

Начало работы с омниканальными коммуникациями не означает, что вам придется использовать сразу все доступные каналы одновременно. Достаточно будет начать с тех, которыми вы уже пользуетесь, интегрировав их в единую систему. Если вы используете только голосовую связь и электронную почту, объедините сначала их, а потом уже думайте над добавлением SMS и push-уведомлений [2].

Данные технологии и подходы были применены для создания омниканальной системы коммуникаций «AddServer».

ЛИТЕРАТУРА

1. Bernes, T. L. Weaving the Web / К. А. Bernes - Saarbrucken, Germany: «VDM Verlag Dr. Mueller AG & Co. Kg», 2010. – 98 с.
2. Tarakenta, T. H. The vision of C# - Berlin, Germany: «VDM Verlag Dr. Mueller AG & Co. Kg», 2007. – 42 с.

УДК 004.93-12

Студ. Е.В. Кучинская
Науч. рук. асс. А.Д. Новицкая
(кафедра информационных технологий, БГТУ)

ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ АНАЛИЗА ДОРОЖНОГО ТРАФИКА НА АВАРИЙНООПАСНЫХ УЧАСТКАХ ДОРОГИ

Разработанные до настоящего момента программные решения для работы с анализом дорожного движения по видеозаписям или фото снимкам широко используются для обнаружения нарушений скоростного режима и для автоматического внесения в базу данных информации о номерах автовладельцев, пропускных пунктов, осуществляющих автоматический доступ для машин с номерами, имеющимися в базе данных. Все эти программные системы либо используют распознавание номеров транспортного средства с последующей сверкой с базой данных зарегистрированного транспорта, либо работают только с потоком видео, где транспорт распознается при пересечении определенной границы.

Системы, использующие распознавание образов, также все чаще внедряются производителями и в сами автомобили. Программное средство для распознавания дорожных знаков (Traffic Sign Recognition, TSR) имеют в своем активе многие известные автопроизводители – Audi, BMW, Ford, Mercedes-Benz, Opel, Volkswagen. Система распознавания дорожных знаков на автомобилях Opel входит в состав Программного продукта Opel Eye (вместе с системой Lane Departure Warning). Сам Opel Eye отмечен в числе лучших разработок в области автомобильной безопасности 2010 года. Также существуют

системы помощи движению по полосе. Обстановка перед автомобилем проецируется на светочувствительную матрицу видеокамеры, расположенной на ветровом стекле, и преобразуется в черно-белое изображение, которое анализируется электронным блоком управления. Алгоритм работы системы распознает разметку, рассчитывает положение автомобиля на полосе и траекторию движения.

Однако программных комплексов, решающих задачу аналитической оценки аварийно-опасных участков дороги по массиву фото- и видеоданных на текущий момент, не существует на территории Республики Беларусь.

Научная значимость исследований заключается в освоении методов обнаружения и распознавания заданных образов в графических изображениях с целью создания приложения для отслеживания опасных траекторий и скоростей движения транспорта на участках дорог.

При выполнении работы использован опыт схожих разработок (системы распознавания дорожных знаков (Traffic Sign Recognition, TSR), системы распознавания дорожных знаков на автомобилях Opel (входит в состав системы Opel Eye вместе с системой Lane Departure Warning), системы помощи движению по полосе), работы российских, немецких ученых и ученых из США.

Результаты данной работы внедрены в учебный процесс (предмет «Основы информационных технологий») на кафедре Информационных систем и технологий.

Подход к распознаванию образа в описываемом программном средстве был реализован следующим образом: перед началом работы с распознаванием образа необходимо сперва заняться цифровой обработкой входного изображения. Также построение гистограммы изображения является важным шагом для начала обработки. Яркости могут быть получены как среднее арифметическое трех каналов цвета. Отрисованная гистограмма отражена в окне программы на рисунке.



Рисунок – Гистограмма для загруженного изображения

Если полученный результат позволяет предположить, что фон изображения является однородным, а сам объект представлен небольшим количеством цветов, то можно сегментировать изображение бинаризовавав его.

Бороться с шумом в бинарных изображениях можно с помощью морфологических операций: сужение (erosion), расширение (dilation), закрытие (closing), раскрытие (opening).

