

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт цифрового развития  
Кафедра инфокоммуникаций

**«Бинарные изображения, основные характеристики бинарных  
изображений»**

**ОТЧЕТ**  
**по лабораторной работе №9**  
**дисциплины**  
**«Технологии распознавания образов»**

Выполнил:  
Борсуков Владислав Олегович  
2 курс, группа ПИЖ-б-о-21-1,  
011.03.04 «Программная инженерия»,  
направленность (профиль) «Разработка  
и сопровождение программного  
обеспечения», очная форма обучения

---

(подпись)

Проверил:

---

(подпись)

Отчет защищен с оценкой \_\_\_\_\_ Дата защиты \_\_\_\_\_

Ставрополь, 2023 г.

Вычислить площадь  $s$ , периметр  $p$ , ширину  $w$ , высоту  $h$ , отношение ширины к высоте  $w/h$ , отношение площади изображения к площади описывающего прямоугольника  $s/(wh)$ , эквивалентный диаметр, центр масс, моменты бинарного изображения.

```
In 4 1 import cv2
      2 import numpy as np
      3 from matplotlib import pyplot as plt

In 5 1 img = cv2.imread('pic/Cat.jpg',0)
      2 imag = cv2.imread('pic/Cat.jpg',0)
```

Получим контур и топологическую структуру изображения:  
Контур (первое возвращаемое значение) – это список, в котором хранятся все контуры изображения. Каждый контур представляет собой массив пиптру, содержащий координаты точек границы объекта (x, y)  
Топологической структурой (иерархия) – называется связь одного контура с другим, при помощи иерархии можно определить является ли контур дочерним или родительским по отношению к другому, если это необходимо

```
In 6 1 ret,thresh = cv2.threshold(img,0,255,0)
      2 contours, hierarchy = cv2.findContours(thresh, 5, 5)
```

Рисунок 1 – Пример 1

Моменты представляют собой среднее значение интенсивности пикселей изображения.  
Найдём их:

```
In 10 1 M = cv2.moments(cnt)
       2 print(M)
```

```
{'m00': 533337.0, 'm10': 186401281.5, 'm01': 203468065.5, 'm20': 86862997179.0, 'm11': 71112088892.25, 'm02': 103497422651.0, 'm30': 45537926271090.75, 'm21': 33138233423788.5, 'm12': 36172349216524.5, 'm03': 59226400112034.75, 'mu20': 21715749294.75, 'mu11': 0.0, 'mu02': 25874355662.75, 'mu30': 0.0, 'mu21': 0.0, 'mu12': 0.0, 'mu03': 0.0, 'nu20': 0.07634338138925294, 'nu11': 0.0, 'nu02': 0.09096328087744396, 'nu30': 0.0, 'nu21': 0.0, 'nu12': 0.0, 'nu03': 0.0}
```

Получим высоту и ширину

```
In 11 1 x,y,w,h = cv2.boundingRect(cnt)
       2 print(x,y,w,h)
```

```
0 0 700 764
```

```
In 15 1 imag = cv2.rectangle(imag,(x,y),(x+w,y+h),(0,255,0),2)
       2 plt.imshow(imag, 'gray')
       3 plt.axis('off');
```

Рисунок 2 – Пример 2

```
In 16 1 asprat = float(w) / h
      2 print(asprat)

0.9162303664921466

Найдём отношение площади контура к площади ограничивающего прямоугольника

In 17 1 rectar = w * h
      2 extent = float(ar)/rectar
      3 print(extent)

0.9972643979057592

Найдём эквивалентный диаметр:

In 19 1 eqdiam = np.sqrt(4*ar/np.pi)
      2 print(eqdiam)

824.0544636554173
```

