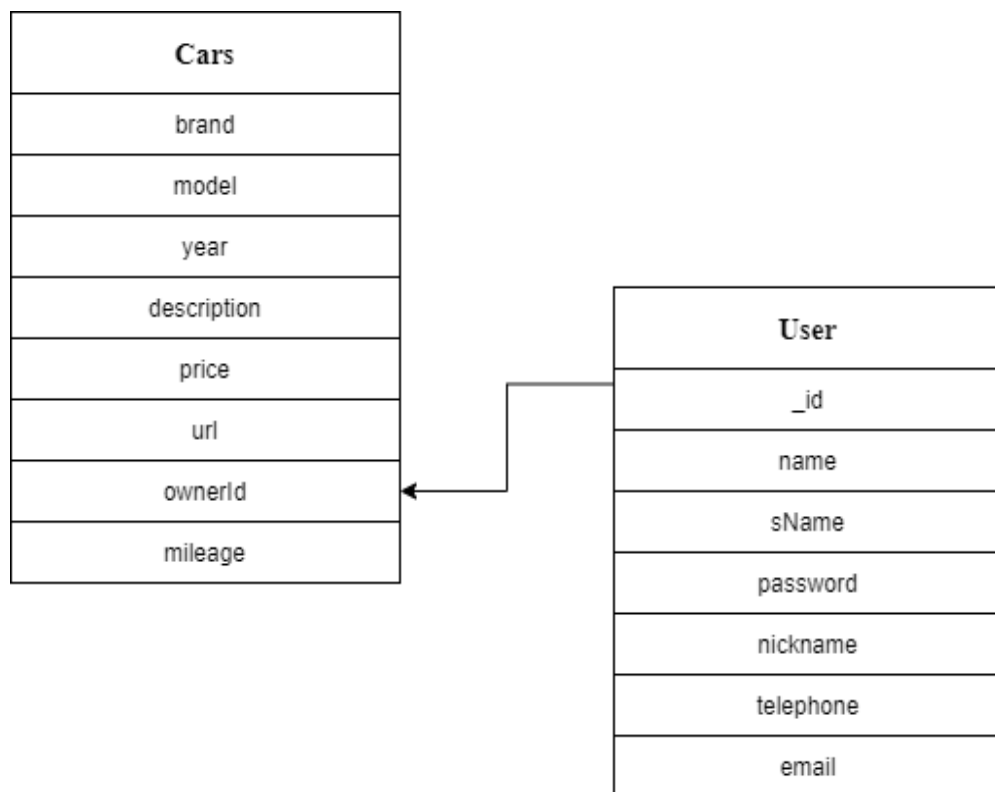


Рисунок 3.4 – Схема бази даних ПЗ вебсайту з продажу автомобілів

Схема бази даних програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів відображає концептуальні зв'язки між обраними елементами у відповідній предметній області. Основними сутностями бази даних вебсайту з продажу автомобілів обрано такі: користувач (User) та автомобілі (Cars). Між обраними сутностями встановлено зв'язок один до багатьох, тобто один користувач може продавати декілька автомобілів.

3.4 Проектування інтерфейсу програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів

Проектування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням вебсайту з продажу автомобілів виконано з урахуванням вимог технічного завдання. При розробленні програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів враховані функціональні вимоги до програми:

- підтримка можливості відображення автомобілів, що виставлені на продаж;
- підтримка можливості реєстрації та авторизації користувачів вебсайту з продажу автомобілів;
- можливість зареєстрованим користувачам додавання автомобіля до списку тих, що виставлені на продаж;
- формування звіту з виставленими на продаж машинами зареєстрованого користувача.

Інтерфейс головної сторінки програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів наведено на рис. 3.5.

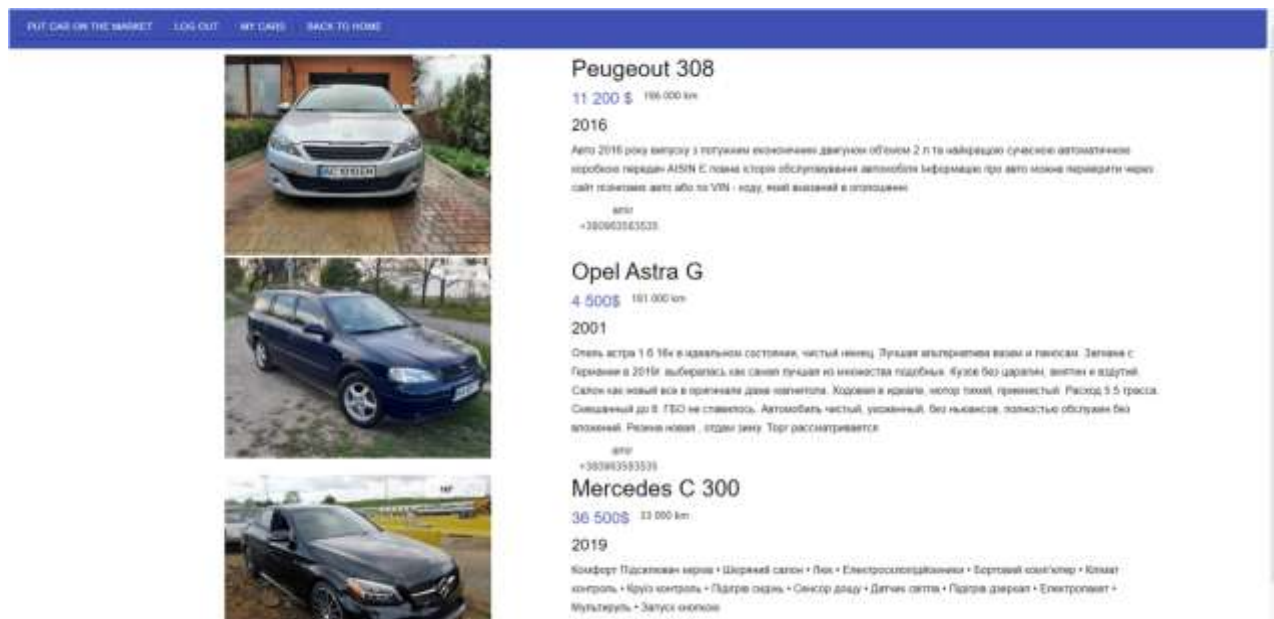
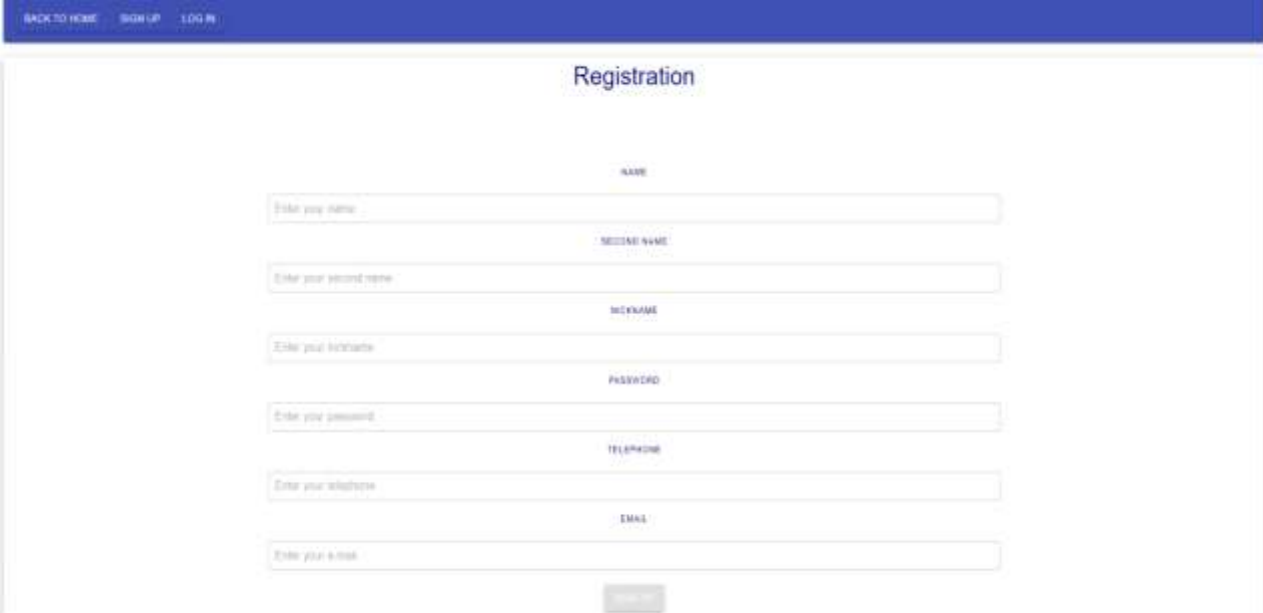


