

Лабораторная работа 2

Крыжановский Максим Сергеевич

April 2024

1 Introduction

В рамках задания было необходимо разработать метод определения и классификации треугольных деревянных объектов из игрового набора, а также реализовать это в виде программы.

2 Программная реализация

Программа была написана на языке Python с использованием фреймворка PyQt5. В программу можно загружать изображение, производить различные преобразования, а также по нажатию кнопки определить все деревянные структуры на картинке, их координаты и классификацию.

3 Данные

Для работы над этим заданием предлагалось исследовать различные фотографии с изображенными на них фигурами. В углах каждой фигуры находились точки для определения класса этой точки.

При исследовании данных было решено попробовать сегментацию Кэнни, а также различные цветные фильтры, так как точки на игровых фигурах были разных цветов. Также можем посмотреть на распределение цветов на картинке, разложив ее на три канала.

4 Алгоритм выделения треугольников

Для обнаружения границ был использован алгоритм Кэнни, работающий следующим образом:

1. Предварительная обработка: Изображение сначала преобразуется в оттенки серого, если оно не было таковым. Это обеспечивает одноканальное изображение, что упрощает дальнейшую обработку.

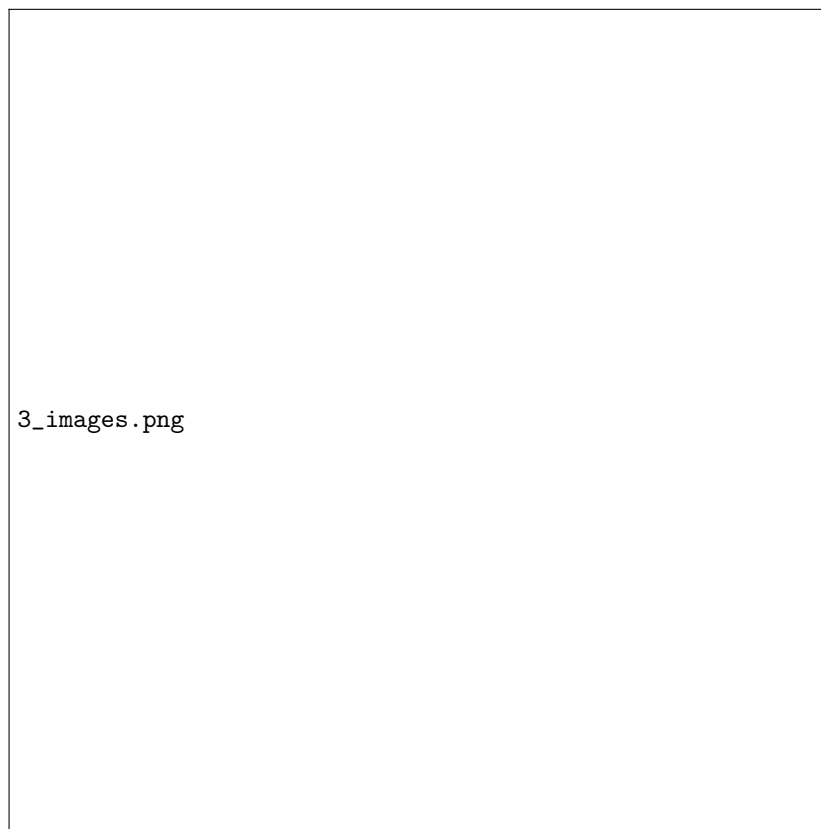


Рис. 1: Примеры входных данных

2. Удаление шума: Применяются различные методы сглаживания (например, фильтр Гаусса), чтобы уменьшить шум на изображении. Это позволяет получить более чистое изображение и улучшить точность обнаружения границ.
3. Вычисление градиента интенсивности: Затем вычисляются градиенты интенсивности на изображении. Это делается с помощью оператора Собеля или других методов. Градиенты показывают направление и силу изменения интенсивности пикселей на изображении.
4. Подавление не-максимумов: В этом шаге применяется алгоритм, который подавляет все пиксели, которые не являются локальными максимумами в направлении градиента. Это помогает сохранить только настоящие границы, игнорируя шум и другие не принадлежащие границам детали.
5. Пороговая обработка: Затем применяется пороговая обработка для

