

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Северо-Кавказский федеральный университет»**

Кафедра инфокоммуникаций

Отчёт по практическому занятию №3.9

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

по дисциплине «Теории распознавания образов»

Выполнил студент группы ПИЖ-б-о-21-1
Коновалова Виктория Николаевна « »
_____20____г.

Подпись студента _____

Работа защищена « » _____20__г.

Проверил Воронкин Р.А. _____
(подпись)

Ставрополь 2023

Цель работы: изучение методов цифровой обработки бинарных изображений, геометрических характеристик этих изображений, способов получения дополнительных параметров бинарных изображений. Изучение основных функций OpenCv, применяемых для цифровой обработки бинарных изображений.

Выполнение работы

Проработка примеров :

Примеры: Геометрические характеристики бинарных изображений

```
In [1]: import cv2
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
```

```
In [2]: img = cv2.imread('cat.jpg',0)
ret,thresh = cv2.threshold(img,0,255,0)
contours, hierarchy = cv2.findContours(thresh, 5, 5)
cnt = contours[0] # создание массива точек контура
```

Площадь, ограниченная контуром

```
In [3]: area = cv2.contourArea(cnt)
area
```

```
Out[3]: 398701.0
```

Длина контурного периметра

```
In [4]: cv2.arcLength(cnt, 1)
```

```
Out[4]: 2596.0
```

Моменты

```
In [5]: cv2.moments(cnt)
```

```
Out[5]: {'m00': 398701.0,
'm10': 159281049.5,
```

Индивидуальное задание:

Найти на черно-белом изображении наибольший по площади контур, который не является контуром всего изображения. Затем нужно выделить найденный контур на изображении и отобразить результат. ¶

1) Импортируем необходимые библиотеки

```
In [1]: import cv2
import matplotlib.pyplot as plt
```

2) Загрузим изображение и преобразуем в оттенки серого

```
In [2]: image = cv2.imread("circ.jpg")
gray = cv2.cvtColor(image, cv2.COLOR_BGR2GRAY)
```

3) Применяем бинаризацию для выделения черных кругов. Пороговое значение равно 10.

```
In [3]: ret, thresh = cv2.threshold(gray, 10, 255, cv2.THRESH_BINARY)
```

4) Найти все контуры на изображении

Находим контуры на изображении с помощью функции `findContours`. Здесь используется метод `RETR_TREE` для извлечения всех контуров и иерархии и метод `CHAIN_APPROX_SIMPLE` для упрощения полученных контуров.

```
In [4]: contours, hierarchy = cv2.findContours(thresh, cv2.RETR_TREE, cv2.CHAIN_APPROX_SIMPLE)
```

5) Находим контур с наибольшей площадью в списке контуров с помощью цикла `for`. Здесь используется функция `contourArea`, чтобы определить площадь контура.

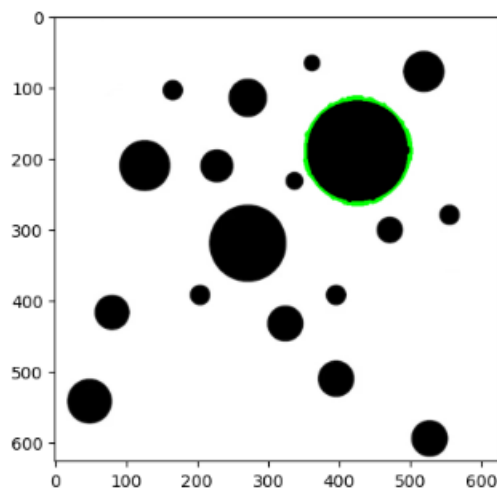
```
In [5]: max_area = 0
max_contour = None
for contour in contours:
    area = cv2.contourArea(contour)
    x, y, w, h = cv2.boundingRect(contour)
    if area > max_area and not (x == 0 and y == 0 and w == image.shape[1] and h == image.shape[0]):
        max_area = area
        max_contour = contour
```

6) Рисуем контур с наибольшей площадью на исходном изображении с помощью функции `drawContours`.

```
In [6]: if max_contour is not None:
    cv2.drawContours(image, [max_contour], -1, (0, 255, 0), 3)
```

7) Отображаем исходное изображение на экране с контуром на нем

```
In [7]: plt.imshow(cv2.cvtColor(image, cv2.COLOR_BGR2RGB))
plt.show()
```



Контрольные 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 π :

$d = 2\sqrt{s / \pi}$, моменты $m00$, $m01$, $m10$, $m11$, 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.