

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»



Факультет комп'ютерних наук та технологій
Кафедра «Комп'ютерні системи та мережі»

ФІЛІПЕНКОВ ДАНИЛ ЮРІЙОВИЧ
Група КНТ-513м

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ
ТРОЛЕЙБУСНОГО ПАРКУ

АВТОРЕФЕРАТ

магістерської роботи на здобуття освітньо-кваліфікаційного
рівня «магістр» 123 «Комп'ютерна інженерія»
освітньої програми «Комп'ютерні системи та мережі»

2024 р.

Магістерська робота є рукопис.

Робота виконана в Національному університеті «Запорізька політехніка», на кафедрі комп'ютерних систем та мереж

Керівник

доцент

Тягунова Марія Юріївна,
Національний університет «Запорізька
політехніка», доцент кафедри
комп'ютерних систем та мереж

**Офіційний
рецензент:**

Козіна Галина Леонідівна,
к.ф.-м.н., доцент кафедри
«Інформаційної безпеки та
наноелектроніки»

Захист відбудеться "16" грудня 2024 р.

Секретар екзаменаційної комісії, доцент, к.н.т кафедри
комп'ютерних систем та мереж **Т.В. Голуб**

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Комфорт проживання у тому чи іншому місті значною мірою залежить від транспортної інфраструктури цього міста. Якість і розгалуженість доріг, наявність достатньої кількості зупинок, а також кількість і технічний стан транспорту - визначають ефективність переміщення мешканців і впливають на загальний рівень їх життя.

Тролейбуси відіграють важливу роль у забезпеченні швидкого, екологічно чистого та зручного транспортного сполучення для мешканців міст. Однією з основних переваг троллейбусів є екологічність. Тролейбуси є екологічними, бо працюють за допомогою електроенергії. Така особливість допомагає зменшувати викиди шкідливих речовин, що в свою чергу сприяє боротьбі з забрудненням довкілля і робить троллейбуси важливим інструментом у стратегії сталого розвитку міст. Варто також зазначити, що сучасна і комплексна троллейбусна система може сприяти зменшенню автомобільного трафіку, зниженню кількості заторів і покращенню якості повітря в місті, а розгалужена троллейбусна мережа значно полегшує щоденні переміщення мешканців.

У 21 столітті основним інструментом покращення будь-якої системи є насамперед її автоматизація. Автоматизація в сфері громадського транспорту відкриває нові перспективи для підвищення ефективності та надійності транспортних систем.

Автоматизована система троллейбусного парку - це інтегрований набір програмних та апаратних засобів, які спрямовані на автоматизацію контролю роботи троллейбусів. Система може включати в себе елементи моніторингу технічного стану транспорту, автоматизоване планування маршрутів, контроль за роботою водіїв, а також віддалений моніторинг та діагностику.

Переваги впровадження автоматизованої системи троллейбусного парку є очевидними. Вона дозволяє оперативно реагувати на технічні несправності, а також забезпечує контроль за витратою електроенергії, що може призвести до економії ресурсів та зниження вартості експлуатації.

Створення автоматизованих систем для троллейбусних парків міст допомагає не лише поліпшити комфорт та доступність

громадського транспорту, але й сприяє загальній меті зробити міста більш сталими та придатними для життя. Саме тому створення таких систем сьогодні в пріоритеті. Тому обрана тема магістерської роботи є актуальною.

Мета і завдання дослідження. Мета магістерської роботи полягає у підвищенні рівня якості обслуговування тролейбусного парку за рахунок автоматизованого контролю та моніторингу технічного стану тролейбусів.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати такі основні завдання:

1. Провести аналіз предметної області;
2. Визначити вимоги до системи моніторингу тролейбусного парку;
3. Спроекувати систему моніторингу відповідно визначених вимог;
4. Реалізувати спроектовану систему;
5. Протестувати систему і проаналізувати отримані результати.

Об'єкт дослідження – процес автоматизації управління міським транспортом.

Предмет дослідження – методи розробки автоматизованих систем для моніторингу та управління транспортними засобами.

Методи дослідження базуються на використанні автоматизованих процесів збору даних із транспортних засобів за допомогою сенсорів та їх аналізу в реальному часі. Для забезпечення достовірності досліджень використовуються сучасні алгоритми обробки даних, тестування системи на модельних вибірках, а також порівняння отриманих результатів із даними, зібраними вручну. Коректність досліджень гарантована чітким формулюванням задачі, точністю технічних параметрів системи та достатнім обсягом вибірки для тестування і верифікації алгоритмів.

Наукова новизна отриманих результатів:

Розроблено вдосконалений підхід до моніторингу технічного стану тролейбусів, який інтегрує алгоритми обробки даних у реальному часі. Це дозволяє оперативно виявляти несправності з мінімальним споживанням ресурсів та забезпечує високий відсоток коректної діагностики технічного стану. Запропонована система значно підвищує ефективність управління тролейбусним парком,

знижуючи час реагування на аварійні ситуації та покращуючи якість обслуговування.

