

MC920 - INTRODUÇÃO AO PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGEM

2S2019

RELATÓRIO - TRABALHO 3

Andressa Gabrielly Macedo Marçal
RA 262878

1. Especificação do Problema

O objetivo deste trabalho é obter algumas medidas de objetos presentes em imagens digitais. Os principais passos são descritos nas seções a seguir.

2. Transformação de Cores

Ler e exibir uma imagem colorida formada por um conjunto de objetos distribuídos em um fundo branco. A imagem colorida deve ser convertida para níveis de cinza.

Passo a passo do script de transformação de cores:

- Lê a imagem PNG de entrada com a função **cv2.imread**
- Usa a função **cv2.cvtColor (image, cv2.COLOR_BGR2GRAY)** para transformar a imagem BGR em escalas de cinza;
- Salva a imagem com a função **cv2.imwrite**

2.1. Resultados de Imagens em Tons de Cinza

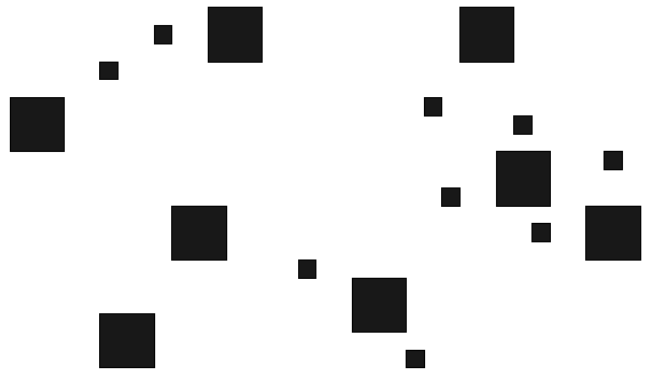


Figure 1. Objetos 1 em Escala de Cinza

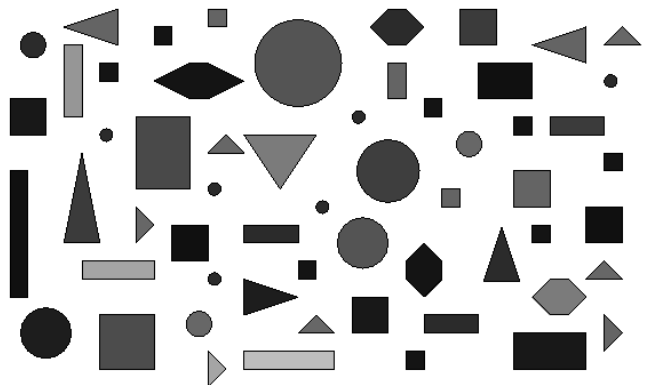


Figure 2. Objetos 2 em Escala de Cinza



Figure 3. Objetos 3 em Escala de Cinza

3. Contornos dos Objetos

Apresentar os contornos(bordas) dos objetos presentes na imagem.

