

УДК 629.735.33.

Станько А.А., докт. філософії, Дудирев Д.Ю., Козачок М.В.

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ТРАФІКОМ НА ОСНОВІ ІОТ

Stanko A.A. Ph.D, Dudyrev D.Y., Kozachok M.V.

INTELLIGENT TRAFFIC MANAGEMENT SYSTEM BASED ON IOT

Використання приватних транспортних засобів, що збільшилося за останні кілька років завдяки розвитку технологій та способу життя громадян, спричиняє складний дорожній рух як у містах, так і в сільській місцевості в усьому світі. Величезний трафік призводить до забруднення навколишнього середовища, неминучих аварій і втрати часу через затори та затори [1,2]. В останні роки концепція Інтернету речей (IoT) пропонує відмінне автоматизоване рішення для всіх основних застосувань. Ця технологія забезпечує ефективну систему управління дорожнім рухом за допомогою автоматизованого відстеження, моніторингу, обробки та управління [3]. Розглянемо різноманіття інтелектуальних систем управління дорожнім рухом, розроблених на основі Інтернету речей для зменшення заторів на дорогах [4].

За останні кілька років міський рух стає все більш складним і переповненим через популярність і використання приватних транспортних засобів серед населення в усьому світі. Це призводить до величезних заторів у години пік, а також підкреслює важливість ефективної системи управління дорожнім рухом, щоб уникнути небажаних аварій, забруднення навколишнього середовища, втрат часу тощо [2, 3]. Інтернет речей (IoT) використовується для інтелектуального управління дорожнім рухом завдяки вдосконаленню передачі даних через Інтернет, використанню хмарних технологій та відповідному моніторингу з використанням різних методологій машинного навчання [5].

Ефективна система управління дорожнім рухом допоможе зменшити напруженість у дорожньому русі серед усіх категорій цивільного населення [1, 4], а саме:

- Водії транспортних засобів
- Люди похилого віку
- Швидка допомога (надзвичайна ситуація)
- Транспортні послуги

Основні переваги використання Інтернету речей для інтелектуального управління дорожнім рухом [3, 5]:

- Зменшення транспортного тиску серед цивільного населення
- Динамічна інформація про дорожній рух для мандрівників
- Оптимізований маршрут для досягнення місця призначення
- Висока надійність
- Безпека руху
- Керування дорожнім рухом та рішення, що не залежать від погодних умов.

Такі інтелектуальні системи управління дорожнім рухом на основі Інтернету речей ведуть до розумного управління містом у майбутньому [4]. Система IoT включає в себе всі деталі елементів дорожнього руху, таких як мости, дороги, тунелі, світлофори, транспортні засоби, водії за допомогою гаджетів тощо. Всі елементи підключені до інтернету для ефективного управління транспортною системою в усьому місті. Це включає в себе ефективний збір інформації про дорожній рух, відповідну обробку, аналіз різних умов і категорій великої кількості інформації про дорожній рух у переповненому районі, що призводить до сучасного управління дорожнім рухом. Дослідникам варто детально розглянути різні інтелектуальні системи управління дорожнім рухом на основі Інтернету речей, їх переваги та обмеження, а також перспективи на майбутнє.

Інтелектуальні системи управління трафіком на основі Інтернету речей можна розділити на три категорії, як показано на рисунку 1:



Рисунок 1. Категорії інтелектуальних систем управління трафіком

Система моніторингу дорожнього руху: моніторинг дорожнього руху є одним з головних чинників розумної або інтелектуальної системи управління дорожнім рухом. Він має справу з комунікацією між транспортними засобами та між транспортними засобами та різними інфраструктурними комунікаціями для підвищення доступності дорожніх шляхів для користувачів замість будівництва нових доріг, які потребують значних фінансових витрат з боку уряду на будівництво та обслуговування.

Пішохідний перехід: одним з основних аспектів інтелектуальної системи управління дорожнім рухом є ефективний моніторинг пішохідних переходів, щоб зменшити напруженість дорожнього руху в міських районах, а також допомогти людям похилого віку самостійно переходити головні дороги без сторонньої допомоги. Існує кілька досліджень, спрямованих на впровадження ефективного управління пішохідними переходами за допомогою Інтернету речей.

Аварійний дозвіл: життя є безцінним у цьому світі. Для автомобілів екстреної допомоги, таких як карета швидкої допомоги, є справжнім викликом перетнути бурхливий трафік, щоб дістатися до лікарні і врятувати життя пацієнта в переповнених міських районах. Це призводить до багатьох досліджень, щоб прокласти оптимальний шлях до швидкої допомоги під час надзвичайних ситуацій, коли поліцейські машини, пожежні бригади потрапляють у переповнені транспортні потоки. Ручне управління або заздалегідь визначені таймери на світлофорі не зможуть забезпечити пропуск автомобілів швидкої допомоги, якщо вони перебувають у щільному транспортному потоці. Це призводить до автоматизованої системи очищення аварійних транспортних засобів для інтелектуального управління дорожнім рухом. Ця система працює з RFID-міткою, яка встановлюється на приладовій панелі автомобіля під час виробництва. На основі зчитування RFID-мітки система пріоритизує транспортний засіб і надає окремий шлях для екстреної допомоги, щоб без затримок проїхати ділянки з інтенсивним рухом, щоб вчасно прибути до місця призначення і уникнути втрат.

Висновок. Ця робота дає огляд інтелектуальної системи дорожнього руху на основі Інтернету речей (IoT), її переваг та обмежень щодо аналізу заторів на дорогах, пішохідних переходів та наявності вільного шляху для автомобілів екстрених служб у містах в режимі реального часу, а також її майбутнього вдосконалення в напрямку інтелектуальних правил дорожнього руху та систем оповіщення для транспортних засобів у «розумних» містах.

Література

1. Ahmed, A., & Hassan, S. (2020). Intelligent traffic management systems using IoT. IEEE Access, 8, 120673-120689. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3004567>
2. Lee, J., Kim, H., & Park, K. (2021). IoT-based traffic management solutions: Opportunities and challenges. Sensors, 21(3), 765. <https://doi.org/10.3390/s21030765>
3. Singh, R., & Sharma, D. (2022). IoT-enabled smart traffic systems: A systematic review and analysis. Journal of Urban Computing, 9(2), 112-126. <https://doi.org/10.1016/j.juc.2022.01.003>
4. Patel, R., & Mehta, K. (2020). Dynamic traffic flow optimization using IoT: A case study. Future Internet, 12(5), 89. <https://doi.org/10.3390/fi12050089>
5. Kumar, P., & Gupta, V. (2021). IoT-integrated traffic management and monitoring: Advances and future directions. Computers and Electrical Engineering, 97, 107524. <https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2021.107524>