

РОЗУМНІ СВІТЛОФОРИ ДЛЯ ПІШОХОДІВ НА ПРИКЛАДІ МІСТА МЮНХЕНА

Золотько Кирило, група 41 ОР, ХАДФК
Бажинов А. В., к.т.н. доцент

У сучасній науці використовується підхід на основі нечіткості, застосовуючи три функції приналежності (низький, середній і високий) для кількості пішоходів (вхід) і фази світлофора (вихід).

Критичний час (час перетину знову мало) і некритичний час визначаються правилом. Пішохідний перехід є пріоритетним, тому виділення часу на червоне світло для транспортних засобів збільшується, якщо збільшується кількість тих, хто переходить.

У оптимізовано світлофори, щоб повільні пішоходи (інваліди/люди похилого віку) могли безпечно переходити дорогу, а затори зведені до мінімуму. Додатковий час на зелене світло виділяється пішоходам лише тоді, коли виявлено повільного пішоходу (з пристроєм IoT, встановленого на повільному пішоході).

У встановлюється модель для симуляції перехресть, керованих сигналом, яка може бути використана для перевірки ефективності адаптивного керування в різних умовах руху, включаючи наявність або відсутність пішохідного руху на перехресті, використовуючи метод Монте–Карло.

Різниця в швидкості зустрічного транспортного потоку і наявності або відсутності пішохідного руху визначається затримкою транспортного засобу, довжиною черги, циклами світлофора.

Це дослідження створює числову модель, яка представляє продуктивність перехрестя з адаптивним керуванням для отримання середнього значення циклів світлофора, які можна використовувати, довжини черги та затримки транспортного засобу. Пропонується система переходу дороги з використанням датчиків, відеоспостереження та освітлювальних приладів для відстеження пішоходів та їх освітлення, щоб допомогти автомобілістам легше уникати небезпечних ситуацій.

Ця система складається з шести основних частин, а саме аналізатора відеоспостереження, який тісно співпрацює з системами відеоспостереження для відстеження пішоходів і запису переходів; детектори кордонів для виявлення пішоходів і транспортних засобів, що в'їжджають на певні території; освітлювальні прилади для освітлення переходів і видимості пішоходів здалеку та для освітлення систем відеоспостереження; блоки керування та диспетчерські центри для отримання останніх умов дорожнього руху та надсилання певних відеозаписів та роботи з алгоритмами; і центри екстреного реагування для систем звітності в центр управління в разі аварії.

Система управління дорожнім рухом у Мюнхені (Німеччина) є такою.

Поточне суттєве впровадження технології ITS у системі керування дорожнім рухом у Мюнхені дозволяє ефективно надавати покращені послуги з точки зору транспортного потоку, пропускну здатності та безпеки.

Цей досвід розкриває технічно розумні заходи, вжиті Мюнхенським центром управління дорожнім рухом (ТСС) у співпраці з усіма приватними та державними організаційними, економічними та соціальними джерелами, їх переваги та вплив цих заходів, завдяки чому ми можемо легко оцінити ефективність заходів, реалізованих щодо поточного трафіку.

Поточні проблеми розширення застосування ITS також присутні. Крім того, є кілька майбутніх можливостей, які ретельно вивчаються системою управління дорожнім рухом Мюнхена для подальшого впровадження в міський транспорт.

Ці заходи та їхні переваги розглядаються в світлі цілей, поставлених урядом щодо інтелектуального управління дорожнім рухом. Грунтуючись на розумінні того, що інтелектуальне керування дорожнім рухом є необхідністю, а не просто потребою, ми можемо знайти багато областей для подальших досліджень.

ITS об'єднують телекомунікації, електроніку та інформаційні технології – коротше кажучи, «телематику» – з транспортною технікою для планування, проектування, експлуатації, обслуговування та управління транспортними системами.

З величезним розвитком міської системи контролю дорожнього руху, Мюнхен займає третє місце в Німеччині.

Тому інтелектуальна транспортна система є життєвою важливою для ефективного та сталого управління існуючими та майбутніми транспортними системами Мюнхена.

Мюнхен та її регіон дотримуються підходу спільного управління транспортом. Відділ дорожнього руху відповідає за світлофори, місцевий контроль дорожнього руху, організацію дорожнього руху та реєстрацію водіїв.

Мюнхен має 1,35 мільйона населення на площі 370 квадратних кілометрів.

У зовнішньому регіоні кільцевої дороги проживає 2,4 мільйона людей на площі 5500 квадратних кілометрів.

У місті 2200 км доріг, а в області – 3800 км.

