

MAC-417 — Visão e Processamento de Imagens

Segundo Semestre de 2004

Sala B-4 - 2as: 10:00 - 11:40hs - 4as: 8:00 - 9:40hs

<http://latin.ime.usp.br/moodle>

Segunda Lista de Exercícios: Entrega dia 13/10

1. (2.5 pontos)

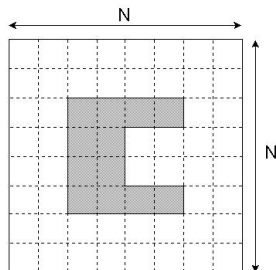
O centro do retângulo em uma imagem binária de tamanho $m \times n$ é mostrado abaixo:



- ilustre o gradiente dessa imagem usando a aproximação dada na equação 10.1-12 do livro do Gonzales. Assuma que G_x e G_y são obtidos através de operadores de Sobel. Mostre todos os valores de todos os pixels relevantes.
- ilustre o histograma das direções das bordas calculadas usando a equação 10.1-5. Mostre a altura dos picos.
- Ilustre como é o laplaciano da imagem para que a aproximação dada na equação 10.1-14. Mostre todos os pixels relevantes.

2. (2.5 pontos)

Segmente a imagem abaixo usando o método de divisão e união de regiões. Seja $P(R_i) = TRUE$ se todos os pixels de R_i possuem o mesmo nível de cinza. Mostre a quadtree resultante de sua segmentação.



3. (2.5 pontos)

Vimos que é possível utilizar a Transformada de Hough de forma generalizada. Para isso, basta que a curva a ser detectada a partir de um conjunto de pixels de borda $(x_i, y_i), i = 1, \dots, N$, possa ser parametrizada da forma $\phi(x, y, \mathbf{a}) = 0$, onde \mathbf{a} é um vetor com p elementos. Crie um acumulador $C(\mathbf{a})$ com p dimensões, inicialize todos os elementos com zero, e depois para todos os pixels de borda, incremente os acumuladores que satisfaçam $\phi(x, y, \mathbf{a}) = 0$. Ao final, os máximos locais de $C(\mathbf{a})$ correspondem à(s) curva(s) que passam pelos pixels de borda. Se cada elemento de \mathbf{a} for é quantizado em L níveis diferentes, a dimensão do vetor $C(\mathbf{a})$ será L^p . Esboce um algoritmo que detecte segmentos elípticos da forma:

$$\frac{(x - x_0)^2}{a^2} + \frac{(y - y_0)^2}{b^2} = 1$$

4. (2.5 pontos)

A velocidade de uma bala deve ser estimada usando uma câmera de alta velocidade. O método escolhido utiliza uma câmera e um flash que expõe a cena por K s. A bala tem 2,5cm de comprimento, 1 cm de largura, e sua velocidade está no intervalo 750 ± 250 m/s. A óptica da câmera produz uma imagem onde a bala ocupa cerca de 10% da resolução horizontal de uma imagem digital de 256×256 pixels.

- determine o valor máximo de K que garanta que o "embaçamento" devido movimento da bala não exceda 1 pixel.
- Determine o número mínimo de imagens por segundo que devem ser capturadas para garantir que ao menos 2 imagens completas da bala sejam obtidas durante sua trajetória pelo campo visual da câmera.
- proponha um procedimento de segmentação para extrair a bala automaticamente da seqüência de imagens.
- proponha um método para determinar automaticamente a velocidade da bala.