Говердовская Л.Г., Павлов Д.С.
Умный светофор

Самарский государственный технический университет
(Россия, Самара)

doi: 10.18411/lj-05-2021-68

Аннотация

В статье производится анализ необходимости использования информационных технологий для управления транспортным потоком в городах. По такому принципу построена работа элементов подсистемы интеллектуального управления дорожным движением «Умный светофор». Задача - создать систему оперативной автоматической подстройки работы светофоров под постоянно меняющуюся дорожную обстановку в реальном времени.

Ключевые слова: информационные технологии, цифровые данные, умный светофор, информационно-математические модели, транспортное планирование, дорожная обстановка.

Abstract

The article analyzes the need to use information technologies to manage traffic flow in cities. According to this principle, the work of the elements of the intelligent traffic control subsystem "Smart Traffic Light" is built. The task is to create a system of rapid automatic adjustment of traffic lights to the constantly changing road situation in real time.

Keywords: information technologies, digital data, smart traffic lights, information and mathematical models, transport planning, road conditions.

Глобальная индустриализация и внедрение технологических решений являются одной из предпосылок возникновения темы «умных городов».

Повышать и поддерживать уровень жизни в городах без использования информационных технологий невозможно. Пользователям нужны системы, на основе искусственного интеллекта, помогающие управлять окружающим «умным» городским пространством.

Очевидно, что развитие «умных городов» невозможно без создания «умной транспортной системы», которая позволяет в автоматическом режиме контролировать ситуацию на дорогах, оптимизировать работу всех интеллектуальных элементов и подсистем, делает дорожное движение удобным и безопасным для всех его участников (рисунок 3.1).

Рисунок 3.1 - «Умный перекресток»

В настоящее время транспортная система активно напитывается элементами ИТС, генерирующими огромный поток цифровых данных. Специализированные системы собирают и анализируют параметры трафика, метеоданные, сообщения об инцидентах на дороге, плановых перекрытиях и изменениях в организации дорожного движения. Данные используются для прогнозирования изменений дорожной обстановки, контроля плотности дорожного потока и создания алгоритмов работы дорожного оборудования. На их основе появляются информационно-математические модели, позволяющие выстраивать оптимальные маршруты движения и управлять транспортными потоками. Процесс мониторинга создает данные, которые вносятся в базу знаний, тем самым реализуется основное свойство интеллектуальных систем – самообучение. Результат самообучения в следующем: в дальнейшем при повторении конфликтной ситуации система уже имеет эффективное решение, которое применяется в автоматическом режиме.

По такому принципу построена работа элементов подсистемы интеллектуального управления дорожным движением «Умный светофор» [1]. Цель работы системы: снизить время ожидания на управляемых перекрестках, обеспечить комфортный проезд для всех участников дорожного движения. Светофоры на сегодня пока единственный способ управления транспортными потоками, все остальные системы только анализируют.

Они самостоятельно контролируют дорожное движение в автоматическом режиме. Интеллектуальные устройства системы способны распознавать заторы движения и отправлять на светофорный контроллер команду об увеличении продолжительности зеленой фазы. Переключения сигналов координируются путем обмена информацией элементов ИТС. Данные для формирования решения поступают с детекторов транспортного потока, и система с учетом этих сведений сама определяет, на какое время включить зеленый сигнал, чтобы ликвидировать пробку. Кроме этого, устройство запоминает, какой была интенсивность движения, и вырабатывает алгоритм для повторяющейся ситуации. Поддерживает режим «приоритетного пропуска» для спецтипов ТС.

Нужно понимать, что ИТС «Умный светофор» и автоматизированная система управления дорожным движением (АСУДД) – различные системы управления дорожным движением с помощью светофорных объектов. В «Умном светофоре» используются адаптивные алгоритмы управления трафиком, а АСУДД создается на основе планов координации переключений. ИТС «Умный светофор» является неотъемлемой частью проекта цифровизации городского хозяйства «Умный город».

