Міністерство освіти і науки України Харківський національний університет радіоелектроніки

Кафедра програмної інженерії

Звіт

З дисципліни «Аналіз та рефакторинг коду» З лабораторної роботи №1

Виконавець:

ст. гр. ПЗПІ-22-4 Попов Б. С.

Перевірив:

доц. каф. ПІ Сокорчук І. П.

Харків 2024

Назва проекту: Програмна система відстеження істроії автомобіля

Посилання на відео:

1. **МЕТА РОБОТИ**

Метою даної лабораторної роботи є розробка документа Vision and Scope для програмної системи відстеження історії автомобіля. Система призначена для збору даних про місцезнаходження транспортного засобу, моніторингу технічного стану, а також створення зручного інтерфейсу для аналізу та управління цими даними.

1. **ХІД РОБОТИ**

У рамках лабораторної роботи проведено аналіз вимог до програмної системи та визначено її ключові функціональні аспекти. Основна увага приділялася розробці серверної частини системи та інтеграції з IoT-пристроєм, що базується на ESP32.

Було визначено, що система передбачає:

* Збір даних про температуру двигуна та координати транспортного засобу за допомогою GPS-модуля.
* Передачу цих даних через Wi-Fi на сервер.
* Зберігання отриманих даних у базі даних MongoDB.

Для реалізації серверної частини використовувались технології Node.js та Express.js, що забезпечують обробку даних, отриманих від IoT-пристроїв, та надають доступ до них через API.

Проведено також аналіз ринку аналогічних рішень, таких як Geotab та Fleetio, який показав, що ці системи є надто складними для індивідуальних користувачів. Унікальними перевагами нашої системи є:

* Простота інтеграції IoT-пристроїв.
* Фокус на зручність використання для власників окремих транспортних засобів.
* Можливість розширення системи для обліку кількох автомобілів у майбутньому.

Поточна реалізація включає серверну частину та базову інтеграцію з IoT-пристроєм. Веб-інтерфейс поки не реалізовано, але система готова до його впровадження. Доступ до функціоналу наразі здійснюється через REST API, що забезпечує гнучкість та масштабованість проєкту.

1. **ВИСНОВКИ**

У результаті виконаної роботи було створено концепцію програмної системи для відстеження історії автомобіля, що базується на сучасних технологіях IoT та серверного програмного забезпечення. Головним досягненням є розробка серверної частини, яка забезпечує обробку даних з IoT-пристроїв, зокрема GPS-координат та показників стану двигуна, і їх зберігання у базі даних. Цей компонент є критично важливим, адже саме він забезпечує основну функціональність системи.

Проведений аналіз аналогів підтвердив, що існуючі рішення орієнтовані на масштабні автопарки, але не враховують потреб індивідуальних власників автомобілів. Це створює значний потенціал для впровадження нашої системи, яка забезпечує простоту використання та зручний доступ до ключової інформації. Інтеграція з IoT-пристроями дозволяє автоматизувати моніторинг стану транспортного засобу, що підвищує зручність користування та точність отриманих даних.

Подальші етапи роботи передбачають розробку веб- та мобільного інтерфейсів, які забезпечать зручний доступ до функцій системи для кінцевих користувачів. Завдяки цьому буде реалізовано продукт, готовий до впровадження у реальних умовах, з потенціалом масштабування та подальшого розвитку.

**Додаток А**

Vision and scope document

**Vision and Scope Document**

**for**

**Програмна система відстеження історії автомобіля**

**Version 1.0 approved**

**Prepared by Попов Богдан Сергійович**

**Харківський національний університет радіоелектроники**

**22.12.2024**

**Table of contents**

**Зміст**

1. [BUSINESS REQUIREMENTS (БІЗНЕС-ВИМОГИ) 6](#_bookmark0)
   1. [Background (Передумови) 6](#_bookmark1)
   2. [(Business Opprtunity) Бізнес можливості 6](#_bookmark2)
   3. [Способи монетизації 7](#_bookmark3)
2. [VISION OF THE SOLUTION (КОНЦЕПЦІЯ РІШЕННЯ) 8](#_bookmark4)
   1. [Vision Statement (Окреслення концепції) 8](#_bookmark5)
   2. [Major Features (Головна функціональність) 8](#_bookmark6)
3. [SCOPE AND LIMITATIONS (РАМКИ ТА ОБМЕЖЕННЯ ПРОЄКТУ) 9](#_bookmark7)
   1. [Scope of Initial Release (Рамки первинного випуску) 9](#_bookmark8)
   2. [Scope of Subsequent Releases (Рамки наступних випусків) 10](#_bookmark9)
4. [BUSINESS CONTEXT (БІЗНЕС-КОНТЕКСТ) 10](#_bookmark10)
   1. [Operating Enviroment (Робоче середовище) 10](#_bookmark11)