Рисунок 3 – Пример 3

### Задание 3.2 Характерные параметры бинарных изображений

Используя изображение маски определить крайние точки, минимальное и максимальное значения и их координаты для бинарного изображения. Найти среднюю интенсивность изображения в градациях серого, ориентацию бинарного изображения с выделенной осью.

```
In 20 1 img = cv2.imread('pic/Cat.jpg',0)
      2 ret,thresh = cv2.threshold(img,0,255,0)
      3 contours, hierarchy = cv2.findContours(thresh, 5, 5)
      4 cnt = contours[0]

Получим маску изображения

In 21 1 mask = np.zeros(img.shape, np.uint8)
      2 cv2.drawContours(mask, [cnt], 0, 255, -1)
      3 pxpoin = np.transpose(np.nonzero(mask))

Максимальное и минимальное значения и их координаты
```

Рисунок 4 – Пример 4

## Индивидуальное задание

```
In 1 1 import cv2
      2 import numpy as np
      3 from matplotlib import pyplot as plt
      4 img = cv2.imread('pic/Ind.jpg',0)
      5 imag = cv2.imread('pic/Ind.jpg',0)
      6 ret,thresh = cv2.threshold(img,0,255,0)
      7 contours, hierarchy = cv2.findContours(thresh, 5, 5)
      8 cnt = contours[0]
      9 ar = cv2.contourArea(cnt)
     10 print(ar)
     11 prm = cv2.arcLength(cnt,True)
     12 print(prm)
     13 M = cv2.moments(cnt)
     14 print(M)
     15 x,y,w,h = cv2.boundingRect(cnt)
     16 print(x,y,w,h)
     17 imag = cv2.rectangle(imag,(x,y),(x+w,y+h),(0,255,0),2)
     18 plt.imshow(imag, 'gray')
```

Рисунок 5 – Индивидуальное задание

## Ответы на вопросы:

### 1. Что такое бинарное изображение?

бинарные – изображения, пиксели которого принимают только два значения: 0 и 1, что соответствует черному или белому цвету;

### 2. Почему для анализа полутоновых и цветных изображений применяют бинарные изображения?

Бинарное изображение проще обрабатывать и анализировать различными алгоритмами, поэтому если есть возможность, то их применяют в первую очередь для анализа полутоновых и цветных изображений.

### 3. Что используют для описания бинарного изображения?

Для описания бинарного изображения используют характеристическую функцию  $b(x, y)$

### 4. Что такое пороговая бинаризация?

Пороговая бинаризация – это процесс обработки полутонового изображения

$$b(x, y) = \begin{cases} 1, & \text{если } f(x, y) \geq a, \\ 0, & \text{если } f(x, y) < a \end{cases}$$

### 5. геометрические характеристики бинарного изображения

В первую очередь у бинарного изображения вычисляются следующие геометрические характеристики: площадь  $s$ , периметр  $p$ , ширина  $w$ , высота  $h$ , отношение ширины к высоте:  $w/h$ , отношение площади изображения к площади описывающего прямоугольника:  $s/(wh)$ , эквивалентный диаметр – это удвоенный корень квадратный из площади изображения, деленной на  $\pi$  :

$d = 2\sqrt{s / \pi}$ ; моменты  $m_{00}$ ,  $m_{01}$ ,  $m_{10}$ ,  $m_{11}$ , определяющие площадь, центр масс объекта, и другие моменты более высокого порядка

6. Какая функция используется для поиска контуров?

`contours, hierarchy = cv2.findContours(thresh, 5, 5)`

7. Что вызывает строка `cnt = contours[0]`?

Один внешний контур

8. Что такое эквивалентный диаметр?

Эквивалентный диаметр – это диаметр круга, площадь которого совпадает с площадью контура.

`ar=cv2.contourArea(cnt), eqdiam=np.sqrt(4*ar/np.pi)`

9. Какая функция используется для вычисления значений моментов?

Функция `cv2.moments ()` дает список всех вычисленных значений моментов.

10. Длина контурного периметра (длина кривой) определяется функцией `cv2.arcLength ( , )`. На что указывает второй аргумент?

Второй аргумент в скобках указывает, является ли граница бинарного изображения замкнутым контуром (указано `True`) или просто кривой.