В настоящее время в рамках проекта «Умный город» происходит закрепление самых эффективных и опробованных идей и решений. Активно ведется работа по обустройству дорог интеллектуальным дорожным оборудованием, которое формирует подсистемы «умных транспортных систем».

Сбор и аналитику данных транспортных потоков осуществляют интеллектуальные системы сбора, обработки и анализа данных о транспортных потоках на основе данных видеонаблюдения и детекторов транспорта (рисунки 3.2 и 3.3). В результате работы системы полученные данные позволят создать модель транспортных потоков и обеспечат сбор информации для осуществления интеллектуального управления светофорами. Также возможно применение автоматических дорожных метеостанций (АДМС), которые собирают информацию о погодных условиях и состоянии дорожного покрытия. Эти данные помогут скорректировать скоростные ограничения и предупредить водителей о неблагоприятных условиях на дороге.

К примеру: в зимнее время в случае получения от системы АДМС прогноза образования зимней скользкости на контроллер светофора поступает сигнал о продлении желтой фазы светофора. Это уменьшает количество ДТП на перекрестках,

так как участники дорожного движения имеют большее время на реакцию в результате плавной смены сигналов светофора на красный свет.

Рисунок 3.2 - Сбор цифровых данных транспортного потока

Рисунок 3.3 - Сбор цифровых данных с помощью видеокomплекса с модулем машинного зрения

Сегодня данные о транспортных потоках, которые обрабатываются на серверах, круглосуточно отслеживает и дежурная смена ЦОДД (Центр организации дорожного движения). Специалисты выявляют места нетипичного скопления транспорта, могут

оперативно вмешаться в работу светофора и разгрузить внезапно образовавшийся затор. Управление происходит в большей степени с применением ручного режима. Использование элементов «умных систем» в комбинации со стратегическим транспортным планированием позволяет максимально рационально эксплуатировать имеющуюся транспортную инфраструктуру.

Данные, полученные в результате работы системы, позволят спроектировать модель транспортных потоков и обеспечат сбор информации для осуществления интеллектуального управления светофорами. Задача - создать систему оперативной автоматической подстройки работы светофоров под постоянно меняющуюся дорожную обстановку в реальном времени.

На практике эксплуатация системы «Умный светофор» и других элементов ИТС напрямую способствует повышению безопасности движения и ведет к сокращению выбросов в окружающую среду за счет повышения равномерности потока. Формирование «умной транспортной системы» не только способно решить вопросы транспорта и управления потоками, но также эффективно служит на благо безопасности и экологии.

1. Рунец Р.С. Транспортная инфраструктура / Р.С. Рунец // Автомобильные дороги. - 2019. - №08 (1053) - 144 с.

Дормидонтова Т.В., Хамидулин Т.Н.

Анализ переустройства коммуникаций и устройство наружного освещения на автомобильной дороге

*Самарский государственный технический университет
(Россия, Самара)*

doi: 10.18411/lj-05-2021-69

Аннотация

При ремонте автомобильных дорог возникают проблемы, связанные с устранением повреждений или заменой коммуникаций. Такие проблемы требуют особого внимания. В работе рассматривался участок автомобильной дороги, на котором проводились исследования для выявления недостатков, в числе которых: устаревшие модели светильников, малая освещенность, перебои в работе оборудования, большая трата энергии, замена оборудования, и т.д. Вследствие влияния анализируемых факторов, были составлены рекомендации для переустройства коммуникаций наружного освещения.

Ключевые слова: наружное освещение, светильник, электроэнергия, электроосвещение, замена, оборудование, напряжение.

Abstract

When repairing roads, there are problems associated with repairing damage or replacing communications. Such problems require special attention. The paper considered a section of the highway, where studies were conducted to identify shortcomings, including: outdated models of lamps, low illumination, interruptions in the operation of equipment, a large waste of energy, replacement of equipment, etc. Due to the influence of the analyzed factors, recommendations were made for the reconstruction of outdoor lighting communications.

Keywords: outdoor lighting, lamp, electricity, electric lighting, replacement, equipment, voltage.