

Подобными свойствами прежние системы тестирования, разработанные при кафедре ИиПМ БрГУ, не обладали. Планируется, что в анонсируемой системе тестирования такие вопросы будут храниться аналогично обычным. Порядок же «выдачи» вопросов будет определяться, с одной стороны, при формировании теста - в него будет включаться избыточное количество вопросов в случае попадания в конкретный тест вопросов, связанных в древовидную структуру; а с другой – конкретным качеством ответов тестируемого.

В составе комплекса проектируемая нами система и технология ASP.NET, по нашему мнению, поставит ее (систему), если не выше, то хотя бы на тот же уровень уже с существующими системами, испытанными практикой использования на математическом факультете БрГУ.

РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ПАРКОВОК С ПОМОЩЬЮ СИСТЕМЫ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ

Науменко Д.Ю.

Брестский государственный технический университет, г.Брест

Введение

Республика Беларусь переживает бурную автомобилизацию, причем рост числа автомашин значительно опережает темпы строительства новых дорог. Являясь одним из показателей благосостояния общества, высокая автомобилизация влечет за собой всё больше негативных последствий, особенно в крупных городах. При чрезмерно высокой плотности транспортных средств, скорость движения снижается настолько, что автомобиль полностью утрачивает одно из важнейших своих достоинств - динамичность. Обеспечение быстрого и безопасного движения в современных городах требует применения целого комплекса мероприятий архитектурно-планировочного и организационного характера. К числу архитектурно-планировочных мероприятий относятся: строительство новых и реконструкция существующих улиц, многоуровневых транспортных развязок, подземных и надземных пешеходных переходов, объездных дорог вокруг городов для отвода транзитных транспортных потоков и т.д. Организационные мероприятия способствуют упорядочению движения на уже существующей улично-дорожной сети. При реализации таких мероприятий особая роль принадлежит внедрению технических средств регулирования с применением ЭВМ, средств автоматики, телемеханики, диспетчерской связи и телевидения для управления движением в масштабах крупного района или целого города. Одной из наиболее назревших проблем в этой области является организация и управление парковками автотранспорта. Даже при наличии специально организованных парковочных стоянок типичной ситуацией является то, что при въезде на территорию многоярусной открытой парковки водители не в состоянии увидеть расположение свободных мест. В результате водители вынуждены искать место без каких-либо ориентиров. Возникающее при этом беспорядочное движение создает излишний трафик и соответственно заторы.

Данная работа рассматривает один из подходов к решению проблемы парковок автотранспорта с использованием систем видеонаблюдения.

1 Структура и характеристики современной системы видеомониторинга автотранспорта

Анализ задач, стоящих перед автоматизированными системами видеомониторинга автотранспорта в Республике Беларусь, позволил сформулировать следующие требования к функциональным характеристикам системы (рис. 1):

- возможность обнаружения автомобиля на динамическом изображении (последовательности кадров);
- распознавание класса и габаритов обнаруженного автомобиля (мотоцикл / легковой автомобиль / грузовик или автобус);

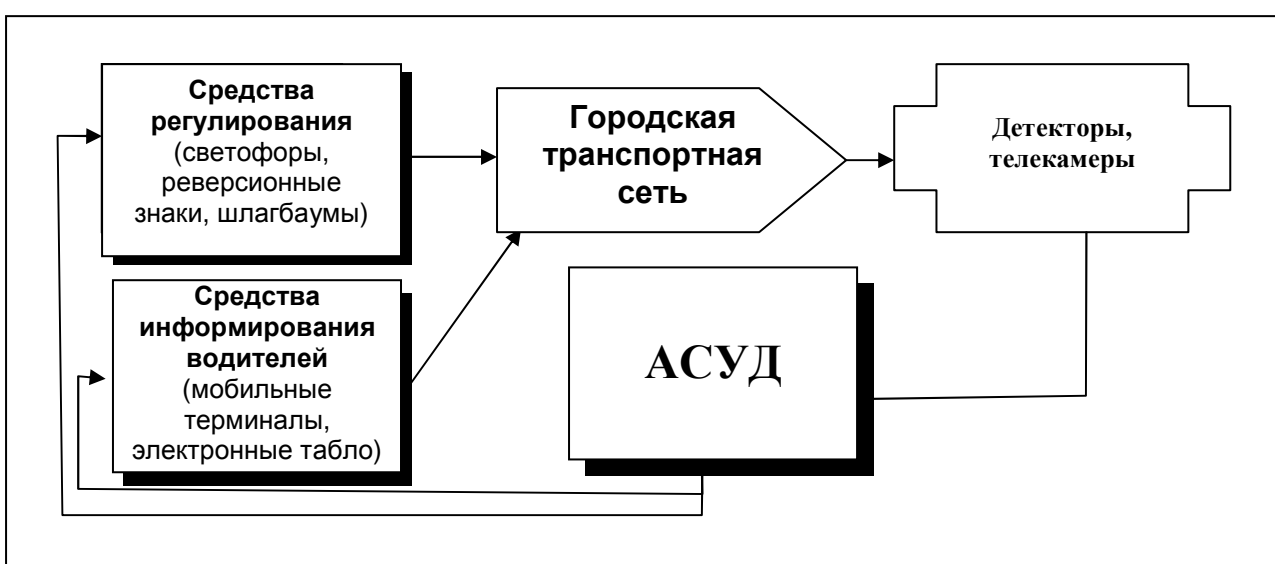


Рис. 1. Структура средств автоматизированной системы управления движением (АСУД)

- определение координат обнаруженного автомобиля;
- определение скорости обнаруженного автомобиля;
- определение события «остановка автомобиля в зоне наблюдения»;
- определение события «начало движения автомобиля в зоне наблюдения»;
- обнаружение автомобиля на статическом изображении (отдельном кадре);
- сопровождение движущихся автомобилей при их переходе из зоны наблюдения одной телекамеры в зону наблюдения другой телекамеры (при условии, что зоны наблюдения телекамер пересекаются, а переход совершен в зоне пересечения);
- согласованная работа обзорной телекамеры, дающей общий вид определенного участка, и PTZ-телекамеры, которая может наводиться на отдельный объект для распознавания государственного регистрационного номера.

