

Lista de Exercícios No. 2

- Dada a função $f(x)=\cos \omega x$, definida no intervalo $0 \leq x < 2$:
 - Gere um vetor contendo a amostragem da função nos pontos $x=0$ e $x=1$.
 - Calcule a DFT sobre o vetor
 - Baseado nos coeficientes encontrados, desenhe os componentes da série e a função reconstituída.
- Faça o mesmo procedimento do item anterior para a função $f(x)=\cos 2\omega x$, definida no intervalo $0 \leq x < 4$ e amostrada nos pontos $x=0, 1, 2$ e 3 . Compare os resultados obtidos.
- Dados os espectros de Fourier abaixo, determine a imagem correspondente.

A

| | | | | |
|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 3.0 | $-0.5 + 0.69i$ | $-0.5 + 0.16i$ | $-0.5 - 0.16i$ | $-0.5 - 0.69i$ |
|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|

 B

| | | | |
|-----|-----------------|---|-----------------|
| 1.5 | $-0.25 - 0.25i$ | 0 | $-0.25 + 0.25i$ |
|-----|-----------------|---|-----------------|

- Dadas as imagens abaixo, calcule a DFT correspondente. Calcule a IDFT sobre o resultado e compare com a imagem original.

A

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 3 | 2 | 4 | 1 |
|---|---|---|---|---|

 B

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 3 | 0 | 4 | 0 | 0 | 3 | 2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

- Dadas as imagens abaixo, calcule a DFT correspondente. Compare as imagens e comente os resultados à luz da propriedade da translação.

A

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
|---|---|---|---|---|

 B

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
|---|---|---|---|---|

- Dadas as imagens abaixo, considerando pontos externos como possuindo valor 0:

A

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 0 | 2 | 1 |
|---|---|---|---|---|

 B

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3 | 2 | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|---|

 C

| | |
|---|---|
| 1 | 2 |
| 2 | 3 |

 D

| | | |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 1 |
| 2 | 8 | 2 |
| 1 | 2 | 1 |

- Calcule $A * B$
- Calcule $B * A$
- Calcule $C * D$
- Calcule $D * C$
- Calcule a DFT para as imagens **A e B**. Calcule a DFT inversa sobre o resultado.
- Aplice filtros passa-baixa nas imagens **A e B** com frequência de corte $|u| < 2$.
- Aplice filtros passa-alta nas imagens **A e B** com frequência de corte $|u| > 1$.

7. Para cada imagem abaixo, considerando pontos externos como indefinidos:

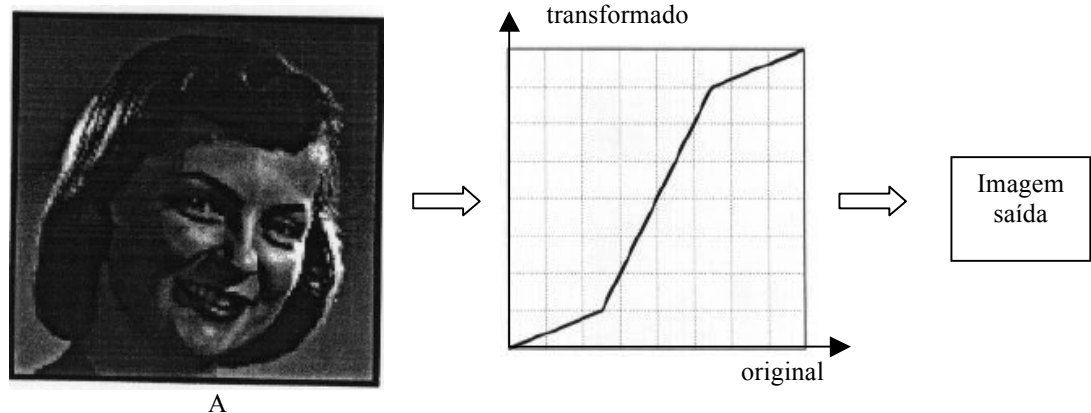
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A | 3 | 5 | 2 | 1 | 1 |
| | 1 | 4 | 6 | 2 | 1 |
| | 1 | 1 | 5 | 6 | 2 |
| | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| B | 5 | 1 | 2 | 1 | 8 |
| | 6 | 6 | 5 | 6 | 1 |
| | 2 | 1 | 8 | 7 | 7 |
| | 6 | 1 | 2 | 8 | 8 |
| | 7 | 8 | 2 | 1 | 1 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C | 1 | 1 | 9 | 1 | 1 |
| | 1 | 1 | 9 | 8 | 7 |
| | 9 | 9 | 9 | 2 | 1 |
| | 1 | 1 | 2 | 8 | 8 |
| | 1 | 2 | 2 | 8 | 9 |