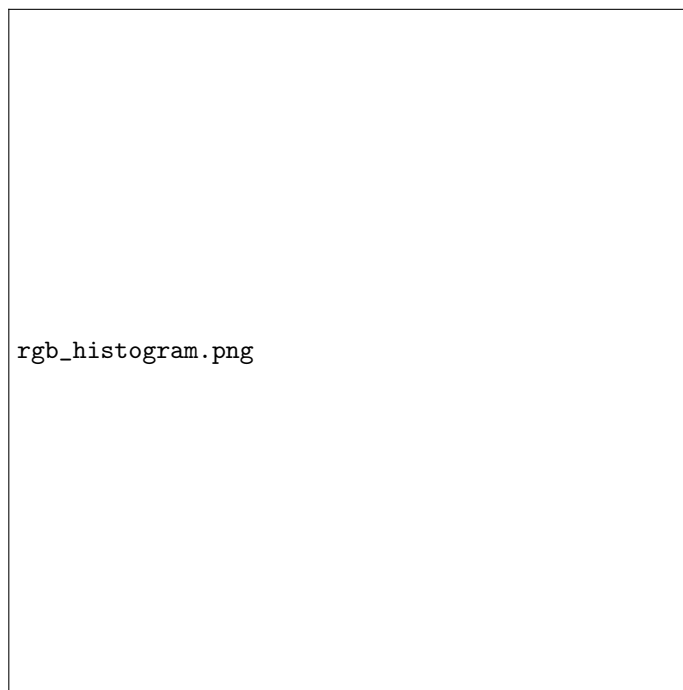


Рис. 2: Частоты каждого цветового канала

определения, какие пиксели являются границами высокой интенсивности (сильные границы), а какие - низкой интенсивности (слабые границы). Это помогает разделить границы на более четкие и менее четкие.

6. Связывание границ: Наконец, используется метод связывания границ (например, методы трассировки областей), чтобы объединить слабые границы с сильными и получить полные границы объектов на изображении.

После того как были определены границы с помощью алгоритма Кэнни производится отбор нужных фигур. В рамках решения задачи необходимо было определить треугольники, поэтому искали именно эти фигуры. Отбор объектов по их форме производился с помощью алгоритма Дугласа-Пекера.

Для определения центров треугольников считалось среднее между положениями всех пикселей, который входили в компонент связности. Далее приведем результат того, что у нас получилось.

Для определения точек был использован следующий алгоритм:

1. Выделение трех каналов изображения - красного, зеленого и голубого

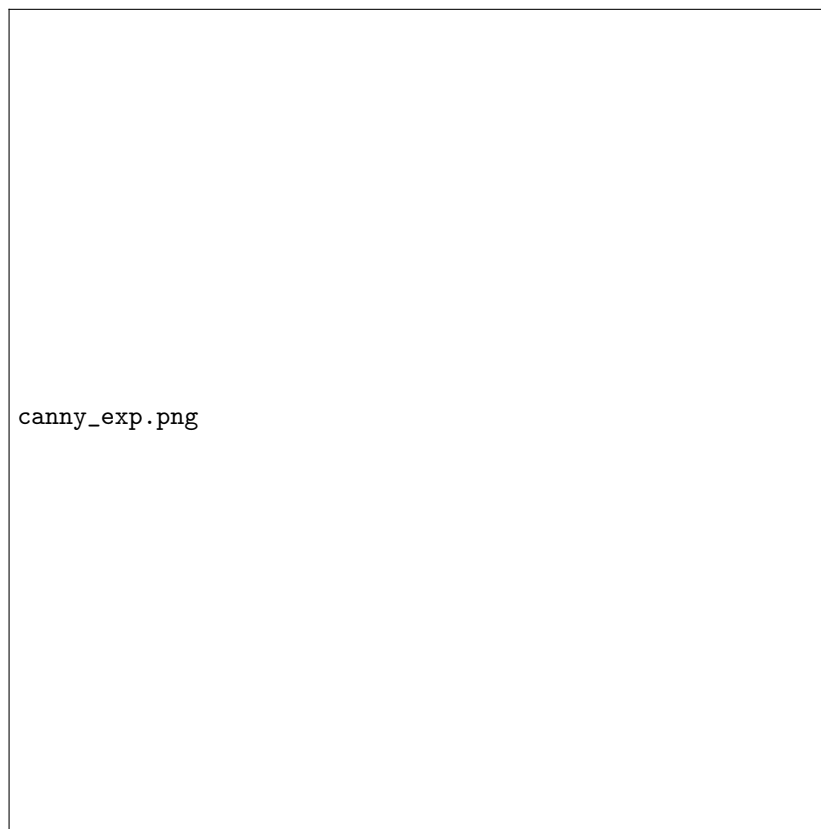


Рис. 3: Результат применения поиска границ Canny

2. Увеличение контраста на каждом канале
3. Поиск границ с использованием алгоритма Кэнни на каждом канале
4. Определение формы границ каждой фигуры и отбор круглых (почти круглых) фигур

Далее необходимо было определить к какой вершине относятся данные точки. На основе проведенного ранее анализа данных было решено обратить внимание на использование цветных фильтров и разложение картинки по цветам для выделения точек, так как они являются самыми контрастными в пределах каждой вершины. Для этого был использован следующий алгоритм.