Повышение качества телекамер, увеличение быстродействия вычислительных платформ, развитие алгоритмов анализа изображений позволяют создавать системы мониторинга с принципиально новыми возможностями и потребительскими качествами.

Рассмотрим в рамках АСУД отдельно подзадачу управления парковками автотранспорта.

2 Мониторинг парковок на основе современных систем видеонаблюдения

Основное назначение модуля мониторинга парковок - автоматически контролировать свободные и занятые места на парковочной стоянке (рис. 2).

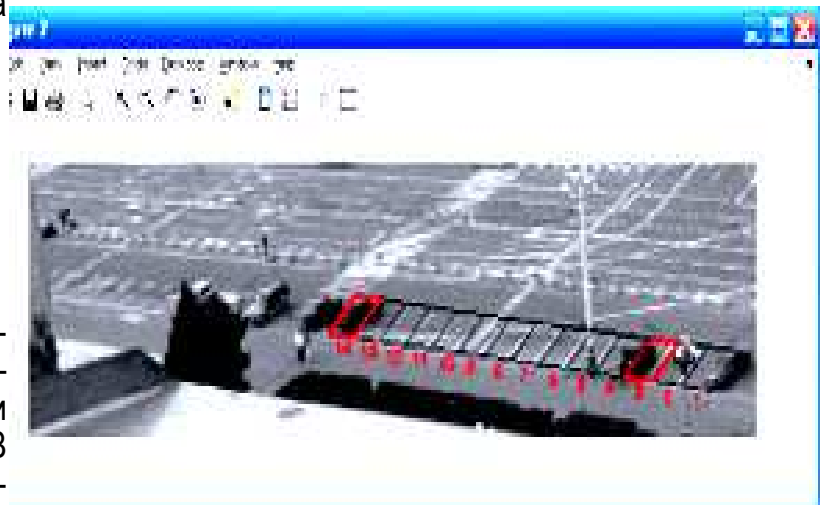


Рис. 2. Определение свободных и занятых парковочных мест на видеоизображении

Модуль принимает изображение с телекамер, дающих общий вид открытой стоянки, и находит на нем автомобили. В систему заложена схема автостоянки, т.е. разметка, показывающая, где должны стоять автомобили. Когда автомобиль встает на такое место, сис-

тема автоматически определяет, что оно занято. Водитель, который подъезжает к парковке, может видеть на мониторе, расположенном при въезде или даже у него в салоне, схему стоянки, на которой он сразу найдет свободные места. Когда видеодетектор обнаруживает движение в кадре, он помечает то место, каким-либо знаком. Если объект перемещается, детектор следит за объектом. Система не воспринимает это как движение определенного предмета. На каждом шаге она заново детектирует движение и отмечает то место, где это происходит. При таком слежении весьма востребована поворотная телекамера. Система определит координаты объекта, за которым ведется слежение, направление и скорость его движения. Она будет передавать телекамере команды, а телекамера держать объект в кадре.

В основе детектирования движения лежат три базовых метода:

1. *Сравнение двух последовательных кадров.* Яркость каждого пикселя из одного кадра вычитается из яркости пикселя, имеющего те же координаты и входящего в другой кадр. Те участки, в которых произошло значительное изменение яркости, провозглашаются движущимися.

2. *Вычитание фона.* Если навести телекамеру на объект, то изображение, полученное в тот момент, когда в кадре ничего нет, можно считать фоном. При работе детектора этот фон вычитается из каждого вновь получаемого кадра.

3. *Оптический поток.* Представляет собой сумму векторов изменения местоположения некоторого объекта на последовательных кадрах видеоизображения. Там, где поток имеет большую величину, движение присутствует. Другой вариант – сравнивать части изображений, взятые из разных кадров, а по пространственным гармоникам. Каждый участок изображения раскладывается в ряд, т.е. представляет как сумму периодических функций. Если после разложения коэффициенты при этих функциях получились одинаковые, значит это один и тот же объект, который смещается от кадра к кадру.

3 Возможные проблемы и пути их решения

Для обеспечения приемлемой вероятности правильного распознавания автором, с учетом возможностей современных камер видеонаблюдения, проанализированы следующие возможные проблемы и пути их решения:

1. Детектирование «ложного» движения (например, блики от солнца, движение листвы на ветру, рябь на воде и пр.). Для решения подобных вопросов предлагается на этапе обработки изображения вводить нижний порог чувствительности: если изменение яркости изображения меньше порога, то детектор на это изменение не реагирует. Еще один метод борьбы с эффектами типа «дрожание листвы» - автоматическое выделение периодических во времени процессов и вычитание их из изображения.

2. Контроль минимального размера регистрируемого объекта. Его назначение - обозначить круг объектов, появление которых должно приниматься во внимание системой. Варьируя порогом чувствительности, можно абстрагироваться от появления в кадре мелких животных и пр.

3. Контроль за расстоянием между объектом и телекамерой.

4. Контроль за максимальной скоростью предметов, которые будут обнаружены.

Литература

1. <http://www.secnews.ru/articles/2236.html>
2. <http://www.itv.ru/products/Auto-Intelligence/>