

Применение алгоритма распознавания образов flood fill для заливки цветовой области в приложении для Android

Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

Одной из актуальных задач является автоматизация процесса распознавания образов. Предмет распознавания образов охватывает ряд научных дисциплин, которые объединяет поиск решения задачи выделения отдельных элементов. Создание приложения для наиболее популярной операционной системы Android с целью исследования возможностей современных телекоммуникационных устройств является актуальной задачей.

Ключевые слова: Информационные системы, распознавание образов, Android, заливка, flood fill.

Введение

Распознавание образов — это отнесение исходных данных к определенному классу с помощью выделения существенных признаков, характеризующих эти данные, из общей массы несущественных данных [1].

На практике возникает необходимость решения задачи распознавания объектов из разнообразных наборов данных (изображения, видео и аудио сигналы). В связи с этим целесообразно применение методов, с помощью которых можно выделить объекты определенного класса, который можно выбрать произвольно, т. е. задать тип или класс нужного образа.

Широко распространены методы распознавания, которые основаны на контурном анализе объектов. Алгоритмы выделения контуров востребованы для решения задач распознавания образов. Многие системы распознавания работают только с выделенными объектами. Так же хорошо известны алгоритмы выделения объектов из изображений, имеющих границу. Одним из таких алгоритмов является Flood fill.

В данной статье рассматривается использование метода определения цвета области и метода выделения объекта из изображения по заданному цвету и его заливка в Android приложении.

1. Определение цвета выбранной области по алгоритму Flood fill

Сегментация изображения – это разбиение изображения на множество покрывающих его областей [2]. Сегментация изображений является одной из базовых задач компьютерного зрения, поскольку системный анализ изображения часто начинается с его декомпозиции на области.

Изображения представляются в виде двумерного массива пикселей. Каждый пиксель имеет свои значения цвета, прозрачности, яркости [3].

Цветовое пространство строится таким образом, чтобы любой цвет был представлен точкой, имеющей определённые координаты. Цветовые пространства описываются набором цветовых координат и правилами построения цветов. К примеру, RGB является трёхмерным цветовым пространством, где каждый цвет описан набором из трёх координат — каждая из них отвечает компоненте цвета в разложении на красный, зелёный и синий цвета. Количество координат задаёт размерность пространства [4]. Общий алгоритм описывается так [5]:

- Заливка (элемент, заменяемый цвет, цвет заливки):**
1. Если цвет элемента не заменяемый цвет, возврат.
 2. Установить цвет элемента в цвет заливки.
 3. Заливка (шаг на запад от элемента, заменяемый цвет, цвет заливки).
 Заливка (шаг на восток от элемента, заменяемый цвет, цвет заливки).
 Заливка (шаг на север от элемента, заменяемый цвет, цвет заливки).
 Заливка (шаг на юг от элемента, заменяемый цвет, цвет заливки).
 {для связности по 8 направлениям - ещё четыре вызова по диагоналям}
 4. Возврат.

Для определения цвета области на изображении, необходимы объект класса Bitmap, в котором хранится изображение, и выбранная область изображения, которая представляется в пикселях, то есть цветовые координаты (рис.1).

