

Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Escola Politécnica e de Artes

Processamento de Imagens

### Lista de Exercícios 01

#### Instruções:

- A lista pode ser feita em dupla ou individual.
- Os programas desenvolvidos na parte prática podem ser implementados na linguagem a escolha.
- Toda a parte prática deverá conter os códigos desenvolvidos, resultados obtidos e a discussão destes.
- A submissão da resolução da lista deve ser feita através do envio de um único arquivo comprimido com o nome do(s) autor(es). O arquivo deve conter as respostas dos exercícios, resultados encontrados na parte prática e o código fonte necessário para compilar e executar cada programa.

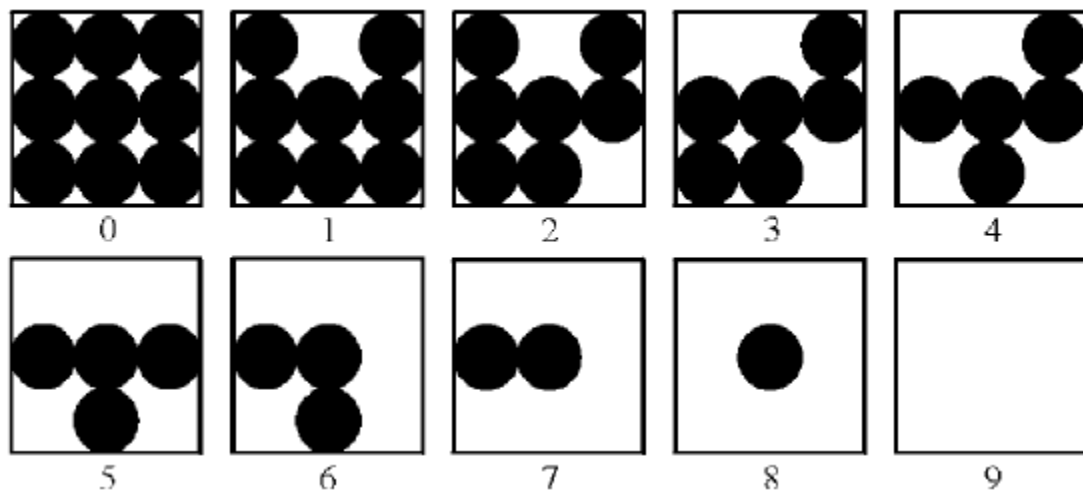
### Questões Práticas

**Problema 1:** Visualizando imagens com alto alcance dinâmico (High Dynamic Range - HDR):

- a) O que são imagens HDR, como são geradas e quais as suas vantagens?
- b) Baixe as duas imagens HDR *hw1\_memorial.hdr* e *hw1\_atrium.hdr* da página do curso. Leia as imagens utilizando a função do MatLab *hdrread*. Converta a imagem para tons de cinza utilizando a função *rgb2gray*. Utilizando *imshow*, visualize a imagem. É possível ver os detalhes da imagem com nitidez?
- c) Aplique uma transformação  $\gamma$  às imagens em tons de cinza obtidas em (b). Visualize as imagens utilizando *imshow*. Para cada imagem, qual a melhoria introduzida pela transformação?

- d) Repita (c) aplicando a transformação para cada uma das componentes *r* (*red* - vermelho), *g* (*green* - verde) e *b* (*blue* - azul) das imagens. Inicialmente, use o mesmo valor de  $\gamma$  utilizado em (c). Em seguida, experimente utilizar diferentes valores de  $\gamma$  para as diferentes componentes de cores.

**Problema 2:** Neste exercício implementaremos o algoritmo “halftoning” para impressão, que é baseado em padrões de pontos. A figura abaixo mostra os padrões que podem ser utilizados para aproximar dez níveis de tons de cinza. Cada nível é representado por um padrão 3 x 3 de pontos brancos e pretos. Uma área de 3 x 3 pixels cheia de pontos pretos é uma aproximação de um nível de cinza preto ou ‘0’. Da mesma forma, uma área de 3 x 3 pixels de pontos brancos é uma aproximação do nível de cinza branco ou ‘9’. Os outros padrões são aproximações dos níveis de cinza intermediários (entre os dois extremos ‘0’ e ‘9’). Observe que cada pixel na imagem de entrada irá corresponder a um padrão de 3 x 3 pixels na imagem impressa.

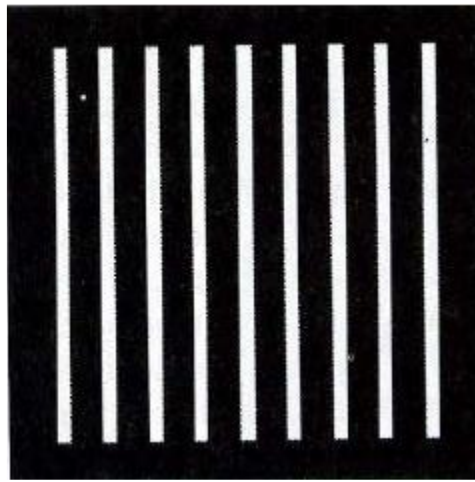


- a) Elabore um programa “halftoning” para imprimir imagens em tons de cinza que seja baseado nestes padrões de pontos. O programa também deve ser capaz de escalonar os níveis de cinza da imagem original de forma que a imagem de saída utilize todo o intervalo dos padrões “halftoning”.
- b) Escreva um programa para gerar uma imagem de padrões de teste de tamanho 256x256 consistindo de um conjunto de quadrados de tamanho 16x16, para o qual o primeiro quadrado tem valor uniforme igual a ‘0’, o segundo tem valor uniforme

igual a '1', etc. O 'ultimo quadrado deve ter valor '255'. Imprima esta imagem utilizando o programa desenvolvido em (a).

c) Imprima as Figs. 2.22(b) e (c) do livro texto usando o programa desenvolvido.

**Problema 3:** As barras brancas na imagem da Figura 1 possuem 7 pixels de largura e 210 pixels de altura.



**Figura 1 - Barras verticais.**

A separação entre as barras possui 17 pixels. Como se pareceria esta imagem se aplicássemos:

- (a) Um filtro da média aritmética de tamanhos 3 x 3 e 7 x 7;
- (b) Um filtro de máximo de tamanhos 3 x 3 e 7 x 7;
- (c) Um filtro de mínimo de tamanhos 3 x 3 e 7 x 7;
- (d) Um filtro da mediana de tamanhos 3 x 3 e 7 x 7.

**Problema 4:** Para as questões abaixo, utilize as duas imagens pratica\_2\_1\_1.png e pratica\_2\_1\_2.png como originais para os problemas a seguir.

- a) Implemente um algoritmo de equalização utilizando uma abordagem global, ou seja, uma abordagem baseada no histograma da imagem completa. Calcule os histogramas das imagens originais. Aplique o método de equalização global de

histogramas para as duas imagens originais. Imprima as imagens originais, as imagens equalizadas e os seus respectivos histogramas.

- b) Implemente um algoritmo de equalização que utilize uma abordagem baseada em histogramas locais. Ou seja, ao invés de aplicar o procedimento de equalização sobre a imagem completa, aplique-o sobre pequenas áreas da imagem (subimagens). Aplique o método nas duas imagens originais, considerando áreas de 5x5 e 7x7 pixels. Imprima as imagens originais, as imagens equalizadas e seus respectivos histogramas. Comente os resultados obtidos, comparando-os com os resultados obtidos anteriormente