

Imagens Biomédicas – Lab08-Python

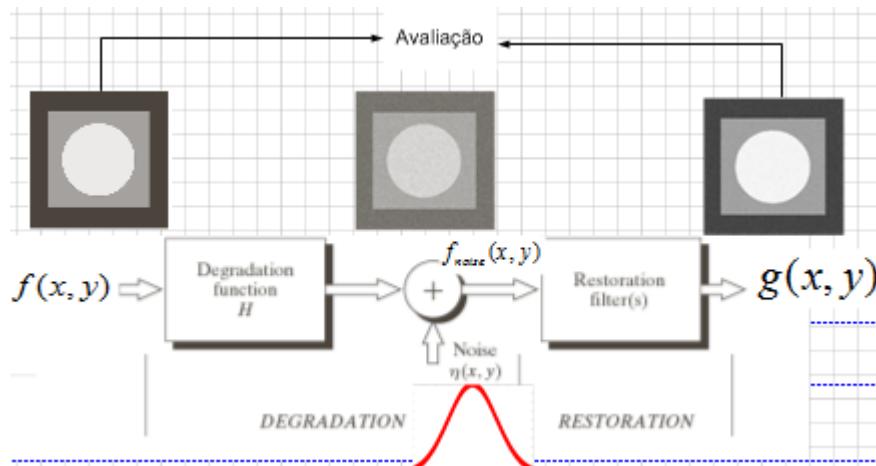
Tutores: André Arruda / Maíra Suzuka Kudo / Eric Rocha Santos

Professor: Matheus Cardoso Moraes

ANÁLISE DE RUÍDO E AVALIAÇÃO DE FILTROS

PROJETO 01:

Um pequeno hospital no interior do Brasil começou a ter problemas em um equipamento de imagens médicas. O fraco isolamento das instalações elétricas está gerando ruídos na imagem final do equipamento. Como o orçamento está reduzido a reforma dessas instalações não tem previsão para início. A secretaria de saúde deste município contratou sua empresa de serviços em processamento de imagens. O objetivo é investigar qual filtro seria o mais indicado para amenizar este problema.



1. Geração da Degradação:

O ruído possui distribuição Gaussiana com variância normalizada e alterando de 0.005 à 0.05 da intensidade máxima (olhar tabela) e média 0. Assim, usando a função `skimage.util.random_noise` gere 10 imagens ruidosas (f_{noise}) a partir da imagem sem ruído (f) `ImSemRuido.pgm`.

Trabalhem com as imagens em *float*.

Obs.: `skimage.util.random_noise(ImSemRuido, mode='gaussian', seed=None, clip=True, mean=0, var=0.05)`

2. Restauração e Filtragem:

Filtre as imagens ruidosas, gerando (*g*), e investigue o desempenho dos seguintes filtros:

- a. Filtro tipo Média simples → máscara 3x3, 5x5 e 7x7
- b. Filtro de Lee → máscara 3x3, 5x5 e 7x7
- c. Filtro em frequência Butterworth → com 4 polos e fc = 5%, 10% e 15% da fmáx
- d. Filtro em frequência Gaussiano → fc = 5%, 10% e 15% da fmáx

3. Avaliação:

Use as seguintes métricas para uma avaliação quantitativa:

- a. Raiz do erro quadrático médio: $Eqmn = \sqrt{\frac{\sum_{i=1,N} (f_i - g_i)^2}{N}}$
- b. Diferença absoluta máxima entre imagem filtrada e imagem referência: $Emax = \max |f_i - g_i|$
- c. O fator de qualidade da Imagem: $Q(f, g) = \frac{\sigma_{fg}}{\sigma_f \sigma_g} \cdot \frac{2\bar{f}\bar{g}}{\bar{f}^2 + \bar{g}^2} \cdot \frac{2\sigma_f \sigma_g}{\sigma_f^2 + \sigma_g^2}$,

para: $\begin{cases} \sigma_f, \sigma_g: \text{desvio padrão de } f \text{ e } g \\ \sigma_{fg}: \text{co-variancia de } f \text{ e } g = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (f_i - \bar{f})(g_i - \bar{g}) \\ \bar{f}, \bar{g}: \text{valores médios de } f \text{ e } g \end{cases}$

Dica: faça uma função para calcular cada métrica.

4. Relatório ou Apresentação:

- a. Preencha a planilha abaixo com os valores encontrados. Qual filtro apresentou o maior desempenho?

- b. Cada aluno deve propor um filtro alternativo. Este, também terá que ser avaliado com as métricas apresentadas. A metodologia deste filtro, assim como sua avaliação também deverão ser apresentadas. É desejável que este filtro proposto possua desempenho similar ou superior ao melhor filtro da planilha abaixo.**