1. Определение точек внутри каждого найденного контура треугольника
2. Поиск ближайших к каждой вершине точек определенных внутри контура

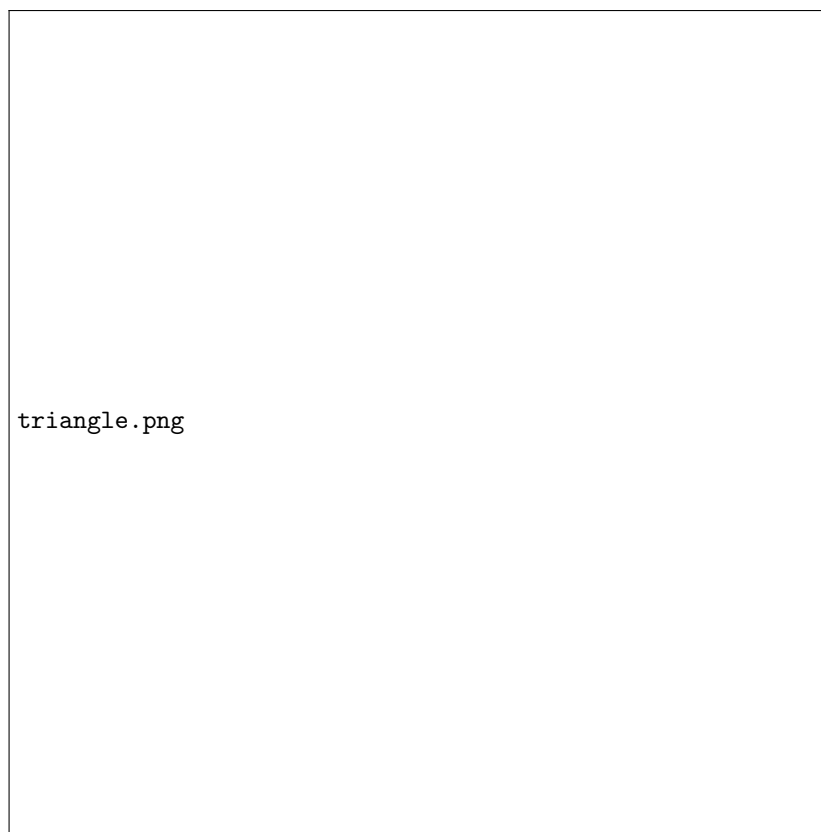


Рис. 4: Результат нахождения центров треугольников

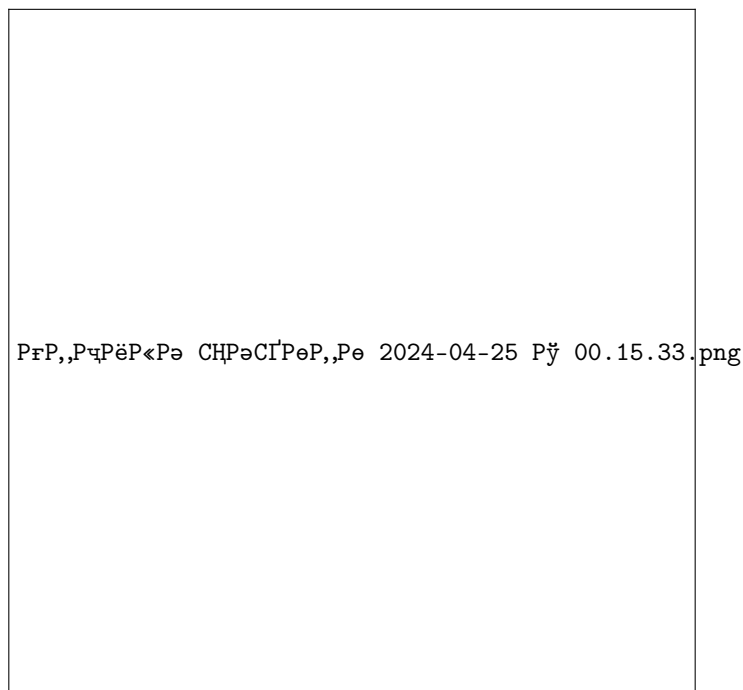


Рис. 5: Установка количества точек в каждой вершине

3. Постановка метки

Далее приведем результат работы алгоритма (Рис. 5).

5 Выводы

В целом по работе могу сказать, что алгоритм выделения границ треугольника сработал относительно неплохо. Возможно я не успел подобрать наилучшие параметры для сегментации Кэнни, тогда бы согл отображаться более менее все фигуры. Проблема была только с уровнем эксперт, где некоторые фигуры сливались с задним фоном и не проходили фильтр по форме. С определением точек все пошло не очень, потому что так нормально их определить и не получилось. Алгоритм точно требует доработки и, как минимум, правильной настройки или поиска других вариантов определения форм.