

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ВАНТАЖОПЕРЕВЕЗЕНЬ НА ОСНОВІ GPS-ТРЕКЕРІВ

Кушнірук Я.В.¹⁾, Манжула В.І.²⁾, Яковів В. І.³⁾, Сусла М. В.⁴⁾

Тернопільський національний економічний університет

1) магістрант, 2) к.т.н., доцент, 3) старший викладач, 4) викладач

I. Актуальність проблеми

Останнім часом все більшої популярності серед транспортних компаній, служб таксі та інших організацій, що володіють власним автопарком, набувають системи GPS-стеження за автомобілями. Це система стеження, що дозволяє контролювати будь-які переміщення транспорту за допомогою супутникової навігаційної системи GPS.

GPS-моніторинг транспорту дозволяє дізнатися точне місце розташування машини, підрахувати її пробіг або простої, обчислити оптимальний маршрут руху. Система моніторингу допоможе скоротити витрати на паливо-мастильні матеріали, підвищити дисципліну серед водіїв, обчислити оптимальний маршрут руху між пунктами і багато іншого, що позитивно позначиться на ефективності роботи всього автопарку. Тому провідні компанії активно використовують GPS-моніторинг транспорту для ефективного управління своїм автопарком.

II. Мета дослідження

Основною метою даного дослідження є інтелектуалізація програмного забезпечення для систем GPS-моніторингу транспорту, яка полягає в онлайн-плануванні та оптимізації транспортних перевезень за рахунок використання методів теорії графів. [1]

III. Загальний опис систем супутникового моніторингу (ССМ)

Система супутникового моніторингу (GPS-моніторингу) транспорту – це спеціалізований програмно-апаратний комплекс для супутникового моніторингу. Дана система складається з бортового обладнання (GPS-трекер), диспетчерського програмного забезпечення, серверного програмного забезпечення і різних датчиків. (рис 1.)

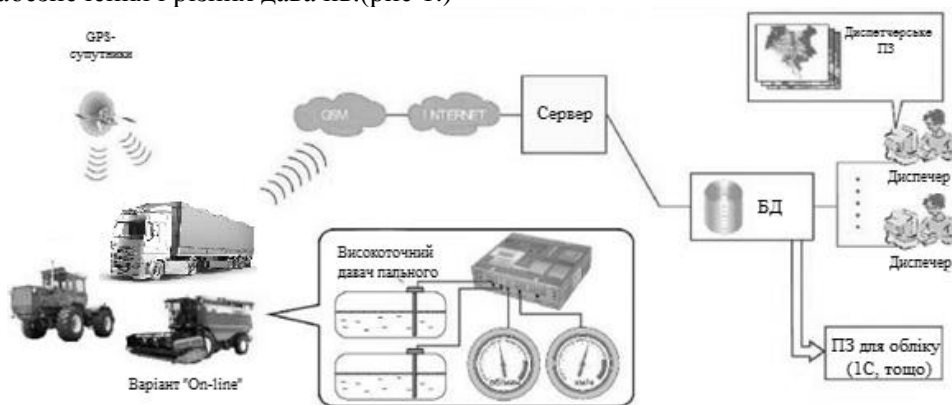


Рисунок 1 - Структура систем GPS-моніторингу транспорту

На транспортний засіб (ТЗ) встановлюється GPS-трекер, який за сигналами глобальної системи позиціонування GPS визначає швидкість, місце розташування й напрямок руху транспорту (рис. 2). Даний пристрій є основою системи моніторингу транспорту, GPS-трекер також зчитує дані від різних датчиків.

GPS-трекер Teletrack TT 2-21 (рис. 2а), який є розробкою компанії RCS, призначений для встановлення на мобільні і стаціонарні об'єкти і передачі по каналах зв'язку телематичних даних про параметри об'єкта на сервер системи моніторингу. GPS-трекер Teletrack TT 2-21L (рис. 2б) підтримує 2-і SIM-картки, що дозволяє підтримувати передачу даних при втраті зв'язку з одним з операторів, а також оптимізувати витрати в роумінгу [2].

