

РОЗРОБКА АВТОМАТИЧНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ТРАНСПОРТНИМ ПОТОКОМ ДІЛЯНКИ ДОРОГИ З КІЛЬКОМА РЕГУЛЬОВАНИМИ ПЕРЕХРЕСТЯМИ

Микола Занін, студент, Вінницький національний технічний університет
(ВНТУ), Україна

Микола Мошноріз, канд. техн. наук, доцент кафедри електромеханічних
систем автоматизації в промисловості і на транспорті, ВНТУ, Україна

На даний час помітною вже стала тенденція до зростання автомобільного парку міст, що призводить до зниження ефективності транспортних процесів у містах. Це є загальна проблема сучасного урбанізованого світу, вирішення якої можливе шляхом впровадження автоматизованих систем управління дорожнім рухом та автоматизованих систем диспетчерського управління [1]. Названі системи будуються на базі сучасних засобів автоматики та обчислювальної техніки.

Сучасні системи управління дорожнім рухом будуються як автоматичні або комбіновані з можливістю втручання людини в управління дорожнім рухом та дозволяють реалізувати різні способи управління світлофорною сигналізацією, серед яких слід виділити різні способи жорсткого програмного управління та адаптивне (гнучке) управління [1, 2].

В даній роботі розглядається саме адаптивне управління, яке здійснюється дорожнім контролером, до якого підключені сенсори транспорту, які вимірюють параметри транспортних потоків на під'їздах до перехрестя [2]. Ми пропонуємо у якості таких параметрів використати сенсори наявності автомобіля безпосередньо перед перехрестям та на певній відстані від перехрестя. Перший сенсор буде сигналізувати про те, що напрям руху, на якому він встановлений, потрібно буде відкривати у черговому порядку. Другий сенсор символізуватиме про завантаженість напрямку руху, на якому він встановлений. При спрацюванні цього сенсора потрібно втручатися у роботу автоматичної системи управління рухом та надавати перевагу напрямку руху, де він встановлений. Відстань від перехрестя другого сенсора може змінюватися в кожному конкретному випадку і залежить від рельєфу місцевості, архітектурного улаштування ділянки дороги перед перехрестям, наявності інших перехресть на цій ділянці, насиченості руху тощо.

На даний час схожі системи існують [1, 2], проте ті з них, які мають схожу ідею, застосовуються виключно як самостійні незалежні системи на окремих перехрестях, а ті, які використовуються для ділянки дороги з кількома регульованими перехрестями не враховують можливості індивідуальної роботи.

Розглянемо ділянку дороги з двома регульованими перехрестями (рис. 1). На рисунку позначено: «І» – сигнали з сенсорів наявності автомобіля, «О» – керуючі сигнали на світлофори. При цьому для кожного напрямку руху автомобілів є по два світлофори автомобільні та по чотири світлофори пішохідні.

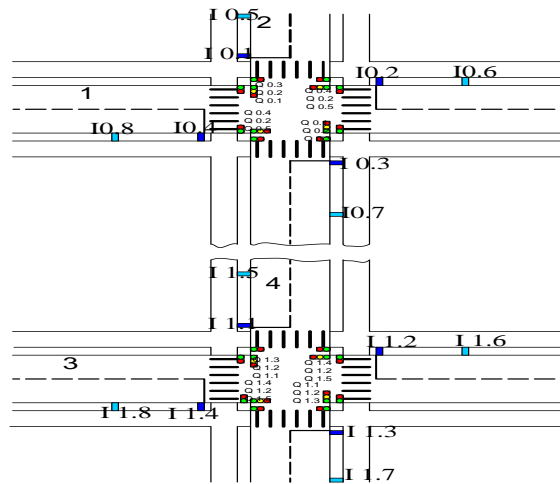


Рис. 1. Ділянка дороги з двома регульованими перехрестями

На кожне перехрестя розглядається по два напрями руху. Рух транспорту знизу до гори та згори до низу (див. рис. 1) вважається як один напрям.

Побудуємо математичну модель системи управління транспортним потоком на ділянці дороги з кількома регульованими перехрестями у такому вигляді:

- Якщо $[IO.6=1, IO.8=1, IO.7=0, IO.5=0$, то відкриваєм 1 потік.
- Якщо $[IO.5=1, IO.7=1, IO.6=0, IO.8=0$, то відкриваєм 2 потік.
- Якщо $[I1.6=1, I1.8=1, I1.7=0, I1.5=0$, то відкриваєм 3 потік.
- Якщо $[I1.5=1, I1.7=1, I1.6=0, I1.8=0$, то відкриваєм 4 потік.
- Якщо $[IO.5=1, IO.7=1, I1.5=1, I1.7=1$, то відкриваєм 2,4 потік.

У математичні моделі прийнято такі припущення: якщо $IO.6 = 1$, то це означає, що спрацював сенсор $IO.6$, який сигналізує про наявність автомобіля далеко від перехрестя по напрямку транспортного потоку 1 (див. рис. 1); якщо $IO.5 = 0$, то автомобілів по напрямку транспортного потоку 2 далеко від перехрестя немає; якщо відкривається 1 потік, то видаються команди дозволу руху автомобілям по цьому потоку, а пішоходам, які переходять дорогу цього потоку рух заборонено. Аналогічно слід тлумачити і інші позначення в моделі.

Таким чином, у роботі розглянуто будову, принцип роботи та математичну модель роботи системи управління транспортним потоком ділянки дороги з кількома регульованими перехрестями, яка дозволить позбутися невинуватих заторів на дорогах за рахунок того, що враховує пріоритетність руху.

Література

1. Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety. Інтелектуальні транспортні системи. Модуль 4е. Стійкий розвиток транспортної системи: Збірник матеріалів для політиків міст. Режим доступу: <http://sutp.org>.

2. Левашев А.Г. Михайлов А.Ю. Головных И.М. Проектирование регулируемых пересечений: Учеб. пособие. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2007 г. – 208 с.