- Determine o histograma de frequências
- Aplice um filtro de suavização 3x3 pela média
- Aplice um filtro de suavização 3x3 pela mediana
- Altere o contraste da imagem através da equalização do histograma. As novas intensidades devem variar entre 0 e 255.
- Realce as bordas da imagem, através de filtros de Sobel.

8. O gráfico abaixo representa a função de transformação de histograma aplicada à imagem A.

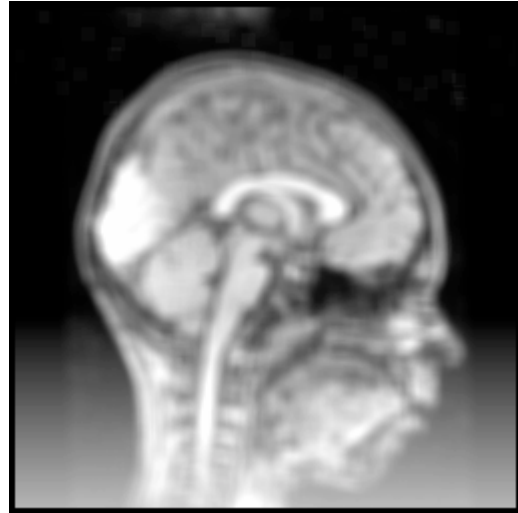


- Caracterize a imagem de saída quanto ao seu tamanho e conteúdo.
- Para que são usadas as funções de transformação de histograma?
- É possível aplicar uma transformação de histograma na qual 2 pixels de tons de cinza diferentes da imagem de entrada passem a ter o mesmo valor após a transformação? Justifique.

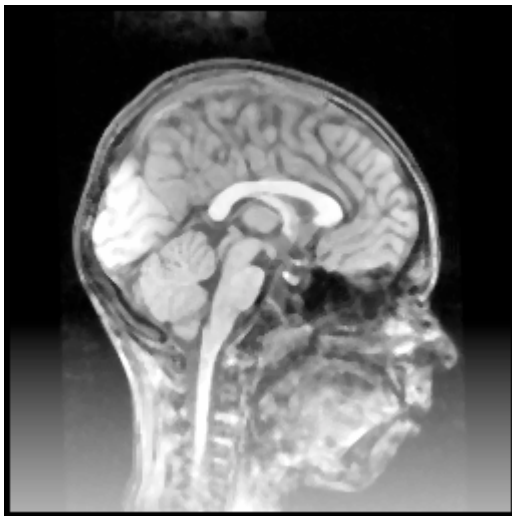
9. Considere a imagem original A e as imagens B, C e D obtidas a partir de A:



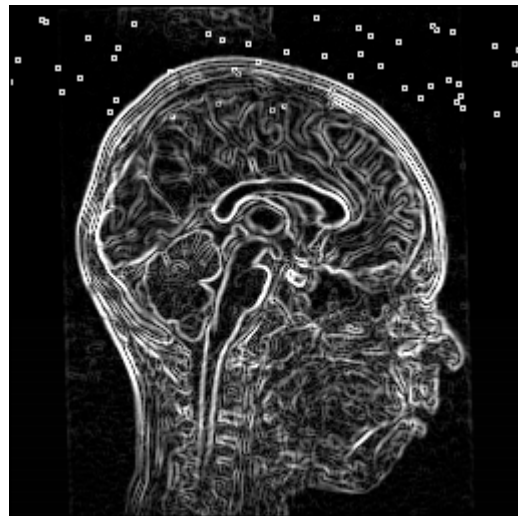
A



B



C



D

- Indique os elementos de baixa frequência presentes na imagem original A.
- Indique os elementos de alta frequência presentes na imagem original A.
- Descreva o processo aplicado a A para se obter B. Justifique a resposta.
- Descreva o processo aplicado a A para se obter C. Justifique a resposta.
- Descreva o processo aplicado a A para se obter D. Justifique a resposta.