Licenciatura em Engenharia Electrotécnica e de Computadores

PROCESSAMENTO E ANÁLISE DE IMAGEM

1997/98

1ª chamada – 22 de Junho de 1998

1ª parte 50 minutos sem consulta

Nome:

1. Explique em que consiste o processo de equalização de histograma de uma imagem em 256 tons de cinzento, e diga em que situações o seu uso pode ser vantajoso.

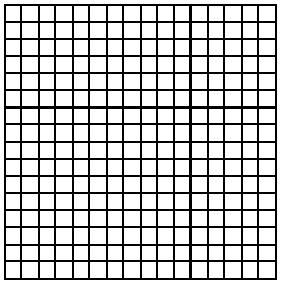
2. Para efeito de determinação de orlas (*edges*) em imagens de tons de cinzento, em amplitude e em direcção, podem usar-se operadores locais em janelas 3×3; de entre eles podem distinguir-se os *operadores diferenciais* e as *máscaras*. Explique como, em cada caso, se obtêm os valores pretendidos de amplitude e de direcção das orlas.

3. No quadro a seguir mostra-se um fragmento 9x9 de uma image m monocromática, codificada com 4 bits. Durante a aquisição a imagem foi afectada por ruído, como se pode observar na figura (os pontos sombreados). Seleccione um operador adequado para minimizar o efeito do ruído de aquisição na imagem final.

1	1	0	1	0	12	13	12	11
1	2	1	1	0	13	14	5	12
2	1	2	1	0	12	12	13	13
1	1	14	1	1	11	12	11	12
2	1	0	0	1	6	12	12	12
1	1	0	0	1	13	14	12	13
2	10	1	1	1	12	13	13	13
1	2	1	0	0	11	12	13	7
1	0	1	0	0	11	13	12	14

4. Explique sucintamente como se aplica a transformada de Hough para detecção de linhas rectas em imagens binárias. Refira-se à construção da transformada e, depois ao processo de detecção e reconstrução de linhas relevantes (isto é, constituídas por um número suficientemente grande de *pixels*).

5. Considere a imagem binária da figura (0: branco, 1: preto). Determine e represente a árvore quaternária correspondente à imagem, clarificando o significado de cada nó.



Licenciatura em Engenharia Electrotécnica e de Computadores

PROCESSAMENTO E ANÁLISE DE IMAGEM

1997/98

1ª chamada – 22 de Junho de 1998

2ª parte 90 minutos com consulta

Nome:

---

1. Suponha que se deseja aplicar um método de *block truncation*, usando blocos 4×4, para compressão de uma imagem com 8 *bits/pixel*. Explique resumidamente como se aplica o método, e exemplifique para o bloco original seguinte, determinando os parâmetros que resultariam na representação comprimida.

6	8	6	4
8	12	8	4
6	12	12	8
8	6	4	8

A= __

B= __

2. Na figura A, a seguir, mostra-se uma imagem binário contendo um objecto preto (valor zero) sobre fundo branco (valor um).

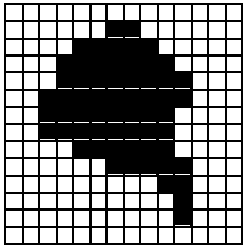


Figura A

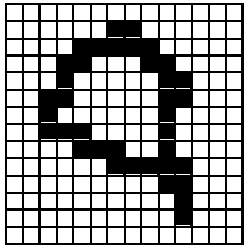
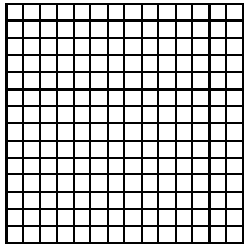


Figura B

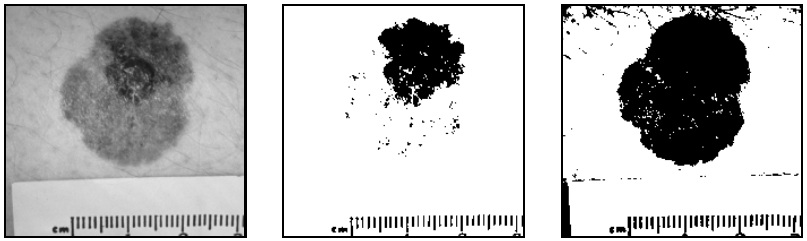
a. No quadro da figura B representa-se o contorno do objecto da figura A, determinado usando uma sequência de operadores pontuais e locais. Descreva com detalhe a sequência de operações necessária para a obtenção deste contorno.

b. Para o objecto binário da figura A optou-se pela representação em código de cadeia (obtido por seguimento do contorno), com conectividade 8. Indique a sequência numérica que constitui essa representação, reconstruindo, no quadro a seguir, o contorno que lhe correponde.

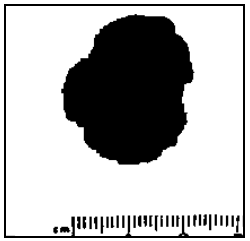


c. Como pode observar, os contornos do objecto da figura A das alíneas anteriores apresentam algumas diferenças. Justifique as diferenças detectadas.

3. Considere a imagem da figura, que mostra um tumor da pele e uma parte de uma escala graduada (esquerda), bem como dois resultados de binarização obtidos por meio de operações de *thresholding* global (centro e direita).



a. Como pode observar, a binarização por *thresholding* global apresenta muitas imperfeições. Conceba e descreva um método alternativo de segmentação, capaz de produzir melhores resultados, como os que se mostram na imagem binária seguinte. (***Obs**: refira-se apenas à segmentação do tumor; a segmentação da escala pode ser obtida pelo método global acima referido*).



b. A partir de resultados como os da imagem anterior, diga como poderia proceder para seleccionar o tumor, de forma automática, e determinar a sua área.

c. Na parte da imagem onde se situa a escala pretende-se obter uma boa estimativa da distância, expressa em número (fraccionário) de *pixels*, entre cada dois traços consecutivos (correspondente a 1 mm). Explique uma metodologia que lhe pareça adequada para obter essa estimativa (um tal processo designa-se por *calibração*). (***Obs**: considere que a escala está sempre orientada de forma praticamente horizontal, como se mostra*).

d. Supondo que a calibração foi correctamente conseguida, explique como poderia medir a forma e tamanho do tumor, utilizando para o efeito um conjunto de características (em número não superior a 5) que lhe pareçam apropriadas. Para cada característica que escolher diga sumariamente como a define e como a calcula a partir de imagens do tipo da que se mostra em a).