

УДК 621.382

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА РЕГУЛИРОВАНИЯ ГОРОДСКОГО ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНОГО ДВИЖЕНИЯ

студент Трегубович П.А.

Научный руководитель – к.т.н. Зайцев В.М.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

Введение

В настоящее время в крупных городах имеют место проблемы организации дорожного движения, особенно в их центральных частях. Это связано с повышением уровня автомобилизации, резким увеличением количества автомобилей за последние несколько лет, и наличием неизменной исторически сложившейся улично-дорожной сети города (узкие улицы в центре города, чья пропускная способность автомобилей на пределе), а также наличием парковок на проезжей части. Все это приводит к снижению уровня безопасности движения транспортных средств и пропускной способности улично-дорожной сети, которые вызывают предзаторовые и заторовые режимы движения.

Радикального улучшения условий движения транспорта в городе, на длительную перспективу, можно достичь при осуществлении мер градостроительного характера: строительством мостов, тоннелей, пробивкой новых магистралей. Осуществление таких проектов требует значительных финансовых вложений и затрат времени. Анализ показывает, что значительно смягчить ситуацию позволит комплекс мероприятий, связанных с совершенствованием управления транспортными потоками в городе-внедрением компьютеризированных автоматических и интеллектуальных систем управления дорожным движением на улично-дорожной сети городов.

Безопасность дорожного движения и эффективность управления транспортными и пешеходными потоками в значительной мере определяются качеством организации дорожного движения, надежностью и отказоустойчивостью программно-технических средств систем управления дорожным движением. Поэтому разработка принципов организации дорожного движения и систем управления транспортными потоками, необходимость использования современных технологий связи и управления, разработка принципов управления является весьма актуальной проблемой в настоящее время.

Актуальность темы

Возрастающие объемы автомобильных перевозок, увеличение скоростей и интенсивности движения и связанный с ними рост числа дорожно-транспортных происшествий предъявляет новые, все более высокие требования к техническому совершенству автомобильных дорог, их инженерному оборудованию и состоянию, транспортно-эксплуатационным характеристикам и организации движения в процессе эксплуатации.

Необходимой предпосылкой создания системы управления транспортными потоками на автомобильных магистралях является формирование стратегических концепций, комплекса моделей управляемого объекта и основанных на них алгоритмов переработки информации и принятия управляющих решений.

Цель и задачи системы

Целью научно-исследовательской работы является разработка метода управления зеленой волной в режиме реального времени, что позволит

автоматизировать управление транспортным потоком на магистралях и улучшить пропускную способность и безопасность движения.

Основные задачи системы:

- Увеличить пропускаемую способность дорог.
- Снизить число заторов и пробок на дорогах.

Эти 2 задачи можно назвать одними из самых важных. Они являются неразрывными и взаимосвязанными. Именно плохая пропускная способность дорог создает пробки.

- Увеличить среднюю скорость движения потоков автомобилей.
- Снизить число нарушений ПДД.
- Снизить число ДТП.
- Уменьшить время прибытия специальных экстренных служб и городского общественного транспорта. Быстрое распознавание экстренных служб и переключение светофора позволит незамедлительно и безопасно проезжать перекрестки скорой помощи, пожарным и др.
- улучшить движение транспортного потока за счет управления «зеленой волной» на магистральных улицах в реальном времени.

Математическая постановка задачи

Объектами управления в интеллектуальной системе являются транспортный поток на автомобильной магистрали и транспортные потоки на въездах-выездах. Средством управления служат светофоры на перекрестках, въездах и выездах.

С целью достижения эффективного управления транспортными потоками рассматривается разработка компьютерной системы, с помощью которой в реальном времени на основе поступающих входных данных будут определяться рациональные значения скорости движения транспортного потока и длительности функционирования светофоров.

Система реализует следующие основные функции:

- 1) сбор данных о транспортном потоке на каждом регистрационном пункте;
- 2) обработка данных и организация хранения полученной информации;
- 3) расчет рекомендуемых значений параметров движения и передача их для регулирования потоком.
- 4) распознавание общественного транспорта и специальных служб с проблесковыми маячками для их быстрого передвижения через светофор.
- 5) Поддержание постоянной связи с другими светофорами и согласование времени включения сигнала светофора с близлежащими светофорами.

