

Развитие интеллектуальных методов и систем управления движением транспорта на пересечении городских автомобильных дорог

Работа проведена в 2012 г. в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009 – 2013 годы»

Соглашение № 14.В37.21.2068

Научный руководитель проекта: д.т.н., проф. П.Г.Круг

Описание разработки

В результате выполнения НИР получена следующая новая научно-техническая продукция:

- комплекс требований и критерии оценки эффективности интеллектуальных методов управления автомобильными потоками,
- метод нечеткого управления движением транспорта на ответственных участках автомобильных дорог в черте городов,
- модель нечеткого управления транспортными потоками в зоне регулирования,
- лингвистические переменные, лингвистические термы для модели нечеткого управления и их функций принадлежности,
- правила нечеткого вывода,
- алгоритмы и временные диаграммы управления транспортными потоками в зоне регулирования с учетом получаемых данных о загрузке дорог,
- программное обеспечение фаззификации и дефаззификации,
- общая структура программно-аппаратного комплекса нечеткого управления транспортными потоками в зоне регулирования,
- требования к аппаратному обеспечению комплекса,
- алгоритм получения данных о загруженности дорог на основании изображения, получаемого от видеокамеры,
- принципы взаимодействия элементов структуры программно-аппаратного комплекса.
- функциональная структура взаимодействия программных подсистем,
- программные подсистемы узлов программно-аппаратного комплекса,
- рекомендации по внедрению программно-аппаратного комплекса в существующую городскую инфраструктуру,
- алгоритмическое и программное обеспечение исследования и оптимизации параметров нечеткого управления автомобильными потоками на участке регулирования с помощью компьютерной модели участка регулирования,
- методика и программа экспериментальных исследований модели нечеткого управления транспортными потоками в зоне регулирования,
- результаты исследования, испытаний и доработки модели нечеткого управления транспортными потоками в зоне регулирования,
- результаты обобщения и оценки результатов исследований.

Проведено испытание модели в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ».

Научная новизна и перспективность реализации предлагаемых подходов заключается в разработке:

- общей структуры программно-аппаратного комплекса управления транспортными потоками на основании полученных данных о загрузке дорог, а также формировании требований к параметрам комплекса;
- алгоритма получения данных о загруженности дорог на основании изображения, получаемого от видеокамеры;

- нового метода решения задач автоматического управления автомобильными транспортными потоками в черте городов с использованием методов нечеткого вывода.
- алгоритма взаимодействия элементов разработанной структуры, а также принципа внедрения комплекса в существующую инфраструктуру города.

Существующие в настоящее время интеллектуальные системы управления транспортными потоками являются ненадежными на всем пространстве возможных ситуаций. В то же время, высокая стоимость и сложность установки аналогов, построенных на основе уникального оборудования, не позволяет внедрять перспективные технологии управления транспортными потоками и, следовательно, не позволяет решать названную проблему в целом и достигать целевых показателей.

Область применения результатов проекта

Результаты НИР предполагается использовать при создании систем нечеткого управления транспортными потоками в крупных городах.

Коммерциализация результатов НИР предполагается на направлении внедрения программно-аппаратных комплексов нечеткого управления транспортными потоками вокруг светофорных объектов российских мегаполисов: Москвы, С.Петербурга, Саратова, Екатеринбурга, Н.Новгорода и других, в которых остра проблема автомобильных заторов. Применение новых технологий нечеткого управления транспортными потоками в черте крупных городов, за счет более полного и рационального использования ресурса автомобильных дорог, существенно повысит их пропускную способность, сократит автомобильные заторы в утренние и вечерние часы до 30% вблизи светофоров и до 15% в целом по городу.

Также предполагается внедрение результатов НИР в образовательный процесс в рамках введения теоретических разделов «Нечеткие системы управления» в курс «Системы искусственного интеллекта» специальности «Автоматизированные системы обработки информации и управления» и теоретических разделов «Нейросетевая классификация сигналов» в курс «Программное обеспечение измерительных систем» специальности ВМКСС в ФГБОУ ВПО «НИУ «МЭИ».

Участие в ФЦП способствовало формированию новых исследовательских партнерств в области разработки новых интеллектуальных методов и систем управления транспортными потоками в черте крупных городов. Рассматривается возможность участия научного коллектива в проектах по 7-й рамочной Программе Евросоюза по направлениям "Информационные и коммуникационные технологии" и "Транспорт".

Научным коллективом выполняется проект по теме "Создание алгоритмического и программного обеспечения multifunctional приборов для систем нечеткого управления транспортными потоками".

Наибольшей отдачей для развития в России технологий в области разработки новых интеллектуальных методов и систем управления транспортными потоками в черте крупных городов, а также для выхода российской продукции на региональные и глобальные рынки может способствовать сотрудничество с исследовательскими центрами Германии (Институты Фраунгоферовского общества) и Китая (Шанхайский транспортный институт, Северо-западный политехнический университет).