



# Processamento Digital de Imagens

Universidade Federal de Pelotas

Prática

Exercícios:

## Aula Prática

Prof. Bruno Zatt

Prof. Guilherme Corrêa

{zatt, gcorrea}@inf.ufpel.edu.br



# Exercício 1: Calcular PSNR e MSE

Utilize os passos abaixo para implementar as métricas de qualidade PSNR (*Peak Signal-to-Noise Ratio*) e MSE (*Mean Square Error*)

- Receba duas imagens em escala de cinza;
- Garanta que tenham a mesma resolução;
- Implemente uma função (ou duas funções separadas) que calcule as equações abaixo;
- Exiba os resultados de MSE e PSNR.

$$MSE = \frac{1}{m \cdot n} \sum_{i=0}^{m-1} \sum_{j=0}^{n-1} [I(i, j) - K(i, j)]^2$$

$$\begin{aligned} PSNR &= 10 \cdot \log_{10} \left( \frac{MAX_I^2}{MSE} \right) \\ &= 20 \cdot \log_{10} \left( \frac{MAX_I}{\sqrt{MSE}} \right) \end{aligned}$$

# Exercício 2: Calcular Entropia

Utilize os passos abaixo para implementar o cálculo da entropia de uma imagem

- Receba uma imagem em escala de cinza;
- Implemente uma função que calcule as equações abaixo;  
  **OBS:** Log é logaritmo de base 2
- Exiba os resultados da entropia H.

$$H = - \sum_{i=1}^N p_i \log(p_i)$$

# Exercício 3: Pirâmide de Imagem usando Wavelets

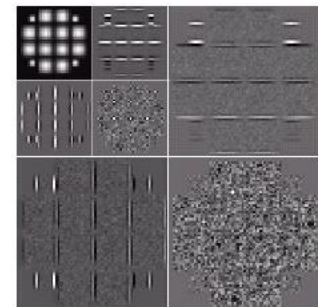
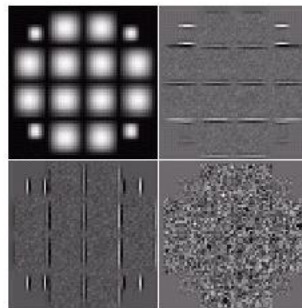
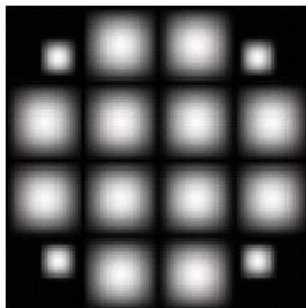
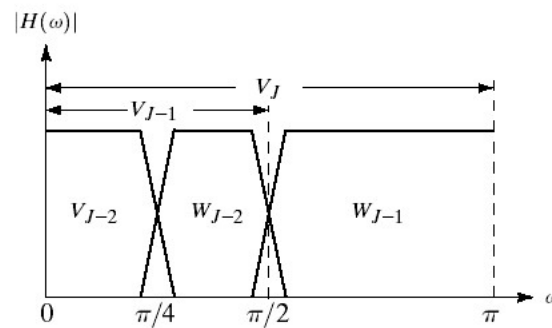
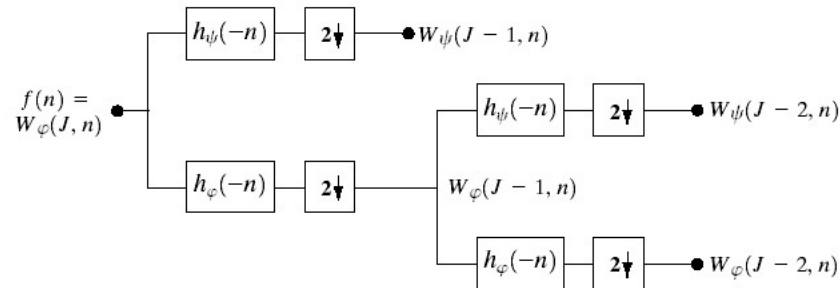
- Receba uma imagem em escala de cinzas;
- Decomponha com uma pirâmide de dois níveis (ver exemplo abaixo) usando **dwt2**

Utilize wavelet *Haar*

Utilize wavelet Daubechies 10 (*db10*)

**Exemplo:** `[cA,cH,cV,cD] = dwt2(X,'haar','mode','per');`

# Exercício 3: Pirâmide de Imagem usando Wavelets



# Exercício 3: Pirâmide de Imagem usando Wavelets

- Use apenas o canal de aproximação de **primeiro nível**;
  - Restaure a resolução original usando **imresize**
  - Exiba a imagem restaurada;
  - Calcule PSNR (em relação à imagem original) e entropia do sinal;
- 
- Use apenas o canal de aproximação de **segundo nível**;
  - Restaure a resolução original usando **imresize**
  - Exiba a imagem restaurada;
  - Calcule PSNR (em relação à imagem original) e entropia do sinal;
- 
- Compare e discuta qualidade e a entropia dos dois experimentos acima.