Контроль сигналів світлофора, ймовірно, вважається найдавнішим додатком ITS, який використовується в міському середовищі Мюнхена. Хоча спочатку сигнали світлофора насправді не включали жодних інтелектуальних засобів, але з розвитком комп'ютерних наук контроль перехресть став більш специфічним питанням з 1980-х років.

Це більше, ніж просто інструмент, який зазвичай розділяє суперечливі рухи на окремому перехресті.

Сигнальна система в Мюнхені містить мікропроцесорні модулі, які забезпечують модальний штучний інтелектуальний контроль за допомогою збору даних із вбудованих індуктивних петель і детектора під дорожнім полотном.

Наразі в Мюнхені на більшості міських перехресть встановлено 1106 номерів таких сигналізації.

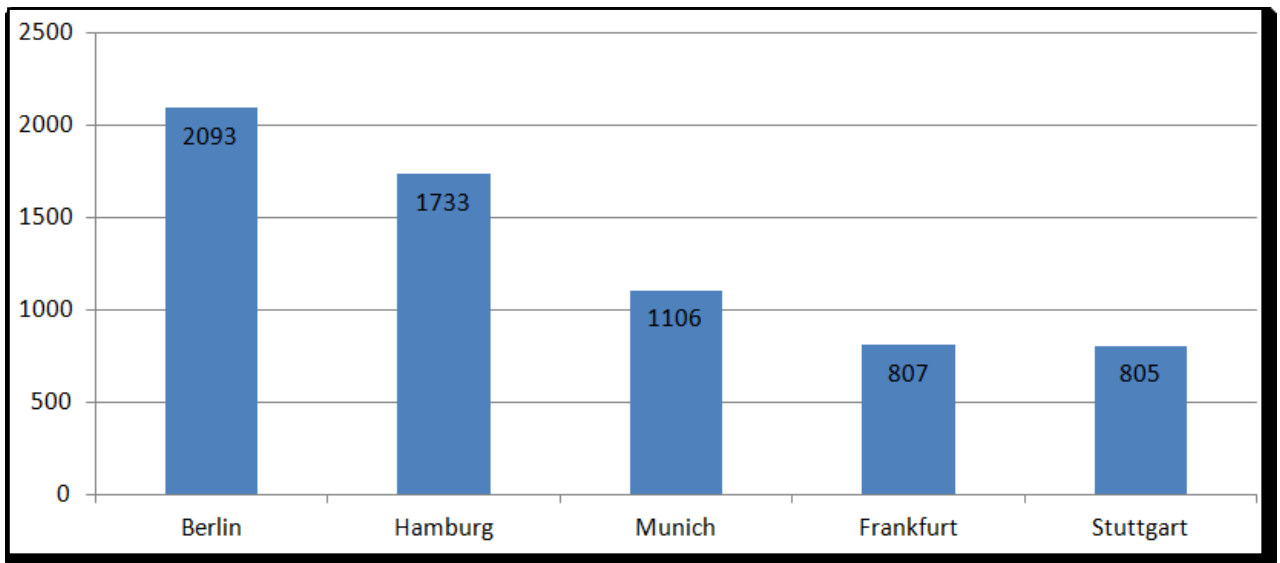


Рисунок 1.1 – Кількість пунктів управління світлофорами в різних містах Німеччини

Наслідками цього є розробка таких функцій, як пріоритезація громадського транспорту, у якому він розпізнає автобуси, трамваї тощо, щоб уникнути затримки зупинок на сигналах.

Це також допомагає уникнути утворення черг за автобусами та трамваями.

Таким чином було оптимізовано пропускну спроможність на окремих рукавах перехресть.

Література

5. T. Reed and J. Kidd, “INRIX Global Traffic Scorecard,” 2019. URL: https://static.poder360.com.br/2019/02/INRIX_2018_Global_Traffic_Scorecard_Report_final.pdf
6. G. Cookson, “INRIX Global Traffic Scorecard,” 2018. URL: https://www.missionline.it/wp-content/uploads/2018/02/INRIX_2017_Traffic_Scorecard_Final.pdf
7. D. A. Hennessy and D. L. Wiesenthal, “Traffic Congestion, Driver Stress, and river Aggression,” *Aggressive Behav.*, vol. 25, pp. 409–423, 1999, DOI: 10.1002/(SICI)1098-2337(1999)25:6<409::AID-AB2>3.0.CO;2-0.
8. Jakarta Open Data, “Causes of Congestion in Jakarta in 2011,” 2015. URL: <http://data.jakarta.go.id/dataset/d341296f-f5c3-4276-9cdb-b514d14673b9/resource/a4175fba-a0eb-4ced-9f66-8e225206a06f/download/Data-Penyebab-Kemacetan-di-Jakarta-Tahun-2011.csv>