

«Сейфуллин окулары – 18(2): « XXI ғасыр ғылымы – трансформация дәуірі» халықаралық ғылыми - практикалық конференция материалдары = Материалы международной научно-практической конференции «Сейфуллинские чтения – 18(2): «Наука XXI века – эпоха трансформации » - 2022.- Т.III. Ч.I. – С.64-68

СРАВНЕНИЕ И АНАЛИЗ МЕТОДОВ СЕГМЕНТАЦИИ

Аканов Д.Ж., студент 3-го курса

*Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина, г.
Нур-Султан*

Сегментация изображений — это процесс деления изображения на несколько частей с учетом определенных критериев схожести. Цель сегментации заключается в оптимизации размера изображения или же ее упрощения для ее дальнейшего анализа. Данный процесс применяется повсеместно, в медицине для первичной обработки снимков, для распознавания лиц или отпечатков пальцев, для составления карт полученных со спутника и так далее.

Результатом сегментации изображений является области, состоящие из набора сегментов покрывающих все изображение или же набора контуров извлеченных из изображения. Каждый пиксель из одной такой области имеют схожие свойства благодаря которым они были объединены. В то же время соседние области имеют значительное отличие друг от друга в цвете, интенсивности или текстуре. Важно отметить, что соседние области значительно отличаются друг от друга по цвету, интенсивности или текстуре. При применении к стопке изображений, созданные в результате сегментации контуры изображения могут быть использованы для создания 3D-реконструкций с помощью алгоритмов интерполяции (марширующие кубы).

До 2000 года использовались несколько методов обработки цифровых изображений: пороговая сегментация, сегментация областей, сегментация краев, текстурные признаки, кластеризация и так далее. С 2000 по 2010 год существовало четыре основных метода: теория графов, кластеризация, классификация и комбинация кластеризации и классификации. С 2010 года рост моделей нейронных сетей и развитие глубокого обучения в основном включают две модели: Алгоритмы сегментации на основе кластеризации, Нейронные сети для сегментации

Сегментацию делят на 3 основные группы [1]:

Семантическая — объединяет похожие части изображения принадлежащих к одному классу объектов. Например, вся земля сегментирована как один объект, а небо как другой. Данный способ используется при создании карт, так как при снимках местности нужно точно определить границы всех объектов, а также указать их класс. Ввиду поиска и создания границ областей, данный метод довольно медлителен.

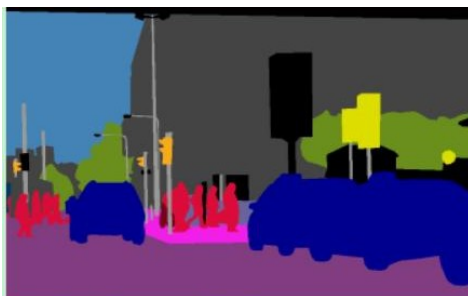


Рис 1. Семантическая сегментация

Сегментация экземпляра — данный подход схож с семантической, однако в отличие от последнего он разделяет схожие объекты на множество экземпляров класса. Пример, определение каждого человека на фотографии как отдельный объект, однако в то же время он не различит фон.



Рис 2. Сегментация экземпляра

Панорамная — объединяет подходы сематической и экземплярной сегментации, благодаря чему способна разделят все изображение на несколько классов, которые в то же время разделены на несколько объектов.



Рис 3. Панорамная сегментация

Для сравнения мы используем несколько методов, которые будут сегментировать одно и то же изображения.

Цветовая модель HSV [2,3]:

