

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»

Институт информационных технологий
и управления в технических системах

Обработка изображений

Лабораторная работа №1

для студентов всех форм обучения направления подготовки:

09.03.02 «Информационные системы и технологии»,

09.03.03 «Прикладная информатика»



Севастополь
2020

Методические указания к выполнению лабораторной работы № 1 по дисциплине «Обработка изображений» для студентов всех форм обучения направлений подготовки: 09.03.02 «Информационные системы и технологии», 09.03.03 «Прикладная информатика» /Сост. О.А. Сырых, И.В. Дымченко – Севастополь: СевГУ, 2020. – 8 с.

.

Методические рекомендации рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Информационные системы» (протокол № 1 от « 29» августа 2020 г.)

Лабораторная работа №1

Исследование алгоритмов преобразования видов изображений.

Цель:

- изучение алгоритмов преобразования видов изображений;
- на программном уровне производить преобразование вида изображений.

Время: 2 часа**Лабораторное оборудование:** персональные компьютеры, среда программирования

Краткие теоретические сведения

Изображение есть функция двух переменных $f(x,y)$, определенная в некоторой области S плоскости Oxy и имеющая определенное множество своих значений. Например, обычную черно-белую фотографию можно представить как $f(x,y) \geq 0$, $0 \leq x \leq a$, $0 \leq y \leq b$, где $f(x,y)$ – яркость (иногда называемая оптической плотностью или степенью белизны) изображения в точке (x,y) ; a – ширина; b – высота кадра.

С учетом особенностей функции f обычно выделяют следующие классы изображений:

- полутоновые
- бинарные
- линейные
- точечные

1. Полутоновые (серые) изображения (рис.1).

Исходное изображение, которое состоит из оттенков серого и/или других цветов. Основная особенность такого изображения - возможность плавного перехода от одного цвета или оттенка к другому

Примерами таких изображений могут служить обычные черно-белые фотографии. В один класс с полутоновыми обычно относят цветные фото- и телевизионные изображения



Рис 1. Полутоновое изображение.

Множество значений функции в S может быть дискретным ($f \in \{f_0, \dots, f_n\}$, $n > 1$), либо непрерывным ($0 \leq f \leq f_{max}$).

Экспериментально установлено, что практически любой цвет, видимый человеком (но не всякий), может быть представлен как сумма определенных количеств m_1 , m_2 , m_3 трех линейно-независимых так называемых основных цветов:

$$f = m_1 \cdot E_1 + m_2 \cdot E_2 + m_3 \cdot E_3.$$

Цветное изображение получается путем сложения трех основных цветов. За основные приняты цвета, соответствующие монохроматическим излучениям с длиной волны: $\lambda_1=0,7$ мкм (красный – R); $\lambda_2 = 0,55$ мкм (зеленый – G); $\lambda_3 = 0,44$ мкм (голубой – B).

Такое представление цвета называют цветовой моделью RGB .

В файле цветного изображения, для каждого пиксела записано три числа, которые означают интенсивности трех основных цветов, диапазон значений от 0 до 255, т.е. множество значений функции f представляет собой 3х-мерное пространство интенсивностей (m_1, m_2, m_3) основных цветов.

2. Бинарные (двухуровневые) изображения (рис.2). Здесь множество значений функции $f \in \{0,1\}$. Обычно 0 – это черный цвет, а 1 – белый. Примером бинарного изображения являются карты водоемов, карты плоских деталей на конвейере и т. д.

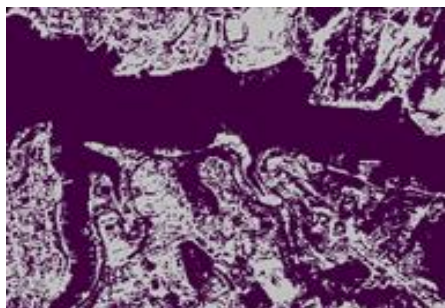


Рис 2. Бинарное изображение

3. Линейные изображения (рис.3). Типичный пример – изображение береговой линии, различные контуры. Изображение представляет собой одну кривую или семейство кривых.



Рис 3. Линейное изображение

4. Точечные изображения (Рис. 4). Типичный пример – кадр участка звездного неба. Изображение представляет собой k точек с координатами (x_i, y_i) и яркостью $f_i, i = 1, \dots, k$.

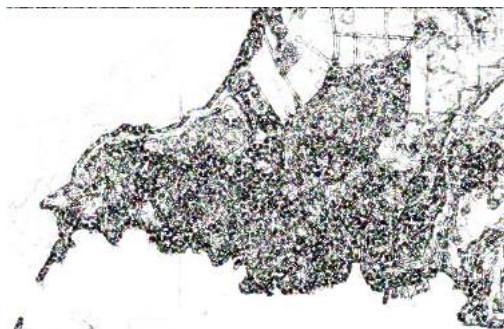


Рис 4. Точечные изображения

Представление изображений в ЭВМ

При растровом способе записи изображений в памяти ЭВМ формируется машинный кадр в виде совокупности N строк, каждая строка содержит по M пикселей (рис.5).



Рис. 5. Фрагмент растрового изображения

Пусть изображение содержит две прямые с известными координатами начала и конца каждой (рис.6,а). Изображение в растровой форме, отвечающее этим прямым, представлено на рис.6,б.