Вся інформація в закодованому вигляді передається по каналах мобільного зв'язку на телематичний сервер – сервер, що надає гнучкий спектр інфо-телекомунікаційних послуг як єдину послугу, тобто володіє єдиною системою конфігурації, клієнтською базою, системою розподілу доступу, системою обліку, статистики і тарифікації та ін., – а потім через Інтернет надходить на комп'ютер диспетчера, на якому встановлено програмне забезпечення системи моніторингу транспорту

У диспетчерському програмному забезпеченні в режимі реального часу відображається маршрут руху, швидкість, прискорення і гальмування, зупинки, в'їзд і виїзд з контрольних зон, стан давачів і інші параметри. Вся інформація відображається в зручному для сприйняття вигляді (графіки, таблиці і треки). При цьому дані від GPS-трекера в програмному забезпеченні доступні необмежений час, що надає можливість формувати різні звіти. Дані з системи супутникового моніторингу транспорту можуть експортуватися і використовуватися в системах обліку і управління підприємством (ІС та ін.).



Рисунок 2. GPS-трекери: розробка компанії

IV. Аналіз функціоналу та існуючих рішень використання ССМ

Як правило, дані системи володіють такими властивостями, як відкрита архітектура, масштабованість, гнучкість системи моніторингу, що дозволяє інтегрувати дане рішення для моніторингу транспорту в будь-яку керуючу систему підприємства, вирішуючи з його допомогою складні і нестандартні задачі.

Функціональні можливості програмного забезпечення GPS-моніторингу.

Моніторинг:

- моніторинг розташування ТЗ і вантажів в режимі “on-line”;
- відображення розташування, напрямку руху і стану ТЗ на електронній карті;
- визначення стану транспортних засобів і різних давачів.

Контроль:

- реального пробігу транспортних засобів;
- палива (заправки, зливи, витрати);
- початок і закінчення роботи, зупинок, завантаження, розвантаження;
- виконання маршрутних завдань;
- напруження спецтехніки;
- проходження контрольних зон.

Аналіз:

- створення звітів про параметри руху (маршрути, швидкість, пробіг, зупинки, стоянки, стиль водіння і ін.)
- створення звітів про споживання палива (заправки, зливи, витрати).

Системи GPS-моніторингу є складними програмно-апаратними комплексами. Існує три основні варіанти впровадження систем GPS-моніторингу транспорту: автономне, з центральним сервером, у вигляді WEB-сервісу. У таблиці 1 наведено порівняння цих варіантів.

V. Архітектура система моніторингу вантажоперевезень на основі GPS-трекерів

Для реалізації мобільного додатку була вибрана мова програмування Java, як основна мова розробки додатків для платформи Android. За базу даних використовувалася SQLite. Для відображення карти і трека на карті використовувалися сервіси компанії Google. Середовищем розробки була обрана Eclipse, з встановленим Android SDK.

Для реалізації веб-сервісу використовувалася мова програмування Ruby і технологія Rails. Для відображення інформації на карті використовувалися GoogleMaps і Google API. Реалізація спроектованої системи полягає в реалізації її основних компонентів: мобільного додатку та веб-сервісу (рисунок 3). Такий підхід дозволить забезпечити якість програмного додатку на початкових стадіях його розробки [3].

У таблиці 1 подано аналіз існуючих варіантів впровадження систем GPS-моніторингу транспорту.