Рисунок 3.5 – Інтерфейс головної сторінки програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів

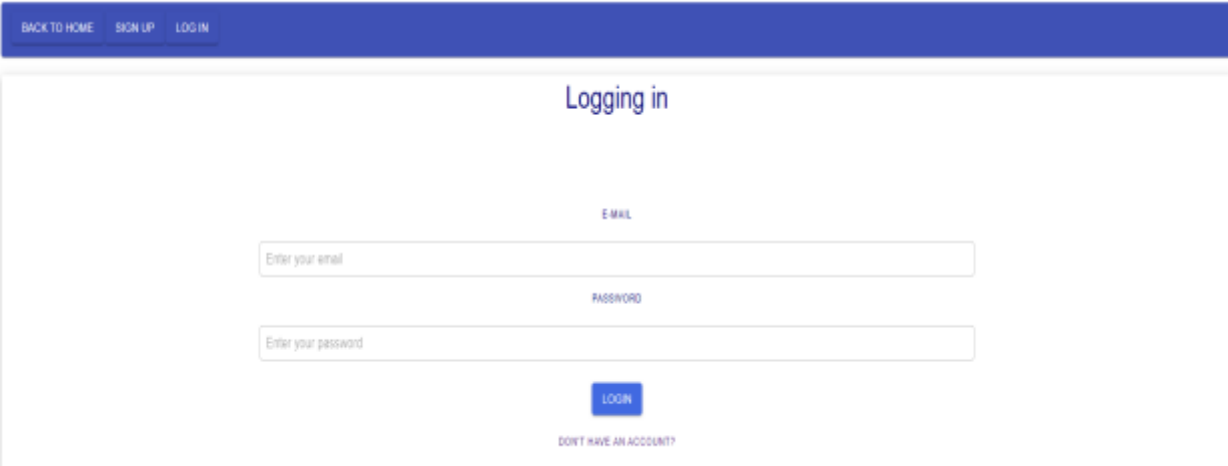
Інтерфейс сторінки реєстрації вебсайту з продажу автомобілів зображено на рис. 3.6.



The image shows a web registration form titled "Registration". At the top, there is a blue navigation bar with links: "BACK TO HOME", "SIGN UP", and "LOG IN". The form itself is centered and contains several input fields with labels above them: "NAME" (with a sub-label "Enter your name"), "MIDDLE NAME" (with a sub-label "Enter your second name"), "SURNAME" (with a sub-label "Enter your last name"), "PASSWORD" (with a sub-label "Enter your password"), "TELEPHONE" (with a sub-label "Enter your telephone"), and "EMAIL" (with a sub-label "Enter your e-mail"). Below the "EMAIL" field is a "SIGN UP" button. The form is enclosed in a light gray border.

Рисунок 3.6 – Інтерфейс сторінки реєстрації вебсайту з продажу автомобілів

Сторінку авторизації користувачів вебсайту з продажу автомобілів наведено на рис. 3.7.



The image shows a web login form titled "Logging in". At the top, there is a blue navigation bar with links: "BACK TO HOME", "SIGN UP", and "LOG IN". The form is centered and contains two input fields with labels above them: "E-MAIL" (with a sub-label "Enter your email") and "PASSWORD" (with a sub-label "Enter your password"). Below the "PASSWORD" field is a blue "LOGIN" button. At the bottom of the form, there is a link that says "DON'T HAVE AN ACCOUNT?". The form is enclosed in a light gray border.

Рисунок 3.7 – Сторінка авторизації користувачів вебсайту з продажу автомобілів

Сторінку додавання автомобіля у список авто для продажу наведено на рис. 3.8.

BRAND

MODEL OF CAR

YEAR OF ISSUE

PRICE

CAR PHOTO

MILEAGE

DESCRIPTION

POST

Рисунок 3.8 – Сторінка додавання автомобіля у список авто для продажу

Сторінку зі списком автомобілів користувача, виставлених на продаж, наведено на рис. 3.9.

Sold	Model	Year	Price (\$)	Mileage (km)
Peugeot	308	2012	30000\$	101 000

Рисунок 3.9 – Сторінка зі списком автомобілів користувача, виставлених на продаж

3.5 Висновки за розділом 3

Розроблено програмне забезпечення вебсайту з продажу автомобілів.

Запропоновано структуру програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів. Визначено, що вебсайт з продажу автомобілів має

досить складну структуру, що включає кілька частин: серверна частина (модулі App.js, car.routes, auth.routes), інтерфейсна частина (модулі carAPI, authAPI), блок сторінок (CreateCarPage, MyCarsPage, OffersPage, Login, SignUp), блок контейнерів (MyCarsPageContainer, OffersPageContainer, CreateCarPageContainer) та ін. Також структура вебсайту з продажу автомобілів містить редуктори (carReducer, authReducer), контексти (authHook і AuthContext), та модуль RouteController.

Розроблено базу даних програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів, яка відображає концептуальні зв'язки між обраними елементами у відповідній предметній області. Визначено, що основними сутностями бази даних вебсайту з продажу автомобілів обрано такі: користувач (User) та автомобілі (Cars). Між обраними сутностями встановлено зв'язок один до багатьох, тобто один користувач може продавати декілька автомобілів.

Описано функціонування програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів.

