

# СЕГМЕНТАЦИЯ РАСТРОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Паркалов А.В.

Кафедра интеллектуальных информационных технологий  
Научный руководитель: Романов В.И., доцент кафедры ИИТ, к.т.н, доцент  
e-mail: a.parkalov@gmail.com

**Аннотация** — В работе рассматриваются методы решения задачи сегментации растровых изображений для автоматизации процесса векторизации. Задача возникает в связи с широким использованием в современных навигационных системах векторных карт, необходимости поддержания их в актуальном состоянии и высокой трудоемкости этого процесса.

**Ключевые слова:** сегментация изображений, нейронная сеть, выделение границ

Задача распознавания объектов на растровых изображениях земной поверхности состоит в поиске участков изображения, отличающихся своими атрибутами и представляющих собой некоторые объекты геоинформационных систем, определении их границ, отнесении их к тому или иному классу объектов.

В работе совместно используются метод выделения границ Канни и метод нормализованных разрезов для первичной сегментации изображения. Метод нормализованных разрезов позволяет получить заранее заданное количество сегментов изображения. Его достоинством является замкнутость границ между сегментами, однако он менее чувствителен к нечетким границам объектов, что характерно для спутниковых и авиационных снимков земной поверхности. Применение детектора Канни для разделения сегментов, полученных методом нормализованных разрезов, позволяет улучшить качество сегментации в случае слабо выраженных и близко расположенных границ объектов, например, границ узкой дороги в лесном массиве. В случае ярко выраженной границы результат работы детектора Канни совпадает с границами между сегментами, полученными методом нормализованных разрезов.

Для объединения сегментов в регионы и первичной классификации используется многослойная нейронная сеть с обратным распространением ошибки. В качестве обучающей выборки было использовано классифицированное вручную изображение земной поверхности с 4 типами рельефа. Изображение приведено к оттенкам серого. Входной слой нейронной сети состоит из 256 нейронов, первый внутренний слой состоит из 12 нейронов, второй - из 4 нейронов (сигмоидальная функция активации), выходной слой состоит из 4 нейронов с линейной функцией активации. Максимальное значение выходного слоя сети принимается в качестве результата. В качестве первичной классификации были приняты следующие типы рельефа: лесной покров, травяной покров, здания и сооружения, дороги.

На рисунке 1 приведен фрагмент исходного изображения.



Рис. 1. Фрагмент исходного изображения

На рисунке 2 изображен результат работы алгоритмов сегментации. Черными жирными линиями отмечен результат работы метода нормализованных разрезов, тонкими – детектора Канни. Оттенками серого от белого к черному отмечены соответствующие типы рельефа, полученные в результате работы нейронной сети. Для реализации алгоритмов был использован язык технических вычислений Matlab.

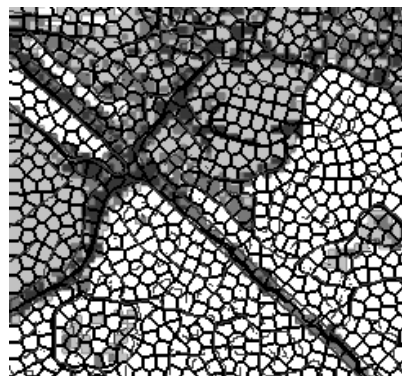


Рис. 2 – Фрагмент результирующего изображения

Многослойная нелинейная нейронная сеть показала себя склонной к переобучению, большинство ошибок сети связано с выделением густой тени на краю лесных массивов в класс «техногенный рельеф». Совместное использование метода выделения границ Канни и метода нормализованных разрезов позволяет повысить качество сегментации изображения.

- [1] Learning a classification model for segmentation / X. Ren, // In Proc. 9th Int. Conf. Computer Vision. – 2003. – Vol.1. – P. 10-17.
- [2] Паркалов, А. В. Применение нейронных и семантических сетей для сегментации растровых изображений земной поверхности / А. В. Паркалов // Материалы международной научно-технической конференции OSTIS-2012, 527-530 стр. Минск, БГУИР, 2012.