

А. Н. Дронов, Ю. Ю. Шумилов

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ЦВЕТОВЫХ ПАРАМЕТРОВ ПРИ РАСПОЗНАВАНИИ ОБРАЗОВ В СИСТЕМАХ БЕЗОПАСНОСТИ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

Современные системы видеонаблюдения руководствуются адаптированными алгоритмами реакций на внештатные ситуации — движение, проникновение, изменение погодных условий (автоматическое наведение камер, посылка сигнала по заданным адресам, блокировка помещения, включение/выключение освещения и т. д.). Цифровой видеомониторинг дает возможность записывать видеоизображение, программировать реакцию всей системы безопасности при наличии нежелательных явлений. Одна из главных задач видеонаблюдения — это распознавание образов. Для более качественного и оперативного решения данной задачи необходимы алгоритмы комплексной оценки качества и предобработки изображений [1, 2]. Наличие дополнительной информации об объекте облегчает задачу по его распознаванию. В настоящее время подавляющее большинство систем безопасности реального времени используют цветные видеокамеры высокого разрешения, поэтому определение цветовых характеристик у наблюдаемых объектов является очень актуальной вспомогательной задачей при распознавании образов.

Рассмотрим подробно задачу идентификации цветовых параметров движущихся объектов. Практически в любой системе безопасности есть детектор движения, который функционирует за счет алгоритма, отслеживающего движущиеся объекты в видеопотоке, поступающем с камеры наблюдения. Кадры с движущимися объектами сохраняются в архив системы видеомониторинга. Развитием данной задачи является не только хранение самого кадра в архиве, но и внесение в базу данных информации об обнаруженном в нем движущемся объекте. И в качестве такой информации должен выступить набор основных цветов, присущих обнаруженному объекту. Таким образом, потребовалась разработка алгоритма, выявляющего основные цвета движущихся объектов. Поскольку работа ведется с видеопотоком в реальном масштабе времени, то в первую очередь встает вопрос о быстродействии предложенных алгоритмов. При решении поставленной задачи использовался растровый формат изображения и цветовая модель RGB, которая описывает излучаемые цвета [3]. Она основана на трех основных (базовых) цветах: красный (Red), зеленый (Green) и синий (Blue). Остальные цвета получаются сочетанием базовых цветов. Цвета такого типа называются аддитивными. RGB — трехканальная цветовая модель, содержит $16\,777\,216$ цветов. Очевидно, что выделять из такого огромного количества цветов несколько преобладающих, работая с видеопотоком в реальном времени, просто невозможно, несмотря на мощные ресурсы вычислительной техники на сегодняшний день. Поэтому одной из подзадач стала разработка алгоритмов, позволяющих сократить цветовое пространство RGB до некоторой модели, содержащей не более 200–300 цветов, включая базовые цвета модели RGB.

Вторым немаловажным фактором в сокращении полного цветового пространства RGB является предоставление пользователю возможности выбора цветов, присущих интересующим его объектам. В результате в архиве системы видеомониторинга будут найдены и отображены на мониторе только кадры с объектами заданных цветов. Данная программная возможность избавляет пользователя от длительного просмотра всего архива, который может оказаться весьма емким. Это существенно сократит трудозатраты и время правоохранительным органам при поиске интересующих машин или людей при использовании архивов систем видеонаблюдения. Осуществлять выбор нужного цвета из палитры, содержащей свыше 16 миллионов цветов, очень сложно. В такой палитре большое количество цветов, похожих друг на друга, которые служат в основном для отображения на мониторе изображений с плавным переходом из областей света в области теней. Сокращенная цветовая модель решает эту проблему.



В итоге в рамках задачи идентификации цветовых параметров движущихся объектов были решены следующие подзадачи:

- 1) сокращено исходное цветовое пространство RGB до веб-палитры [4];
- 2) разработаны два алгоритма преобразования кадра из полной RGB модели к веб-палитре, основанные на использовании операторов сравнения (АС-1 и АС-2);
- 3) разработаны два алгоритма преобразования кадра из полной RGB-модели к веб-палитре, основанные на использовании модулей разностей (АМР-1 и АМР-2);
- 4) разработаны два алгоритма преобразования кадра из полной RGB-модели к веб-палитре, один из которых использует при пересчете значения цветовой компоненты целочисленное округление, а другой — целочисленное деление;
- 5) разработан алгоритм подсчета преобладающих цветов движущихся объектов после преобразования кадра к веб-палитре;
- 6) решена задача визуального представления веб-палитры.

В данной работе был реализован целый ряд алгоритмов, выполняющих преобразование кадра к веб-палитре. Это было сделано с целью дальнейшего выбора наиболее эффективной по быстродействию программной реализации. Время работы алгоритмов зависит от разрешения кадра, от частоты используемого процессора и объема оперативной памяти, а у отдельных алгоритмов зависит и от степени общей освещенности изображения в кадре, которая определяется либо временем суток, если имеем дело с уличной съемкой, либо освещением помещения, где установлена видеокамера. После анализа временных характеристик для изображений с разрешением 384x288 с разной степенью общей освещенности оказалось, что все разработанные алгоритмы, причем на компьютерах разной производительности, способны обрабатывать кадр значительно быстрее скорости видеопотока, приходящего с камеры в реальном масштабе времени. Качество изображения после преобразования к веб-палитре во всех случаях остается вполне приемлемым, поскольку все движущиеся объекты в нем сохраняют достоверную цветовую информацию о себе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Дронов А. Н., Шумилов Ю. Ю. Комплексная оценка качества изображений для систем видеомониторинга реального времени // Естественные и технические науки. 2009. № 6 (44). С. 485–486.
2. Дронов А. Н. Предобработка изображений в решении задач по распознаванию образов в системах безопасности // Безопасность информационных технологий. 2010. № 1. С. 66–67.
3. Форсайт Д., Понс Жан. Компьютерное зрение. Современный подход. Пер. с англ. М.: Издательский дом «Вильямс», 2004. — 928 с.
4. Web-палитра. URL: www.webprojekt.ru.

Н. С. Дудаков, Н. Е. Пирогов

РАЗДЕЛЕНИЕ ДАННЫХ ПРИ РАБОТЕ С ГИБРИДНОЙ СИСТЕМОЙ ХРАНЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

В настоящее время существует большое количество систем управления хранением данных, но при проектировании крупных автоматизированных систем управления (АСУ) зачастую невозможно обеспечить все требования к итоговому изделию одной готовой системой. АСУ предназначены для