Каждая из перечисленных функций выполняет определенные действия.

Сбор данных о транспортном потоке включать в себя:

- измерение интенсивности потока, т.е. подсчет количества автомобилей, проехавших за единицу времени мимо регистрирующего объекта;
- определение количества автомобилей, скопившихся перед светофором за период горения красного света.

Сбор данных осуществляется по всем направлениям рассматриваемого перекрестка в одну и другую стороны. Статическими данными будут расстояния между перекрестками, параметры самой магистрали (количество полос, ограничения по скорости и т.д.). Вся информация собирается с помощью «умных» светофоров, которые будут установлены на каждом перекрестке. «Умные» светофоры имеют встроенные датчики сбора информации, которые связываются с сервером через GSM-модем. Светофоры также оснащены камерами, которые фиксируют дополнительную информацию. Все светофорные объекты подключены к единой системе регулирования движения, которая находится в пункте управления светофорами. Координаторы просматривать все данные, которые поступают с датчиков и корректируют и подстраивают систему управления умными светофорами.

Для реализации функции расчета рекомендуемых значений параметров движения используются расчетные методы и методы моделирования. Одним из наиболее распространенных методов, организующих движение транспорта в крупных городах, является принцип «зеленой волны», с помощью которого на определенных магистральных дорогах города задается длительность сигналов светофора таким образом, чтобы обеспечить «зеленую волну», т.е. обеспечение безостановочного движения транспорта за счёт согласованного включения зелёного света светофора на перекрёстках.

Результаты

Результатами решения задачи должны быть измененные длительности сигналов светофоров (длина цикла, длительность зеленого и красного света) и рекомендуемая скорость движения на заданном участке. Выделив функциональную структуру системы, можно изобразить алгоритм решения задачи с помощью диаграммы последовательности работы умного светофора (рис).

Данное сообщение ляжет в основу работы в которой будет показана полная программная и аппаратная часть интеллектуальной системы.

В результате проведенных исследований была обоснована необходимость разработки компьютеризированной системы управления транспортными потоками большого города, определены ее основные функции, проанализированы существующие методы расчета рациональных параметров транспортных потоков, приведен принцип метода «зеленой волны», предопределено использование имитационного моделирования для нахождения рекомендуемых параметров управления движением с учетом сложности конфигурации транспортной системы и влияния целого ряда случайных факторов.

УДК 621.382

РОБОТИЗИРОВАННЫЙ МАНИПУЛЯТОР С ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ПОДСИСТЕМОЙ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ

студенты гр. 10307114 Кожемякин В.П., Казак А.Ф.

Научный руководитель – Гулай В.А.

Белорусский национальный технический университет

Минск Беларусь

Роботизированный манипулятор с интеллектуальной подсистемой контроля и управления способен захватывать объекты небольших габаритов, а также перемещать их (рис. 1). Достигается это благодаря установленным на манипуляторе сервоприводам, которые обеспечивают возможность перемещать зажим манипулятора вокруг оси основания манипулятора, регулировать высоту и вылет плеч, что позволяет непосредственно производить захват объекта и его перемещение. Также сам захват может вращаться в вертикальной плоскости, благодаря этому можно наклонять и переворачивать объекты. Кроме этого, возможно: вращение основания вокруг своей оси на 180°; поворот кисти на 180° вокруг своей оси; сжатие/разжатие захвата кисти.

Роботизированный манипулятор находится под управлением микроконтроллерной платы-модуля Arduino Nano, выполненной на микроконтроллере семейства AVR, а именно ATmega328. Данная плата является аппаратной вычислительной платформой с возможностью программирования посредством персонального компьютера с помощью среды разработки Arduino IDE через BootLoader, встроенный в саму плату-модуль. Это позволяет программировать микроконтроллер без использования отдельного устройства – программатора и, следовательно, легко отлаживать устройство, в которое установлена Arduino Nano. Как правило, Arduino применяется в создании автономных интерактивных аппаратов.