



Рис. 3. Вариант № 3

В варианте 3 подложка соответствует заданной тематике, выбрана приемлемая палитра цветов, но верстка текстовых блоков выполнена не качественно, поскольку нет четкой структуры документа.



Рис. 4. Вариант № 4

Конечный вариант (№4) выглядит довольно лаконично, текстовые блоки, фотографии и логотипы выровнены с помощью направляющих. Текст оформлен с выравниванием по ширине, а также после распечатки пробного образца выбран приемлемый размер шрифта. Для текстовых блоков использована фонтанная заливка и прозрачность, что позволяет создать контраст между текстом и подложкой.

Для страницы с контактами в Corel Draw была создана карта с подробным расположением Кибернетического центра. Карта также соответствует цветовому оформлению буклета.

Логотип Института Кибернетики оформлен в объемную кнопку, созданную с помощью фонтанной заливки с разными углами поворота.

Заключение

Готовый буклет обладает высокой информативностью: в нем присутствует описание всех направлений подготовки Института Кибернетики, предоставлена полная контактная информация для абитуриентов.

Цветовая схема выдержана в соответствии с логотипом ИК, буклет обладает достаточно привлекательным внешним видом, содержит приемлемое количество фотографий.

Формат буклета остался прежним (А4), так как это достаточно экономично в производстве и удобно для пользования.

Литература

1. Сайт ТПУ [Электронный ресурс] режим доступа <http://tpu.ru/> - 27.09.2013г.
2. Сайт Института Кибернетики [Электронный ресурс] режим доступа <http://portal.tpu.ru/ic> - 3.10.2013г.
3. А.А Захарова. Курс лекций по предмету «ИТ в дизайне» - Томск НИ ТПУ, 2013
4. Официальный сайт CorelDraw [Электронный ресурс] режим доступа <http://www.corel.ru/> - 14.10.2013г.

ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА ВИДЕОИЗОБРАЖЕНИЙ. МЕТОДЫ ВЫЧИТАНИЯ ФОНА

Снегирева М.А., Алиферова А.И., Аксенов С.В.

Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр-т Ленина, 30

E-mail: militta.anj@gmail.com

Введение

На сегодняшний день цифровые системы становятся более популярными, а, следовательно, и

более доступными. На фоне роста интереса к цифровым системам, возрастает и потребность в обработке таких данных. В данном случае речь идет об

обработке видеоизображений, а именно данных, полученных с помощью систем видеонаблюдения.

Такие системы востребованы в ряде случаев, таких как отслеживание движения и ситуаций на дорогах, мониторинг различных площадок для определения наличия свободных мест или отслеживания различных ситуаций, контроль доступа на охраняемых объектах и другие.

В таких системах наиболее интересны задачи распознавания движущихся объектов. Для решения таких задач необходимо уметь выделять полезную информацию из всего видеопотока и уметь данную информацию анализировать. К полезной информации следует отнести передний план, который и несет всю смысловую нагрузку видеонаблюдения.

Выделение переднего плана это один из самых важных моментов мониторинга. Для корректного разбора изображения требуется правильно вычитать фон, так как от того, насколько верно выявлен фон с последующим его вычитанием, можно судить о достоверности переднего плана.

Методы вычитания фона

Вычитание фона – это подход к обнаружению движущихся объектов в видеоизображениях, полученных с помощью стационарных телекамер. Такие методы обычно выделяют модель фона, с которой попиксельно сравниваю каждый текущий кадр.

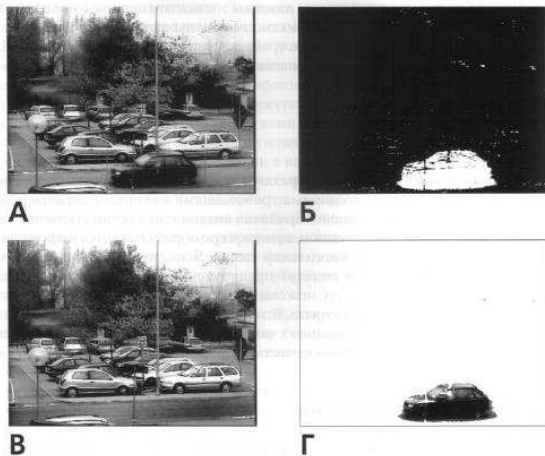


Рис. 1. Пример обработки изображений методом вычитания фона: а) исходное изображение; б) двоичная маска, в) модель фона; г) передний план

Рассмотрим пример обработки видеопоследовательности с использованием метода вычитания фона (рис. 1). Заранее обозначим, что в течение нескольких первых n кадров движущихся объектов нет, а также выделим двоичную маску изображения и обозначим передний план как 1, а фон – 0.

Суть простого алгоритма вычитания фона заключается в следующем: вычисляется пиксель абсолютного значения разности первого кадра

$V(x,y)$ видеопоследовательности и текущего кадра $I(x,y)$, полученное значение сравнивается с порогом δ .

$$|B(x,y) - I(x,y)| > \delta, x = 1..N, y = 1..M$$

здесь N и M – ширина и высота изображения соответственно.

В случае выполнения данного неравенства пиксель (x,y) относится к переднему плану, иначе к фоновому.

Также для соотнесения пикселя к переднему или фоновому плану можно использовать следующее неравенство:

$$\frac{|B_t(x,y) - I_t(x,y) - \mu|}{\sigma} > \delta,$$

где μ и σ – среднее значение, и стандартное отклонение величины $B_t(x,y) - I_t(x,y)$, а t – номер кадра.

