



Prof. Dr. Mario A. Gazziro

Monitor PAE: *Vinicius Ruela Pereira Borges* - viniciusrpb@icmc.usp.br

Lista de Exercícios - Descritores de Forma, *Principal Component Analysis* (PCA) e Seleção de Características

Questão 1

Seja a seguinte janela de direções:

1	0	7
2	P	6
3	4	5

e a seguinte região da imagem, definida pelas pixels de intensidade 1. Considerando que o canto inferior esquerdo da imagem é a coordenada $(0,0)$:

1. Execute o algoritmo do Ceguinho e obtenha a representação discreta **externa** dos *pixels* do contorno.
2. Como este algoritmo pode ser alterado para armazenar a sequência das direções determinadas durante o caminhar pelo contorno? Informe esta sequência.

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

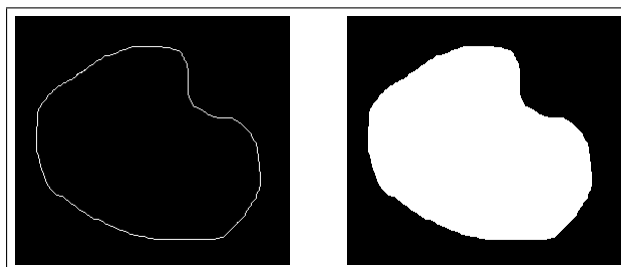
Questão 2

1. O que é o fecho convexo de uma região binária?
2. Explique a razão pela qual o uso de características baseadas no fecho convexo pode ser importante para diferenciar imagens de duas classes de folhas, como mostrado abaixo:



Questão 3

Escreva um algoritmo para preencher internamente a região definida por um contorno discreto. Assuma que tal região é inteiramente convexa. Exemplo:



Questão 4

Em relação ao algoritmo Principal Component Analysis, responda:

1. Qual tipo de informação o algoritmo PCA considera para determinar os atributos mais correlacionados? Como obter esta informação?
2. Em um problema bidimensional, na análise PCA os auto-valores encontrados são $\lambda_1 = 3$ e $\lambda_2 = 1$. Com base nestes números, o que se pode afirmar em relação a variação dos dados no espaço reduzido.
3. Seja um conjunto de 8 auto-valores $\lambda_1 = 0.98$, $\lambda_2 = 0.19$, $\lambda_3 = 0.11$, $\lambda_4 = 0.092$, $\lambda_5 = 0.0105$, $\lambda_6 = 0.003$, $\lambda_7 = 0.00076$ e $\lambda_8 = 0.000023$. Um projetista seleciona apenas os três primeiros auto-valores para obter o espaço reduzido. Qual a principal razão do descarte dos 5 auto-valores restantes?

Questão 5

Seja o conjunto de pontos no espaço de características de duas dimensões:

$$\mathbf{X} = \{(2, 2), (2, 4), (4, 2), (4, 4), (4, 6), (6, 3), (6, 6), (8, 3), (8, 5)\}$$

1. Determine as características: variância do eixo horizontal e a variância do eixo vertical. Disponha tais informações sob a forma de uma matriz.
2. Calcule os auto-valores e os auto-vetores da matriz obtida no item anterior.
3. Selecione o maior auto-valor e os auto-vetores associados, e projete os dados originais no espaço reduzido.

Questão 6

Em relação a etapa de Seleção de Características em sistemas de reconhecimento de padrões, responda:

1. Qual a diferença entre seleção de atributos e transformação do espaço de características?
2. Seja o seguinte conjunto de dados, em que a1, a2, a3, a4 e a5 são os atributos (características):

a1	a2	a3	a4	a5	classe
0	0	1	1	1	B
1	1	1	0	0	A
1	0	1	0	1	A
0	0	1	1	1	B
1	1	1	0	0	A
0	0	1	1	0	B
0	1	1	0	0	B
1	0	1	0	1	A

- Por meio de uma inspeção visual, qual atributo é irrelevante para determinar instâncias da classe **B**? Explique.
- Cite e explique um exemplo de um critério que poderia ser utilizado para determinar o atributo mais irrelevante.