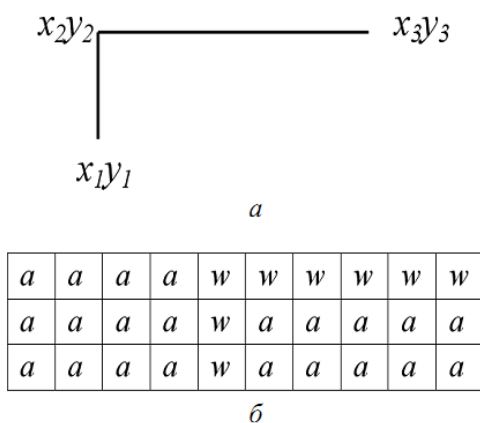


Рис. 6. Изображение двух прямых.

Это изображение, содержащее две прямые с яркостью w на фоне a в виде 3 строк по 10 пикселей, может быть записано в памяти ЭВМ как $aaaaawwwwwwwaaaaawaaaaaaawaaaaa$. Необходимо привести также данные о числе строк и пикселей в строке.

Программа и порядок выполнения работы

1. В программный модуль для обработки изображения добавить инструментальную панель Информация, содержащую следующие данные:

- формат файла,
- ширину, высоту файла;
- плоскостные координаты изображения; измеряемые в темпе перемещения курсора.

Пример Информационной панели представлен на рисунке 7

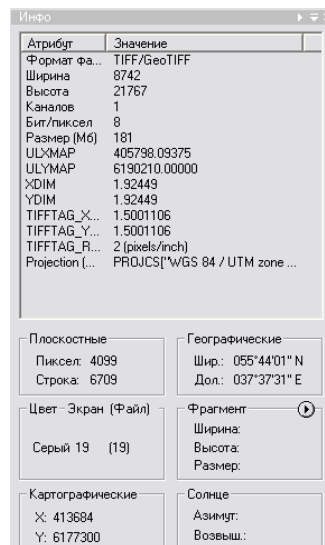


Рис.7. Пример инструментальной панели Инфо

2. В программный модуль для обработки изображений добавить функции позволяющие:

- проводить преобразование изображения в бинарное;
- проводить преобразование изображения в оттенки серого;
- проводить преобразование изображения в негатив

Яркость точки

Яркость точки находится по формуле, коэффициенты которой определяются свойствами человеческого зрения:

$$Y = 0.3 * R + 0.59 * G + 0.11 * B$$

Бинаризация

Это преобразование изображения, в общем случае, к двухцветному (чаще всего к черно-белому). В терминах Photoshop это ещё называется «по уровню 50%», так как при этом выбирается некий порог (например, посередине), все значения ниже которого превращаются в цвет фона, а выше – в основной цвет. Само преобразование можно осуществлять по каналам, но в этом случае результирующее изображение не будет в прямом смысле бинарным (чёрно-белым), а будет содержать 8 чистых цветов, представляющих собой комбинации чистых красного, зелёного и голубого цветов, то есть будет

бинарным по каналам. Поэтому лучше проводить преобразование над «полным» цветом точки.

В программном модуле функция бинаризации должна быть с возможностью выбора цветов преобразования (не только черный и белый) и для выбора порога бинаризации использовать элемент «бегунок» (рис 8)

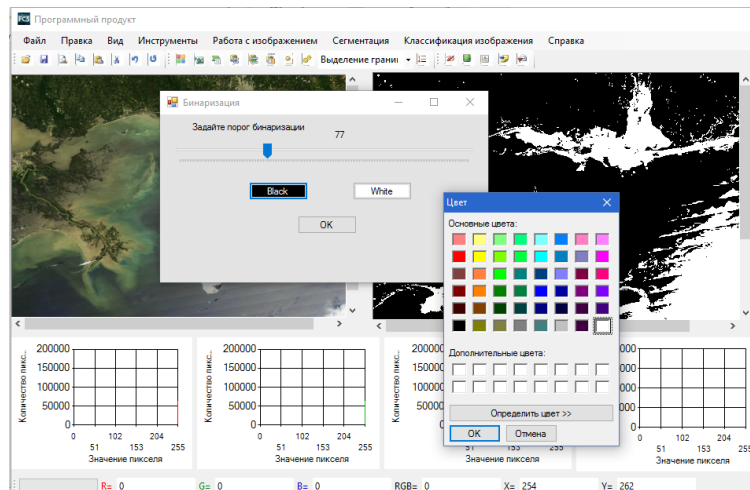


Рис.8. Бинаризация.

Преобразование к оттенкам серого

Заключается в получении яркости каждой точки по известной формуле ($Y=0.3*R+0.59*G+0.11*B$) и последующем копировании полученного значения во все три канала ($R=G=B=Y$).

Преобразование к негативу

Негатив получается простой заменой значения каждого канала на его дополнение до 255 (например, $R:=255 - R$).

Содержание отчета

Отчет по выполняемой лабораторной работе выполняется каждым студентом индивидуально на листах формата А4 в рукописном или машинном варианте исполнения и должен содержать:

- название работы;
- цель и задачи исследований;
- программный код реализованных алгоритмов;
- выводы по работе.

Контрольные вопросы

1. Представление изображений в ЭВМ
2. Форматы графических файлов
3. Описать основные виды изображения

Библиография

1. Фурман Я. А., Юрьев А. Н. , Яншин В. В. Цифровые методы обработки и распознавания бинарных изображений. – Красноярск: Изд-во Краснояр. ун-та, 1992г-248 с.
2. Цифровая обработка аэрокосмических изображений. Версия 1.0 [Электронный ресурс] конспект лекций / В. Б. Кашкин, А. И. Сухинин.
3. Шовенгердт Р.А. Дистанционное зондирование. Модели и методы обработки изображений.: М.: Техносфера, 2010. - 560 с, 32 с. ив. вкл..