

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНО ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ТРАНСПОРТНОЮ ІНФРАСТРУКТУРОЮ МІСТА

Мізяк І.О.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків

Розумні світлофори – це підключені до інтернету системи контролю руху транспортними засобами, що здатні адаптувати роботу світлофора на основі інформації від датчиків, периферійних пристроїв, відео систем. Вони створюють інтелектуально інформаційну систему управління транспортною інфраструктурою міста, яка може зменшувати затори та час у дорозі, покращити безпеку водіїв, а також підвищити ефективність транспортних засобів спеціального призначення [1].

На даний час особливої уваги заслуговує проїзд регульованих перехресть автомобілями спеціального призначення. Правила дорожнього руху дозволяють проїзд даним автомобілям на забороняючий сигнал, але підвищується рівень скоєння ДТП, також звичайні водії зобов'язані поступитися дорогою, на жаль багато водії не дотримуються даних правил, а також в силу багатьох факторів вони не спроможні помітити автомобіль спецпризначення [2].

Для створення інтелектуально інформаційної системи управління транспортною інфраструктурою міста я пропоную використовувати технологію бездротового зв'язку WiFi, яка забезпечить передачу даних між спец автомобілем та світлофором на регульованому перехресті. Дана система управління призначена для забезпечення безпечного проїзду регульованого перехрестя. Суть системи полягає в автоматичному завчасному перемиканні сигналу світлофора в залежності від його поточного місцезнаходження, в режимі реального часу. Цей комплекс функціонує на основі GPS та бездротової передачі даних WiFi.

Функціонування системи починається з визначення поточних координат автомобіля. Кінцеві координати задаються користувачем. Отримання координат відбувається автоматично або з команди користувача, для отримання координат може використовуватись GPS-приймач або смартфон водія.

Побудова усіх можливих маршрутів відбувається за допомогою алгоритму Дейкстри [3], після отримання всіх необхідних координат. Відображення маршруту може відбуватися за допомогою GPS навігатора або скачаних картографічних матеріалів. Дана система передбачає відображення на картографічних матеріалах без підключення до мережі Інтернет, для реалізації даної функції існує база картографічних матеріалів.

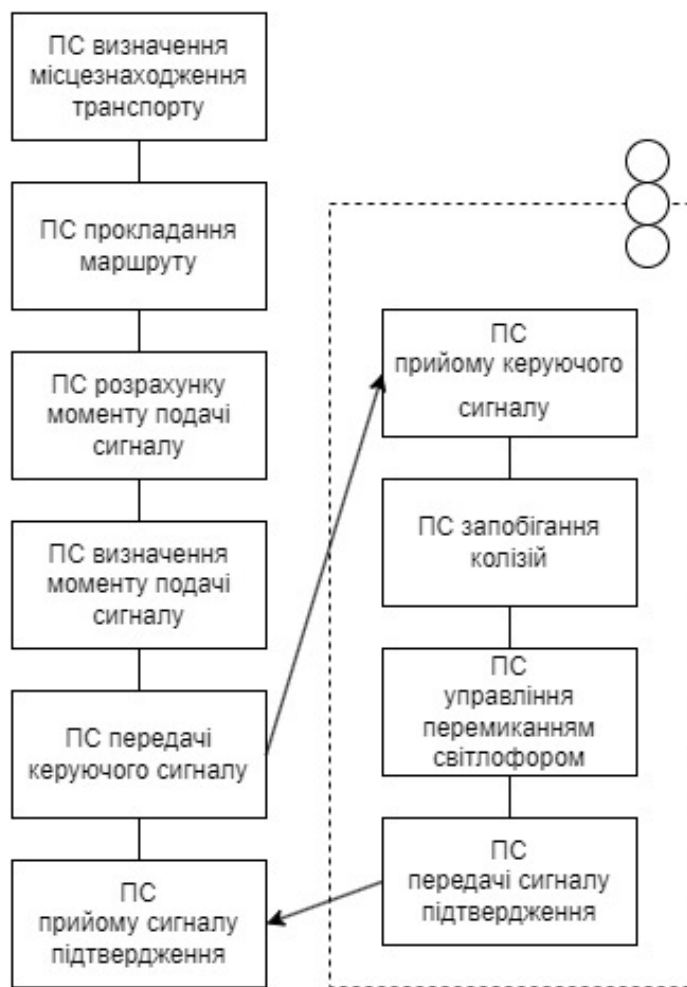
На наступному етапі, системі необхідно визначити наявність регульованих перехресть на маршруті, отримати координати та ідентифікаційний номер світлофора. Координати, ідентифікаційний номер та ір-адреси зберігаються в базі даних світлофорів. Після того як система виявила на яких перехрестях встановлено світлофори, вона формує масив з координатами світлофорів які знаходяться на маршруті, як тільки масив сформовано система бере координати найближчого світлофора на маршруті та проводить розрахунки моменту подачі сигналу для даного світлофору.

