

АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ НЕЧІТКОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ТРАНСПОРТНИМ ПРОЦЕСОМ

Автори – Попенко Н. В., Сушко А. А., Кривенко В. В., Тарасов Д. В., Ковальчук С. О.,
студ. гр. АТ-19мп

Науковий керівник – к. т. н., доцент Сакно О. П.

ДВНЗ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Невизначеність як термін має багато значень. Загалом (метрологічному) сенсі – це параметр, який пов'язаний з результатом вимірювання, що характеризує відхилення величини, і який по праву може вважатися специфічним властивістю величини, яка вимірюється. Невизначеність може включати багато компонентів, в тому числі таких, які оцінюються на підставі статистичних розподілів результатів серії вимірювань (стандартні відхилення), або виводяться з припущень про імовірнісний розподіл на підставі іншої інформації. Невизначеність можна розглядати як певні сумніви або обмежені знання про конкретну величину, але вона, як правило, не є питанням про обґрунтованість даних вимірювання. Навпаки, невизначеність передбачає збільшення довіри до результатів вимірювань, оскільки вона чітко визначає межі, в яких знаходиться вимірювана величина, однак не може вказати точне положення її в межах цих кордонів.

Джерелами невизначеності можуть бути: неповне (недостатнє) визначення; неадекватне квантування; ефект матриці; перешкоди; умови навколишнього середовища; невизначеності в приладах для вимірювання; неадекватні еталони; апроксимації і припущення, пов'язані з методиками і процедурами вимірювання; випадкові варіації. При оцінці стану навколишнього середовища до вказаних загальним джерел невизначеності, як правило, додаються ще такі:

- поріг чутливості детекторів (особливо коли мова йде про рівні забруднення, які можна порівняти з такими порогами);
- перехід з однієї шкали вимірювань до іншої, або з однієї моделі до іншої (коли на різних шкалах вимірювання і для різних моделей чутливість має різні значення);
- радіус надійного детектування або моделювання (за його межами вимірювання або модельні розрахунки характеризуються невизначеністю);
- нерівномірність умов навколишнього середовища (для більш однозначної оцінки необхідно істотне більшість точок відбору проб, а також певне інтегрування моделей);
- неадекватність моделей для вирішення задач модельного моніторингу (кожна з моделей використовує свій набір емпіричних параметрів, які є унікальними і, до того ж, враховують ідеалізовані умови, які насправді можуть істотно відрізнятися від реальних).

Я. Занг і З. Йе в 2008 р. [1] запропонували методологію системи, заснованої на нечіткій логіці, для прогнозування параметрів транспортного потоку з використанням подвійного петлевого детектора транспорту. Результати прогнозування показали, що система, що базується на нечіткій логіці, дає більш точні і стійкі прогнозні показники. Також система показала високу надійність при прогнозуванні параметрів транспортних потоків для різних станів транспортного потоку і детекторів транспорту.

Група дослідників [2] представила концепцію, яка заснована на нечіткій логіці, названа «Значна термінова фаза і незначна термінова фаза». Концепція встановила правила вибору керуючих впливів, що базуються на нечіткій логіці, для оптимізації параметрів транспортного потоку і мінімізації затримок транспорту на світлофорних об'єктах.

Автори [3] в 2009 р. представили модель управління дорожнім рухом на основі алгоритму Сугено. Порівняльний аналіз між моделлю управління, заснованою на нечіткій логіці, і моделлю управління з зафіксованим циклом регулювання показав більш високу ефективність моделі системи управління дорожнім рухом, що базується на алгоритмі Сугено [4].

Розроблено трирівневу модель, яка призначена для розрахунку параметрів транспортних потоків на вулично-дорожньої мережі та надання користувачам (водіям) інформації про маршрутах слідування для мінімізації затримок на мережі [5]. Пропонована трирівнева модель є сполучною ланкою між автоматизованою системою управління дорожнім рухом і системою контролю інцидентів і маршрутного орієнтування в складі інтелектуальної транспортної системи [6]. Інновацією в моделі першого рівня є підхід у визначенні умов при знаходженні нечіткої множини без використання стандартного алгоритму – алгоритму місцевого гнучкого регулювання.

Таким чином, використання нечіткої системи управління транспортним процесом дозволяє в повному об'ємі вирішувати транспортні задачі, що направлені на підвищення екологічності, економічності руху автомобіля тощо.

Список використаних джерел

1. Zhang Y., Ye Z. Short-Term Traffic Flow Forecasting Using Fuzzy Logic System Methods. *Journal of Intelligent Transportation Systems*. № 12 (3). 2008. Pp. 102–112. URL : <https://doi.org/10.1080/15472450802262281>
2. Varaiya P. Max Pressure Control of a Network of Signalized Intersections. *Transportation Research, Part C. Emerging Technologies*. № 36. 2013. Pp. 177–195. URL : <https://doi.org/10.1016/j.trc.2013.08.014>
3. Lai Guan Rhung, Che Soh Azura, Zafira Abdul Rahman Ribhan. Fuzzy Traffic Light Controller Using Sugeno Method for Isolated Intersection. *Proceedings of 2009 IEEE Student Conference on Research and Development (SCOReD-2009)*. 2009. URL : <https://doi.org/10.1109/scored.2009.5442955>
4. Kapskii D. V., Vrubel' Yu. A., Rozhanskii D. V., Navoi D. V., Kot E. N. Automated Control Systems for Road Traffic. Minsk : Novoye Znanie Publ, 2015. 368 p. (in Russian).
5. Vrubel' Yu. A., Kapskii D. V., Rozhanskii D. V., Navoi D. V., Kot E. N. Coordinated Control of Road Traffic. Minsk : Belarusian National Technical University, 2009. 230 p. (in Russian).
6. Капський Д. В., Навої Д. В., Пегін П. А. Розробка моделі транспортних потоків на вулично- дорожньої мережі міста. *Science and Technique*. Вип. 18, № 1. 2019. С. 47–54. URL : <https://doi.org/10.21122/2227-1031-2019-18-1-47-54>