

Universidade Federal Rural de Pernambuco - Recife
Programa de Pós Graduação em Informática Aplicada
Departamento de Informática

Disciplina: Processamento de Imagens Digitais

Professor: Dr. Filipe Cordeiro

Estudante: Iury Adones

Data: 17 de abril de 2018

Lista de Exercícios

Livro adotado (GONZALEZ; WOODS, 2010).

Capítulo 2 - Fundamentos

| Questão | 1 | 2 | 3 | Total |
|-----------|---|---|---|----------|
| Pontos | 1 | 1 | 1 | 3 |
| Alcançado | | | | |

1. A) Discuta sobre o espectro eletromagnético da luz visível. b) Se podemos enxergar apenas uma pequena parte do espectro visível, como conseguimos ver imagens em infravermelho, por exemplo? c) Desenhe a estrutura do olho humano, descreva seus principais componentes e como a imagem é formada. d) Desenhe a estrutura (básica) de uma câmera CCD. Descreva seus principais componentes e como a imagem é obtida. e) Qual a analogia que pode ser realizada entre os componentes da câmera e do olho?

Suponha uma imagem onde cada pixel é representado por um byte, mas todos os seus pixels (320x240) encontram-se em uma faixa de 16 tons de cinza (por exemplo, entre 100 e 115). Proponha outra forma de representar esta imagem, qual o possível ganho no armazenamento desta imagem? Extrapole a sua ideia para um sistema de representação em que você não conhece a priori a quantidade de tons de cinza das imagens de entrada e avalie os ganhos máximos e mínimos possíveis na codificação da imagem em comparação com um bitmap (um byte por pixel).

A imagem resultante da operação booleana AND entre duas imagens de entrada deverá conter média menor ou igual a menor média das imagens de entrada. Você concorda com essa afirmativa? Explique.

A imagem resultante da operação booleana OR entre duas imagens de entrada deverá conter média menor ou igual a menor média das imagens de entrada. Você concorda com essa afirmativa? Explique.

5. Suponha que uma área plana com centro em (x_0, y_0) seja iluminada por uma fonte de luz com distribuição de intensidade $i(x, y) = Ke^{-(x-x_0)^2+(y-y_0)^2}$

Suponha, para fins de simplificação, que a refletância da área seja constante e igual a 1,0 e que $K=255$. Se a imagem resultante for digitalizada com k bits de resolução de intensidade e o olho puder detectar uma mudança subida de oito níveis de intensidade entre pixels adjacentes, qual valor de k causará um falso contorno visível?

A mediana, α , de um conjunto de números é tal que metade dos valores do conjunto está abaixo de α e a outra metade acima dele. Por exemplo, a mediana de um conjunto de valores $\{2,3,8,20,21,25,31\}$ é 20. Demonstre que um operador que computa a mediana de uma subimagem de área, S , é não-linear.

P. Exercícios de programação Para os exercícios seguintes, você poderá implementar em qualquer linguagem de programação, mas não deverá utilizar nenhuma biblioteca de processamento de imagens para realizar as operações.

P.1 A rotação de uma imagem pode ser realizada multiplicando a posição de cada pixel pela matriz de rotação R . Dada uma imagem binária I , uma matriz identidade 100×100 , realize as seguintes operações: a) Gere a imagem A a partir da rotação I em 45 graus; b) Gere a imagem B a partir da rotação de A em 45 graus; c) Gere a imagem C a partir da rotação de I em 90 graus;

$$R(\theta) = \begin{bmatrix} \cos(\theta) & -\sin(\theta) \\ \sin(\theta) & \cos(\theta) \end{bmatrix}$$

Compare B e C . Se B e C não forem idênticas encontre a causa do problema que fez com que isso ocorresse, proponha ainda uma solução para esse problema e analise as limitações da solução proposta.

P.2 Escreva um programa capaz de reduzir o número de níveis de intensidade de uma imagem de 256 para 2, em inteiros da base 2. O número de níveis de intensidade necessários deve ser uma variável de entrada do seu programa. Obs: Use a figura "Fig0221.tif"

P.3 a) Escreva um programa capaz de dar zoom out (redução) e zoom in (ampliação) ou reduzir a imagem por replicação de pixels. Assuma que o fator de zoom é inteiro. Utilize a figura "Fig0220.tif" para reduzir a imagem por um fator de 10. b) Use o programa para dar zoom na imagem em (B) para a resolução original. Explique as razões das diferenças.

Exercício 1 Defina Processamento de Imagens Digitais e faça uma associação com as disciplinas de Visão Computacional e de Análise de Imagens. 1 pt

- a) Por que surgiu a necessidade de realizar o processamento digital de imagens?
- b) Quais as vantagens de realizar o processamento digital de imagens?
- c) Cite campos da ciência que utilizam fortemente PDI. Mostre exemplos.

Solução 1

- a) Resp
- b) Resp
- c) Resp

Exercício 2 Descreva os tópicos abordados em cada capítulo do livro de referência:

1 pt

- | | |
|--------------------------------|---|
| (a) aquisição de imagens; | (b) realce de imagens; |
| (c) restauração de imagens; | (d) processamento de imagens coloridas; |
| (e) wavelets; | (f) compressão de imagens; |
| (g) morfologia matemática; | (h) segmentação; |
| (i) representação e descrição; | (j) reconhecimento de objetos. |

Solução 2

- | | |
|--------------------------------|---|
| (a) aquisição de imagens; | (b) realce de imagens; |
| (c) restauração de imagens; | (d) processamento de imagens coloridas; |
| (e) wavelets; | (f) compressão de imagens; |
| (g) morfologia matemática; | (h) segmentação; |
| (i) representação e descrição; | (j) reconhecimento de objetos. |

Exercício 3 Descreva os passos básicos de um sistema PDI, explicando a utilidade de cada um deles. Cite ao menos 2 soluções para problemas do cotidiano que podem ser solucionados utilizando técnicas de PDI. Descreva detalhadamente cada problema, qual o papel das técnicas de PDI nas resoluções e o que seria feito em cada etapa básica desses sistemas. 1 pt

Referências Bibliográficas

GONZALEZ, Rafael C.; WOODS, Richard E. **Processamento digital de imagens**. 3. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2010. ISBN 978-85-8143-586-2.