

## **АНАЛИЗ МЕТОДОВ И СРЕДСТВ РЕАЛИЗАЦИИ АЛГОРИТМОВ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБРАЗОВ ПО ВИДЕОИЗОБРАЖЕНИЮ**

Заворотная М.Г.

Научный руководитель – проф., д.т.н., Семенец В.В.,  
Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
(61166, Харьков, пр. Науки, 14, каф. МТС, тел. (057) 702-02-29)  
E-mail: mariia.zavorotna@nure.ua

Currently, in the field of computer vision technology of autorecognition and image tracking is a significant interest for scientific research. The main factors for increasing interest in this topic are a large number of scientific studies that create the basis for developments in this field and further study it. Over the past few years, clear results have been obtained in the actual application of methods for recognizing flying objects. The evolution of hardware and the growth of computing power of modern electronics, and the popularity of cloud services, makes it possible to actively use software based on computer vision algorithms, not only in the field of scientific and engineering activities, but also in the defense sector.

В настоящее время востребованы технологии распознавания и отслеживания образов из видеопотоков, которые можно реализовать с помощью встраиваемых систем реального времени. Для решения таких задач хорошо подходят ПЛИС седьмой серии фирмы Xilinx. Разработка методов и алгоритмов распознавания образов по видеоизображению (РОВИ) представляют интерес для научного исследования. Это обусловлено большим количеством научных разработок в данной области. За последние годы получены результаты реального применения методик распознавания летательных объектов. Эволюция аппаратных средств и рост вычислительных мощностей электроники, популярность облачных сервисов, позволяет активно использовать программные средства, базирующиеся на алгоритмах РОВИ, причем не только в сфере научной и инженерной деятельности, но и оборонной сфере.

Многообразие практических задач требует не только большого количества алгоритмов, но и программных средств, облегчающих решение этих задач на пользовательском уровне. Одной из перспективных областей применения РОВИ является обработка изображений и видеозаписей, полученных с помощью летательных и космических аппаратов.

Главной задачей, возникающей при отслеживании и обнаружении объектов в видеопотоке, является их автоматическое нахождение на каждом отдельно взятом кадре. Перечислим основные методы распознавания объектов на изображении.

Сегментация – это разделение цифрового изображения на несколько подмножеств пикселей и присвоение каждому пикселю меток, чтобы пиксели с идентичными метками имели общие характеристики.

Сегментация позволяет упрощать представление изображения, для облегчения его анализа. В результате сегментации будут выделены границы и объекты на изображениях.

Метод поиска по шаблону – это сравнение шаблона, на котором изображен искомый объект, с подобластями обрабатываемого изображения.

Метод детектирования признаков объекта, в данном случае, основан на сравнении характерных признаков обрабатываемого кадра и шаблона, на котором изображен искомый объект.

Категориальное распознавание состоит из двух основных элементов: определения набора признаков или дескрипторов и машинного обучения классификатора.

В табл. 1 представлены сравнительные характеристики методов РОВИ. Показано, что метод детектирования характерных признаков хорошо подходит для решения задачи РОВИ. Однако, требуется не просто обнаруживать на кадрах видеоряда области, соответствующие некоторому эталону, но и распознавать все объекты определенного класса. Поставленную задачу можно решить методами детектирования признаков, но при этом потребуются создание большого количества эталонов, что затратно по времени и вычислительным ресурсам. Показано, что оптимальным решением для РОВИ является категориальное распознавание.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика методов РОВИ

Метод	Недостатки	Преимущества
Сегментация	Отсутствие универсальности методов, необходимость тонкой настройки параметров работы алгоритма распознавания в каждом отдельном случае, высокая чувствительность к погодным условиям и освещению	Простота использования если исследуемые объекты значительно отличаются от остального фона по какому-либо параметру
Поиск по шаблону	Неустойчивая работа в случае масштабирования, сдвига, поворота изображений, а также в случаях, когда распознаваемый объект виден не полностью.	Хорошая применимость при анализе сцен, в которых камера статична, а все экземпляры искомых объектов выглядят одинаково.
Детектирование признаков объекта	Невозможность определения объекта, как экземпляра класса, сложность распознавания динамически видоизменяющихся объектов	Инвариантность к малым поворотам, масштабированию объектов, к изменению освещения сцены.
Категориальное распознавание	Длительное время обучения классификатора объектов, потребность в большом количестве изображений искомого объекта для формирования обучающей выборки.	Высокая скорость поиска объектов, наилучшее среди рассмотренных подходов качество распознавания (зависит от качества обучения классификатора).

#### Список использованных источников

1. Соловьев В. В. Архитектуры ПЛИС фирмы XILINX: CPLD и FPGA 7-й серии / В. В. Соловьев. – Москва: Горячая линия - Телеком, 2016.
2. Павлидис Т. Алгоритмы машинной графики и обработки изображений. Пер с англ. – М.: Радио и Связь, 1986.