# BUSINESS REQUIREMENTS (БІЗНЕС-ВИМОГИ)

## Background (Передумови)

AutoTrack — це проект, спрямований на створення програмної системи для управління транспортними засобами, орієнтований на власників автопарків, приватних автомобілістів та компанії, які хочуть покращити моніторинг і обслуговування своїх автомобілів. Система забезпечує автоматизацію управління автопарком, зокрема моніторинг технічного стану транспорту (двигун, температура, тиск у шинах), відстеження його місцезнаходження в реальному часі за допомогою GPS-трекерів та планування оптимальних маршрутів.

Ця система потрібна для того, щоб зменшити витрати на обслуговування автопарку, запобігти непередбаченим поломкам і покращити ефективність управління транспортом. Це дозволить користувачам завжди мати доступ до актуальної інформації про свої транспортні засоби без необхідності витрачати значний час на ручний контроль.

## (Business Opprtunity) Бізнес можливості

AutoTrack — це онлайн-платформа для управління транспортними засобами, яка дозволяє збирати та аналізувати дані про стан автомобілів (технічний стан, розташування, ефективність маршрутів) через інтеграцію з IoT-пристроями. Система надає можливість оптимізувати процеси обслуговування та моніторингу, що підвищує ефективність використання транспортних засобів.

Основні переваги платформи:

* Інтеграція з IoT-пристроями: підтримка різноманітних датчиків і GPS-трекерів для збору даних у реальному часі.
* Оптимізація маршрутів: автоматичний розрахунок найефективніших маршрутів для зменшення витрат пального.
* Доступність: можливість працювати через веб-інтерфейс або мобільні додатки.
* Масштабованість: система підходить як для великих автопарків, так і для приватних власників.

Аналіз конкурентів, таких як Fleetio та Wialon, показав, що їхні рішення часто є складними у використанні або мають високу вартість підключення додаткових пристроїв. AutoTrack зосереджує увагу на простоті інтерфейсу, інтеграції з IoT-пристроями та підтримці технічного моніторингу в реальному часі.

## Способи монетизації

* + - * + Підписки для користувачів: запровадження преміум-планів із доступом до додаткових функцій, таких як детальні технічні звіти, розширена аналітика та інтеграція з більшою кількістю IoT-пристроїв.
        + Партнерства з автосервісами та страховими компаніями: інтеграція сервісів для запису на обслуговування або оформлення страхових випадків через платформу.
        + Реклама: розміщення реклами виробників автозапчастин, IoT-пристроїв або пального.
        + Продаж обладнання: реалізація IoT-пристроїв (GPS-трекерів, датчиків) через платформу або партнерські програми з їх виробниками.

# VISION OF THE SOLUTION (КОНЦЕПЦІЯ РІШЕННЯ)

## Vision Statement (Окреслення концепції)

Програмна система AutoTrack є інтелектуальним інструментом для управління транспортними засобами, що збирає та аналізує дані з IoT-пристроїв (GPS-трекерів, датчиків стану автомобіля) і надає користувачам зручний інтерфейс для моніторингу їхніх транспортних засобів у реальному часі. Вона дозволяє відстежувати ключові показники, такі як місцезнаходження, стан двигуна, температура, тиск у шинах, а також планувати обслуговування та оптимізувати маршрути.

Система надає користувачам інструменти для аналізу технічного стану транспортних засобів і дозволяє зменшити ризик поломок завдяки завчасному прогнозуванню необхідності технічного обслуговування. Використання аналітичних алгоритмів дозволяє оптимізувати витрати на управління транспортом, покращити безпеку та забезпечити довготривалу ефективність роботи автопарку.

## Major Features (Головна функціональність)

Функції, що будуть виконуватися системою:

* MF-1) Моніторинг стану транспорту

Можливість збирання та відображення даних із датчиків транспортного засобу, таких як стан двигуна, температура, тиск у шинах і витрати пального.

* MF-2) Відстеження місцезнаходження

GPS-моніторинг для визначення поточного місця розташування транспортного засобу та побудови оптимальних маршрутів.

* MF-3) Персоналізовані рекомендації

Надання користувачам порад щодо технічного обслуговування, наприклад, рекомендації щодо заміни масла, перевірки гальм чи оновлення шин на основі аналізу зібраних даних.

* MF-4) Інтеграція з IoT-пристроями

Підтримка синхронізації з додатковими пристроями, такими як GPS-трекери, датчики тиску, температури та інші.

