

УДК 681.5: 625.7
СИСТЕМА КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО
КОНТРОЛЯ ЗА ИНТЕНСИВНОСТЬЮ ДВИЖЕНИЯ НА АВТОДОРОГАХ

С. Н. КУРОПАТКИН

Научные руководители: С. В. КОЛЬЦОВ, канд. техн. наук, доц.;
К. В. ОВСЯННИКОВ, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В связи с ростом количества автомобилей на дорогах общего пользования, с каждым годом дорожная обстановка в городах республики ухудшается. Пропускная способность дорог ограничена, а строительство новых дорог является крайне затратным. Поэтому, весьма желательно улучшить пропускную способность дорог (без существенных капитальных вложений) путем оптимизации движения.

Предлагается следующее решение. Над проблемными участками дорог (в районе перекрестков) располагаются видеокамеры, с которых производится захват видеопотока. Видеопоток распознается в автоматическом режиме, без участия оператора, при помощи системы компьютерного зрения, которая распознает количество проехавших автомобилей в единицу времени, скорость каждого автомобиля, среднюю скорость потока. На основании снятых данных принимается решение об оптимизации настроек светофоров на данном участке движения (можно вычислить различные настройки для часа пик, для дневного времени, ночного, для выходных и праздничных дней). Также возможно предупреждение заторов на участках дорог, оборудованных системами компьютерного зрения, в реальном режиме времени (по резкому изменению средней скорости движения на данном участке).

Для анализа видеопотока используется фреймворк AForge. Данный фреймворк представляет собой набор библиотек, каждая из которых предназначена для решения определенного рода задач.

AForge.Imaging – библиотека с фильтрами и расчетами для обработки изображений.

AForge.Vision – библиотека машинного зрения.

AForge.Neuro – библиотека для работы с нейронными сетями.

AForge.Genetic – библиотека для работы с генетическими алгоритмами.

AForge.Fuzzy – библиотека нечетких вычислений.

AForge.MachineLearning – библиотека для машинного обучения.

AForge.Robotics – библиотека, предоставляющая поддержку некоторых Robotics kits.

AForge.Video – набор библиотек для обработки видео.

Проектируемая программная система компьютерного зрения может подключаться к вебкамере, а также анализировать предварительно снятые видеофайлы.

Проектируемая программная система компьютерного зрения идентифицирует движение в потоке по нахождению разницы между двумя последовательными кадрами. Чтобы найти автомобиль, к двум соседним кадрам применяются фильтры для облегчения определения объекта. Вначале кадры переводятся в полутоновые. Перевод в полутона преобразует цветное изображение в 8-разрядное серое. После преобразования цветного изображения в полутоновое выполняется преобразование в двоичный формат (бинаризация). Бинаризация (выбор порога) – процесс, преобразующий полутоновое изображение в черно-белое (выбор порога бинаризации производится при помощи метода Otsu's). Далее вычисляется разница между двумя обработанными кадрами. В вычисленной разнице производится поиск количества пикселей и находятся несмежные группы пикселей. Эти группы – искомые объекты. Если группа меньше определенного размера, то она отбрасывается. Для найденных групп выделялись зоны (прямоугольники), которые отслеживались на следующих кадрах. Определялось их количество и скорость перемещения.

Спроектированная система компьютерного зрения может стать основой для создания городского центра статического анализа и обработки информации о дорожной ситуации, рекомендации которого позволят улучшить пропускную способность дорог, оптимизировать движение в городе, сократить время в дороге, уменьшить количество вредных выбросов.