

## **Laboratório 02:**

Filtragem, Melhoramento e Restauração de  
Imagens.

Disciplina: Bioengenharia

### Atividades:

1. Pretende-se melhorar a qualidade de uma imagem usando uma transformação de processamento por pontos. A transformação terá a forma geral:

$$s = a + be^{cr}$$

em que:

$a$ ,  $b$  e  $c$  são constantes

$r$  e  $s$  são o níveis de cinza normalizados na imagem original e processada, respectivamente.

A transformação irá mapear  $r = 0$  para  $s = 0$ ,  $r = 1$  para  $s = 1$  e  $r = 0,85$  para  $s = 0,5$ .

- a. Calcule os valores de  $a$ ,  $b$  e  $c$  que irá fornecer as especificações desejadas.
  - b. Aplique a transformação resultante na imagem da coluna vertebral de um rato *p\_3\_1.jpg*. Note que a escala de cinza da imagem original não está normalizada, portanto, normalize antes de iniciar o procedimento de transformação.
2. Carregue a imagem *p\_3\_2.jpg*. Essa imagem mostra o MRI do cérebro. Em quase todos os hospitais ao redor do mundo a ressonância magnética é usada para capturar um grande número de imagens cerebrais que precisam ser salvas em meio físico, como um disco rígido ou um CD. Portanto, é essencial compactar essas imagens para evitar o custo excessivo do armazenamento digital. Embora a imagem neste problema já esteja compactada (usando a tecnologia JPEG), gostaríamos de explorar a compactação dessa imagem usando o “fatiamento (ou corte)” de bits.
    - a. Elimine os três bits menos significativos (LSBs) da imagem e compare a qualidade da imagem resultante com a original.
    - b. Elimine os quatro bits menos significativos (LSBs) da imagem e compare a qualidade da imagem resultante com a original.
    - c. Continue eliminando os bits até que a qualidade da imagem ainda seja satisfatória. Quantos bits podem ser eliminados antes de a imagem ficar visualmente “legível”? Qual o percentual de compressão alcançado?

3. Carregue a imagem da coluna vertebral de um rato *p\_3\_3.jpg*. Faça a equalização do histograma e compare a qualidade da imagem equalizada resultante com a original.
4. Carregue a imagem *p\_3\_4.mat*. Essa imagem é essencialmente a MRI do Problema 2 corrompida por um ruído aditivo. Realize os seguintes passos para melhorar a qualidade da imagem:
  - a. Use o filtro de mascaramento passa-baixa (slide XXXX) para filtrar a imagem.
  - b. Compare o desempenho visual das duas imagens.
  - c. Projete uma máscara similar (alterando os números da máscara já utilizada) para produzir um melhor desempenho do que o obtido na letra a.
  - d. Use um filtro mediano  $3 \times 3$  para filtrar a imagem original e comparar a imagem resultante com as obtidas dos processos de filtragem anteriores.
5. Carregue a imagem *p\_3\_5.mat*. O objetivo é melhorar essa imagem aumentando a nitidez nas bordas.
  - a. Aplique um filtro de alta potência na imagem usando  $A = 1, 1.05, 1.15, 1.2$ .
  - b. Compare os resultados obtidos com a imagem original e identifique os valores de  $A$  que fornecem o melhor desempenho.
  - c. Use um filtro derivativo para enfatizar as bordas e compare os resultados com os obtidos no item a.
  - d. O que você alteraria no filtro derivativo para aplicações de melhoramento de imagem?