Описано особливості реалізації програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів. Виконано проектування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням вебсайту з продажу автомобілів.

4 ЕКСПЛУАТАЦІЯ, ТЕСТУВАННЯ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОГРАМИ

4.1 Призначення й умови застосування програми

Програма призначена для підтримки вебсайту з продажу автомобілів. Програма написана на мові JavaScript, яка є мовою сценаріїв, що широко використовується у веброзробці, дозволяє створювати динамічні та інтерактивні вебсайти з анімаціями та іншими зручними функціями, може використовуватися для розробки клієнтської сторони вебзастосунків, а з використанням додаткових технологій і для створення програмного забезпечення, що працює стороні сервера. В якості середовища розробки для створення програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів обрано WebStorm, що призначено для роботи з JavaScript, HTML та CSS, підтримує різні JavaScript-фреймворки, а також включає засоби для налагодження вебзастосунків, дозволяє запускати JavaScript застосунки поза межами веббраузера.

Програмне забезпечення вебсайту з продажу автомобілів забезпечує виконання таких функцій:

- підтримка можливості відображення автомобілів, що виставлені на продаж;
- підтримка можливості реєстрації та авторизації користувачів вебсайту з продажу автомобілів;
- можливість зареєстрованим користувачам додавання автомобіля до списку тих, що виставлені на продаж;
- формування звіту з виставленими на продаж машинами зареєстрованого користувача.

Для експлуатації програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів необхідно таке апаратне та програмне забезпечення:

- оперативна пам'ять об'ємом 2000 Мб і більше;

– не менше 1000 Мб вільного простору на запам'ятовуючому пристрою апаратного засобу;

– процесор із тактовою частотою не менше 2 ГГц.

Функціональні характеристики розробленого програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів наведено у технічному завданні (додаток А). Фрагмент тексту програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів наведено у додатку Б.

4.2 Характеристики вебсайту з продажу автомобілів

Програмне забезпечення являє собою вебсайт з продажу автомобілів, що складається з серверної та клієнтської частин. Програмне забезпечення вебсайту з продажу автомобілів використовує базу даних MongoDB для зберігання інформації у вигляді об'єктів JSON. Для роботи з представленнями використовуються бібліотеки `core` та `data grid`. Щоб налаштувати маршрутизацію, використовується бібліотека `React-router-dom`, а також оболонка `Browser Route`. Для передачі даних із сервера `Redux` на сторінку використовується бібліотека `AXIOS`, а для створення складних методів застосовується бібліотека `Redux-Thunk`.

4.3 Інструкція по експлуатації програми

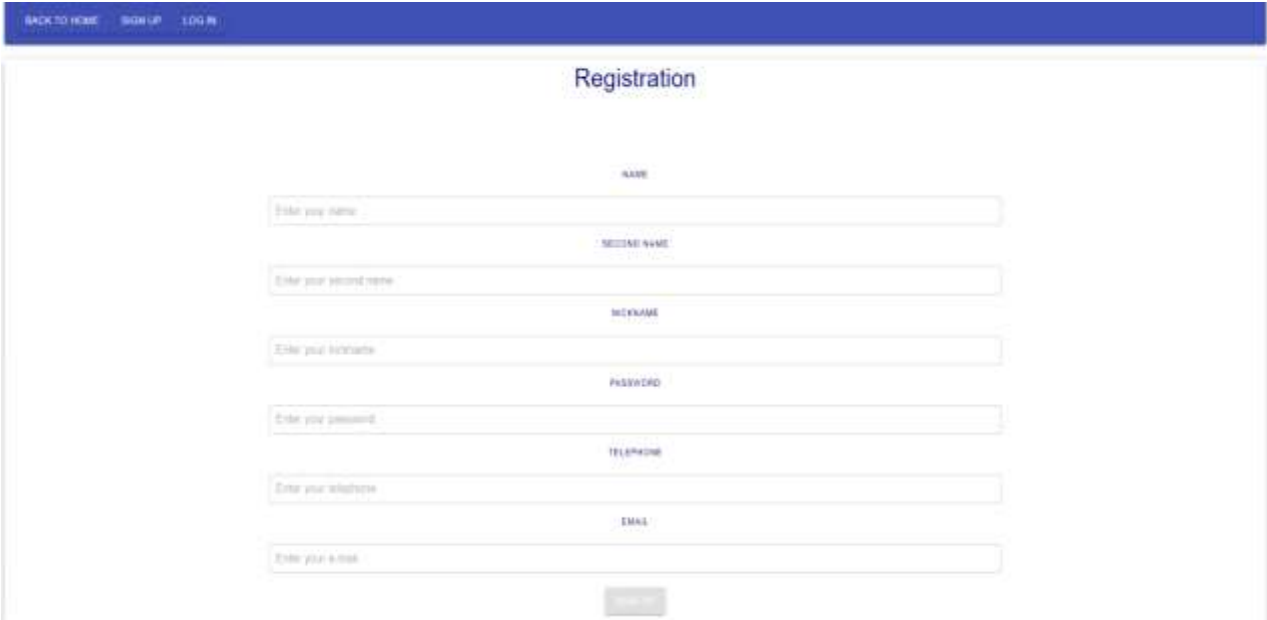
4.3.1 Звернення до програми

Для запуску програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів на серверній частини необхідно виконати відповідну команду `npm run`.

4.3.2 Вхідні й вихідні дані

Вхідними даними до програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів є інформація про автомобіль, який користувач хоче продати,

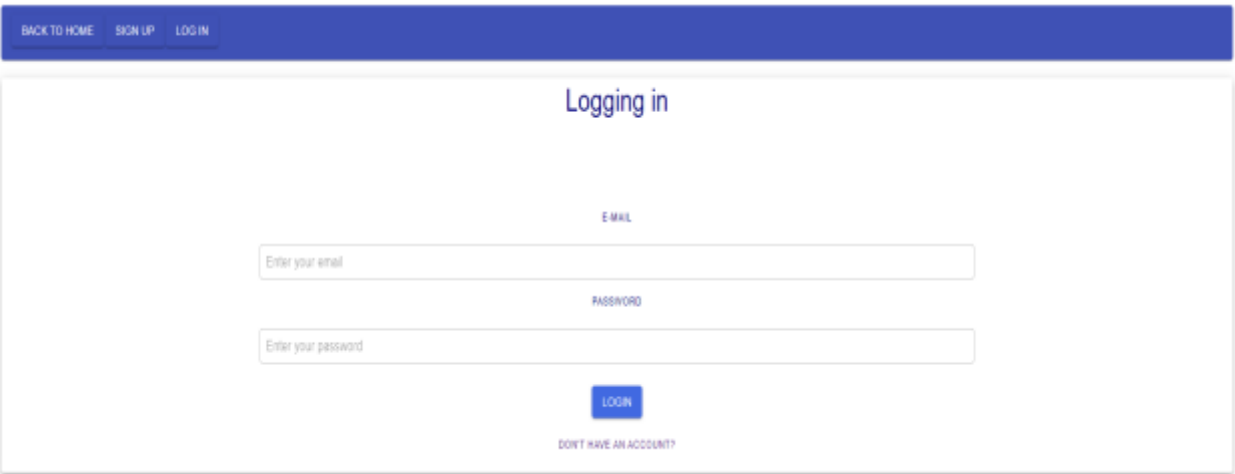
Для отримання можливості подання власного автомобілю до списку тих, що продаються, користувачу необхідно зареєструватися. Інтерфейс сторінки реєстрації вебсайту з продажу автомобілів зображено на рис. 4.2.