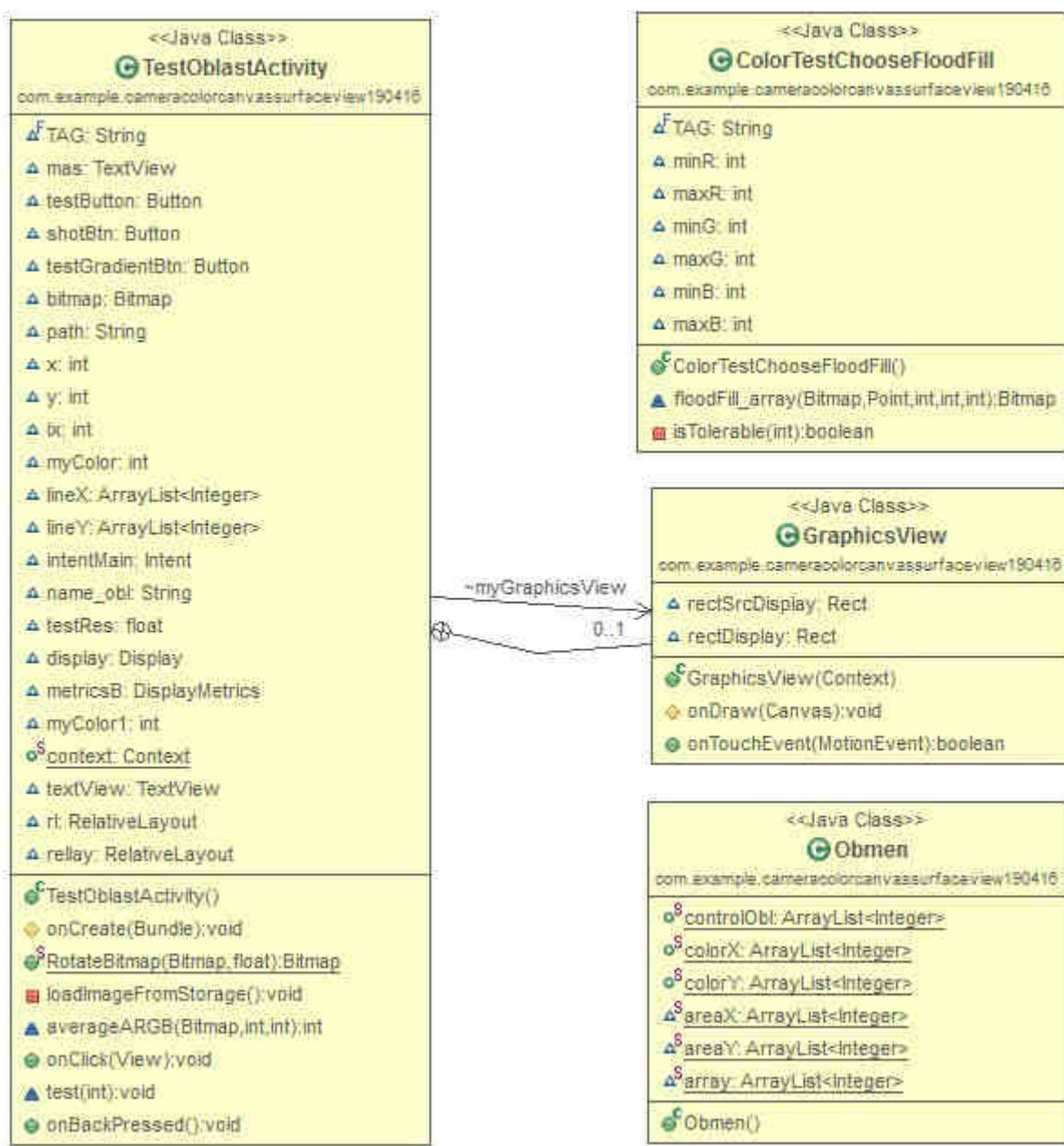


Рис. 1. UML-диаграмма части приложения реализующей Flood fill алгоритм

Из каждого пикселя получаем компоненты цвета, такие как прозрачность, красный, зеленый и синий. Для того чтоб определить среднее значение каждого компонента цвета, нужно просуммировать значения каждого компонента, которые представляются в целочисленном виде, а затем разделить получившиеся суммы на количество пикселей выделенной области.

2.Выделение объекта выбранной цветовой области «методом „наводнение“» или Flood fill

Алгоритм имеет три входных параметра: стартовый элемент, заменяемый цвет и цвет заливки [1]. В данном случае стартовым элементом является изображение, на котором необходимо произвести определение и заливку нужной области. Выбранный или заменяемый цвет сравнивается с цветом соседних с ним пикселей. Алгоритм состоит в том, что задается изображение, на нем выбирается пиксель и цвет, с которым сравниваются цвета соседних пикселей. На изображении перебираются пиксели и определяются те, которые по четырем компонентам наиболее близки к заданному цвету, с которым идет сравнение. Если цвет n-го пикселя является заменяемым цветом, то присваиваем ему цвет заливки. После того как объект определен, он заливается другим цветом (рис. 2).

