

На данный момент разрабатывается программный модуль прогнозирования, позволяющий определять риск столкновения управляемого мобильного робота с объектами.

Литература.

1. Воротников, С.А. Информационные устройства робототехнических систем / С.А. Воротников. – М.: Издательство МГТУ имени Н.Э. Баумана, 2005.
2. Гаганов, В. Сегментация движущихся объектов в видео потоке / В. Гаганов, А. Конушин // Научно-популярный online-журнал Графика и Мультимедиа [Электронный ресурс]. – 2004. – Режим доступа к журн.: <http://cgm.computergraphics.ru/content/view/67>, свободный.
3. Gary Bradski and Adrian Kaehler. Learning OpenCV. – Published by O'Reilly Media, Inc., 1005 Gravenstein Highway North, Sebastopol, CA 95472, P. 234-240, 2008.

УДК 621.372.542, 625.13.08

ПРИМЕНЕНИЕ АЛГОРИТМОВ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ ДИНАМИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ДЛЯ ДЕТЕКТИРОВАНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ И УПРАВЛЕНИЯ ДОРОЖНЫМ ДВИЖЕНИЕМ

Касьяник В.В., Шуть В.Н.

УО «Брестский государственный технический университет», г. Брест

Исследование и разработка проблем безопасности и автоматизации дорожного движения очень актуальна на сегодняшний день в Республике Беларусь.

Автоматизированные системы управления дорожным движением (АСУД) являются сложным комплексом технических средств и решений, обеспечивающим максимально возможные объемы сокращения транспортных задержек, повышение скоростей движения, увеличение пропускной способности дорог и уровня безопасности движения [1].

Перспективным направлением развития дорожного движения является улучшение качества использования проезжей части с помощью увеличения её загрузки и активного реагирования на изменение трафика дорожного движения, распределения потоков движения транспорта, а также мониторинга и сбора статистики для последующего анализа. Существует большое количество вариантов решения дорожной проблемы, однако наиболее эффективный метод решения данной проблемы - применение интеллектуальных систем, позволяющих автоматически оптимизировать дорожное движение. Перекрестки с использованием таких систем называются гибкими и характеризуются возможностью адаптации к изменениям параметров движения.

Гибкие системы, построенные на основе адаптивных алгоритмов, позволяют наиболее эффективно снижать задержки в узлах дорожной сети.

В такой гибкой системе ключевую роль играет получение точных данных о потоке транспортных средств. Существует множество подходов к получению таких данных, одним из современных и наиболее эффективных является применение в качестве датчиков видеокамер.

Применение видеокамеры позволяет определять плотность потока транспортных средств по полосам, скорость и принадлежность к определенному классу (легковые, грузовые, общественный транспорт), а также осуществлять видеообзор с любой выбранной камеры в реальном времени, проводить сбор и обработку накопленных данных, управлять областями детектирования.

Однако в данном случае возникает вопрос создания качественных алгоритмов, позволяющих определять перечисленные существенные параметры потока с учетом различных погодных условий, условий размещения видеокамеры и самих качественных характеристик камеры.

Также алгоритмы должны обеспечивать обработку изображений в режиме реального времени с учетом того, что она накладывает на алгоритмы жесткие ограничения по времени и производительности.

Для реализации алгоритма определения параметров транспортного потока предлагается алгоритм, основанный на распознавании ключевых областей движения. Распознавание ключевых областей производится при помощи исследования характеристик корреляции на последовательностях кадров.

В общем случае система работает циклически. Полученные последовательности кадров в реальном режиме времени анализируются, затем принимается решение адаптивного управления, сохраняется статистика, полученная в процессе анализа.

Анализ изображений делится на следующие этапы [2],[3]:

1. Предварительная обработка изображения

Сигналы, получаемые от видеокамеры, имеют невысокое качество, так как камеры будут установлены на улице в неблагоприятных погодных условиях, снижающих качество изображения. Улучшение качества изображения проводится с применением различных видов фильтрации и сглаживания изображения. Выбор методики производится в зависимости от типа помех.

2. Обнаружение движущихся объектов

Этот этап наиболее важен, поскольку именно он определяет дальнейшее качество системы в целом. В принятой терминологии [4] считается, что движущиеся объекты принадлежат «переднему плану», а стационарные – к «заднему плану», который называют фоном. Процесс обнаружения движущихся объектов называют процессом выделения переднего плана. Для выделения движущихся объектов существует несколько различных методов. К таким методам относят следующие методы:

- методы вычитания фона;
- вероятностные методы;
- методы временного отличия;
- методы оптического потока.

Методы вычитания фона строят модель заднего плана сцены на основе попиксельного сравнения текущего значения и построенного на предыдущих шагах. В вероятностных моделях изменение значений пикселей во времени рассматривается как «пиксельный процесс», т.е. временной ряд, который для каждого пикселя характеризуется своей функцией распределения. Методы временной разности отделяют передний план от фона путем попиксельного вычитания двух или большего числа последовательных кадров. Методы оптического потока основаны на том, что у движущихся объектов можно вычислить направление и величину скорости для каждого пикселя.

3. Трекинг (сопровождение) объектов

Целью трекинга является установление соответствия между объектами или их частями в последовательности кадров, а также определение их траекторий и скорости движения. Отдельного решения требуют сложности при изменении ракурсов объектов во время движения и их частичное или полное перекрытие, когда один объект полностью загромождает другой. Однако решение данной проблемы выходит за рамки данной работы.