The image shows a web registration form titled "Registration". At the top, there is a blue navigation bar with links: "BACK TO HOME", "SIGN UP", and "LOG IN". The form itself is centered on a white background. It contains six input fields, each with a label above it: "NAME" (with placeholder "Enter your name"), "MIDDLE NAME" (with placeholder "Enter your second name"), "SURNAME" (with placeholder "Enter your last name"), "PASSWORD" (with placeholder "Enter your password"), "TELEPHONE" (with placeholder "Enter your telephone"), and "EMAIL" (with placeholder "Enter your e-mail"). Below the last field is a grey "REGISTER" button.

Рисунок 4.2 – Інтерфейс сторінки реєстрації вебсайту з продажу автомобілів

Зареєстрованому користувачу необхідно авторизуватися. Сторінку авторизації користувачів вебсайту з продажу автомобілів наведено на рис. 4.3.



The image shows a web login form titled "Logging in". It has the same blue navigation bar at the top with "BACK TO HOME", "SIGN UP", and "LOG IN" links. The form is centered on a white background and contains two input fields: "E-MAIL" (with placeholder "Enter your email") and "PASSWORD" (with placeholder "Enter your password"). Below these fields is a blue "LOGIN" button. At the bottom of the form, there is a link that says "DON'T HAVE AN ACCOUNT?".

Рисунок 4.3 – Сторінка авторизації користувачів вебсайту з продажу автомобілів

Зареєстрований користувач може додати оголошення про продаж свого автомобіля. Для цього користувачу необхідно ввести інформацію про модель автомобіля, рік випуску, опис, ціну автомобіля, його фотографії та ін. (рис. 4.4).

Рисунок 4.4 – Сторінка додавання автомобіля у список авто для продажу

Зареєстрований користувач має можливість бачити список всіх своїх автомобілів, виставлених на продаж. За необхідності він може видалити автомобіль з відповідного переліку, натиснувши на кнопку видалення, що розташована справа у рядку з загальною інформацією про автомобіль. Сторінку зі списком автомобілів користувача, виставлених на продаж, наведено на рис. 4.5.

PUT CAR ON THE MARKET LOG OUT MY CARS BACK TO HOME				
Brand	Model	Year	Price (\$)	Mileage (km)
Peugeot	308	2012	30000\$	101 000

Рисунок 4.5 – Сторінка зі списком автомобілів користувача, виставлених на продаж

4.5 Тестування програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів

Виконано тестування програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів.

У процесі тестування програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів перевірено такі функціональні вимоги:

- підтримка можливості відображення автомобілів, що виставлені на продаж;
- підтримка можливості реєстрації та авторизації користувачів вебсайту з продажу автомобілів;
- можливість зареєстрованим користувачам додавання автомобіля до списку тих, що виставлені на продаж;
- формування звіту з виставленими на продаж машинами зареєстрованого користувача.

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

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

4.6 Висновки за розділом 4

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

ВИСНОВКИ

В ході виконання дипломної кваліфікаційної роботи бакалавра було проаналізовано та досліджено процес розробки програмного забезпечення для продажу автомобілів.

Визначено, що автомобіль – це транспортний засіб з колесами, який приводиться в дію двигуном внутрішнього згоряння або електродвигуном, що використовує певне паливо, і призначений для перевезення пасажирів. З метою розробки програмного забезпечення у вигляді вебсайту для продажу автомобілів проаналізовано конструкцію та типи автомобілів, що дало можливість на сайті подати коректну класифікацію автомобілів та надати користувачу необхідні засоби для фільтрації автомобілів. Відзначено, що використання відповідного програмного забезпечення призводить до того, що споживачі все частіше купують автомобілі безпосередньо у виробників, обминаючи традиційних авто дилерів. Нові бізнес-моделі, засновані на мобільних послугах з використанням спеціального програмного забезпечення, зокрема, вебсайтів для продажу автомобілів, пропонують перспективи для подальшого розвитку сфери продажу автотransпортних засобів. Відзначено, що оскільки продаж автомобілів останнім часом все більше здійснюється завдяки онлайн торгівлі, авто дилери починають адаптуватися до нових умов та замовляють розробку вебсайтів для продажу автотransпортних засобів.

За результатами проведеного аналізу зроблено висновок, що у наш час існує досить багато програмних засобів для продажу автомобілів. Проте деякі програмні засоби у вигляді вебсайтів для продажу автомобілів є перенасиченими інформацією, внаслідок чого користувачам важко знайти потрібні автомобілі через велику кількість оголошень. На інших вебсайтах для продажу автомобілів інтерфейс є недостатньо інтуїтивно зрозумілим, що може ускладнювати навігацію по вебсайту для користувачів. На деяких вебсайтах для продажу автомобілів є відсутнім особистий кабінет користувача, що ускладнює процес пошуку автомобіля та змушує користувача кожен раз

заново розпочинати процес пошуку. Ще одним недоліком деяких вебсайтів для продажу автомобілів є недостатній рівень адаптивності до різних апаратних пристроїв, зокрема, вони можуть бути не оптимізовані для мобільних пристроїв, внаслідок чого втрачається значна частина потенційної аудиторії. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів.

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів.

Для реалізації програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів обрано мову програмування JavaScript, яка є мовою сценаріїв, що широко використовується у веброзробці, дозволяє створювати динамічні та інтерактивні вебсайти з анімаціями та іншими зручними функціями, може використовуватися для розробки клієнтської сторони вебзастосунків, а з використанням додаткових технологій і для створення програмного забезпечення, що працює на стороні сервера. Суттєвою особливістю JavaScript є спосіб завантаження сторінок з сервера, JavaScript дозволяє вебсайтам і вебзастосункам працювати швидше, оскільки знижує навантаження на сервери шляхом обробки деяких запитів користувача на стороні клієнта.

Для створення програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів обрано середовище розробки WebStorm, що призначено для роботи з JavaScript, HTML та CSS, підтримує різні JavaScript-фреймворки, а також включає засоби для налагодження вебзастосунків, дозволяє запускати JavaScript застосунки поза межами веббраузера.

Розроблено програмне забезпечення вебсайту з продажу автомобілів.

Запропоновано структуру програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів. Визначено, що вебсайт з продажу автомобілів має досить складну структуру, що включає кілька частин: серверна частина (модулі App.js, car.routes, auth.routes), інтерфейсна частина (модулі carAPI, authAPI), блок сторінок (CreateCarPage, MyCarsPage, OffersPage, Login, SignUp), блок контейнерів (MyCarsPageContainer, OffersPageContainer,

CreateCarPageContainer) та ін. Також структура вебсайту з продажу автомобілів містить редуктори (carReducer, authReducer), контексти (authHook і AuthContext), та модуль RouteController.