До складу системи входять як апаратна так і програмна частина. Апаратна частина представляє собою сукупність технічних засобів які забезпечують прийом GPS повідомлень, передачу навігаційних даних, підключення до бездротової мережі WiFi, а також передачу та прийом повідомлень. До складу технічних засобів входить бортовий комп'ютер на якому відбуваються всі розрахунки, GPS-приймач який визначає поточні координати автомобіля, блоки прийому та передачі повідомлень по бездротовій мережі WiFi та пристрій керування який виконує перемикання світлофору. Стосовно програмної частини, до неї входять наступні функції:

- визначення місцезнаходження спецтранспорту;
- прокладання найкоротшого маршруту;
- визначення відстані;
- визначення швидкості транспортного засобу;
- розрахунку моменту подачі сигналу ;
- перевірки моменту подачі сигналу;
- підключення до світлофору;
- передачі керуючого сигналу;

- прийому керуючого сигналу;
- запобігання колізій;
- передачі сигналу підтвердження;
- прийому сигналу підтвердження.

Програмне забезпечення системи призначене для вирішення цих функцій і представляє собою сукупність підсистем (ПС). Склад програмного забезпечення



представлено на рисунку 1.

рис. 1 – сукупність підсистем інтелектуально інформаційної системи управління транспортною інфраструктурою міста

Особливість даної системи полягає у тому, що вона має механізм запобігання колізій. Для запобігання колізій необхідно виявити та передати дані про спецтранспорт. Спецтранспорт передає дані про своє місцезнаходження та швидкість до центральної системи управління світлофорами або до найближчого світлофору через бездротовий зв'язок. Підсистема запобігання колізій аналізує дані для виявлення

можливих конфліктних ситуацій. Наприклад, система може враховувати місцезнаходження і швидкість інших спец автомобілів на перехресті, які мають право руху. Базуючись на аналізі даних, система управління світлофорами приймає рішення щодо перемикання сигналу світлофора для спецтранспорту. Якщо існує можливість колізії з іншими автомобілями, система може затримати або змінити режим роботи світлофора, щоб уникнути такої ситуації, або увімкнути червоний сигнал для кожного з напрямків руху.

Висновок. Реалізація даної системи дозволить зменшити кількість дорожньо-транспортних пригод за участі автомобілів спеціального призначення, підвищити ефективність екстрених/аварійних служб.

В перспективі для досягнення максимального ефективних результатів необхідно створити математичну модель даної системи та перевірити вплив системи на дорожній трафік і в залежності від результатів удосконалити алгоритм роботи системи для запобігання розвитку великих заторів.

Література:

3. How Do Smart Traffic Lights Work? Technical Architecture and Use Cases Explained, 2023. URL: <https://intellias.com/smart-traffic-signals/>

4. Miziak I.O., Nikonov O.Y. The problem of passing the regulated crossroads by emergency vehicles. Збірник наукових праць. Студентство. Наука. Іноземна мова. ХНАДУ, 2021. Ч. 1. №13. С. 191-194.

5. Robert C. Martin, Dijkstra's Algorithm. 2016. URL: <https://blog.cleancoder.com/uncle-bob/2016/10/26/DijkstrasAlg.html>