

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева»
(Самарский университет)

Институт информатики и электроники
Кафедра технической кибернетики

Отчет по лабораторной работе №4

Дисциплина: «Системы обработки изображений»
Вариант №2

Выполнил: Новицкий Н. В.
Группа: 6132-010402D

Самара 2022

Задание на лабораторную работу

1. Считать цветное rgb изображение. Преобразовать в градации серого.
2. Сделать выделение контуров методом простого градиента. В качестве значения модуля градиента использовать указанный в вариантах метод.
3. Сделать выделение контуров методом по вариантам.
4. Сделать выделение контуров методом с согласованием. Тип функции аппроксимации и размер окна указан по вариантам.

Процесс выполнения

Задание 1. Считать цветное rgb изображение. Преобразовать в градации серого.



Рисунок 1. Исходное RGB изображение



Рисунок 2. Преобразованное изображение в градации серого

Задание 2. Сделать выделение контуров методом простого градиента. В качестве значения модуля градиента использовать указанный в вариантах метод.

Указанный метод в варианте №2: модуль градиента аппроксимируется суммой модулей производных.

После применения метода градиента необходимо производить пороговую обработку изображения, чтобы выделить контура.

Реализация данного метода на языке Python:

```
GRADIENT_X = convolution(gray_img, np.array([[ -1], [ 1]]))
GRADIENT_Y = convolution(gray_img, np.array([[ -1, 1]]))
gradient_image = (np.fabs(GRADIENT_X) +
np.fabs(GRADIENT_Y)).astype(np.int8)
```



Рисунок 3. Выделенные контура методом градиента

Задание 3. Сделать выделение контуров методом по вариантам.

Метод для варианта №2: оператор Собеля.

Оператор Собеля использует область изображения 3x3. Он довольно похож на оператор Превитта, а видоизменение заключается в использовании весового коэффициента для средних элементов:

$$G_x = (z_7 + 2z_8 + z_9) - (z_1 + 2z_2 + z_3)$$

$$G_y = (z_3 + 2z_6 + z_9) - (z_1 + 2z_4 + z_7)$$

Это увеличенное значение используется для уменьшения эффекта сглаживания за счет придания большего веса средним точкам.

Маски, используемые оператором Собеля:

$$\begin{bmatrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Рассмотренные выше маски применяются для получения составляющих градиента G_x, G_y . Для вычисления величины градиента эти составляющие необходимо использовать совместно:

$$f = \sqrt{G_x^2 + G_y^2}$$

Реализация оператора Собеля на языке Python:

```
def sobel_operator(image, kernel):  
    """  
    Оператор Собеля  
    """  
    image_rows, image_cols = image.shape  
    output_image = np.zeros((image_rows, image_cols))  
  
    X = convolution(image, kernel)  
    Y = convolution(image, np.flip(kernel.T, axis=0))  
  
    output_image = np.sqrt(np.square(X) + np.square(Y))  
  
    return output_image
```



Рисунок 4. Выделенные контура оператором Собеля

Задание 4. Сделать выделение контуров методом с согласованием. Тип функции аппроксимации и размер окна указан по вариантам.

Тип функции аппроксимации и размер окна для варианта №2: Аппроксимация поверхностью 2-го порядка, окно 3x3.

Для данного варианта использовалась маска Лапласиана, которая имеет следующий вид:

$$\frac{1}{3} \begin{bmatrix} 2 & -1 & 2 \\ -1 & -4 & -1 \\ 2 & -1 & 2 \end{bmatrix}$$



Рисунок 5. Выделенные контура методом согласования

Заключение

В результате выполнения лабораторной работы были приобретены навыки выделения контуров изображения разными методами: метод простого градиента, оператор Собеля и выделение контуров методом согласования.

Исходный код можно найти в репозитории GitHub автора лабораторной работы:
[ССЫЛКА](#)