Розроблено базу даних програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів, яка відображає концептуальні зв'язки між обраними елементами у відповідній предметній області. Визначено, що основними сутностями бази даних вебсайту з продажу автомобілів обрано такі: користувач (User) та автомобілі (Cars). Між обраними сутностями встановлено зв'язок один до багатьох, тобто один користувач може продавати декілька автомобілів.

Описано функціонування програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів.

Описано особливості реалізації програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів. Виконано проектування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням вебсайту з продажу автомобілів.

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

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. What Is A Car? How Cars Work? Types Of Cars [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.turbochaos.com/cars/what-is-a-car/>.
2. How Cars Work [Electronic resource]. – Access mode: <https://auto.howstuffworks.com/auto-parts/towing/towing-capacity/information/torque-converter.htm>.
3. A Survival Guide for Europe's Car Dealers [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.bain.com/insights/a-survival-guide-for-europes-car-dealers/>.
4. Fewer new-car dealerships, higher sales in 2023 lead to boost in throughput [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.autonews.com/dealers/car-dealership-average-sales-2023-number-stores-dip/>.
5. The Car Dealership Business Model: Then Versus Now [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.taqaauto.com/2022/10/the-car-dealership-business-model-then-versus-now/>.
6. A Value Perspective on the Auto Dealership Industry [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.bdo.com/insights/industries/auto-dealerships/a-value-perspective-on-the-auto-dealership-industry>.
7. Best Automotive CRM Software: Auto Dealer CRM Systems [Electronic resource]. – Access mode: <https://crm.org/crmland/automobile-crm>.
8. Auto Dealer Software [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.capterra.com/auto-dealer-software/>.
9. Find the best Auto Dealer Software [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.softwareadvice.com/auto-dealer/>.
10. Find the best Auto Dealership CRM Software [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.softwareadvice.com/crm/dealership-comparison/>.
11. Best Car Dealer Software [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.g2.com/categories/car-dealer>.

12. Selly Automotive [Electronic resource]. – Access mode:
<https://www.sellyautomotive.com/>.

13. ProMax [Electronic resource]. – Access mode:
<https://www.promaxunlimited.com/login.html>.

14. VinSolutions [Electronic resource]. – Access mode:
<https://www.vinsolutions.com/dealership-software/connect-crm/>.

15. The JavaScript Beginner's Handbook [Electronic resource]. – Access mode:
<https://www.freecodecamp.org/news/the-complete-javascript-handbook-f26b2c71719c/>.

16. JavaScript Window [Electronic resource]. – Access mode:
https://www.w3schools.com/js/js_window.asp.

17. WebStorm/IntelliJ IDE Tips [Electronic resource]. – Access mode:
<https://medium.com/litslink/webstorm-intellij-ide-tips-tricks-and-features-that-will-make-your-life-easier-6d0c38ff3d4b>.

18. WebStorm projects [Electronic resource]. – Access mode:
<https://www.jetbrains.com/help/webstorm/creating-and-managing-projects.html>.

ДОДАТОК А
Технічне завдання

Вступ

Програмне забезпечення може використовуватися для підтримки вебсайту з продажу автомобілів.

A.1 Підстава для розробки

Підставою для розробки є завдання на дипломну кваліфікаційну роботу на тему «Програмне забезпечення вебсайту з продажу автомобілів», затверджене наказом Національного університету «Запорізька політехніка» № 227 від 15 травня 2024 р.

A.2 Призначення розробки

Програмний продукт призначений для підтримки вебсайту з продажу автомобілів.

A.3 Основні вимоги до програми, що розробляється

A.3.1 Вимоги до функціональних характеристик

Програмне забезпечення для підтримки вебсайту з продажу автомобілів забезпечує виконання таких функцій:

- підтримка можливості відображення автомобілів, що виставлені на продаж;
- підтримка можливості реєстрації та авторизації користувачів вебсайту з продажу автомобілів;
- можливість зареєстрованим користувачам додавання автомобіля до списку тих, що виставлені на продаж;
- формування звіту з виставленими на продаж машинами зареєстрованого користувача.

А.3.2 Вимоги до інтерфейсу програми

Інтерфейс програмного забезпечення для підтримки вебсайту з продажу автомобілів повинен бути зручним для користувачів. Повинна бути забезпечена можливість роботи в візуальному режимі.

А.3.3 Вимоги до надійності

Програмне забезпечення для підтримки вебсайту з продажу автомобілів повинно забезпечити надійне функціонування.

А.3.4 Умови експлуатації

Для експлуатації програмного забезпечення для підтримки вебсайту з продажу автомобілів необхідна наявність персонального комп'ютера.

А.3.5 Вимоги до складу та параметрів технічний засобів

Для експлуатації програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів необхідно таке апаратне та програмне забезпечення:

- оперативна пам'ять об'ємом 2000 Мб і більше;
- не менше 1000 Мб вільного простору на запам'ятовуючому пристрою апаратного засобу;
- процесор із тактовою частотою не менше 2 ГГц.

A.3.6 Вимоги до маркування і пакування

Програма для підтримки вебсайту з продажу автомобілів може бути записана на будь-якому носії інформації.

На пакуванні повинна бути назва програми – «Програмне забезпечення вебсайту з продажу автомобілів».

A.4 Вхідні дані до роботи

Вхідними даними до програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів є інформація про автомобіль, який користувач хоче продати, зокрема модель автомобіля, рік виготовлення, ціна та ін.

Вихідними даними програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів є створені у базі даних записи про автомобілі, що користувач хоче продати, та ін.

ДОДАТОК Б
Фрагмент тексту програми

```

import krRdcr from "../rdcrs/krRdcr";
import avtRdcr from "../rdcrs/avtRdcr";

let rdcrs = combineRdcrs({
  avtmlbl: krRdcr,
  avtr: avtRdcr
});

let mgzn = createMgzn(rdcrs, applyMiddleware(thunkMiddleware))
window.mgzn = mgzn;
export default mgzn;

export const AVTR = {
  OTRINF: "GET-INFO",
  OTLND: "OTLND",
}

let pochtKStan = {
  krstvchInfrm: null};

const avtRdcr = (stan = pochtKStan, drthk) => {
  switch (drthk.type) {
    case AVTR.OTLND:
      return {
        ...stan,
        oshbl: drthk.plrft
      }
    case AVTR.OTRINF:
      return {
        ...stan,
        krstvchInfrm: drthk.krstvchInfrm
      }
    default:
      return stan;
  }
}

export const zavntgInfrm = (krstvNmm) => (dstpggh) => {
  avtrAPI.getInfo(krstvNmm).then(response => {
    if(response) {
      dstpggh({type: AVTR.OTRINF, krstvchInfrm: response.data})
    }
  })
}

