

Н.В. Білак, к.т.н., доцент. (*Національний авіаційний університет*)
А.В. Коваленко, студент (*Національний авіаційний університет*)

Використання Інтернету речей (IoT) у транспортних системах

У сучасному світі, де технологічний прогрес невідмінно прискорюється, Інтернет речей (IoT) виступає як ключовий елемент інновацій у багатьох сферах, включаючи транспортні системи. IoT визначається як мережа фізичних об'єктів — "речей" — які оснащені сенсорами, програмним забезпеченням та іншими технологіями для збору та обміну даними з іншими пристроями та системами через Інтернет. Це відкриває широкі можливості для транспортних систем, від оптимізації руху та управління трафіком до підвищення безпеки та ефективності транспортних засобів.

Метою цих тез є дослідження та аналіз поточного стану застосування IoT у транспортних системах, оцінка його впливу на ефективність та безпеку транспорту, а також визначення основних викликів та можливостей, пов'язаних з інтеграцією цих технологій. Цей аналіз дозволить краще зрозуміти потенціал IoT у розробці більш інтелектуальних, безпечних та стійких транспортних систем, а також визначити напрямки для подальших інновацій та досліджень у цій галузі.

Огляд Інтернету речей у транспортних системах

Технології IoT, які використовуються у транспортних системах[1]:

1. Датчики та збір даних: Основою IoT у транспортних системах є датчики, що збирають різноманітну інформацію, від місцезнаходження та швидкості транспортних засобів до дорожніх умов та погоди. Ці датчики можуть бути інтегровані безпосередньо в транспортні засоби або розміщені на дорожній інфраструктурі.

2. Комунікаційні технології: IoT у транспорті включає в себе передачу зібраних даних через бездротові мережі, такі як Wi-Fi, Bluetooth, або мобільний Інтернет. Це дозволяє системам в реальному часі аналізувати та реагувати на дорожні умови.

3. Обробка та аналіз даних: Зібрані датчиками дані використовуються для аналізу та вдосконалення транспортних систем. Це може включати алгоритми машинного навчання для ідентифікації закономірностей у руху транспорту, прогнозування заторів або оптимізації маршрутів.

Приклади застосування IoT у різних видах транспорту [2]:

1. Автомобільний транспорт:

- Системи допомоги водіям (ADAS): Використання датчиків для моніторингу навколишнього середовища та попередження водіїв про потенційні небезпеки.

- Управління трафіком: Аналіз даних з датчиків для оптимізації світлофорних режимів і зменшення заторів.

2. Залізничний транспорт:

- Моніторинг стану рейок та потягів: Використання датчиків для виявлення проблем у структурі колії або технічних неполадок у поїздах.

- Оптимізація розкладу руху: Аналіз даних про потоки пасажирів та рух потягів для покращення розкладів і зменшення затримок.

3. Міський громадський транспорт:

- Інформування пасажирів: Використання IoT для надання актуальної інформації про розклад руху, затримки та доступність

Переваги та виклики використання Інтернету речей у транспортних системах

Переваги:

1. Підвищення ефективності:

- Оптимізація трафіку: IoT дозволяє збирати точні дані про рух транспорту, що сприяє покращенню управління трафіком та зменшенню заторів.

- Планування маршрутів: Інтелектуальні системи на основі IoT можуть пропонувати оптимальні маршрути водіям, знижуючи час у дорозі та підвищуючи загальну ефективність перевезень.

2. Підвищення безпеки:

- Превентивне обслуговування: IoT дозволяє моніторити стан транспортних засобів і дорожньої інфраструктури, виявляючи потенційні проблеми до виникнення аварійних ситуацій.

- Виявлення небезпечних умов: Автоматизовані системи можуть попереджати водіїв та відповідальні органи про небезпечні дорожні умови, такі як ожеледиця або аварії.

3. Зручність для користувачів:

- Інформаційна підтримка: Пасажири отримують актуальну інформацію про розклади, затримки та найкращі маршрути завдяки інтеграції IoT у мобільні додатки та інформаційні табло.

Виклики:

1. Безпека даних:

- Вразливість до кібератак: Як і будь-яка інша цифрова технологія, IoT може бути вразливим до хакерських атак, що ставить під загрозу безпеку даних і може впливати на функціонування транспортних систем.

- Захист персональних даних: Збір та обробка великих обсягів даних про користувачів вимагає високого рівня захисту приватності та забезпечення конфіденційності інформації.

