Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«**СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**»
Институт математики и фундаментальной информатики
Кафедра высшей и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ С. Г. Мысливец
«____» _____ 2024г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Направление 01.03.02 – Прикладная математика и информатика

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ ВЫДЕЛЕНИЯ ТЕКСТУРНЫХ ПРИЗНАКОВ НА ИЗОБРАЖЕНИЯХ

Руководитель доцент, кандидат физико-математических наук В. Р. Куликов

Выпускник М. В. Абраменко

Нормоконтролер Т. Н. Шипина

Красноярск 2024

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Разработка алгоритмов текстурной сегментации изображений» содержит 24 страниц текста, 34 иллюстрацию, 6 таблицы, 11 использованных источника.

СЕГМЕНТАЦИЯ, ТЕКСТУРНЫЙ ПРИЗНАК, ОБРАБОТКА ИЗОБРАЖЕНИЙ, АЛГОРИТМ П.А.ЧОЧИА.

Цель работы - является реализация с последующей модификацией алгоритма выделения текстурных признаков.На основе поставленной цели в процессе бакалаврской работы были решены следующие задачи:

1. Анализ алгоритма текстурной сегментации изображений П.А. Чочиа
2. Анализ алгоритма выделения текстурных признаков
3. Реализация алгоритма текстурных признаков
4. Оптимизация алгоритма выделения текстурных признаков
5. Проведение экспериментов по улучшению качества сегментации с использованием выделения текстурных признаков.

В ходе работы был разработан, а так же модифицирован с помощью сверточных нейронных сетей, алгоритм выделения текстурных признаков, который может быть использован при обучении нейронных сетей для обработки черно-белых изображений или изображений с недостаточной контрастностью.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 3
1 Постановка задачи 7
1.1 Пространство признаков 7
1.2 Анализ алгоритма выделения текстурных признаков 8
1.3 Использование CUDA в алгоритме 9
1.4 Выводы по главе 1 9
2 Методы 10
2.1 Прямой метод 10
2.2 Оптимизация алгоритма с использованием массивоподобных структур 11
2.3 Оптимизация алгоритма с помощью операции двумерной свертки 13
2.4 Улучшение результатов с помощью CUDA 14
2.5 Выводы по второй главе 15
3 Вычислительные эксперименты 16
3.1 Сравнительная таблица времени работы программ 16
3.2 Результат работы программы 16
3.3 Результаты работы программы на реальном изображении 18
3.4 Выводы по третьей главе 21
Заключение 22
Список литературы 23

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность и степень разработанности темы исследования. В последние годы сильно возрос интерес к изучению сегментации изображений, в которых объектом интереса является выделение текстурных признаков. Задачи с такими моделями возникают в тех случаях, когда нет возможности сегментировать изображение с помощью цветовых признаков, например, при производстве для обнаружения дефектов при сборке деталей или медицине для первичной обработки снимков и т.д. Одним из возможных подходов к решению этих задач является использование текстурных признаков.

Основной объект бакалавроского исследования — модель тектстурных признаков.

Важные результаты этой теории получены такими учеными как Чочиа П.А.[1], Шапиро Л.Г.[2], Стокман С.Г. и так далее. В работах этих авторов в основе исследований лежат методы компьютерного зрения. Основным объектом в этой области является сегментация изображений.

Начиная с 60-х годов прошлого века велась разработка моделей компьютерного зрения, однако активно применяться на практике они стали только последние 10–15 лет. Данные модели изначально разрабатывались для различных областей, например, видеонаблюдение и безопасность, контроль качества на производстве и т.д.

В работах П.А. Чочиа и многих других показано, что данные модели могут применяться практически повсеместно.

На сегодняшний день одной из главных проблем теории компьютерного зрения является проблема сегментации. Основные подходы к решению данной проблемы завязаны на цветовой сегментации. Именно поэтому задача сегментации черно-белых изображений или изображений с недостаточной контрастностью остается актуальной и требует поиска новых подходов и методов для их решения.

Решению этих проблем посвящена настоящая выпускная квалификационная работа.

Цели и задачи исследования. Целью исследования является реализа-

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В бакалаврской работе представлены различные методы реализации алгоритма выделения текстурных признаков, разработанного П.А. Чочиа.

Основные результаты бакалаврской работы представлены ниже.

1. Приведена постановка задачи выделения текстурных признаков.
2. Приведено описание и разбор алгоритма выделения текстурных признаков предложенного П.А.Чочиа.
3. Обозревается технология CUDA.
4. Приведены различные реализации алгоритма выделения текстурных признаков.
5. Проведены различные вычислительные эксперименты сравнивающие методы по скорости работы.
6. Представлены результаты работы программы в виде 16 текстурных признаков.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Чочиа, П. А. / Теория и методы обработки видеоинформации на основе двухмасштабной модели изображения: диссертация доктора технических наук: 05.13.18 / Чочиа Павел Антонович.- Москва, 2016.- 296 с.
2. Блюмин, С. Л. Полные гиперграфы. Спектры лапласианов. Мультиагентные системы / С. Л. Блюмин // Управление большими системами. — 2010. — №30. — С. 5–23.
3. Парингер, Р.А. Применение нейронных сетей для семантической сегментации изображений глазного дна / Р.А. Парингер, А.В. Мухин, Н.Ю. Ильясова, Н.С. Демин // Компьютерная оптика. - 2022. - Т. 46, № 4. - С. 596-602.
4. Тымчук, А.И. — О текстурных признаках в задаче сегментации аэрофотоснимков на основе матриц яркостной зависимости // Кибернетика и программирование. – 2018. – № 6. – С. 31 - 39.
5. Трамбицкий, К.В. Сегментация несфокусированных областей на 2Б-изображениях поверхностей с использованием текстурных признаков // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. 2015. Т.15. № 5. С. 796-802.
6. Блохинов, Ю.Б. Разработка алгоритма семантической сегментации аэрофотоснимков реального времени / Ю.Б. Блохинов, В.А. Горбачев, Ю.О. Ракутин, А.Д. Никитин // Компьютерная оптика. - 2018. - Т. 42, № 1. - С. 141-148.
7. С.Г. Антощук, В.Н. Крылов, Е.В. Ткаченко Иерархический подход к выделению обьектов // Прогрессивные информационные технологии.// Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики.
8. Numpy [Электронный ресурс] : Фундаментальная библиотека для научных вычислений. — 2021. — Режим доступа: https://numpy.org/
9. OpenCV [Электронный ресурс] : библиотека компьютерного зрения. — 2021. — Режим доступа: https://opencv.org/

10. PyTorch [Электронный ресурс] : библиотека машинного обучения. — 2021. — Режим доступа: https://pytorch.org/
11. Matplotlib [Электронный ресурс] : библиотека для создания визуализаций. — 2021. — Режим доступа: https://matplotlib.org/

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт математики и фундаментальной информатики
Кафедра высшей и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____/ С.Г. Мысливец
«24» июня 2024 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Направление 01.03.02 Прикладная математика и информатика

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ ВЫДЕЛЕНИЯ ТЕКСТУРНЫХ ПРИЗНАКОВ НА ИЗОБРАЖЕНИЯХ

Руководитель 24.06.24 доцент, кандидат физико-математических наук В.Р. Куликов

Выпускник 24.06.24 М.В. Абраменко

Нормоконтролер 24.06.24 Т.Н. Шипина

Красноярск 2024