

# 1ª Prova de Processamento de Imagens

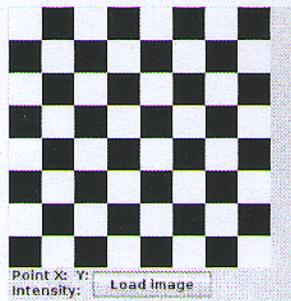
18/04/2017

Prof. Daniel Weingaertner

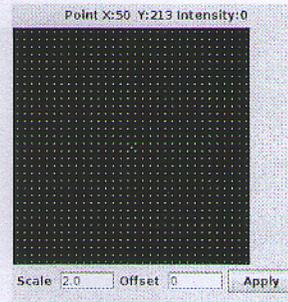
- (20 pontos) Considere uma imagem de 8 bits por pixel (256 tons de cinza) e seu histograma. Responda:
  - Qual seria o efeito **no histograma** ao zerar os **bits menos significativos** de todos os pixels?
  - E qual seria o efeito **no histograma** ao zerar os **bits mais significativos**?
- (10 pontos) A operação de *sharpening* consiste em realçar os detalhes de bordas de uma imagem, conforme ilustrado nas figuras abaixo. Descreva, passo a passo, uma maneira de efetuar a operação de *sharpening*.



- (30 pontos) Dadas uma imagem original e sua transformada de Fourier:

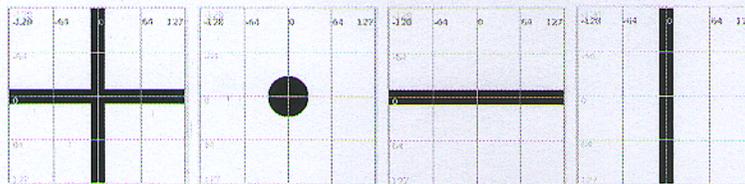


(a) Original



(b) Fourier

Associe cada filtro apresentado a seguir (F?), à imagem resultante quando efetuada a transformada inversa de Fourier após a aplicação do filtro (R?). **JUSTIFIQUE** sua escolha.

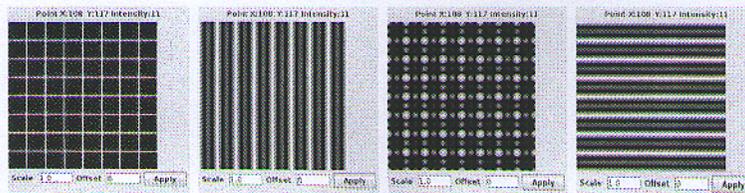


(c) F1

(d) F2

(e) F3

(f) F4



(g) R1

(h) R2

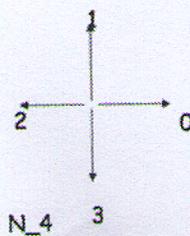
(i) R3

(j) R4

4. (20 pontos) Considere uma imagem binária de tamanho  $9 \times 9$ , que contenha um quadrado com pixels de valor 10 e dimensão de  $5 \times 5$  pixels em seu centro. O restante dos pixels da imagem são os de fundo e rotulados com 0. Esboce a imagem da magnitude do gradiente considerando as máscaras  $G_x$  e  $G_y$  propostas por Sobel. Dê os valores de todos os pixels na imagem do gradiente, sendo que este é calculado pela fórmula:  $M = |G_x| + |G_y|$ .

$z_1$	$z_2$	$z_3$	-1	-2	-1	-1	0	1
$z_4$	$z_5$	$z_6$	0	0	0	-2	0	2
$z_7$	$z_8$	$z_9$	1	2	1	-1	0	1

5. (20 pontos) Considere o seguinte Chain code: 00030033333222211111. Considerando as quatro direções da figura abaixo,



- (a) Reconstrua a imagem do objeto representado pelo Chain code.
- (b) Qual é a operação necessária para tornar o Chain code invariante a rotação? Exemplifique.
6. (10 pontos extra) Pode-se pensar que uma maneira de calcular o gradiente em uma imagem RGB na posição  $(x, y)$  seria calcular o gradiente em cada componente da imagem e obter o gradiente resultante somando os gradientes de cada componente. Infelizmente, este método pode produzir resultados errados. Mais especificamente, é possível que uma imagem colorida com bordas bem definidas tenha gradiente zero se este método for utilizado. Dê um exemplo de uma imagem dessas. (Dica: deixe um dos planos de cor com um valor constante para simplificar sua análise)