

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

УДК 004.932.1

**АЛЬ-МАНСУРИ
ХАЙДЕР АББАС ХУДХАЙР**

ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ АЛГОРИТМЫ СЕГМЕНТАЦИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ

АВТОРЕФЕРАТ
на соискание степени магистра
по специальности 1-45 80 01 Системы и сети инфокоммуникаций

Научный руководитель:
д.т.н., профессор
Цветков Виктор Юрьевич

Минск
2023

ВВЕДЕНИЕ

Сегментация: определение и применение Сегментация относится к процессу разделения цифрового изображения на несколько частей. Области (массивы пикселей).

Цель сегментации преобразовать представление изображения во что-то более осмысленное и легкое для восприятия. анализировать. В частности, сегментация изображения это процесс группировки изображения в единицы или категории, однородные по одному или нескольким признакам. Результатом сегментации изображения является комплект сегментов, которые при совокупности покрывают все изображение, или набор контуров, выделенных из изображения. Пиксели в одной области имеют схожие значения серого или спектральные значения. Или они принадлежат к аналогичному шаблону и образуют непрерывную область. Соседние регионы существенно различаются по одним и тем же характеристикам. формальное определение [7], сегментации изображения заключается в следующем: если является предикат однородности, определенный для групп связанных пикселей, тогда сегментация это разбиение множества на связанные подмножества или области $(S_1, S_2, S_3, \dots, S_n)$ такие, $\bigcup_{i=1,2,3,\dots,n} S_i = I$, где $S_i \cap S_j = \emptyset$ ($i \neq j$) Единообразие предикат $P(S_i)$ верно для всех областей S_i , и $P(S_i \cup S_j)$ ложно, когда S_i и S_j соседи. Сегментация используется во многих приложениях, например, медицинская диагностика, распознавание лиц, распознавание отпечатков пальцев, управление движением системы, обнаружение стоп-сигналов, машинное зрение, сжатие изображений, картографирование и измерения.

Методы сегментации используются для выявления и извлечения особенности изображений в различных системах.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Связь работы с крупными научными программами

Тема диссертационной работы соответствует пункту 1 приоритетных направлений научной, научно-технической и инновационной деятельности Республики Беларусь на 2021–2025 гг., утвержденных Указом Президента Республики Беларусь №156 от 7 мая 2020 г. «Цифровые информационно-коммуникационные и междисциплинарные технологии, основанные на них производства». Работа выполнялась в учреждении образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» в рамках НИР 21-2033 «Обработка, кодирование и передача информации в сетевых центрических системах».

Цель и задачи исследования

Целью диссертационной работы является повышение эффективности алгоритмов параллельной сегментации изображений следующие задачи:

- 1 Проведен анализ методов сегментации изображений.
- 2 Исследован алгоритм параллельной сегментации изображений.

3 Разработаны алгоритмы сегментации контурных изображений и поиска базовых точек сегментированных областей для автоматизации процесса оценки параметров алгоритмов параллельной сегментации изображений с использованием стандартных баз размеченных изображений.

4 Разработаны программные средства сегментации контурных изображений и поиска базовых точек сегментированных областей.

5 Произведена оценка эффективности алгоритмы сегментации контурных изображений и поиска базовых точек сегментированных областей.

Личный вклад соискателя ученой степени

Содержание диссертации отображает личный вклад автора. Он заключается в научном обосновании алгоритмов параллельной сегментации изображений, постановке и проведении экспериментов по исследованию характеристик, оценке эффективности разработанных алгоритмов, обработке и анализе полученных результатов, формулировке выводов.

Определение целей и задач исследований, интерпретация и обобщение полученных результатов проводились совместно с научным руководителем д.т.н., профессором Цветковым В.Ю.

Апробация диссертации и информация об использовании ее результатов

Основные положения и результаты диссертационной работы докладывались и обсуждались на 59-й конференции студентов, магистрантов и аспирантов БГУИР.

Структура и объем диссертации

Диссертационная работа состоит из введения, общей характеристики работы, трех глав с выводами по каждой главе, заключения, библиографического списка, приложений.