3.1. Resultados de Contornos dos Objetos

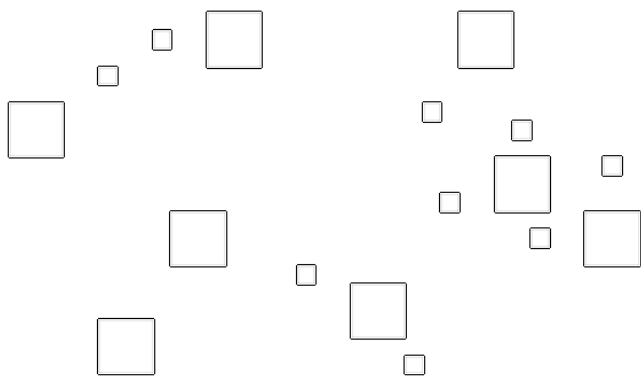


Figure 4. Contornos dos Objetos 1

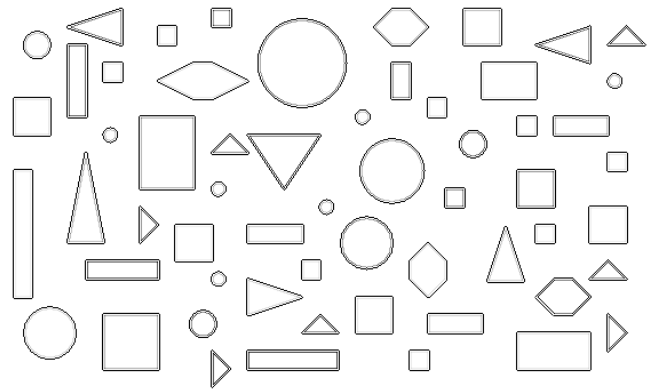


Figure 5. Contornos dos Objetos 2



Figure 6. Contornos dos Objetos 3

4. Extração de Propriedades dos Objetos

Extrair as seguintes propriedades dos objetos: Centroide, Perímetro e Área. Para cada região(objeto), listar o perímetro e a área.

4.1. Resultado da Extração de Propriedades do Conjunto de Objetos 1

Quantidade de Regiões do Conjunto = 17

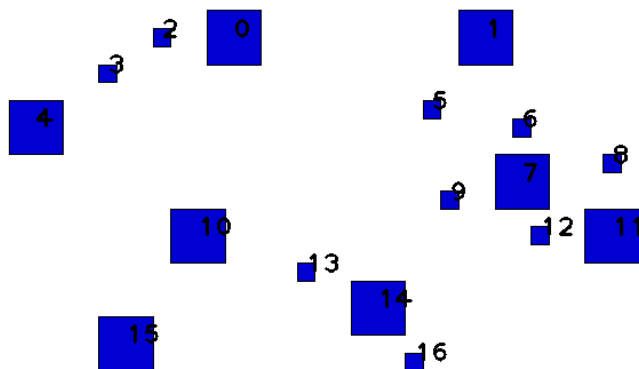


Figure 7. Contagem dos Objetos 1

Perímetro e Área:

- região: 16
 - perímetro: 67.65685415267944
 - área: 304.0
- região: 15
 - perímetro: 195.65685415267944
 - área: 2448.0
- região: 14
 - perímetro: 193.65685415267944
 - área: 2399.0
- região: 13
 - perímetro: 67.65685415267944
 - área: 304.0
- região: 12
 - perímetro: 69.65685415267944
 - área: 322.0
- região: 11
 - perímetro: 195.65685415267944
 - área: 2448.0
- região: 10
 - perímetro: 195.65685415267944
 - área: 2448.0
- região: 9
 - perímetro: 69.65685415267944
 - área: 322.0
- região: 8
 - perímetro: 69.65685415267944
 - área: 322.0
- região: 7
 - perímetro: 195.65685415267944
 - área: 2448.0
- região: 6
 - perímetro: 69.65685415267944
 - área: 322.0
- região: 5
 - perímetro: 67.65685415267944
 - área: 304.0
- região: 4
 - perímetro: 193.65685415267944
 - área: 2399.0
- região: 3
 - perímetro: 67.65685415267944
 - área: 304.0
- região: 2
 - perímetro: 67.65685415267944
 - área: 304.0
- região: 1
 - perímetro: 195.65685415267944
 - área: 2448.0
- região: 0
 - perímetro: 195.65685415267944
 - área: 2448.0

4.2. Resultado da Extração de Propriedades do Conjunto de Objetos 2

Quantidade de Regiões do Conjunto de Objetos 2 = 58

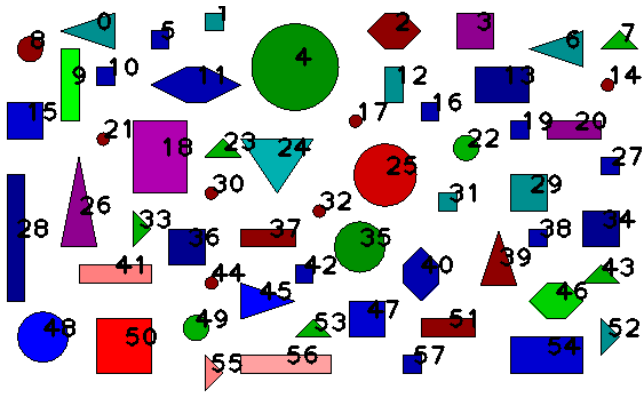


Figure 8. Contagem dos Objetos 2

Perímetro e Área:

- região: 57
 - perímetro: 69.65685415267944
 - área: 322.0
- região: 56
 - perímetro: 195.65685415267944
 - área: 1456.0
- região: 55
 - perímetro: 80.08326029777527
 - área: 304.0
- região: 54
 - perímetro: 195.65685415267944
 - área: 2208.0
- região: 53
 - perímetro: 80.08326029777527
 - área: 304.0
- região: 52
 - perímetro: 82.91168665885925
 - área: 322.0
- região: 51
 - perímetro: 131.65685415267944
 - área: 880.0
- região: 50
 - perímetro: 197.65685415267944
 - área: 2498.0
- região: 49
 - perímetro: 79.5979790687561
 - área: 452.0
- região: 48
 - perímetro: 152.36753118038177
 - área: 1640.0
- região: 47
 - perímetro: 129.65685415267944
 - área: 1087.0
- região: 46
 - perímetro: 125.92387962341309
 - área: 1088.5
- região: 45
 - perímetro: 143.49747383594513
 - área: 878.5
- região: 44
 - perímetro: 42.62741661071777
 - área: 129.0
- região: 43
 - perímetro: 82.91168665885925
 - área: 322.0
- região: 42
 - perímetro: 67.65685415267944
 - área: 304.0
- região: 41
 - perímetro: 163.65685415267944
 - área: 1168.0
- região: 40
 - perímetro: 131.65685415267944
 - área: 880.0

- perimetro: 125.0954532623291
 - area: 1087.5
- região: 39
 - perimetro: 144.08326029777527
 - area: 880.0
- região: 38
 - perimetro: 67.65685415267944
 - area: 304.0
- região: 37
 - perimetro: 131.65685415267944
 - area: 848.0
- região: 36
 - perimetro: 131.65685415267944
 - area: 1120.0
- região: 35
 - perimetro: 153.19595754146576
 - area: 1647.0
- região: 34
 - perimetro: 131.65685415267944
 - area: 1120.0
- região: 33
 - perimetro: 80.08326029777527
 - area: 304.0
- região: 32
 - perimetro: 43.45584332942963
 - area: 129.0
- região: 31
 - perimetro: 69.65685415267944
 - area: 322.0
- região: 30
 - perimetro: 42.041630148887634
 - area: 129.5
- região: 29

- perimetro: 133.65685415267944
 - area: 1154.0
- região: 28
 - perimetro: 257.65685415267944
 - area: 1919.0
- região: 27
 - perimetro: 67.65685415267944
 - area: 304.0
- região: 26
 - perimetro: 206.08326029777527
 - area: 1423.0
- região: 25
 - perimetro: 186.99494767189026
 - area: 2480.0
- região: 24
 - perimetro: 188.7523069381714
 - area: 1647.5
- região: 23
 - perimetro: 82.08326029777527
 - area: 337.0
- região: 22
 - perimetro: 79.59797883033752
 - area: 450.0
- região: 21
 - perimetro: 43.45584332942963
 - area: 128.0
- região: 20
 - perimetro: 131.65685415267944
 - area: 880.0
- região: 19
 - perimetro: 69.65685415267944
 - area: 322.0
- região: 18

- perimetro: 225.65685415267944
- area: 3183.0

- região: 17

- perimetro: 42.041630148887634
- area: 129.5

- região: 16

- perimetro: 67.65685415267944
- area: 304.0

- região: 15

- perimetro: 131.65685415267944
- area: 1120.0

- região: 14

- perimetro: 42.627416491508484
- area: 130.0

- região: 13

- perimetro: 161.65685415267944
- area: 1615.0

- região: 12

- perimetro: 99.65685415267944
- area: 592.0

- região: 11

- perimetro: 187.92387998104095
- area: 1631.5

- região: 10

- perimetro: 69.65685415267944
- area: 322.0

- região: 9

- perimetro: 163.65685415267944
- area: 1168.0

- região: 8

- perimetro: 79.5979790687561
- area: 452.0

- região: 7

- perimetro: 82.91168665885925
- area: 322.0

- região: 6

- perimetro: 144.911687374115
- area: 849.0

- região: 5

- perimetro: 67.65685415267944
- area: 304.0

- região: 4

- perímetro: 256.9360737800598
- área: 4724.0

- região: 3

- perímetro: 131.65685415267944
- área: 1120.0

- região: 2

- perímetro: 124.5096664428711
- área: 1072.0

- região: 1

- perímetro: 67.65685415267944
- área: 304.0

- região: 0

- perímetro: 144.08326029777527
- área: 880.0

4.3. Resultado da Extração de Propriedades do Conjunto de Objetos 3

Numero de regiões do Conjunto de Objetos 3 = 9



Figure 9. Contagem dos Objetos 3

Perímetro e Área:

- regio: 8
 - perímetro: 101.982754945755
 - area: 716.5
- regio: 7
 - perímetro: 311.0782079696655
 - area: 4067.0
- regio: 6
 - perímetro: 108.66904711723328
 - area: 688.5
- regio: 5
 - perímetro: 179.78174459934235
 - area: 1761.5
- regio: 4
 - perímetro: 94.42640566825867
 - area: 478.0

- regio: 3
 - perímetro: 104.91168713569641
 - area: 584.0
- regio: 2
 - perímetro: 265.1198377609253
 - area: 3690.5
- regio: 1
 - perímetro: 125.63960921764374
 - area: 843.5
- regio: 0
 - perímetro: 319.4213538169861
 - area: 4107.0

5. Numero de Áreas Pequenas, Médias e Grande

- Conjunto Objetos 1
 - numero de regiões pequenas: 9
 - numero de regiões medias: 8
 - numero de regiões grandes: 0
- Conjunto Objetos 2
 - numero de regiões pequenas: 47
 - numero de regiões medias: 9
 - numero de regiões grandes: 2
- Conjunto Objetos 3
 - numero de regiões pequenas: 5
 - numero de regiões medias: 1
 - numero de regiões grandes: 3

6. Histograma de Área dos Objetos

Classificar os objetos de acordo com a propriedade de área. Utilizar os seguintes critérios na classificação:

- Objeto pequeno: $\text{area} < 1500$ pixels
- Objeto médio: $\text{area} \geq 1500$ pixels e $\text{area} < 3000$ pixels
- Objeto grande: $\text{area} \geq 3000$