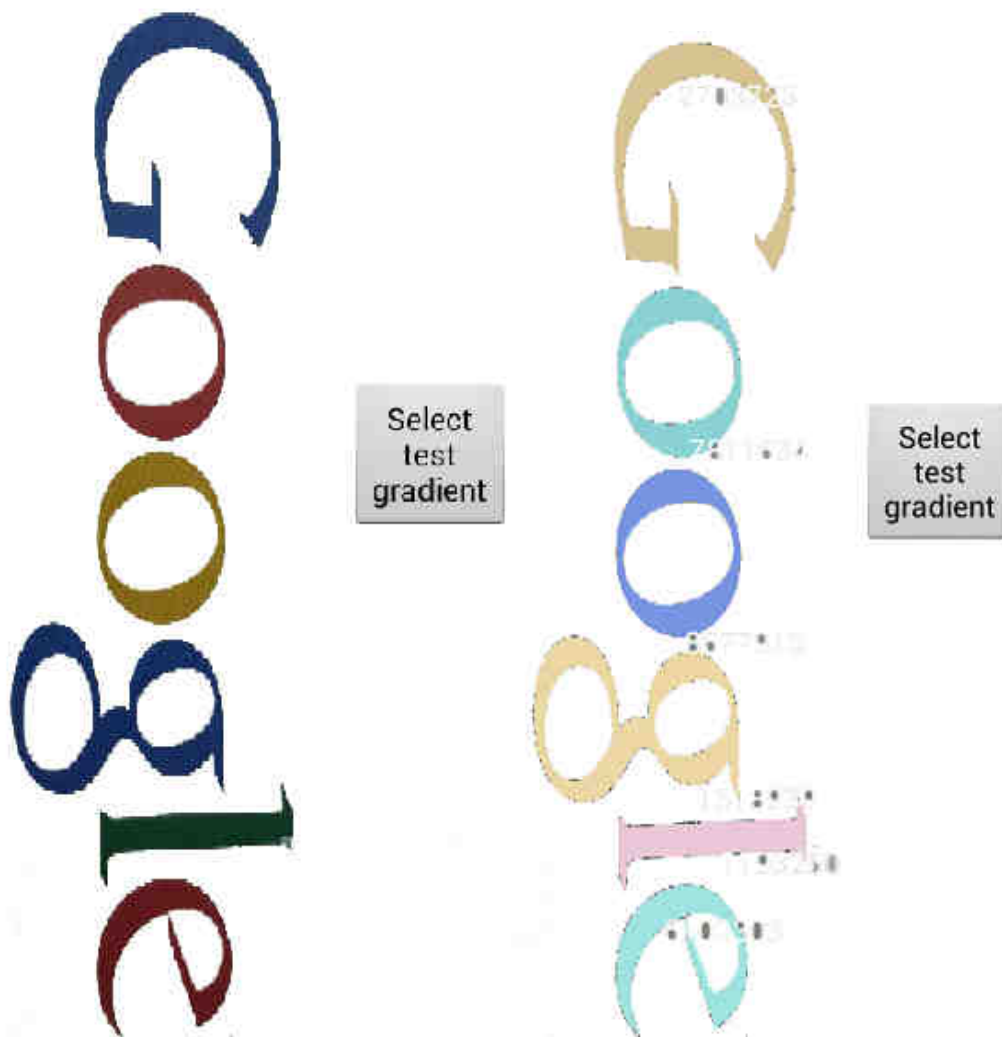


Рис. 2. Скриншоты примера работы программы:
1 – исходная фотография; 2 – инверсия цвета букв приложением

На приведенных скриншотах экрана смартфона под управлением операционной системы Android видно, что алгоритм четко отделяет буквы разных цветов на фотографии

Заключение

В данной работе описан алгоритм сегментации изображений Flood fill, который является элементом теории распознавания образов. Алгоритм реализован в программном продукте, написанном под современную операционную систему Android. Приведены примеры распознавания образов в части сегментации изображений по итогам работы программы.

Поскольку рассмотренный алгоритм может применяться для решения классической задачи поиска оптимального маршрута в лабиринте [5], то есть возможность исследования данного алгоритма для решения задач транспортной логистики в части поиска оптимального маршрута.

Список литературы

1. Теория распознавания образов [Электронный ресурс] – Режим доступа к ресурсу: https://ru.wikipedia.org/wiki/Теория_распознавания_образов.
2. Шапиро Л., Стокман Дж. Компьютерное зрение. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2006. – 752 с.
3. Компьютерная графика [Электронный ресурс] – Режим доступа к ресурсу: https://ru.wikipedia.org/wiki/Компьютерная_графика.
4. Цветовое пространство [Электронный ресурс] – Режим доступа к ресурсу: https://ru.wikipedia.org/Цветовое_пространство.
5. Flood_fill [Электронный ресурс] – Режим доступа к ресурсу: https://en.wikipedia.org/wiki/Flood_fill.

Поступила в редакцию 31.03.2016

Application Flood fill pattern recognition algorithm to fill the color field in the Android app

One of the urgent tasks is automation process of pattern recognition. Pattern recognition subject covers a range of scientific disciplines, which bring together search for solutions to the problem of allocation of separate elements. Create an application for the most popular Android operating system in order to study the capabilities of modern telecommunication devices is an urgent task

Keywords: Information systems, image recognition, Android, pouring, flood fill.

Застосування алгоритму розпізнавання образів Flood fill для заливки колірної області для Android додатків

Одним з актуальних завдань є автоматизація процесу розпізнавання образів. Предмет розпізнавання образів охоплює ряд наукових дисциплін, які об'єднує пошук рішення задачі виділення окремих елементів. Створення програми для найбільш популярної операційної системи Android з метою дослідження можливостей сучасних телекомунікаційних пристроїв є актуальним завданням.

Ключові слова: Інформаційні системи, розпізнавання образів, Android, заливка, flood fill.