Общий объем диссертационной работы составляет 66 страниц, из них 50 страниц текста, 18 рисунков на 12 страницах, 4 таблиц на 5 страницах, список использованных библиографических источников (67 наименований на 6 страницах), список публикаций автора по теме диссертации (2 наименование на 1 страницах), 2 приложений на 5 страницах, графический материал на 3 страницах.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Необходимость проведения моей работы заключается в потребностях контроля различных процессов, например, в производстве для индикации дефектов при сборке деталей, в медицине для первичной обработки снимков, также для составления карт местности по снимкам со спутников.

Поэтому целью данной работы является повышение эффективности алгоритмов параллельной сегментации изображений.

- Провести анализ методов сегментации изображений.
- Исследовать алгоритм параллельной сегментации изображений.
- Разработать алгоритмы сегментации контурных изображений и поиска базовых точек сегментированных областей для автоматизации процесса оценки параметров алгоритмов параллельной сегментации изображений с использованием стандартных баз размеченных изображений.
- Разработать программные средства сегментации контурных изображений и поиска базовых точек сегментированных областей.
- Произвести оценку эффективности алгоритмы сегментации контурных изображений и поиска базовых точек сегментированных областей.

Можно выделить следующие виды сегментации:

- Пороговые
- Метод водораздела
- Метод выращивания областей от начальных точек (SRG)
- Контурные
- Вероятностные

Методы сегментации можно разделить на спектральные и пространственные. Сегментация основана на чисто спектральных характеристиках и считает только один пиксель за раз. Он может учитывать такие аспекты, как текстура изображения, размер элемента, направленность, контекст и повторение.

Рассмотрим реальные изображения. Области на первом изображении представляют собой грани многогранника и идеально подходят для тестирования методов сегментации по расстоянию. Учитывая тот факт, что эти области на этих изображениях лучше моделируются с помощью линейных плоскостей Linear-SRG превзошла исходную SRG. По сравнению с результатами исходной SRG, Stabilized-SRG сегментировала области более точно и с более гладкими границами.

Порог — метод, используемый для сегментации изображения. В результате регионы разъединены. Чтобы преодолеть это ограничение при

сегментации изображения с помощью метода пороговое значение, был разработан метод для растущих областей. Метод выращивания регионов пытается найти регионы со схожими свойствами. Разработанный алгоритм позволяет исключить из дальнейшего анализа сегменты, форм-фактор которых отличается от типичных, для рассматриваемого объекта, материалов.

Набор вычисляется как непосредственные соседи, смежные с пикселем. Затем проверяются соседи, и если они пересекают любую область множества S , то вычисляется мера. Если соседи пересекают более одной области, то за множество принимается та область, для которой мера различия максимальна. Тогда новое состояние регионов для набора является входом.

Этот процесс продолжается до тех пор, пока все пиксели изображения не будут ассимилированы в область. Поэтому на каждой итерации пиксель, наиболее похожий на область, с которой он граничит, добавляется к этой области. Алгоритм выращивания засеянной области по своей сути зависит от порядка, в котором обрабатываются пиксели изображения. Авторы пришли к выводу, что метод имеет то преимущество, что он достаточно надежный, быстрый и не имеет параметров, за исключением его зависимости от порядка обработки пикселей. Рост области — это процедура, которая группирует пиксели или подобласти в более крупные области на основе заранее определенных критериев роста.

В этой группе выбран метод выращивания регионов, включая программное обеспечение eCongition от Definiens Imaging и SPRING программное обеспечени.

Пример полутонового изображения и маршрута роста области для одного граничного пикселя.

приведены полутоновое изображение и результат его параллельной сегментации на основе модели SRG-RPM

приведена блок-схема алгоритма SRG-RPM параллельного выращивания области. А предлагаемый алгоритм визуально представляется так, как показано

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Значительное снижение временной сложности предлагаемой модели по сравнению с базовой и оконной моделями достигается за счет небольшого увеличения пространственной сложности, возникающего в результате необходимости хранения длины маршрута и суммы значений пикселей в маршруте.

Учитывая, что простейшая модель обеспечивает наименьшее качество сегментации изображения за счет игнорирования средней яркости сегмента в условии присоединения к области нового пикселя, предложенная модель является наиболее эффективной для параллельной сегментации изображения, обеспечивая значительно меньшую временную и примерно эквивалентную пространственную сложность параллельной реализации по сравнению с базовой и оконной моделями