

### Lista de Exercícios No. 1

1. Caracterize brevemente os passos do processo de visão computacional.
2. Diferencie amostragem e quantização
3. Porque o problema da segmentação é considerado sem solução geral?
4. Para cada imagem abaixo:

A

3	5	2	1	1
1	4	6	2	1
1	1	5	6	2
1	1	1	1	1
1	2	2	2	1

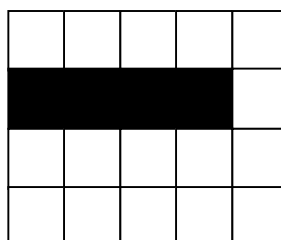
B

5	1	2	1	8
6	6	5	6	1
2	1	8	7	7
6	1	2	8	8
7	8	2	1	1

C

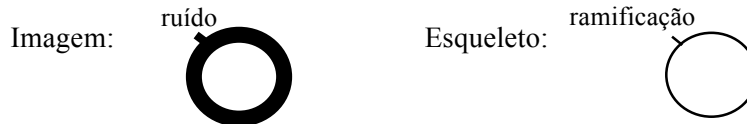
1	1	9	1	1
1	1	9	8	7
9	9	9	2	1
1	1	2	8	8
1	2	2	8	9

- a) Segmente a imagem pela técnica de limiar, com valor de corte  $t \leq 2$  para A,  $t \leq 4$  para B e  $t \leq 6$  para C.
  - b) Aplique o algoritmo de rotulação no resultado do item anterior. Diga como fica a tabela de rótulos equivalentes.
  - c) Segmente a imagem com o algoritmo de crescimento de regiões, partindo do ponto central e assumindo que 2 pontos são semelhantes se a diferença absoluta entre eles for menor que 3.
  - d) Calcule a circularidade, o código de cadeia, curva Phi e número de forma dos objetos segmentados no item (c).
  - e) Determine os esqueletos dos objetos segmentados no item (c).
  - f) Segmente a imagem usando o algoritmo de Otsu.
5. Para que classes de problemas a representação por contorno é mais indicada que a representação por região? Qual as vantagens e desvantagens de se utilizar cada abordagem?
  6. Calcule a Transformada de Hough para a imagem abaixo, considerando  $\theta$  como múltiplos de 45 graus e  $\rho$  variando em intervalos de 0.5 pixel.



7. Considere o problema de determinar o esqueleto de objetos que possuem furos, tais como ruelas. O algoritmo apresentado no livro-texto possui o inconveniente de ser sensível a ruídos nas bordas, de modo que o esqueleto pode apresentar ramificações, além do esqueleto circular que se deseja neste caso.

Ex:



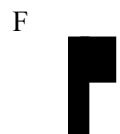
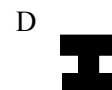
Proponha um novo algoritmo, baseado no algoritmo do livro-texto, que gere um esqueleto sem ramificações, ou seja, uma curva fechada onde cada ponto tem 2 vizinhos. Determine o esqueleto da imagem abaixo, utilizando as duas versões do algoritmo.

1	0	1	1	1	0
0	1	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1
0	1	1	1	1	1
0	0	1	1	1	0

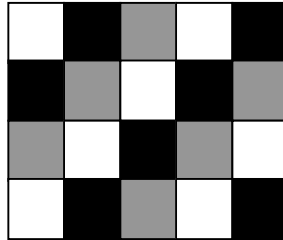
8. Para cada número de forma abaixo, mostre a forma do objeto que representa, se possível:
- a) 0013767221773027674
  - b) 11111111
  - c) 000200300760732002
9. Associe as imagens dos objetos *B* a *F* abaixo ao descritor que mais se aproxima das suas características de forma (contorno no sentido anti-horário). Pode haver repetições. Justifique as respostas.
- a) curva Phi-s: [ 3 -2 -5 0 3 -2 3 0 ]
  - b) k-curvatura ( $k=1$ , em graus): [ 45 45 45 45 45 45 45 45 ]
  - c) compacidade ( $P^2/4\pi A$ ): 1
  - d) número de forma: 00030203

A

0	0	1	1	1
1	1	1	1	1
0	1	1	1	0
0	1	1	1	1
1	0	0	1	0



10. Dada a imagem abaixo, calcule as matrizes de coocorrência  $C_{00}$ ,  $C_{01}$  e  $C_{10}$  e respectivos descritores de entropia e homogeneidade.



11. As imagens da figura abaixo correspondem a folhas de 3 espécies de plantas. Um pesquisador gostaria de desenvolver um sistema capaz de reconhecer a espécie a partir da imagem de uma folha, independentemente da idade da planta. Sabe-se que o formato geral da folha não se altera substancialmente com a idade, para o hibisco e o jasmim, mas a samambaia tem folhas mais curtas, quando jovem. De modo geral, quanto mais jovens, menores são as folhas das plantas. As imagens são obtidas através de um scanner, que elimina possíveis ruídos, produzindo imagens binárias com uma folha por imagem.



hibisco



jasmim



samambaia

- Sugira um método para segmentar a folha da imagem produzida pelo scanner, justificando sua escolha.
  - Discuta as opções de representação por região e contorno e sua adequação para este problema. Indique qual a abordagem mais adequada, justificando sua opção.
  - Sugira um conjunto de características para descrever as folhas, de modo a facilitar o processo de classificação. Justifique a escolha destas características.
  - Discuta opções de classificadores para o problema. Quais informações adicionais precisariam ser obtidas do pesquisador para guiar a sua escolha?
12. Deseja-se construir um classificador que permita reconhecer uma ferramenta, a partir da sua imagem capturada e processada por uma câmera, classificando-a como chave de fenda (c1), chave inglesa (c2) ou martelo (c3). Para isso, foi utilizada uma amostra de 12 objetos e extraídas as características de área e retangularidade que são dadas na tabela abaixo.

Objeto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Classe	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3
Área	20	25	20	30	80	85	80	85	80	70	70	80
Retang	0,8	0,6	0,7	0,7	0,6	0,8	0,9	0,7	0,4	0,3	0,4	0,3

- Calcule a média e a matriz de covariância para cada uma das classes
- Plote os objetos e as médias no espaço de soluções do problema

- c) Inverta, se possível, as 3 matrizes de covariância: A inversa  $C^{-1}$  será tal que  $C C^{-1} = I$ , o que leva ao sistema de equações

$$\begin{bmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{1,2} \\ \sigma_{2,1} & \sigma_2^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

onde os valores de  $a, b, c$ , e  $d$  compõem a matriz de covariância inversa.

- d) Classifique o novo padrão  $x = [40 \ 0.5]$  utilizando os classificadores Euclidiano e de Mahalanobis. Discuta os resultados.
- e) Classifique o novo padrão  $x = [78 \ 0.5]$  utilizando os classificadores Euclidiano e de Mahalanobis. Discuta os resultados.