

Создание алгоритмического и программного обеспечения многофункциональных приборов для систем нечеткого управления транспортными потоками

Работа проводилась в 2010 - 2012 г.г. в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы

государственный контракт № 16.740.11.0089.

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

Описание разработки

В ходе выполнения НИР разработано алгоритмическое и программное обеспечение многофункциональных приборов систем автоматического управления транспортными потоками на основе нечеткого вывода, предназначенное для заметного ослабления интенсивности движения автомобильного транспорта в черте крупных городов.

Предложенная лабораторная модель реализует как централизованное управление транспортными потоками в мегаполисе, так и децентрализованное управление ими. Реализация централизованного управления транспортными потоками значительно превосходит по капиталовложениям создание автономных систем децентрализованного управления. Централизованное управление транспортными потоками менее эффективно по сравнению с децентрализованным управлением, поскольку при его создании необходимо знать цели (пункты назначения) транспортных средств, которые неизвестны, и необходимо вырабатывать управляющие сигналы для смены режимов светофоров, создание которых является значительно более сложным по сравнению с их выработкой на основе нечетких чипов (децентрализованное управление). Это объясняется тем, что в целом смена режимов светофоров определяется ситуациями, сложившимися на перекрестках. Так, например, в более сложной ситуации – в условиях «пробки» на магистрали, системы светофоров на перекрестках должны быть синхронизированы. Для управления системами светофоров в этих ситуациях успешно применяются цифровые процессоры сигналов.

При разработке методики и проведение в соответствие с данной методикой испытаний лабораторного образца, реализующего нечеткую систему управления транспортными потоками, использовались следующие характеристики качества программного обеспечения (ПО), отражающие представления пользователя.

- функциональные возможности, которые определяются соответствием потребностям управления (пригодность) и его точности (правильность);
- практичность в смысле простоты использования в оперативном управлении и обучаемости пользователя работе с компонентами ПО;
- эффективности в смысле времени выполнения функций управления.

Проведенные испытания подтвердили соответствие параметров созданного лабораторного образца, сформулированным к нему требованиям на начальных этапах проекта, а также позволили произвести доработку лабораторного образца.

Область применения результатов проекта

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.

Разработанные алгоритмы управления системами светофоров на перекрестках, положенные в основу многофункциональных приборов для систем управления транспортными потоками в мегаполисе, по перечисленным преимуществам превосходят существующие аналоги и их внедрение позволит эффективно управлять движением не только на перекрестках, но и на магистрали.

Также разработанные алгоритмы могут быть реализованы аппаратно в виде нечетких чипов. Что является значительным преимуществом по сравнению с другим математически-программным обеспечением, которое может быть применено для управления сложными техническими и технологическими процессами. Существенно, что предлагаемый прибор имеет значительное преимущество перед АСУ транспортными потоками, которое заключается в дешевизне реализации и эксплуатации.

Коммерциализация результатов НИР 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.