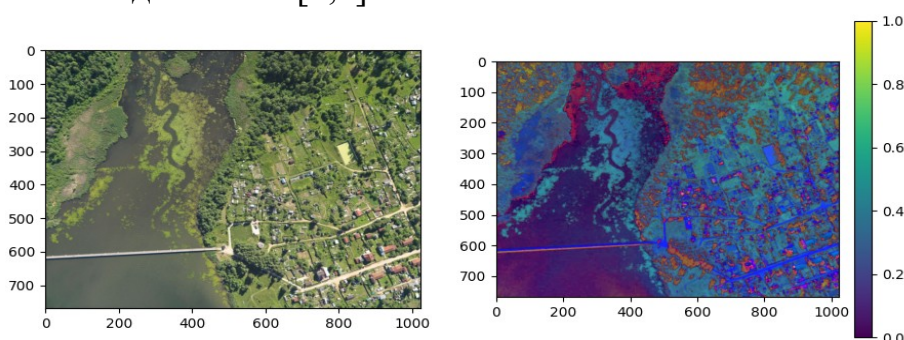


Рис 4. Цветовая модель HSV

Цветовая модель HSV. Ее суть заключается в разделении изображения на несколько сегментов в различающихся друг от друга преобладающим тоном. Такая сегментация упрощает представления изображения для его дальнейшего анализа.

Перед началом сегментации, изображении первым делом преобразуется в палитру HSV с дальнейшим разбиением на цвет, насыщенность и яркость. После чего каждый оттенок меняется из-за изменения его насыщенности и яркости. В конечном результате похожие цвета кардинально отличаются друг от друга.

Данный метод четко показывает различие цветов изображения для человеческого глаза. Ввиду своей простоты данный метод выполняется довольно быстро.

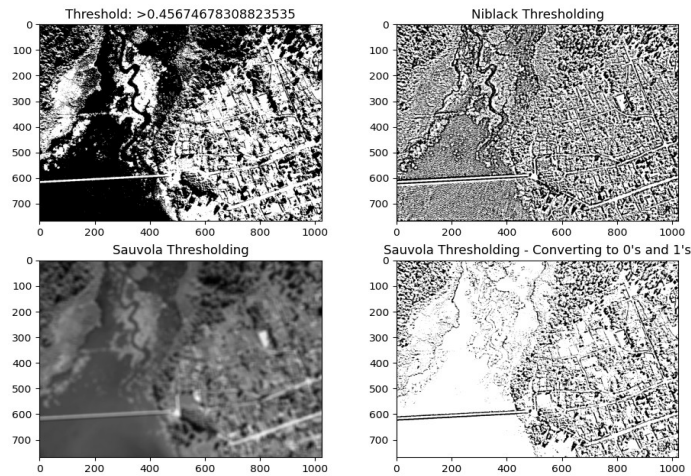
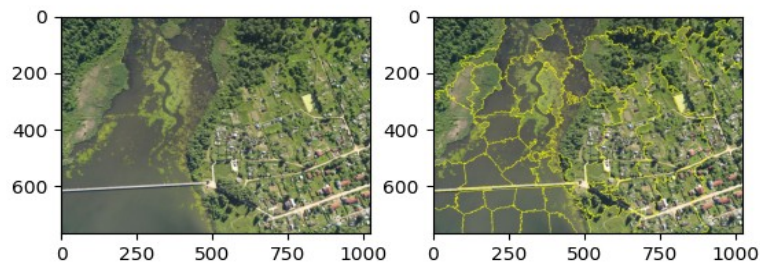


Рис 5. Пороговая сегментация

Пороговая сегментация заключается в разделении изображения на два и более частей, основываясь на некоторых пороговых значениях. В результате будут образованы области, которые отличаются друг от друга градацией серого.

Прицип действия. Для создания областей выбирается некоторое значение T , затем определяются все точки $f(x, y) \leq T$ как принадлежащие объекту, либо фону.

Ее цель, показать несколько вариантов сегментации для выбора лучшего из них. Является одной из быстродействующих сегментаций и очень



эффективна для анализа так как предоставляет несколько отличных друг от друга результатов.

Рис 6. Неконтролируемая сегментация

Неконтролируемая сегментация создает изображение с выделенными границами между помеченными областями, где изображения были сегментированы с использованием метода SLIC [3].