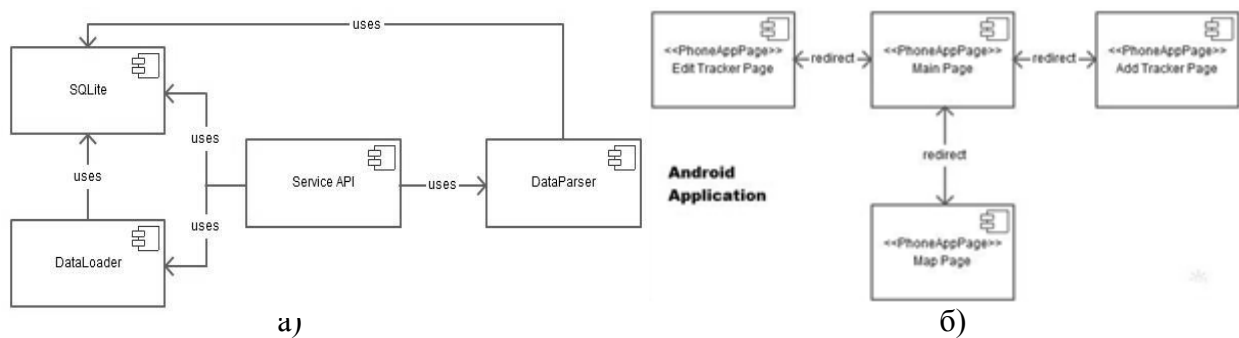


Рисунок 3. Діаграма компонентів клієнт-серверної архітектури системи:
а) серверна частина, б) клієнтська частина

Таблиця 1

Аналіз існуючих варіантів впровадження систем GPS-моніторингу транспорту

Рішення	Опис	Переваги	Недоліки
Автономне	Клієнт отримує всі компоненти системи моніторингу, включаючи сервер і програмне забезпечення для телематичного сервера.	Повний контроль і управління системою моніторингу. Найвища ступінь конфіденційності даних.	Високі початкові витрати на впровадження системи супутникового моніторингу. Необхідність в кваліфікованому персоналі для супроводу і налаштування системи.
Центральний сервер	Дані від GPS-трекерів надходять на центральний телематичний сервер компанії, обробляються і пересилаються на клієнтське диспетчерське ПЗ.	Немає необхідності в придбанні дорогого телематичного сервера, серверного ПО і в обслуговуванні.	Висока швидкість обробки даних. Цілодобова технічна підтримка і консультації. Щомісячна плата за використання сервера і технічну підтримку.
WEB-сервіс	Дані від GPS-трекерів надходять на центральний телематичний сервер компанії, обробляються і відображаються в стандартному WEB-браузері.	Найнижча вартість впровадження системи супутникового моніторингу. Доступ з будь-якого комп'ютера, підключеного до Internet. Немає необхідності купувати диспетчерське ПЗ	Урізаний функціонал WEB-додатку в порівнянні з клієнтським програмним забезпеченням. Високі вимоги до швидкості пропускового каналу Internet.

Висновки

Отже, в роботі було проведено дослідження сучасних систем супутникового моніторингу транспорту на основі GPS-трекерів, яке показало актуальність використання даних систем для оптимізації та безпеки вантажоперевезень.

Також, було проведено аналіз сучасних розробок, як програмної так і апаратної частини ССМ. Встановлено, що використання великих систем, які володіють потужним програмним функціоналом є дороговартісним для невеликих підприємств та вимагає наявності кваліфікованих працівників. А наявні мобільні версії не надають можливості розроблення рішень щодо оптимізації вантажоперевезень.

Тому, науково-практична задача розробки інтелектуальної системи GPS-моніторингу вантажоперевезень, яка б надавала можливості онлайн-оптимізації та безпеки вантажоперевезень і при цьому була реалізована під мобільну платформу.

Список використаних джерел

1. Radio Communication System.[Електронний ресурс] URL: <http://autovision.com.ua/>.
2. Кіцула В. І. Аналіз підходів до оцінювання якості програмних продуктів / В. І. Кіцула, А. І. Терлецький, В. І. Манжула // Матеріали V Всеукр. шк.-семінару молодих вчен. і студ. АСІТ'2015. - Тернопіль : ТНЕУ, 2015. - С. 136-137.
3. Diestel R. Graph Theory, Electronic Edition – NY: Springer-Verlag, 2005. – С. 422.