```

```

        .catch(function(oshbl) {
            dstpgh({type: AVTR.OTLND, plrft: oshbl.response.data.pvdml})
        })
    }
    export default avtRdcr;

export const AVTMBL = {
    SET_AVTMBL: "SET-AVTMBL",
    OTLND: "OTLND",
    FTCHNK: "FTCHNK",
    OTRMAVTMBL: "GET-AVTMBL",
    OTRMMY_AVTMBLS: "GET-MY-AVTMBLS"
}

let pochtKStan = {
    avtmbl: {
        brnd: null,
        mdft: null,
        rik: null,
        cina: null,
        url: null
    },
    avtmbls: null,
    ftchnk: false,
    oshbl: null,
    nashAvtmbls: null
};

const krRdcr = (stan = pochtKStan, drthk) => {
    switch (drthk.type) {
        case AVTMBL.OTRMAVTMBL:
            return {
                ...stan,
                avtmbls: drthk.avtmbls
            }
        case AVTMBL.OTRMMY_AVTMBLS:
            return {
                ...stan,
                nashAvtmbls: drthk.nashAvtmbls
            }
        case AVTMBL.SET_AVTMBL:
            return {
                ...stan,

```

```

        avtmbl: drthk.avtmbl,
      }
    case AVTMBL.OTLND:
      return {
        ...stan,
        oshbl: drthk.plrft
      }
    case AVTMBL.FTCHNK:
      return {
        ...stan,
        ftchnk: drthk.ftchnk
      }
    default:
      return stan;
  }
}

export const lvdAvtmbles = () => (dstpgh) => {
  avtmblAPI.get().then(response => {
    if(response) {
      dstpgh({type: AVTMBL.OTRMAVTMBL, avtmbls: response.data.avtmbls})}
    })
  .catch(function(oshbl) {
    dstpgh({type: AVTMBL.OTLND, plrft: oshbl.response.data.pvdml})
  })
}

export const getMyAvtmbles = (id) => (dstpgh) =>
{
  avtmblAPI.getMy(id).then(response => {
    if(response) {
      dstpgh({type: AVTMBL.OTRMMY_AVTMBLS, nashAvtmbles: response.data})
    }
  })
  .catch(function (oshbl) {
    dstpgh({type: AVTMBL.OTLND, plrft: oshbl.response.data.pvdml})
  })
}

export default krRdcr;

const strbNm = 'danKrstvch'
export const useAvtr = () => {
  const [nktr, setNktr] = useStan(null)

```

```

const [krstvNmm, setKrstvNmm] = useStan(null)
const nglf = useCallback((jwtNktr, id) => {
  setNktr(jwtNktr)
  setKrstvNmm(id)
  lclStrg.setItem(strbNm, JSON.stringify({krstvNmm: id, nktr: jwtNktr}))
}, [])

const tglbs = useCallback(() => {
  setNktr(null)
  setKrstvNmm(null)
  lclStrg.removeItem(strbNm)
}, [])
krstvefct(() => {
  const data = JSON.parse(lclStrg.getItem(strbNm))
  if(data && data.nktr){
    nglf(data.nktr, data.krstvNmm)
  }
}, [nglf])
return {nglf, tglbs, nktr, krstvNmm}

import {zavntgInfrm} from "../drthks/avtrDrthk";
import CreateAvtmblPage from "../Chstrns/Avtmbls/CreateAvtmblPage";

class CreateAvtmblPageKntnrgAPI extends Chstrn {
  chstrnDidMount() {
    this.props.zavntgInfrm(this.props.id);
  }
  render() {
    return <>
      <CreateAvtmblPage                                krstvchInfrm={this.props.krstvchInfrm}
id={this.props.id}/>
    </>
  }
}

const mapStanToProps = (stan) => ({krstvchInfrm: stan.avtr.krstvchInfrm})

const          CreateAvtmblPageKntnrg          =          connect(mapStanToProps,
{zavntgInfrm})(CreateAvtmblPageKntnrgAPI);

export default CreateAvtmblPageKntnrg;

```

```

class MyAvtmblsPageKntnrgAPI extends Chstrn {
  chstrnDidMount() {
    this.props.getMyAvtmbls(this.props.id)
    console.log(this.props.nashAvtmbls)
  }

  render() {

    return <>
      <MyAvtmblsPage nashAvtmbls={this.props.nashAvtmbls}/>
    </>

  }
}

const {Krstvcht} = require('rtxprs');
const Krstv = require('../mdfts/Krstv')
const krstvcht = Krstvcht();
krstvcht.post(
  '/rgstdr',
  [
    check('email', 'Некоректна пошта').isEmail(),
    check('pswrfd', 'Мінімальна довжина паролю: 6 symb')
      .isLength({min: 6})
  ],
  async (rtq, rts) => {
    try {
      const oshbls = vldrslt(req)
      if(!oshbls.isEmpty()) {
        return rts.status(400).json({
          oshbls: oshbls.array(),
          pvdml: 'Невірні дані при реєстрації'
        })
      }
      const {mnnb, prizv, ncknmd, tlf, email, pswrfd} = rtq.body
      const kndtr = await Krstv.findOne({email})
      if(kndtr) {
        return rts.status(400).json({pvdml: "Вже є такий користувач"})
      }
      const hashedPswrfd = await pfkrt.hash(pswrfd, 12)

```

```

        const krstv = new Krstv({mnnb, prizv, ncknmd, tlf, email, pswrfd:
hashedPswrfd}))
        await krstv.save()
        rts.status(201).json({pvdml: "Користувача створено"})
    } catch (e) {
        rts.status(500).json({pvdml: "Помилка"})
    }
})
krstvcht.post(
    '/nglf',
    [
        check('email', 'Введіть коректну
поштуemail').normalizeEmail().isEmail(),
        check('pswrfd', 'Пароль').exists()
    ],
    async (rtq, rts) => {
        try {
            console.log(rtq.body)
            const oshbls = vldrslt(req)
            console.log('Body', rtq.body)
            if (!oshbls.isEmpty()) {
                return rts.status(400).json({
                    oshbls: oshbls.array(),
                    pvdml: 'Невірні дані'
                })
            }
            const {email, pswrfd} = rtq.body

            const krstv = await Krstv.findOne({email:
"dmrkdts20453@gmail.com"})
            if(!krstv) {
                return rts.status(400).json({pvdml: "Користувача немає"})
            }
            const isMatch = await pfkrt.compare(pswrfd, krstv.pswrfd)
            if(!isMatch) {
                return rts.status(400).json({pvdml: "Помилковий пароль"})
            }
            const nktr = jwt.sign(
                {krstvNmm: krstv.id},
                knfgrt.get('djwtrtdt'),
                {expiresIn: '1h'}
            )
            rts.json({nktr, krstvNmm: krstv.id})