Практичне значення отриманих результатів:

Реалізація розробленої автоматизованої системи моніторингу дозволяє без значних ресурсних витрат підвищити ефективність управління тролейбусним парком. Система забезпечує своєчасне виявлення несправностей, оперативне реагування на аварійні ситуації та оптимізацію обслуговування транспортних засобів. Це має перспективи використання в транспортній інфраструктурі міст для підвищення якості пасажирських перевезень та зниження експлуатаційних витрат.

Апробація результатів магістерської роботи. Основні положення магістерської роботи та результати досліджень подано до участі на конференції:

–Tiahunova M., Kurychek H., Filippenkov D. The automated system of the trolleybus park as part of the sustainable city infrastructure. 5th International Conference on Sustainable Futures: Environmental, Technological, Social and Economic Matters (ICSF 2024). 21-24 May, Kryvyi Rih, Ukraine. (Scopus) - прийнято до друку;

–Філіппенков Д. Ю., Тягунова М. Ю. Розробка автоматизованої системи тролейбусного парку / Комп'ютерно-інтегровані технології, автоматизація та робототехніка - 2024: матеріали I-ої Всеукраїнської конференції, Харків, 16-17 травня 2024.: тези доповідей / [редкол. І.Ш. Невлюдов (відповідальний редактор)].-Харків: [електронний друк], 2024. – С. 72-73.

Структура та обсяг роботи. Магістерська робота складається зі вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел. Основна частина містить 84 сторінок, 26 рисунків і 1 таблиця, список використаних джерел зі 15 найменувань.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У першому розділі проведено аналіз предметної області та визначено ключові характеристики тролейбуса і тролейбусного парку. Розглянуто типові проблеми тролейбусних парків, включаючи складнощі з оформленням технічної документації,

обмежений доступ до інформації про технічний стан транспортних засобів, труднощі у виявленні несправностей, а також недостатній рівень автоматизації обслуговування. Визначено вимоги до розроблюваної системи й обґрунтовано вибір сучасних технологій розробки.

У другому розділі описано загальну структуру розроблюваної системи (рис. 1). Детально розглянуто серверну частину (рис. 2), яка реалізує бізнес-логіку застосунку. Обґрунтовано вибір архітектурного підходу та патерну проєктування для забезпечення модульності та масштабованості системи.

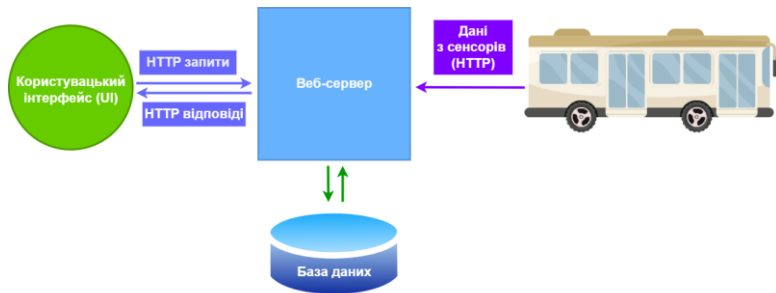


Рисунок 1 – Загальна структура розроблюваної системи



Рисунок 2 – Структура серверної частини

У третій третьому розділі представлено реалізацію основних алгоритмів системи, описано структуру класів і бази даних. Розглянуто реалізацію графічного інтерфейсу користувача, який забезпечує інтуїтивне управління та моніторинг. Обґрунтовано інноваційність підходу до створення системи, яка поєднує реальний час зберігання історичних даних і автоматизацію обробки технічної інформації.

У четвертому розділі частині надано технічний опис програми, API серверної частини, структуру звернень до функціоналу, а також повідомлення програмісту для підтримки та розширення функціональності системи.

У п'ятому розділі описано призначення програми, умови її використання, а також сценарії для роботи операторів. Представлено інструкції з реєстрації технічних несправностей, перегляду моніторингових даних і генерації звітів.

ВИСНОВКИ

Результати, отримані в магістерській роботі, є вирішенням практичної задачі підвищення ефективності управління троллейбусним парком шляхом автоматизації моніторингу технічного стану транспортних засобів.

Отримано такі теоретичні та практичні результати:

1. Проведено аналіз предметної області, типових проблем троллейбусних парків і сучасних підходів до їх вирішення. Визначено основні вимоги до системи моніторингу та обґрунтовано вибір технологій для її реалізації;

2. Розроблено структуру системи, включаючи серверну та клієнтську частини, та архітектурні рішення, які забезпечують модульність, масштабованість і зручність експлуатації;

3. Реалізовано функціонал системи, який включає моніторинг транспортних засобів у реальному часі, реєстрацію аварій, роботу з технічними актами та управління користувачами;

4. Проведено тестування системи, яке підтвердило її ефективність та відповідність вимогам: забезпечено зручний доступ до інформації про стан троллейбусів, оптимізовано процеси

обробки технічної інформації, скорочено час реакції на аварійні ситуації.

Таким чином, усі поставлені в роботі задачі виконано, а мета дослідження досягнута. Розроблена система є ефективним інструментом для підвищення якості обслуговування тролейбусного парку та оптимізації його управління.