



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP) - São Carlos/SP
INSTITUTO DE CIÊNCIAS MATEMÁTICAS E DE COMPUTAÇÃO
(ICMC)

Processamento de Imagens - SCC0251 2013/1

Prof. Dr. Mario A. Gazziro

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

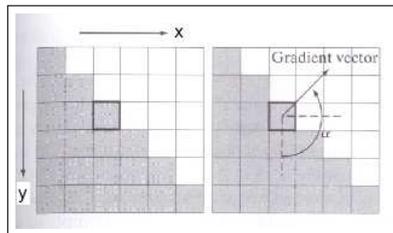
Lista de Exercícios - Segmentação de Imagens

Questão 1

Sejam os operadores (filtros) (PS: Os filtros agora estão certos!!!)

$$w_x = \begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \quad w_y = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

e a seguinte região da imagem, em que os pixels escuros possuem intensidade zero e os pixels claros possuem intensidade 1. O pixel central está selecionado na imagem da esquerda. Utilizando os filtros apresentados acima, calcule o vetor gradiente, a magnitude do gradiente e a direção da borda (indicada pelo ângulo α).



Questão 2 ¹

Considere a imagem de 4×4 pixels mostrada na figura abaixo, quantizada em 3 bits

6	3	5	1
1	1	5	1
7	4	0	4
2	1	3	4

¹retirado de Pedrini H., Schwartz W. R., “Análise de Imagens Digitais: Princípios, Algoritmos e Aplicações”, Ed. Thomson Learning, 528p., 2007

1. Desenhe o histograma da imagem
2. Caracterize o histograma (unimodal, bimodal ou multimodal) e depois justifique
3. Caso o histograma seja bimodal, selecione um valor de limiar para binarizar a imagem
4. Execute o método de Otsu para encontrar o limiar ótimo desta imagem

Questão 3

Uma imagem binária contém linhas retas orientadas na horizontal, vertical e nas diagonais (45 e -45). Descreva um conjunto de máscaras 3×3 que podem ser utilizadas para detectar picos de 1 pixel de largura nestas linhas. Para isso, assuma que as intensidades das linhas e do fundo são 1 e 0, respectivamente.

Questão 4

Uma imagem é composta de pequenas “gotas” não-sobrepostas de nível médio de cinza $m_1 = 150$ e variância $\sigma_1^2 = 400$ espalhadas em um fundo de média $m_1 = 25$ e variância $\sigma_2^2 = 625$. Todas as gotas ocupam aproximadamente 20% da área da imagem. Proponha uma técnica, baseada em limiarização, para a segmentação das gotas da imagem.

Questão 5 ²

Determine a representação *quadtree* para a imagem binária mostrada na Figura abaixo

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

²retirado de Pedrini H., Schwartz W. R., “Análise de Imagens Digitais: Princípios, Algoritmos e Aplicações”, Ed. Thomson Learning, 528p., 2007

Questão 6

Sejam as imagens abaixo:



Figura 1: Imagens da base *Berkeley Segmentation Dataset* extraídas de <http://www.eecs.berkeley.edu/Research/Projects/CS/vision/grouping/resources.html>

Para cada imagem, elabore um método de segmentação baseado no algoritmo de Crescimento de Regiões, especificando:

- O número de regiões em que a imagem será segmentada
- O critério de parada
- Quantidade de sementes
- Critério de uniformidade de cada região

Questão 7

Suponha que uma equipe de pesquisadores foi contactada para desenvolver um sistema de Visão Computacional que forneça um diagnóstico “auxiliar” para a detecção de melanoma, um tipo de cancer de pele maligno. A função deste sistema é ler o conjunto de imagens, e para cada uma, dizer se a lesão nela contida é maligna ou não. O conjunto de imagens utilizadas é mostrado na Figura 2(a).

No entanto, sua função é **apenas** elaborar um método de segmentação que separe as lesões do fundo da imagem, como ilustrado na Figura 2(b). Para este fim, descreva, **em linhas gerais**, um método de segmentação que seja capaz de realizar tal função, justificando sua escolha.

Sugestão: descreva o método, dizendo se este é baseado em discontinuidades ou região, quais os critérios utilizados para a segmentação (cor, limiar para *thresholding*, textura), tratamento de ruídos etc.

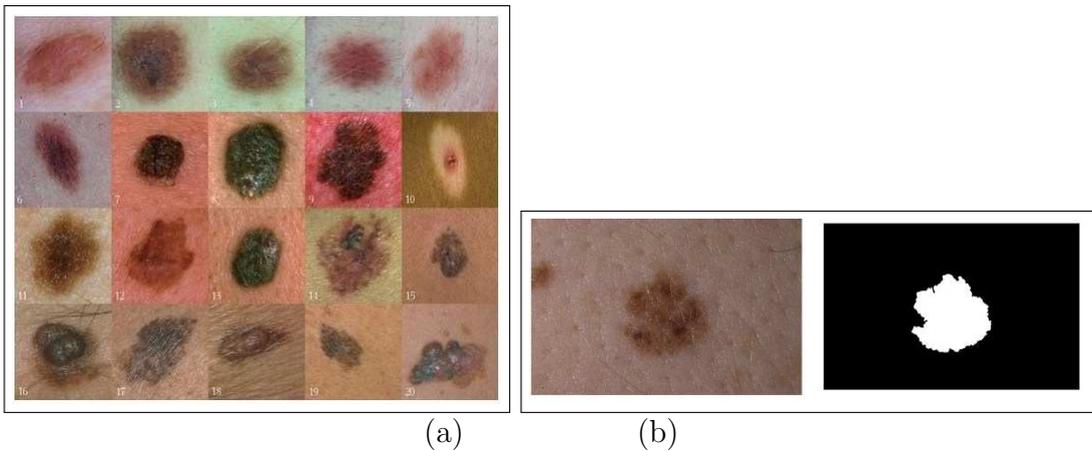


Figura 2: (a) Base de imagens utilizada (extraída de <http://www.skincarcinoma.org/>) (b) Exemplo de segmentação de uma imagem.