4. Принятие решения об адаптивном регулировании

Этот этап характеризует реакцию всей системы управления на дорожную обстановку. После получения и анализа последовательности кадров, вычисления состояния потока, необходимо отреагировать на обстановку и провести воздействие на светофорную систему перекрестка.

Для исследований в указанной области был осуществлен анализ данных этапов и предложен конкретный алгоритм, позволяющий с учетом требований, накладываемых областью применения, снимать необходимые параметры потока.

Данный алгоритм характеризуется простотой и эффективностью, так как анализируется небольшая последовательность кадров на наличие изменений, причем после нахождения изменений область поиска – окно – уменьшается для уменьшения расчетов и нагрузки на вычислительные средства.

Алгоритм позволяет достаточно точно для решения поставленной задачи детектировать объекты, затрачивая минимум вычислительных ресурсов.

Исходными данными для алгоритма является кадр-изображение, полученное с видеокамеры, и порог разницы в изображениях.

Алгоритм поиска движения и детектирования транспортных средств заключается в следующей последовательности шагов:

Шаг 1. Для анализа разницы изображений алгоритм получает текущее системное время, которое применяется для сбора статистики изменений на ряде получаемых изображений. Производится инициализация вспомогательных изображений для маски детектирования, сегмента поиска движения. Сохранение или инициализация предыдущих кадров, которые необходимы для поиска разницы.

Шаг 2. Осуществление преобразования переданного кадра из полноцветной палитры в полутоновую серую. Поиск разницы на заданном количестве последовательных файлов различий методом побитового сравнения. Запись различий во вспомогательное изображение. Обработка вспомогательного изображения пороговым фильтром для устранения малых изменений на изображениях и снижения шумов от погодных условий.

Шаг 3. Сохранение найденных изменений для дальнейшей корректировки движения объекта. Конвертация изображения с выделенным движением в синюю составляющую цвета.

Шаг 4. Расчет движения градиента ориентации и проверка правильности ориентации маски.

Шаг 5. Получение последовательности компонент движения, их количества.

Обработка каждой компоненты по отдельности.

А. Получение для компоненты региона обработки – области, в которой будет происходить уточненная обработка движения.

Б. Получение ориентации найденной компоненты-объекта.

В. Фильтрация наиболее мелких изменений и конечное сглаживание помех.

Определив все компоненты движения, далее вычисляются параметры транспортного потока, которые определяют управляющее воздействие на транспортный поток.

Используя данный алгоритм, можно точно вычислять плотность потока транспортных средств по полосам, скорость, длительности и количество разрывов в потоке и соответственно более точно определять управляющее воздействие.

Дальнейшее развитие данного подхода может идти в нескольких ключевых направлениях. Одно из направлений развития – внедрение различных, практически полезных модулей, например, модуля распознавания номеров. Наиболее важной особенностью при-

менения такого модуля является считывание номеров при пересечении автомобилем перекрестка. Данная информация может использоваться для поиска нарушителей и анализа дорожно-транспортных происшествий.

Другим важным направлением является усовершенствование методик и алгоритма уменьшения влияния погодных факторов и особенностей окружающей природы. Так, снегопад, дождь, вспышки света фар автомобилей при получении изображений ночью существенно ухудшают результаты обработки.

Литература

1. Врубель, Ю.А. Организация дорожного движения / Ю.А. Врубель – Минск, 1996.
2. Вороной, А. Методы и способы поиска событий в видеопотоке / А. Вороной – Дон-НТУ, 2003.
3. Лукьяница, А.А. Программный комплекс для мониторинга транспортных средств по видеоизображению / А.А. Лукьяница, А.Г. Шишкин – Москва: МГУ – 2004.
4. Прэтт, У. Цифровая обработка изображений У. Прэтт; пер.с англ. – М.: Мир, 1982.
5. Форсайт, Д. Компьютерное зрение. Современный подход / Д. Форсайт, Ж. Полс; пер.с англ.- М.: Вильямс, 2004.

УДК 576.8:004.932.72'1

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА РАСПОЗНАВАНИЯ ПАЗИТОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

Корчевская Е.А., Мироненко В.М., Жигалко О.С.

*УО «Витебский государственный университет имени П.М.Машерова»,
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины», г.Витебск*

Задача распознавания образов заключается в классификации некоторой группы объектов на основе определенных требований. Объекты, относимые к одному классу образов, обладают общими свойствами. Требования, определяющие классификацию, могут быть разными, так как в различных ситуациях возникает необходимость в различных типах классификаций.

Простейший подход к распознаванию образов заключается в сопоставлении с эталонами. В этом случае некоторое множество образов хранятся в памяти машины. Исследуемый образ сравнивается с эталоном каждого класса. Классификация основывается на заранее выбранном критерии близости, однако имеет несколько недостатков. Главный из них заключается в том, что в ряде случаев трудно выбрать подходящий эталон из каждого класса образов и установить необходимый критерий соответствия. Эти трудности особенно существенны, когда образы, принадлежащие одному классу, могут значительно изменяться. Более совершенный подход заключается не в сравнении исследуемого образа с эталонами, а основывается на сравнении некоторым специальным образом проведенных замеров исходного и эталонного образов.

В процессе создания автоматизированной системы распознавания паразитологических объектов необходимо решить следующие основные задачи:

1. Оконтуривание изображений.