

КОМПЛЕКСНАЯ АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫМИ ПОТОКАМИ

М.А. КУЗЬМИНА, А.П. БРУЕВ

*Кубанский государственный технологический университет
350072, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Московская, 2;
электронная почта: haks47@mail.ru*

В статье рассмотрено совершенствование методов управления и распределения транспортных потоков на существующих улично-дорожных сетях городов. Проблема загруженности городов транспортом в настоящее время занимает особую нишу в организации дорожного движения. Все большее развитие автомобилизации влечет за собой рост интенсивности движения, что для городов с исторически сложившейся застройкой приводит к транспортному коллапсу. Особенно остро заторы проявляются на пересечениях улиц и дорог местного значения, что приводит к большим транспортным издержкам, снижению скорости сообщения, ненормированному перерасходу топлива, повышенному изнашиванию узлов и агрегатов транспортных средств, а также к большому ухудшению экологической обстановки. Решением данных проблем может стать комплексная автоматизированная система управления транспортными потоками. Принцип работы системы основывается на регулировании транспортной обстановки посредством считывания автомобильных регистрационных номеров и обмену информацией между нейронными сетями системы. Основным инструментом являются видеокамеры различного свойства, способные следить за общей ситуацией на перекресте, а также заниматься непосредственно считыванием номерных знаков. Данная система может находить применение, как самостоятельный компонент организации дорожного движения, но и как модуль, встраиваемый в существующую интеллектуально-транспортную систему города.

Ключевые слова: организация дорожного движения, транспортные заторы, автоматизированная система управления транспортными потоками, автомобильные регистрационные номера, видеокамеры.

В настоящее время в мире на дорогах находится более полумиллиарда автомобилей. Все эти транспортные средства имеют уникальный идентификационный номер в качестве основного опознавательного знака. Идентификационный номер транспортного средства, фактически, является регистрационным номером, дающим законное право на участие в дорожном движении.

В сфере контроля и обеспечения безопасности дорожного движения, идентификация по регистрационному номерному знаку является особенно важной темой. Системные и программные средства, решающие данную задачу, могут быть востребованы в самых различных областях.

Распознавание и идентификация автомобильных номерных знаков входит в сферу деятельности технического зрения и искусственного интеллекта. Результатами работы системы является информация о проезде транспортного средства, в которую включается строка с распознанным номером, кадр с более четким изображением автомобиля, информацией о времени проезда и т.п.

При распознавании номерного знака исходная информация не ограничивается только лишь визуальным изображением. Существует различное множество видов номерных знаков, различающихся:

- количеством строк в номере;
- наличием или отсутствием кода обозначения региона или специальной отметки;
- цветом фона и символов;
- используемыми шрифтами.

Информация о структуре знака позволяет в разы повысить вероятность правильного распознавания, снижая требования к качеству алгоритмов извлечения и распознавания отдельных символов.

Система автоматического распознавания номеров подразумевает собой программный или аппаратно-программный комплекс, который выполняет автоматическое распознавание номерных знаков для регистрации событий, связанных с перемещением автомобилей, т.е. для автоматизации ввода данных и их последующей обработки. Это устройство может регистрировать проезд транспортного средства, считывать его регистрационный номер и выводить его в систему обработки данных.

На данный момент существует достаточно много систем с различным уровнем качества распознавания, быстродействия и разнообразием предоставляемых дополнительных функций. Основой любой системы считывания номеров являются использующиеся алгоритмы распознавания.[3]

Одним из них является метод, основанный на считывании номерных знаков автомобилей, движущихся в транспортном потоке.

Данная система может находить применение на таких участках улично-дорожной сети, где появляются заторы, увеличиваются задержки транспорта, а также при построении модели транспортного потока. Для этого на основных участках дороги устанавливают видеокamеры таким образом, чтобы между соседними устройствами были участки, на которых возможно замедление движения транспортного потока или же его полная остановка. Это такие места, как регулируемые и нерегулируемые перекрестки, пешеходные переходы, места концентрации ДТП и тд. С помощью видеокamер номерной регистрационный знак проезжающего автомобиля считывается и распознается в режиме «он-лайн». После чего номерной знак и его параметры, а именно время записи и номер записавшей камеры, заносятся в базу данных и хранятся там до следующего появления автомобиля под объективом следующей камеры. Исходя из этого, если определить расстояние между камерами и принять во внимание разность времени между получением показаний одного номера с соседних камер, можно произвести расчет скорости движения. Вычисленная скорость движения сравнивается с разрешенной или заданной оптимальной скоростью движения данного участка, исходя из чего, можно сделать вывод о замедлении транспортного потока [2].

Применение видеокamер возможно совместить с детекторами для одновременного измерения скорости движения автомобиля и его идентификации. Еще одна полезная возможность, заложенная в системе видеонаблюдения за транспортным потоком – анализ его статистики (вычисление плотности и средней скорости потока и др.). Такая возможность, к примеру, находит применение в системе видеоконтроля «КОМКОН Traffic Control Equipment». Для организации видеоконтроля в ней могут применяться несколько типов камер, которые устанавливаются с одним из нескольких возможных вариантов:

- 1) Панорамные камеры низкого разрешения для мониторинга транспортного потока. Обычно на одно направление движения выделяется одна камера.

2) Камеры высокого разрешения используют для фиксации номерных знаков транспортных средств. Используется одна камера на две-три полосы движения.

3) Роботизированная камера с функцией увеличения масштаба. Применяется для общего наблюдения за перекрестком.

