

## **АНАЛИЗ АЛГОРИТМОВ ОБНАРУЖЕНИЯ ОБЪЕКТОВ В ВИДЕОПОТОКЕ**

К. В. МИХНО<sup>1</sup>, В. А. ФЕДОРЕНКО<sup>1</sup>

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
(г. Минск, Республика Беларусь)*

*E-mail: mihnokirill.bsuir@gmail.com*

**Аннотация.** В работе представлены основные алгоритмы, используемые при визуальном наблюдении за объектами, их преимущества и недостатки.

**Abstract.** The paper presents the main algorithms used for visual observation of objects, their advantages, and disadvantages.

### **Введение**

При визуальном наблюдении за объектами, например, людьми или автомобилями, видео обрабатывается, чтобы охарактеризовать интересующие нас события посредством обнаружения движущихся объектов в каждом кадре. Большинство ошибок в задачах более высокого уровня, таких как отслеживание, часто возникают из-за ложного обнаружения. Поэтому, важно быстро и точно определить объект, для дальнейшего его отслеживания. Наиболее используемыми методами обнаружения являются метод межкадровой разности, метод вычитания фона и метод оптического потока.

### **Межкадровая разность**

Обнаружение объектов при помощи разницы кадров относится к самому популярному методу первичного обнаружения движения, в результате которого, уже можно сказать, имеется ли в данном видеоряде движение. Но перед этим, кадры необходимо предварительно обработать для вычисления межкадровой разности. Алгоритм вычисления, в качестве исходных данных которого будет использоваться цветное видео в формате RGB, будет состоять из 4 шагов:

1. На вход поступают два кадра видеоряда, которые представляют собой две последовательности байт в формате RGB;
2. Производится попиксельное вычитание межкадровых разностей;
3. Для каждого пикселя вычисляется усредненное значение между исходными данными значений трех компонент цвета;
4. Полученное значение сравнивают с заданным порогом. В конечном результате, выводится двоичная маска.

Таким образом, на выходе имеется сформировавшаяся двоичная маска. Каждый элемент представляет собой три компоненты цвета соответствующего пикселя исходных двух изображений из видеопотока. Единицы в маске помечаются в областях, где, возможно, происходит движение, но на данном этапе существует вероятность ложного срабатывания определенных элементов битовой маски, которые ошибочно могут быть установлены в 1. Для входных параметров можно использовать два последовательных кадра из видеопотока, однако при использовании кадров с большим интервалом, например, равным 1-3 кадра чувствительность алгоритма к мало подвижным объектам, так как они производят крайне малый сдвиг за один кадр и могут определяться, как шумовая составляющая кадра.

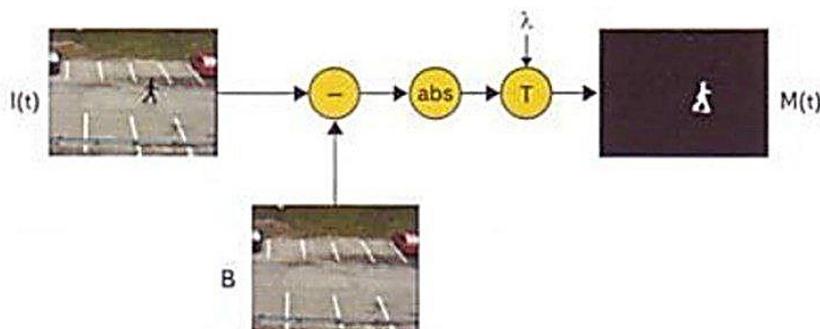
Недостатком такого подхода относится фиксация шума аппаратуры при сохранении данных с видеоряда. Шум тяжело свести к предельно допустимым значениям, поэтому с ним приходится бороться отдельно.

Достоинством алгоритма является его простота и малые требования к вычислительным ресурсам. Он широко использовался ранее так как, в распоряжении разработчиков отсутствовали необходимые вычислительные мощности.

### **Вычитания фона**

Является наиболее простым методом обнаружения движущихся объектов. Основная идея этого подхода - оценить подходящее представление (модель фонового изображения) данной сцены на основе распределения пикселей. Кроме того, объекты в текущем видеокадре могут быть обнаружены путем

вычитания текущего видеокadra с фоновой моделью. Если предположить, что  $|V_{ij}-I_{ij}|\geq\delta$ ,  $i=0\dots w$ ,  $j=0\dots h$ , где  $w$  и  $h$  — ширина и высота изображения соответственно, то пиксель  $[ij]$  относится к переднеплановому, в противном случае он является заднеплановым что представлено на рисунке 1.



**Рис. 1.** Метод вычитания фона

Для регулирования чувствительности алгоритма, то есть уровней этих ошибок, необходимо изменять параметры порога и последующей фильтрации.

Достоинства данного подхода — исключительная легкость реализации и малые требования к вычислительным ресурсам. Однако на практике данный алгоритм применяется крайне редко, из-за некоторых проблем:

1. Со снижением контрастности объекта и фона понижается качество обнаружения;
2. Повышенная «шумность» взятого изображения объекта;
3. Высокие требования к стабильности фона и относительным сдвигам «система - фон».

### **Оптический поток**

Метод представления информации о движении, суть которого заключается в отображении видимого движения объектов, поверхностей или краев сцены, получаемого в результате перемещения наблюдателя (глаз или камеры) относительно сцены. Слишком много написано, говоря по-простому, оптический помогает отследить движение объекта, представляя собой сдвиг каждой точки между двумя изображениями.

Помощью оптического потока, как мы уже поняли, можно отслеживать движение объектов, но это не все. Одно из интересных применение - обнаружений аномалий (например, отслеживание подозрительных действий). Оптический поток используется в робототехнике, для определения своего движения относительно окружающего мира, обнаруживать движения других предметов, которые могут оказаться препятствиями.

Также оптический поток можно использовать для стабилизации видео, для сжатия. Оптический поток может использоваться для анализа движения глазных яблок и диагностики заболеваний глаз, для отслеживания спортсменов и объектов, если речь про применение в спорте. Для анализа поведения животных и многое другое.

Но одна из проблем в том, что классические методы оптического потока могут плохо работать и с этим помогут справиться нейронные сети. О связи глубокого обучения и оптического потока хотелось бы поговорить в следующей статье, а также рассмотреть другие методы (мы рассмотрели только дифференциальные).

### **Заключение**

На сегодняшний день алгоритмы обнаружения объектов в видео потоке применяются в самых разных отраслях жизни, что показывает их востребованность и необходимость в их дальнейшем развитии.

### **Список использованных источников**

1. В. Karasulu and S. Korukoglu, Performance Evaluation Software, SpringerBriefs 7 in Computer Science, DOI: 10.1007/978-1-4614-6534-8\_2, © The Author(s) 2013.
2. Иванов Овчинников А., Макарецкий Е. Полусферические камеры прикладных телевизионных систем: получение и преобразование полусферических изображений. Концепция построения бюджетных систем оптической инспекции качества монтажа печатных плат // Технологии в электронной промышленности. 2010. № 9