

# Сравнение и особенности реализации некоторых методов сегментации изображений

Лугуев И. В.

Дагестанский государственный университет, [luguev-ilyas@mail.ru](mailto:luguev-ilyas@mail.ru)

*Аннотация – Various methods of image segmentation including automatic segmentation methods and interactive methods are observed and programmed. Comparison of implemented segmentation methods was done using different input parameters. Also effectiveness estimation of these methods is presented.*

## ВВЕДЕНИЕ

Сегментация изображений — это процесс присвоения таких меток каждому пикселю изображения, что пиксели с одинаковыми метками имеют общие визуальные характеристики. Сегментация изображений обычно используется для того, чтобы выделить объекты и границы (линии, кривые, и т. д.) на изображениях.

Задача сегментации изображений очень актуальна и возникает в ряде приложений: медицинских, биометрических, в машинном зрении [1].

Наиболее распространенные методы сегментации классифицируются на методы автоматической сегментации и интерактивные методы, предполагающие участие пользователя в процессе сегментации.

При реализации методов сегментации существенную помощь может оказывать использование библиотеки OpenCV [2].

Целью данной работы является рассмотрение эффективности работы графовых методов сегментации изображений и сравнение их работы с другими методами сегментации изображений.

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Сравнение различных методов сегментации проводилось на одном изображении, но при различных значениях исходных параметров.

Рассмотрены три реализации графовых методов сегментации изображения:

- Efficient Graph-Based Image Segmentation [3].
- Пирамидальный метод сегментации [1].
- Метод Watershed [4].

Методы Efficient Graph-Based Image Segmentation и пирамидальный метод, относятся к автоматическим методам, а метод watershed к методам интерактивной сегментации.

Для сравнения методов использовалось одно изображение (Рис. 1).



Рис. 1 – Исходная картинка

## EFFICIENT GRAPH-BASED IMAGE SEGMENTATION

Реализованная программа работает с картинками формата pnm, поэтому предварительно используя программу IvanView или Gimp можно перевести картинку в pnm- файл. Вывод

изображения также происходит в этом же формате. Результаты сегментации зависят от 3 параметров:  $k$ ,  $\sigma$ ,  $\text{min\_size}$ .

- $k$  – используется для соединения мелких сегментов;
- $\sigma$  – используется для размывания изображения фильтром Гаусса, что приводит к «взаимопроникновению» цветовых составляющих пикселей;
- $\text{min\_size}$  – минимальный размер сегмента.

Таким образом, результаты сегментации изображения зависят от того, какие значения мы присвоим параметрам  $k, \sigma, \text{min\_size}$  (Рис.2).



Sigma=5; k=4;  
min\_size=150

Sigma=5; k=4;  
min\_size=150

Sigma=5; k=4;  
min\_size=150

Рис. 2. Результаты сегментации методом Efficient Graph-Based Image Segmentation

### ПИРАМИДАЛЬНЫЙ МЕТОД

Для реализации данного метода была использована библиотека OpenCV. После запуска программы пользователь имеет 2 окна: в первом – исходная картинка, во втором изображение с бегунками для сегментации. Передвигая бегунки, мы получаем различные результаты сегментации, зависящие от пороговых величин (Рис.3).



Threshold1:106  
Threshold1:183

Threshold1:106  
Threshold1:132

Threshold1:131  
Threshold1:107

Рис. 3. Результаты сегментации пирамидальным методом

### МЕТОД WATERSHED

Метод сегментации Watershed реализован с использованием библиотеки OpenCV и относится к интерактивным методам сегментации. От пользователя требуется грубо, мышкой отметить контурами предполагаемые сегменты. Реализованная программа на исходном изображении, подсчитывает общее количество контуров. Затем случайным образом генерируется карта цвета для закраски различных сегментов изображения.

После этого выполняется функция `cvWatershed` и закрашиваются результаты работы функции на основе таблицы цветов. На Рис. 4 представлены результаты сегментации исходного изображения после удаления мелких контуров.



а) выделение грубых контуров пользователем;

б) 5 сегментов, полученных в результате.

Рис.4. Результаты сегментации методом watershed.

### ВЫВОДЫ

В данной работе реализованы методы сегментации и выполнено их сравнение на одном изображении, но при различных значениях исходных параметров.

По результатам экспериментов можно сделать вывод, что метод Efficient Graph-based segmentation лучше справляется с поиском мелких сегментов, а пирамидальный метод будет полезен, если требуется найти на изображении крупные объекты, например, при отделении объектов от фона. Интерактивные методы сегментации показывают лучшее качество сегментации, но необходимость участия пользователя существенно сужают области применения этого метода.

### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Гонсалес Р. Вудс Р. Цифровая обработка изображений. М.: Техносфера, 2005.
- Bradsky G., Kaehler A. Learning OpenCV — O'Reilly, 2008.
- Felzenswalb P., Huttenlocher D. Efficient Graph-Based Image Segmentation, Int Journal of Computer Vision, 59(2), 2004.
- L. Shafarenko, M. Petrov, and J. Kittler, "Automatic Watershed segmentation of Randomly Textured Color Images," IEEE Trans. on Image Processing, 1997.