Вопрос о выборе камеры решается в зависимости от вида и сложности дорожных ситуаций, возникающих на перекрестке. Благодаря широкому углу обзора, видеокамеры позволяют получать визуальную информацию сразу с нескольких полос движения. Они позволяют комплексной автоматизированной системе управления транспортными потоками следить за дорожной обстановкой и получать информацию о загруженности транспортной сети и скорости транспортного потока.

Обработка видеоизображения и распознавания состоит из четырех этапов:

- выделение переднего плана;
- классификация движущихся объектов;
- слеживание за траекторией движения найденных объектов (трекинг);
- распознавание и последующее описание движения найденных объектов.

Приходящее с видеокамеры изображение разбивается главным процессором по количеству полос на три фрагмента. Далее фрагменты передаются трем другим рабочим процессорам, которые осуществляют обработку видеоизображения с целью распознавания транспортных средств, появившихся в кадре.

Каждый рабочий процессор, производит распознавание в том случае, если объект относится к области его компетенции. Исходя из этого, одна нейронная сеть с высокой точностью способна распознавать один класс автомобилей (к примеру, легковые), другая – другой класс (грузовики определенного типа), третья – третий класс (автобусы) и т.д. [1].

При наблюдении за дорогой, состояние фона, может постоянно меняться из-за освещенности и атмосферных явлений, а также различных визуальных

помех, исходя из чего, система может нуждаться в быстрой адаптации к этим изменениям. Достигается это путем различных методов видеообработки изображения, в том числе обработкой одного кадра или его фрагмента разными процессорами одновременно. Процессор, который наиболее быстро дал точный результат «выигрывает», остальные останавливаются. В таком случае процесс адаптации системы к изменяющимся факторам внешней среды происходит в разы эффективнее и оперативно.

Комплексная автоматизированная система управления транспортными потоками может быть использована как самостоятельная система, так и как интегрированный модуль в уже существующие системы управления дорожным движением, совершенствуя при этом быстродействие процесса обнаружения и идентификации транспортных средств. Использование системы имеет смысл и в других областях, таких как дефектоскопия, определение объектов, находящихся перед движущимся транспортным средством и др.

Метод считывания номеров может применяться на существующих УДС для регулирования движения транспортного потока посредством внедрения в систему регулирования светофорными циклами, с целью предотвращения увеличения транспортных задержек и заторных ситуаций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Демиденков К. А., Мельников И. И. Разработка автоматизированной системы обнаружения и идентификации транспортных средств для измерения плотности транспортного потока // Технические науки: теория и практика: материалы междунар. науч. конф. (г. Чита, апрель 2012 г.). - Чита: Издательство «Молодой ученый», 2012. - С. 11-16.

2. Калашникова Ю. С., Джавадов А. А., Кривоспиченко С. А., Снигур А. С. Разработка алгоритма метода получения параметров автотранспортного потока по регистрационным знакам автомобилей // Молодой ученый. - 2014. - №21. - С. 165-168.

3. Свирин И., Ханин А. Некоторые аспекты автоматического распознавания автомобильных номеров// Алгоритм безопасности. – 2010. - №3. – С. 26-29.

4. Кременец Ю.А. Технические средства организации дорожного движения. М.: ИКЦ «Академ-книга», - 2005. - 279с.

REFERENCES

1. Demidenkov K. A., Melnikov I. I. Razrabotka avtomatizirovannoy sistemy obnaruzheniya i identifikatsii transportnykh sredstv dlya izmereniya plotnosti transportnogo potoka // Tekhnicheskie nauki: teoriya i praktika: materialy mezhdunar. nauch. konf. (g. Chita, aprel 2012 g.). - Chita: Izdatelstvo «Molodoy uchenyy», 2012. - S. 11-16.

2. Kalashnikova Yu. S., Dzhavadov A. A., Krivospichenko S. A., Snigur A. S. Razrabotka algoritma metoda polucheniya parametrov avtotransportnogo potoka po registratsionnym znakam avtomobiley // Molodoy uchenyy. - 2014. - №21. - S. 165-168.

3. Svirin I., Khanin A. Nekotorye aspekty avtomaticheskogo raspoznavaniya avtomobilnykh nomerov// Algoritm bezopasnosti. – 2010. - №3. – S. 26-29.

4. Kremenets Yu.A. Tekhnicheskie sredstva organizatsii dorozhnogo dvizheniya. M.: IKTs «Akadem-kniga», - 2005. - 279s.

INTEGRATED AUTOMATED TRAFFIC CONTROL SYSTEM

M.A. KUZMINA, A.P. BRUEV

*Kuban State Technological University,
2, Moskovskaya st., Krasnodar, Russian Federation, 350072;
e-mail: haks47@mail.ru*

The article deals with the improvement of the management and distribution of traffic on the existing street and road network of cities. The problem of urban traffic congestion currently occupies a special niche in the organization of traffic. The increasing development of motorization leads to an increase in traffic, that for cities with historical buildings leads to traffic jams. Particularly acute congestion occur at the intersections of streets and local roads, which leads to greater transport costs, reduced communication speed, nonstandard excessive fuel consumption, increased wear of components and assemblies of vehicles, as well as to greater deterioration of the ecological environment. Decision of these problems can be

complex automated traffic management system. The operating principle of the system is based on the regulation of the transport situation by reading the car registration numbers and the exchange of information between the neural network system. The main instrument is the camcorder of various properties that can monitor the overall situation on the crossroads, and deal directly with the license plate reading. This system could find application as a separate component of traffic management, and as a module built into the existing intellectual transport system of the city.

Key words: traffic management, traffic congestion, an automated system for traffic management, car registration numbers camcorder.