

Laboratório 03:
Transformada Wavelet.

Disciplina: Bioengenharia

Atividades:

1. Uma imagem biomédica corrompida por ruído aditivo é dada no arquivo *p_5_1.mat*. Esse arquivo contém uma imagem fluoroscópica das artérias.
 - a) Faça a leitura da imagem com o comando `load`.
 - b) Calcule a DWT 2-D da imagem usando o comando `dwt2` (assuma somente um nível de decomposição). Utilize Daubechies 2 (`db2` no Matlab) como “*wavelet* mãe”.
 - c) Aplique os limiares (*hard* e *soft*) para reduzir o ruído da imagem, assumindo $\xi = 0.01$, $\xi = 0.05$ e $\xi = 0.1$.
 - d) Use o comando `idwt2` para fazer a reconstrução da imagem filtrada para todos os três valores de ξ e ambos os limiares. Compare os resultados e identifique as configurações que apresentaram os melhores valores.
2. Um sinal de EEG deve ter o ruído eliminado usando DWT. O sinal é dado no arquivo *p_5_2.mat*.
 - a) Faça a leitura da imagem com o comando `load` e plote o sinal.
 - b) Calcule a DWT do sinal usando o comando `dwt` (utilize quantos níveis de composição achar necessário). Use a “*wavelet* mãe” Harr, que é a mesma que Daubechies I (`db1` no Matlab).
 - c) Aplique o limiar *soft* para reduzir o ruído do sinal assumindo $\xi = 0.01$, $\xi = 0.05$ e $\xi = 0.1$.
 - d) Use o comando `idwt` para fazer a reconstrução do sinal filtrado para todos os três valores de ξ . Compare os resultados e identifique as configurações que apresentaram os melhores resultados.
3. Utilize a imagem *p_5_3.mat* para aplicar os passos de compressão dados. Esse arquivo contém a imagem tomográfica multi camadas da veia pulmonar em um paciente com fibrilação. Nesse exercício serão explorados os efeitos de diferentes *wavelets*.
 - (a) Faça a leitura da imagem com o comando `load` e plote o sinal.
 - (b) Calcule a DWT 2-D da imagem utilizando o comando `dwt2` (assuma dois níveis de decomposição). Utilize as seguintes *wavelets* para esse propósito: Daubechies 2, Harr e Coiflets 1 (`coif1` no Matlab).
 - (c) Aplique o limiar *hard* para reduzir o ruído da imagem assumindo $\xi = 0.01$, $\xi = 0.05$ e $\xi = 0.1$.

- (d) Utilize o comando `idwt2` para reconstruir as imagens comprimidas para todos os três valores de ξ e *wavelets*. Compare os resultados e identifique as configurações que apresentaram os melhores resultados.

$$h(n) = \begin{cases} e^{-2n}, & n \geq 0 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

- a) De modo a realizar o processo de decomposição, primeiro encontre o valor correspondente $g(n)$.
- b) Para esse conjunto de $h(n)$ e $g(n)$, encontre a “*wavelet* mãe” e a escala da função.
- c) Para o processo de reconstrução, será necessário ter o conhecimento de duas funções: $h_1(n)$ e $g_1(n)$. Use $h(n)$ e $g(n)$ para calcular essas funções.