Каждый сегмент сгруппированного изображения будет отличаться целочисленным значением, а результатом являются наложенные границы

между метками. Ввиду поиска и создания границ областей, данный метод довольно медлителен, однако очень удобен для поиска границ земных участков и поиска шумовых регионов

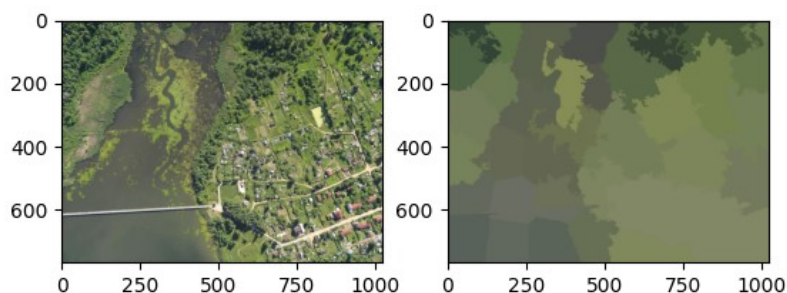


Рис 7. Простая линейно-итеративная кластеризация

Простая линейно-итеративная кластеризация – это метод использующий алгоритм машинного обучения K-means. Он группирует пиксели на основе их сходства и близости цветов, после чего создает из них так называемые суперпиксели. После чего он пытается сгруппировать данные суперпиксели на выданное пользователем количество областей. Таким образом данный метод позволяет регулировать минимализацию изображения.

Благодаря минимализации, можно облегчить первичный анализ изображения. В данном методе можно настроить саму минимализацию, сделав результат более четким или наоборот. Выполняется крайне медленно

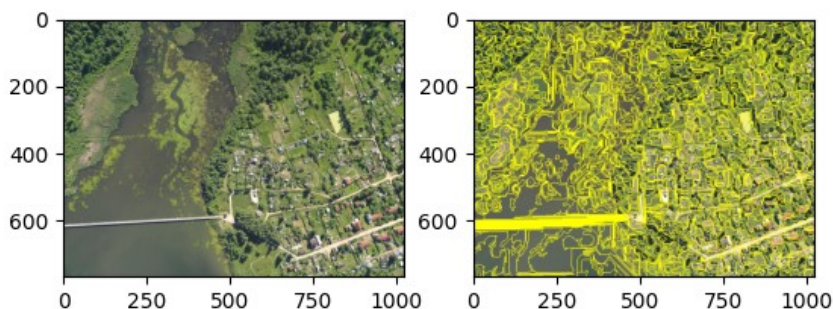


Рис 8. Felzenszwalb

Felzenszwalb заключается в использовании машинного обучения, который называется кластеризация минимально охватывающего дерева. Ее идея основана на выборе ребер из графа, где каждый пиксель соответствует узлу графа, а соседние пиксели соединены ненаправленными ребрами так, что графы на каждом ребре измеряют несходство между пикселями [4].

Метод похож на неконтролируемую сегментацию, однако способен адаптивно настраивать критерии сегментации на основе степени изменчивости в соседних областях изображения и выполняется гораздо быстрее.

Сегментация изображений является важной частью человеческого общества, которая используется в большинстве видов работ, а с появлением нейросетей их эффективность и влияние многократно выросла. Как мы видим методы сегментации могут сильно отличаться друг от друга, не только способами работы и результатами сегментирования, но даже и по скорости работ. Хотя некоторые методы и устарели, их нельзя назвать бесполезными, так как все методы довольно полезны в зависимости от ситуации и условий.

Список использованной литературы

- 1 D. Venkata Ravi Kumar, Dr. G. Naga Satish, Dr. Ch. V. Raghavendran. A Literature Study of Image Segmentation Techniques for Images. [ICACC, – 2016. -Vol 4. Issue 34](#))
- 2 Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений. 3-е издание, исправленное и дополненное. — М.: Техносфера, 2012. — 1104 с.
3[https://www.google.com/
urlsa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjPkceXg5T6AhXLmIsKHcLYBo0QFnoECA0QAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.mdpi.com%2F20711050%2F13%2F12%2F6941&usg=AOvVaw3D5MbK_DkwkiGeiPBt8Mqt](https://www.google.com/urlsa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjPkceXg5T6AhXLmIsKHcLYBo0QFnoECA0QAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.mdpi.com%2F20711050%2F13%2F12%2F6941&usg=AOvVaw3D5MbK_DkwkiGeiPBt8Mqt)
- 4 <https://www.v7labs.com/blog/image-segmentation-guide>