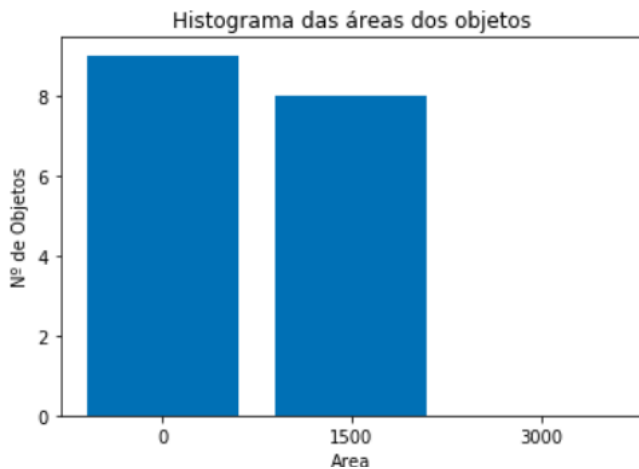


Figure 10. Histograma dos Objetos 1

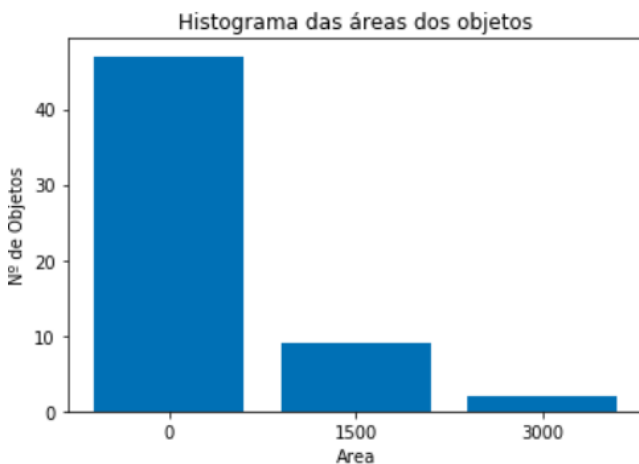


Figure 11. Histograma dos Objetos 2

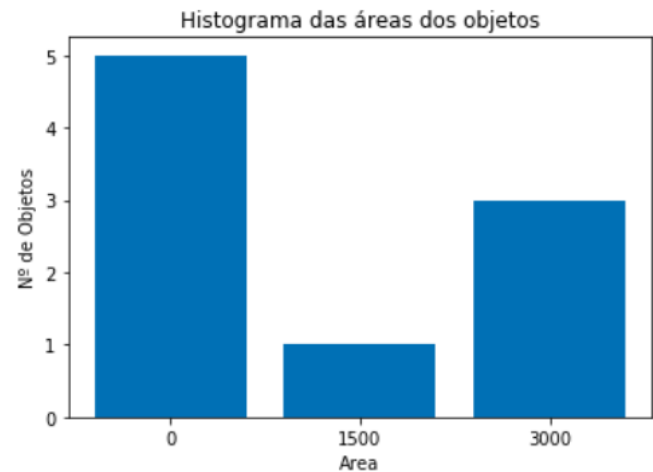


Figure 12. Histograma dos Objetos 3

7. Execução do Script

- 1 - Executar diretamente no terminal o script `trabalho3.py`
- 2 - Executar o programa deve pelo terminal (tomando como base o S.O que foi executado os scripts, *Linux Ubuntu 16.04*), chamando o comando **jupyter-notebook** e ao abrir a interface, selecionar o arquivo `trabalho3.ipynb`.
 - Executar blocos de células do arquivo **.ipynb** .
 - Nessa opção as células estarão disponíveis para reexecução, lembrando que foram executadas e geradas através de toda a sua completude um relatório do Jupyter Notebook em formato PDF, que também segue em anexo no envio do projeto.

7.1. Bibliotecas Utilizadas

- Matplotlib
- Numpy
- OpenCV2

7.2. Funções Utilizadas da OpenCV2

- **cv2.imread** = Leitura de Imagens;
- **cv2.cvtColor** = Transformar cor BGR para Tons de Cinza;
- **cv2.imwrite** = Escreve imagem na memória;

- **cv2.filter2D** = Filter2D realiza uma convolução entre a imagem em escalas de cinza e a mascara definida anteriormente;
- **cv2.findContours** = Para encontrar os contornos dos objetos contidos na imagem filtrada;
- **cv2.copy** = Faz uma cópia da imagem original;
- **cv2.contourArea** = Para obter a area aproximada da regioao do objeto usa-se esta função para calcular a area do contorno do regioao do objeto;
- **cv2.arcLength** = Calcula o perimetro ou tamanho do arco da regioao do objeto encontrado na imagem;
- **cv2.moments** = Paara se obter o Centroide do objeto, se calcula os momentos de terceira ordem usando a função cv2.moments;
- **cv2.putText** = Insere rotulo individualmente nos objetos da imagem;

8. Entrada de Dados

As imagens de entrada estão no formato PNG (*Portable Network Graphics*). Alguns exemplos encontram-se disponíveis no diretório:

http://www.ic.unicamp.br/helio/imagens_objetos_coloridos/

8.1. Leitura das Amostras

Das amostras de imagens utilizadas na implementação do projeto, são elas **objetos1.png**, **objetos2.png** e **objetos3.png**.

8.2. Saída de Dados

As imagens processadas pelos algoritmos, serão armazenadas no diretório **Output** do projeto, em formato PNG.

9. Dificuldades Encontradas

- A maior dificuldade desse projeto foi calcular o Centroide dos objetos da imagem. Mas ao ler a documentação do OpenCV2, que por sinal é muito rica, concluí essa task com o uso da função cv2.moments.

10. Conclusão

Todas as imagens que foram geradas nesse Trabalho3 foram anexas no diretório Output. O arquivo completo, com todos os arquivos, imagens processadas e relatórios irá compactado na extensão .zip, com nome **trabalho3.zip**.

• Output:

- **output:** Imagens processadas com cada tarefa solicitada;
- **pdf:** A execução do Jupyter Notebook e seus comentários em formato PDF e este relatório Técnico;
- **script:** Todos os algoritmos do trabalho 3, na linguagem Python;