

АНАЛІЗ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ РЕГУЛЮВАННЯ РУХУ НА ПЕРЕХРЕСТЯХ

Створення необхідних умов для організації зручного та безпечного дорожнього руху в містах завжди було важливим соціальним та економічним завданням. А створення моделей управління, які зможуть інтелектуально регулювати дорожній рух на перехрестях, зараз є метою багатьох наукових досліджень.

Об'єктом дослідження даної роботи є інтелектуальні системи регулювання руху на перехрестях. Предметом дослідження є аналіз існуючих систем регулювання руху, їх обмеження, недоліки, а також потенціал розвитку нових типів інтелектуальних систем із використанням нейронних мереж, що дозволить оптимізувати та спростити управління дорожнім рухом у великих та малих містах.

Метою роботи є розробка моделі нейронної мережі для світлофора, яка прогнозує оптимальний час та тривалість включення зеленого сигналу світлофора для пішоходів, щоб не створювати затори потоку автомобілів та не допускати тривалого очікування для пішоходів.

Питання проектування та експлуатації інтелектуальних світлофорів піднімаються та вивчаються протягом тривалого часу. Дуже привабливо мати систему регулювання дорожнього руху, що самостійно аналізує потік автомобілів та пішоходів, враховує статистику за попередній час та підбирає оптимальні інтервали пропуску автомобілів та пішоходів. Зв'язавши модульно такі системи у межі міста, можна значно збільшити пропускі здібності автомобільних доріг, не збільшуючи ширину дорожнього полотна (що далеко не завжди можливо фізично та фінансово), а також підвищити безпеку на дорогах для всіх учасників руху – водіїв та пішоходів.

Це питання було теоретично досліджено багато разів, у світі було багато гучних заяв, що ось-ось в реальну експлуатацію з управління регулювання дорожніх потоків повсюдно будуть включені системи штучного інтелекту і це перетворить всю систему управління дорожнім рухом у містах. Однак, на практиці у світі працюють в основному «адаптивні світлофори», які просто можуть змінювати тривалість сигналів залежно від датчиків на дорожньому полотні або враховуючи заповненість автомобілями ширини дорожнього полотна. Вони працюють декілька десятиліть у США, Європі, але ніяк не використовують принципи штучного інтелекту й ці системи мають багато нарікань щодо надійності та коректності визначення стану трафіку.

Наприклад, корпорація IBM вже давно працює в цьому напрямку і в 2018 році вони заявили, що запатентували таку систему [1]. Проте ще не було новин або публікацій, що такі вузли дорожнього руху реально працюють.

Fraunhofer-Gesellschaft у Німеччині спільно з урядом та приватними спонсорами намагаються вирішити цю проблему [2]. Вони намагаються робити окремо систему для пішохідних світлофорів та автомобільних. У Німеччині є певні юридичні обмеження для зйомок людей на відеорежими з їх розпізнаванням і тому там вирішили для пішоходів використовувати не відеорежими, а лідари, щоб визначати кількість пішоходів та відстані до об'єктів, швидкість переміщення без фіксації людей на відео. В окремо взятому містечку на конкретному перехресті вони знімали потоки транспорту та пішоходів, проектували систему та навчали її. До літа 2022 року вони обіцяли завершити і представити готову систему, щоб вона працювала в автоматичному режимі на тому ж перехресті. Однак на зараз відомо, що в реальну експлуатацію ці вироби ще не пішли. Експериментальні дослідження та реальна експлуатація систем управління дорожнім рухом можуть дуже відрізнитися.

Таким чином, питання аналізу й розробки інтелектуальних систем регулювання руху на перехрестках наразі не можна вважати вичерпаними, вони гостро актуальні та вимагають пошуку шляхів оптимального рішення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. COGNITIVE TRAFFIC SIGNAL CONTROL: пат. US9965951B1 США / John B. Gallagher, Bibra Lake, Bradley M. Gorman, Clarkson, Cody S. Gough, Harrisdale, Stephen J. Hobson, Hampton, Mohammad B. Zanjani, Perth. - №15/412153; заявл. 23.01.2017; опубл. 08.05.2018
2. Möhlmann R., Gutknecht-Stöhr M. [Електронний ресурс] / Fraunhofer Research News. – 2022. – Лютий. – С. 1-4. - Режим доступу: <https://www.fraunhofer.de/content/dam/zv/en/press-media/2022/february/iosb-in-traffic-lights-controlled-using-artificial-intelligence.pdf>