2. Технічні та інфраструктурні виклики:

- Інтеграція з існуючою інфраструктурою: Упровадження IoT в транспортні системи може вимагати значних інвестицій у модернізацію існуючої інфраструктури та обладнання.

- Стандартизація та сумісність: Різноманітність стандартів та протоколів у сфері IoT може ускладнювати процес інтеграції різних систем та пристроїв.

Інтеграція IoT з іншими технологіями

Інтеграція Інтернету речей (IoT) з іншими передовими технологіями, такими як штучний інтелект (AI), машинне навчання (ML) та великі дані, відкриває нові можливості для підвищення ефективності та інтелектуалізації транспортних систем. Ось декілька ключових способів цієї інтеграції:

1. IoT та Штучний Інтелект:

- Автоматизоване прийняття рішень: Інтеграція AI з IoT [3] дозволяє системам автоматично реагувати на зміни в умовах дорожнього руху, покращуючи управління трафіком та забезпечуючи безпечніше середовище.

- Розумний аналіз даних: AI може аналізувати дані, зібрані IoT-датчиками, для ідентифікації тенденцій та забезпечення рекомендацій щодо покращення дорожньої інфраструктури та управління рухом.

2. IoT та Машинне Навчання:

- Прогнозування та оптимізація: ML алгоритми можуть використовувати дані з IoT для прогнозування заторів, аварійних ситуацій або потреб у технічному обслуговуванні, допомагаючи попередньо адаптувати рішення.

- Персоналізація послуг: Використання ML для аналізу поведінки користувачів та персоналізації інформації, яка надається водіям чи пасажиром, забезпечуючи більш ефективний та зручний досвід користування.

3. IoT та Великі Дані:

- Збір та аналіз великих обсягів даних: Великі дані дозволяють аналізувати обширні інформаційні потоки від сотень тисяч IoT-датчиків, що забезпечує більш глибоке розуміння дорожньої системи та поведінки користувачів.

- Оптимізація ресурсів та планування: За допомогою великих даних можна краще розуміти потреби у транспортній інфраструктурі та планувати відповідні інвестиції та поліпшення.

Заключення

Інтеграція Інтернету речей (IoT) у транспортні системи представляє собою значний крок вперед у розвитку інтелектуальних, ефективних та безпечних транспортних мереж. Використання IoT сприяє не лише підвищенню ефективності та зручності у міському транспорті, але й відіграє важливу роль у підвищенні безпеки дорожнього руху. Інноваційні технології, які стають можливими завдяки IoT, відкривають нові перспективи для оптимізації руху, управління трафіком та планування міської інфраструктури.

Однак, разом із численними перевагами, IoT несе і виклики, особливо у сферах безпеки даних та приватності. Ці виклики вимагають уважного підходу та розробки відповідних механізмів захисту, щоб забезпечити безпечне та ефективне використання цих технологій. Крім того, інтеграція IoT з іншими технологіями, такими як штучний інтелект, машинне навчання та великі дані, відкриває додаткові можливості для створення ще більш розвинутих та інтелектуалізованих систем.

У майбутньому, IoT, безсумнівно, продовжить розвиватися та інтегруватися в різні аспекти транспортної індустрії, пропонуючи все більше інноваційних рішень. Цей прогрес відіграє ключову роль у формуванні майбутнього міського транспорту, роблячи його більш адаптивним, зручним та стійким до викликів сучасного світу. Важливо, щоб дослідники, розробники та політики продовжували працювати разом для подолання викликів та використання всього потенціалу IoT у транспортних системах.

Список літератури

1. Іваненко О.М., Петровський А.В. Вплив Інтернету речей на оптимізацію міських транспортних систем: монографія / Іваненко О.М., Петровський А.В.; Національний технічний університет України. - Київ: НТУУ, 2019. – 210 с.
2. Козлов Д.Є., Сидоренко І.Л. Розвиток транспортних систем за допомогою технологій IoT / Козлов Д.Є., Сидоренко І.Л. // Український журнал транспортних технологій. – 2020. – № 1(45). – С. 30-37.
3. Литвиненко В.С., Мірошніченко Г.О. Інтеграція Інтернету речей та штучного інтелекту в автоматизованих транспортних системах / Литвиненко В.С., Мірошніченко Г.О. // Журнал сучасних технологічних рішень. – 2021. – № 2(18). – С. 44-51.