

Разработка технологий нечеткого управления транспортными потоками в черте крупных городов и критериев оценки эффективности интеллектуальных методов

Работа проводилась в 2011-2012 гг. в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007 – 2013 г.г.»

государственный контракт № 07.514.11.4097 .

Руководитель работ: д.т.н., проф. П. Г.Круг

Описание разработки

В рамках выполнения НИР разработаны:

1. Метод нечеткого управления движением транспорта на ответственных участках автомобильных дорог в черте городов.
2. Модель нечеткого управления транспортными потоками в зоне регулирования.
3. Общая структура программно-аппаратного комплекса нечеткого управления транспортными потоками в зоне регулирования.
4. Методика и программа экспериментальных исследований модели нечеткого управления транспортными потоками в зоне регулирования.
5. Алгоритмы и временные диаграммы управления транспортными потоками в зоне регулирования с учетом получаемых данных о загрузке дорог.
6. Алгоритмическое и программное обеспечение исследования и оптимизации параметров нечеткого управления автомобильными потоками на участке регулирования с помощью компьютерной модели участка регулирования.
7. Методика и программа экспериментальных исследований модели нечеткого управления транспортными потоками в зоне регулирования.
8. Результаты исследования, испытаний и доработки модели нечеткого управления транспортными потоками в зоне регулирования.
9. Комплекс требований и критерии оценки эффективности интеллектуальных методов управления автомобильными потоками.
10. Результаты обобщения и оценки результатов исследований.
11. Проект технического задания на ОКР «Создание программного обеспечения нечеткого управления транспортными потоками».
12. Рекомендации по внедрению программно-аппаратного комплекса в существующую городскую инфраструктуру.

Основные характеристики созданной продукции.

1. Созданная модель нечеткого управления функционирует в реальном масштабе времени и обеспечивает непрерывное круглосуточное управление транспортными потоками.
2. Модель нечеткого управления транспортными потоками учитывает интенсивность и приоритеты движения.
3. Модель содержит модули нечетких вычислений Мамдами и Такаги-Сугено, предназначенные для решения задач фаззификации и дефаззификации, модуль определения числа автомобилей, приближающихся к зоне регулирования, на основе данных, полученных видеосистемами, модуль, реализующий лингвистические переменные, лингвистические термы и правила нечеткого вывода для нечеткого управления транспортными потоками в зоне регулирования, модуль, позволяющий в ходе экспериментальных исследований оптимизировать значения параметров модели нечеткого управления по критерию среднесуточного числа проехавших автомобилей через зону регулирования, модуль, позволяющий в ходе экспериментальных исследований определять число и продолжительность автомобильных заторов до и после применения нечеткой модели управления.

Новыми решениями, близкие к ранее достигнутыми за рубежом, являются:

1. Алгоритм нечеткого управления транспортными потоками в зоне регулирования, позволяющий учитывать интенсивность движения по конкурирующим направлениям и приоритет движения.
2. Лингвистические переменные, лингвистические термы и правила нечеткого вывода для нечеткого управления транспортными потоками в зоне регулирования.

По сравнению с результатами аналогичных работ, полученные результаты позволяют существенным образом снижать число и продолжительность автомобильных заторов в условиях суточных изменений интенсивности движения по конкурирующим направлениям и приоритетов движения.

Область применения результатов проекта

Результаты НИР предполагается использовать при создании систем нечеткого управления для увеличения трафика и пропускной способности автомобильных дорог, расположенных в черте крупных городов, снижения числа и продолжительности автомобильных заторов, более полного и рационального использования ресурса автомобильных дорог, улучшения регулируемости перекрестков, учета интенсивности и приоритетов движения по конкурирующим направлениям движения транспортных потоков.

В результате НИР создано техническое задание на проведение ОКР «Создание программного обеспечения нечеткого управления транспортными потоками».

Применение предложенных технологий за счет более рационального использования ресурса автомобильных дорог, существенно повысит пропускную способность, сократит автомобильные заторы в утренние и вечерние часы до 30% вблизи светофоров и до 15% в целом по городу.

Коммерциализация в рамках проекта не предусмотрена.

Предполагается на направлении улучшения регулируемости перекрестков для увеличения трафика и пропускной способности автомобильных дорог в черте российских мегаполисов: Москвы, С.Петербурга, Саратова, Екатеринбурга, Н.Новгорода и некоторых других, где остра проблема автомобильных пробок.

Получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ: «Программное обеспечение системы автоматического регулирования автомобильных потоков на перекрестках дорог с учетом интенсивности и приоритетов движения «ФАЗИ-ТРАФИК». Правообладатель: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ». Авторы: Головина Е.Ю., Круг П.Г., Игнатов А.С. №2012617880 от 31.08.2012. Российская Федерация. Заявка №2012615573 от 04.07.2012. РОСПАТЕНТ. 2012.