```

```

    } catch (e) {
        rts.status(500).json({pvdml: "Помилка"})
    }
})
krstvcht.post(
    '/get',
    async (rtq, rts) => {
        try {
            const {id} = rtq.body
            const krstv = await Krstv.findOne({_id: id})
            if(!krstv) {
                return rts.status(400).json({pvdml: "Користувача немає"})
            }
            rts.json({krstvTlf: krstv.tlf, krstvMnnb: krstv.mnnb, krstvSurmnnb:
krstv.prizv})
        } catch (e) {
            rts.status(500).json({pvdml: "Помилка"})
        }
    })
module.exports = krstvcht;

const {Krstvcht} = require('rtxprs')
const Avtmlbl = require('../mdfts/Avtmlbl')

const krstvcht = Krstvcht()
const knfgrt = require('knfgrt')
krstvcht.post('/create', async (rtq, rts) => {
    try {
        const {brnd, mdft, rik, cina, url, tlf, mnnb, prizv, mlgft, opydr,
dpgt} = rtq.body
        const avtmlbl = new Avtmlbl({
            brnd, mdft, rik, cina, url, tlf, mnnb, prizv, mlgft, opydr, dpgt
        })
        await avtmlbl.save()
        rts.status(201).json({pvdml: "Автомобіль додано"})
    } catch (e) {
        rts.status(500).json({pvdml: "Спробуйте ще"})
    }
})
krstvcht.get('/', async (rtq, rts) => {
    try {
        const avtmlbls = await Avtmlbl.find({})

```

```

        const klkf = await Avtmlbl.klkfDocuments({})
        rts.json({avtmlbls, klkf, resultCode: 0})
    } catch (e) {
        rts.status(500).json({pvdml: "Помилка"})
    }
})

krstvcht.post('/find', async (rtq, rts) => {
    try {
        const avtmlbls = await Avtmlbl.find({dpgt: rtq.body.id})
        rts.json(avtmlbls)
    } catch (e) {
        rts.status(500).json({pvdml: "Помилка"})
    }
})

module.exports = krstvcht

```

ДОДАТОК В
Слайди презентації

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

Програмне забезпечення вебсайту з продажу автомобілів

Виконав: студент групи КНТ-210
Керівник: к.т.н., доцент

Артур НАЛИВАЙКО
Олена ШИТІКОВА

Рисунок В.1 – Слайд 1

ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА МЕТА РОБОТИ

- **Об'єкт дослідження** – процес розробки програмного забезпечення для продажу автомобілів.
- **Предмет дослідження** – програмні засоби для підтримки процесу продажу автомобілів.
- **Метою роботи є** розробка програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів.

2

Рисунок В.2 – Слайд 2

ЗАВДАННЯ РОБОТИ

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

- виконати аналіз предметної області та програмних засобів для продажу автомобілів;
- здійснити проектування програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів;
- створити програмне забезпечення вебсайту з продажу автомобілів;
- виконати тестування розробленого програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів.

3

Рисунок В.3 – Слайд 3

АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ РІШЕНЬ

Критерій порівняння	Selly Automotive	ProMax	VinSolutions
Інструменти для залучення та управління потенційними клієнтами	–	+	+–
Інструменти планування	+	+–	–
Функції формування звітів	–	+	+
Зручність мобільного застосунку	+	–	+–
Інтеграція з іншим програмним забезпеченням	+–	+	+–

4

Рисунок В.4 – Слайд 4

ВИМОГИ ДО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

При розробці програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів необхідно забезпечити такі функціональні вимоги:

- підтримка можливості відображення автомобілів, що виставлені на продаж;
- підтримка можливості реєстрації та авторизації користувачів вебсайту з продажу автомобілів;
- можливість зареєстрованим користувачам додавання автомобіля до списку тих, що виставлені на продаж;
- формування звіту з виставленими на продаж машинами зареєстрованого користувача.

5

Рисунок В.5 – Слайд 5

ВИБІР МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ

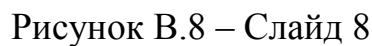
Критерій порівняння мов програмування	Мова програмування		
	JavaScript	Python	PHP
Легкість вивчення	+	+-	+-
Підтримка асинхронності	+	+	+-
Зручність для створення вебсайту з продажу автомобілів	+	-	-
Можливість виконання коду веббраузером	+	-	-
Висока продуктивність обробки запитів користувача	+	+-	+-
Використання для розробки клієнтської частини вебзастосунків	+	+	+-