* MF-5) Аналіз у реальному часі

Відображення поточних показників стану автомобіля в режимі реального часу, що дозволяє користувачу оперативно реагувати на зміни.

* MF-6) Планування обслуговування

Автоматичне створення графіків технічного обслуговування та нагадування про заплановані роботи.

# SCOPE AND LIMITATIONS (РАМКИ ТА ОБМЕЖЕННЯ ПРОЄКТУ)

## Scope of Initial Release (Рамки первинного випуску)

Перелік функціональності для серверної, веб- та IoT-частини програмної системи AutoTrack:

* MF 1-1) Збір та відображення основних показників стану транспортних засобів, таких як місцезнаходження, температура, тиск у шинах і стан двигуна.
* MF 1-2) Надання персоналізованих рекомендацій для обслуговування транспортних засобів на основі аналізу отриманих даних.
* MF 2-1) Автоматизоване нагадування про важливі заходи, такі як технічне обслуговування, заміна масла чи перевірка шин.
* MF 3-1) Інтеграція з IoT-пристроями для збору даних у реальному часі.
* MF 3-2) Можливість налаштування профілю транспортного засобу для точного зберігання та аналізу історії обслуговування.
* MF 4-1) Захист даних користувачів відповідно до міжнародних стандартів, таких як GDPR.
* MF 5-1) Адміністрування даних користувачів через панель адміністратора, включаючи моніторинг активності, управління транспортними засобами та профілями.
* MF 6-1) Веб-платформа для моніторингу транспортних засобів із інтеграцією з хмарним сервісом для надійного зберігання даних.

## Scope of Subsequent Releases (Рамки наступних випусків)

Перелік функціональності для наступних версій програмної системи AutoTrack:

* MF 1-3) Додавання аналізу витрат пального та оцінки ефективності маршрутів.
* MF 2-2) Розширення інтеграції з додатковими IoT-пристроями, такими як датчики рівня пального чи зовнішньої температури.
* MF 3-3) Генерація оптимальних маршрутів для водіїв із врахуванням трафіку та технічного стану транспортних засобів.
* MF 4-2) Покращення персоналізації рекомендацій із врахуванням специфіки транспортного засобу (наприклад, електромобілі чи вантажівки).
* MF 5-2) Оптимізація адміністрування даних користувачів із можливістю редагування профілів транспортних засобів.
* MF 6-2) Локалізація інтерфейсу для підтримки основних мов і регіонів.

# BUSINESS CONTEXT (БІЗНЕС-КОНТЕКСТ)

## Operating Enviroment (Робоче середовище)

Система AutoTrack буде використовуватись користувачами, які можуть перебувати в різних регіонах і часових зонах. Її основне завдання — забезпечити доступ до даних про транспортні засоби в будь-який час доби, дозволяючи переглядати історію їх технічного стану, отримувати рекомендації щодо обслуговування та нагадування про важливі заходи, такі як заміна масла чи перевірка шин. Система передбачає інтеграцію з веб-платформою та IoT-пристроями для збору даних (GPS-трекери, сенсори температури, тиску в шинах та стану двигуна), що потребує стабільного інтернет-з'єднання, високої надійності та продуктивності для точного моніторингу і своєчасного надання сповіщень.

Технології

Мови програмування:

* JavaScript (Node.js, Express): Для розробки серверної частини, забезпечуючи ефективну роботу RESTful API та інтеграцію з базою даних.
* JavaScript (React): Для створення інтерактивного веб-додатку, що забезпечує зручність користування.

Інфраструктура серверної частини:

* Express: Веб-фреймворк для створення RESTful API та організації серверної логіки.
* MongoDB: NoSQL база даних для зберігання даних про транспортні засоби, їх місцезнаходження та історію обслуговування.
* Mongoose: ORM для MongoDB, що спрощує роботу з базою даних.
* MQTT: Протокол для обміну повідомленнями між IoT-пристроями та сервером, що дозволяє збирати дані з сенсорів у реальному часі.
* JWT: Система авторизації на основі токенів, що гарантує безпеку даних користувачів.
* Docker: Контейнеризація серверної частини для спрощення процесів розробки та деплойменту.

Інфраструктура фронтенд частини:

* React: Бібліотека для створення веб-інтерфейсу.
* Material-UI: Для стилізації інтерфейсу.
* Axios: Для виконання HTTP-запитів до сервера та взаємодії з API.

Інфраструктура IoT:

* ESP32: Для збору даних із сенсорів (GPS, температура, тиск у шинах, стан двигуна) та їх передачі на сервер у реальному часі.