В результате исследования методов для работы с зашумленными изображениями было принято решение сначала использовать медианный фильтр, а затем операцию открытия.

Затем изображение обходится окном. Для каждой конкретной задачи диапазоны должны выбираться индивидуально, в зависимости от характеристик массива входных данных. Данная обработка происходит циклически, для каждого пикселя окна и изображения.

Результат работы программного средства показан на рисунке 2.

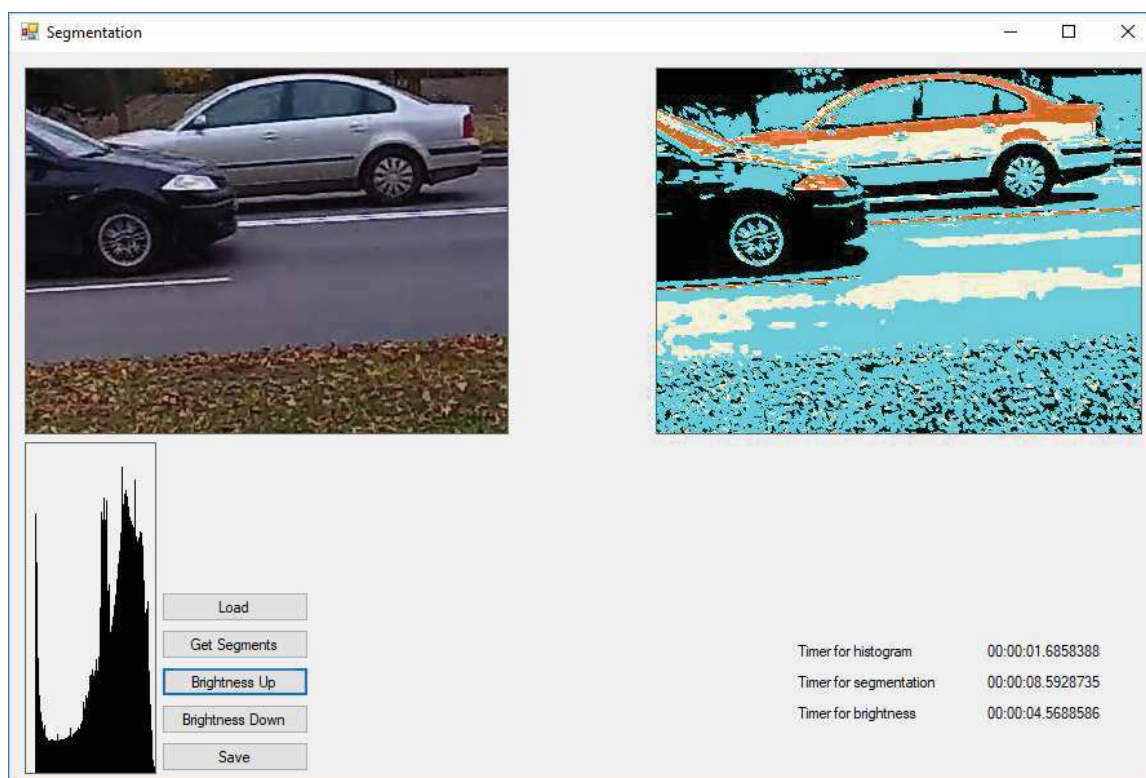


Рисунок 2 – Сегментирование изображения по яркости

Сегментация изображения может быть реализована после автоматизированного анализа гистограммы.

Оперируя сегментами изображения, даже если сегмент не покрывает объект полностью, но формируется по одинаковым правилам и имеет схожие очертания для всего входного массива данных, объект

может быть распознан по простым признакам вроде площади, центра тяжести, компактности.

Сегментация – один из способов распознавания объекта, но также может быть рассмотрена как подготовительная стадия к формированию контуров.

Для работы со сравнением контуров нужна база эталонов.

На основе этих подходов можно найти не только объект, но еще обработать его в динамике. Например, определить движение. Для достижения поставленной цели можно просто представить два изображения в виде матриц яркостей и вычесть эти матрицы друг из друга. Если движение происходило, то значение цвета будет разным, этой информации уже достаточно. Можно бинаризовать изображения до начала анализа, однако нужно учитывать специфику задачи, чтобы знать, применима ли бинаризация, поскольку это приведет к нежелательной потере данных о цвете.