В темных областях необходимо усилить контрастность, для этого используется относительная разница фона и текущего изображения:

$$\frac{|B_t(x,y) - I_t(x,y)|}{B_t(x,y)} > \delta.$$

Данные алгоритмы можно считать легко реализуемые, однако существует ряд недостатков:

- высокая чувствительность к изменению освещенности сцены и шуму камеры;
- невозможность обработки динамического фона;
- большая вероятность ошибок при классификации пикселей изображения.

Данные алгоритмы практически не используются в системах обработки видеоизображений из-за вышеперечисленных недостатков, поэтому требуются модификации данного метода, которые будут решать данные проблемы. Далее рассмотрим возможные модификации метода вычитания фона.

Модификации метода вычитания фона

Первой модификацией данного метода является использование двух моделей фона. Данная модель необходима для устранения проблем связанных с периодическим изменением фоновых движений. Предположим, что в момент времени t имеется первичное фоновое изображение $B_t^p(x,y)$ и вторичное $B_t^s(x,y)$. Соответственно можно получить две разности фона и текущего изображения:

$$D_t^p(x,y) = |B_t^p(x,y) - I_t(x,y)|$$

$$D_t^s(x,y) = |B_t^s(x,y) - I_t(x,y)|$$

Обозначим через q тот индекс (p или s), для которого указанная выше разность D_t меньше, а через r – другой индекс. Тогда обновление фоновых изображений проводится по следующей схеме:

$$B_{t+1}^q(x,y) = \begin{cases} (1 - \alpha')B_t^q(x,y) + \alpha'I_t(x,y), & (x,y) \in FG_t \\ (1 - \alpha)B_t^q(x,y) + \alpha I_t(x,y), & (x,y) \in BG_t \end{cases}$$

$$B_{t+1}^r(x,y) = B_t^r(x,y)$$

Здесь FG_1 и BG_1 обозначают области изображений, относящиеся к переднему плану и фону в момент времени t соответственно. Обычно α выбирают меньше, чем α , а для инициализации фоновых изображений в качестве $B_k^f(x, y)$ используются средние значения для нескольких первых кадров. При этом величина $B_k^f(x, y)$ определяется как

$$B_k^f(x, y) = B_k^f(x, y) + u(x, y),$$

где $u(x, y)$ описывает шум, присутствующий в изображении.

Второй модификацией данного метода является адаптивное определение величины порога, которую можно определять разными способами. Сначала можно рассчитать разность фона и текущего изображения - это $D(x, y)$, а затем построить гистограмму:

$$H(k) = \sum_{x,y} \begin{cases} 1, D(x, y) = k \\ 0, D(x, y) \neq k \end{cases},$$

где $k = 0, \dots, 255$. Далее найдем значение m , при котором достигается максимум, $k_m = \arg \max_k H(k)$. Тогда можно найти такое δ , что $B(\delta) = \beta k_m \delta < \arg \max_k H(k)$. Для параметра β рекомендуется выбирать небольшое значение, порядка 0.05. Далее для определения фона используется следующая схема. Для первого кадра фон считается совпадающим с текущим изображением и вычисляется маска

$$M(x, y) = \begin{cases} 1, D(x, y) > \delta \\ 0, D(x, y) \leq \delta \end{cases}$$

Для всех пикселей, для которых значение маски равно нулю, фон обновляется. В тех случаях, когда значение маски равно единице, проводится подстройка маски.

Помимо величины порога δ , можно также адаптивно изменять фоновую модель. При этом изменение внешних условий, таких как смена дня и ночи, учитывается с помощью адаптивной схемы в зависимости от того является ли рассматриваемый пиксель переднее плановым или фоновым.

Данная модификация метода вычитания фона позволяет учитывать повторяющиеся изменения внешних условий, а также избегать сегментации движущихся объектов.

Однако существуют следующие недостатки метода. Главным недостатком является возможная классификация фоновых пикселей как переднеплановых. Это может происходить при изменении погоды. Кроме того для данных методов необходимо постоянное обновление фона, должно пройти какое-то время, прежде чем в модели бу-

дут учтены изменения, связанные с началом движения или остановкой объекта.

Альтернативный метод

Данный метод основан на разборе блоков кадра. Поблочный метод устойчив к изменениям освещенности и способен работать в режиме реального времени. Данный результат достигается за счет использования простых признаков для принятия решения принадлежности блока к переднему или заднему плану, причем для каждого блока выбираются наиболее информативные для него признаки. Использование простых признаков не требует больших вычислительных затрат, что позволяет работать в режиме реального метода. А наиболее информативные признаки для каждого блока выявляются с помощью алгоритма машинного обучения. В данном методе генерируется выборка без объектов переднего плана, имитируя возможные изменения в освещении и настройках видекамеры, а также выборка, имитирующая возможные перекрытия фона. Для такой генерации достаточно всего одного кадра сцены без объектов переднего плана.

Заключение

В данной статье были рассмотрены методы вычитания фона и их модификации. Данные методы приобретают большое значение в таких сферах применения систем видеонаблюдения, как мониторинг транспортных средств. Потребность в мониторинге постоянно возникает на автомобильных парковках, когда автомобиль, долгое время стоявший на месте, выезжает со стоянки. Обратный процесс возникает когда, автомобиль останавливается в поле зрения камеры и через некоторое время, такой автомобиль должен быть отнесен к фоновому изображению. Для данных модификаций метода вычитания необходимо постоянно осуществлять мониторинг фона, что является трудоемким процессом.

Литература

1. А.А. Лукьяница Цифровая обработка видеоизображений / А.А. Лукьяница, А.Г. Шишкин // Методы вычитания фона. - М., 2009. - С. 25 - 36.
2. Алгоритм вычитания фона, основанный на поблочных классификаторах. Материалы XXI международной конференции по компьютерной графике и мультимедии. 26-30 сентября 2011 г. / Е. Шальнов, В. Кононов, В. Конушин ; М., 2011. С. 278.