

АНАЛИЗ МЕТОДОВ СЕГМЕНТАЦИИ

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

Ермак А.В.

Лагутин А.Е. – к.т.н., доцент

В настоящее время наблюдается бурное развитие систем автоматической обработки изображений, требующие применения новейших методов обработки, включая предварительную обработку изображений. К методам, используемых в таких системах, предъявляются требования по степени автоматизации, качеству и, особенно, скорости обработки, т.к. большинство таких систем работают в режиме реального времени. Разработка эффективных методов предварительной обработки изображений является актуальной проблемой, которая способствует появлению более совершенных систем мониторинга, охранного телевидения, видеонаблюдения, медико-биологических и других систем.

Предварительным этапом любой системы анализа и обработки изображений является сегментация изображений. Она позволяет оперативно выделить интересующие объекты на изображении от фона и других объектов, определить размер, форму, положение объекта, преобразовать изображение к виду, удобному для дальнейшей обработки автоматическими системами и эффективного решения задач более высокого уровня, таких как распознавание образов и анализ сцен. Неточная, недостаточная или избыточная сегментация может привести к возникновению ошибок на следующих этапах обработки изображения.

Метод выделения контуров

При таком способе сегментации объекты представляются их границами. Граничными принято считать точки резкого перепада функции яркости. Для нахождения граничных точек используется численное дифференцирование. Наиболее распространенным является градиентный метод. Применяя маску (фильтр) к изображению, получают так называемое изображение градиентов. Оно отличается от исходного подчеркнутыми перепадами яркости. Точка (i,j) принадлежит контуру, если яркость изображения градиентов превышает некий порог, который может определяться по гистограммам.

Пороговый метод.

Пусть задано изображение $V(i,j)$, $s=1$ (один объект), яркость точек находится в пределах $[T_1, T_2]$, а яркости точек фона в этот отрезок не входят. Если $V(i,j) \in [T_1, T_2]$, то точку (i,j) считаем принадлежащей области объекта, в противном случае — области фона. В случае $s>1$ должны быть известны отрезки $[T_1^k, T_2^k]$, в пределах которых находятся яркости k -х объектов. Эти отрезки не должны пересекаться. Разметка точек осуществляется с помощью отображения. Проблемой является определение пороговых величин. Для этого производится анализ гистограммы яркостей. В случае с одним объектом ($s=1$) на гистограмме должно быть два максимума. Порог выбирается между этими двумя максимумами. На практике применяются более сложные методы построения и анализа гистограммы.

Волновой метод.

После выбора стартовых точек проводится процесс, состоящий из итераций. На каждой из итерации рассматриваются точки множеств S_i , кроме тех, что были включены в S_i на данной итерации. Для точки (i,j) рассматриваются её соседние точки. Одной из них может быть присвоена метка δ_i . После того как анализ выполнен для всех точек множества S_i , кроме тех, что были добавлены на данной итерации, производится анализ точек из S_{i+1} . Точки множества S_i добавленные на k -й итерации, называются фронтом $F_k(\delta_i)$, объединение $\cup F_k(\delta_i)$ называется волной. 1

Слияние - расщепление.

Метод состоит в разбиении изображения на квадраты некоторым образом. Затем проводится анализ однородности этих квадратов, чаще всего анализируется однородность яркостей. Если квадрат не удовлетворяет условию однородности, то он заменяется четырьмя подквадратами. Если же участок из четырёх соседних квадратов оказывается таким, что для него выполняется условие однородности, то эти четыре квадрата объединяются в один. Результатом слияния - расщепления может служить некоторая структура с информацией о квадратах, чаще всего - граф, может быть и изображение, в котором все пиксели внутри однородной области имеют одинаковую яркость.

Критерии оценки результатов.

Оценивать методы с точки зрения их применения в системах компьютерного зрения можно по качеству подавления фона и выделения объектов в виде связанных областей. Поскольку понятие "объект" в общем случае формализовано не до конца и априорная информация минимальна, то нельзя требовать точного выделения объекта, состоящего из нескольких частей разной яркости как одной связанной области. Должны быть выделены по крайней мере ключевые части объекта, необходимые для его распознавания.

Список использованных источников:

1. Сравнительный анализ методов сегментации. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.docme.ru/doc/1459014/2230.sravnitel_nyj-analiz-metodov-segmentacii-izobrazhenij/.
2. Панченко Д.С. Сравнительный анализ методов сегментации изображений // Д. С. Панченко, Е.П. Путятин // Радиоэлектроника и информатика. – 1999. – №4. – С.109–114.
3. Сравнительный анализ методов сегментации изображений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnyy-analiz-metodov-segmentatsii-izobrazheniy/>.