Меняя порог (допуск изменения цвета) получим разные результаты (рисунок 3, рисунок 4).

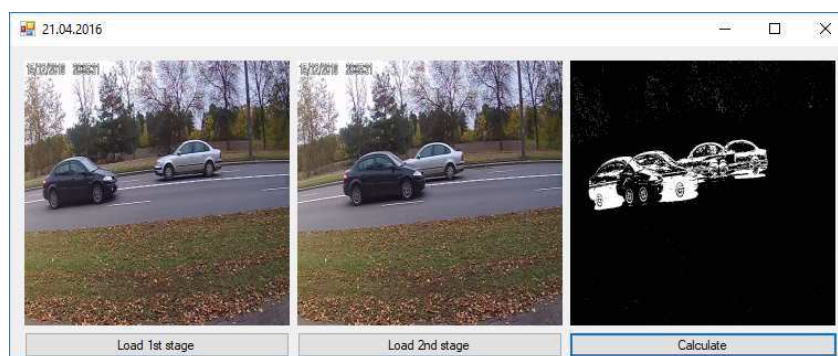


Рисунок 3 – Визуализация результата при пороге разности 50

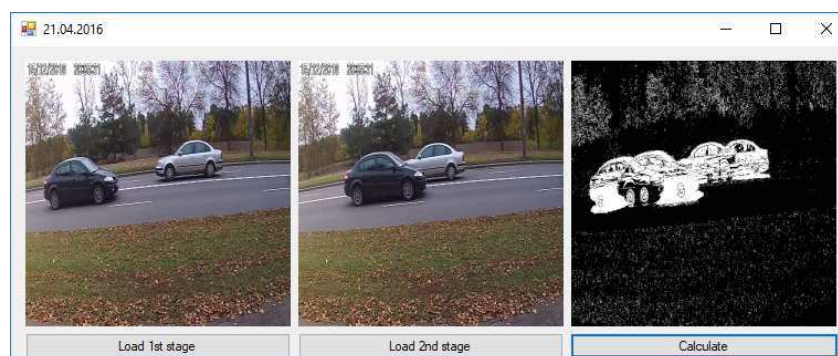


Рисунок 4 – Визуализация результата при пороге разности 20

В результате работы алгоритма получаем матрицу, содержащую координаты перемещений объекта на изображении, которая может быть использована для дальнейшей обработки данных.

Для тестирования разработанной системы был выбран аспект скорости работы. Оценка скорости работы приложений относится к тестированию производительности. Тестирование производительности в инженерии программного обеспечения – тестирование, которое проводится с целью определения, как быстро работает вычислительная система или её часть под определённой нагрузкой.

Возможной областью применения данного приложения может стать обработка различных больших массивов видео данных (например, для анализа аварийноопасных участков дорог), отслеживание нестандартного поведения пассажиров аэропорта (метрополитена), системы видео наблюдений на складе (отслеживание движения объектов на территории при отсутствии разрешения на передвижение), система видеонаблюдения в жилых домах. Разработанное демонстрационное приложение может быть использовано как модули для других приложений и систем. Для работы с ним не нужно каких-либо специальных знаний, интерфейс

ЛИТЕРАТУРА

1. Фомин Я. А. Распознавание образов: теория и применения. М.: ФАЗИС, 2012. 429 с.
2. Цветовая и яркостная адаптация зрения [Электронный ресурс] / Студопедия. – Режим доступа: <http://studopedia.org/12-2559.html> – Дата доступа: 01.04.2015.
3. Петров М. Н. Компьютерная графика. Учебник для вузов. 3-е изд. Санкт-Петербург: Питер, 2011. 544 с.
4. Самофалов К.Г., Романкевич А.М., Валуйский В.Н., Каневский Ю.С., Пиневич М.М. Прикладная теория цифровых автоматов. К.: Вицашкола, 1987. 375 с.
5. Shapiro L. G., Stockman G. C., Computer Vision, New Jersey, Prentice-Hall, 2001, p. 325.
6. Грузман И.С., Киричук В.С., Косых В.П., Перетягин Г.И., Спектор А.А. Цифровая обработка изображений в информационных системах: Учебное пособие. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2002. 352 с.