6

Рисунок В.6 – Слайд 6

Рисунок В.7 – Слайд 7

СТРУКТУРА ПЗ ВЕБСАЙТУ З ПРОДАЖУ АВТОМОБІЛІВ



ФУНКЦІОНУВАННЯ ПЗ ВЕБСАЙТУ З ПРОДАЖУ АВТОМОБІЛІВ

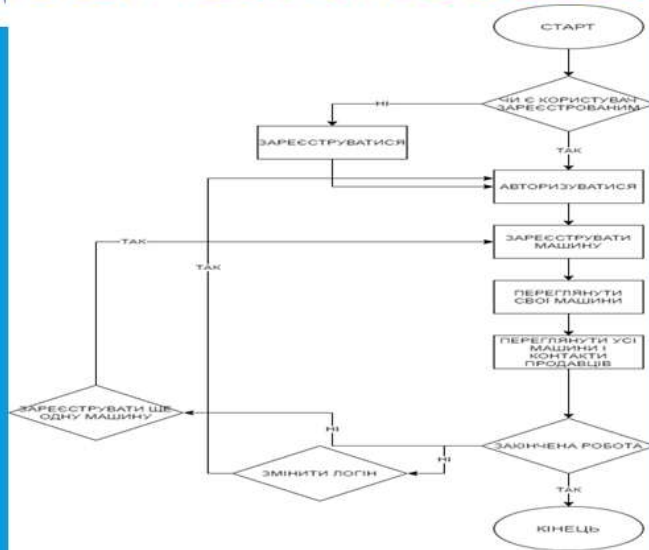


Рисунок В.9 – Слайд 9

СХЕМА БАЗИ ДАНИХ

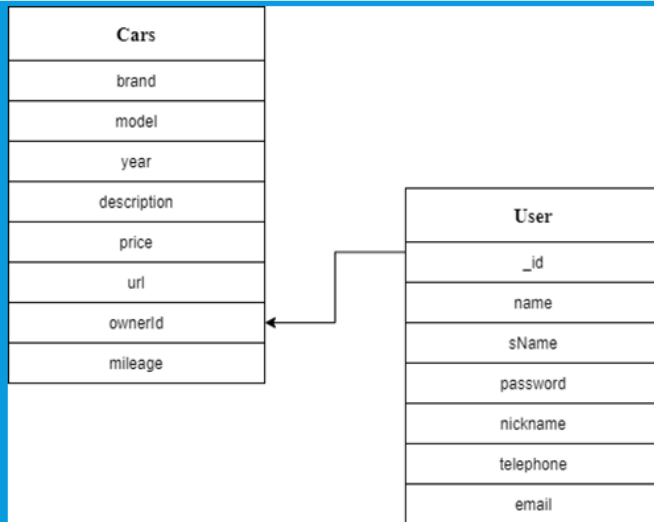


Рисунок В.10 – Слайд 10

РОБОТА З ПРОГРАМОЮ. ГОЛОВНА СТОРІНКА

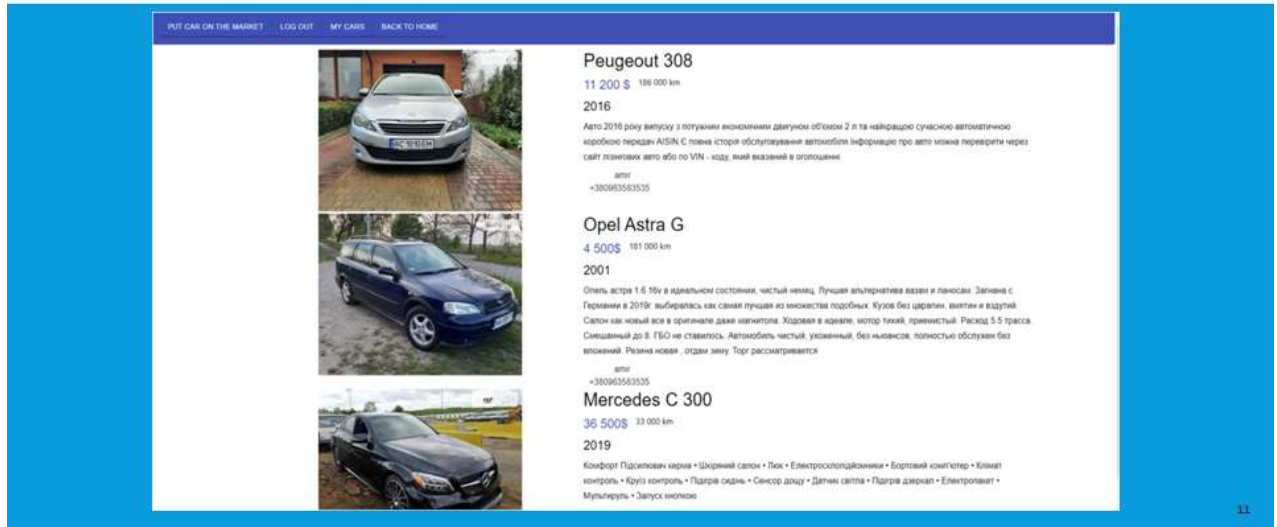


Рисунок В.11 – Слайд 11

РОБОТА З ПРОГРАМОЮ. РЕЄСТРАЦІЯ ТА АВТОРИЗАЦІЯ

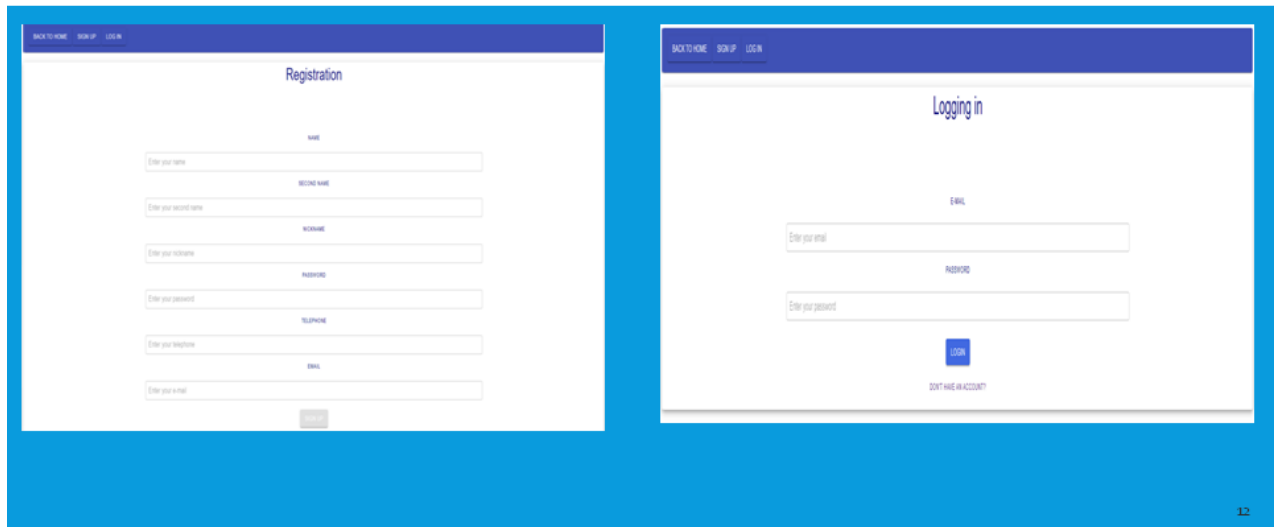
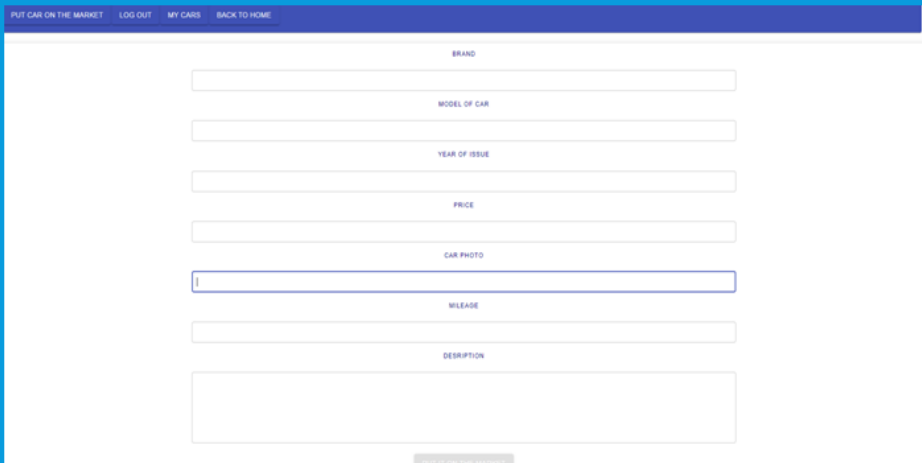


Рисунок В.12 – Слайд 12

РОБОТА З ПРОГРАМОЮ. ДОДАВАННЯ АВТОМОБІЛЯ НА ПРОДАЖ



PUT CAR ON THE MARKET LOG OUT MY CARS BACK TO HOME

BRAND

MODEL OF CAR

YEAR OF ISSUE

PRICE

CAR PHOTO

RELEASE

DESCRIPTION

13

Рисунок В.13 – Слайд 13

ВИСНОВКИ

В ході виконання дипломної кваліфікаційної роботи бакалавра було проаналізовано та досліджено процес розробки програмного забезпечення для продажу автомобілів.

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів. Для реалізації програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів обрано мову програмування JavaScript та середовище розробки WebStorm.

Розроблено програмне забезпечення вебсайту з продажу автомобілів. Розроблено базу даних програмного забезпечення вебсайту з продажу автомобілів, яка відображає концептуальні зв'язки між обраними елементами у відповідній предметній області.

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

Рисунок В.14 – Слайд 14