

Projeto 2

- Não utilizar funções prontas para implementar o principal conceito associado ao tema. Na dúvida, pergunte que funções/bibliotecas podem ser utilizadas no projeto.
- Entregáveis:
 - Código produzido
 - Um breve texto (2 ou 3 páginas) contendo:
 - Explicação do método implementado
 - Motivação do uso do método (porque usar? Em que situações ele é importante?)
 - Explicação da parte mais importante do código
- Data de entrega: 08/10
- É esperado que todos os integrantes tenham bom entendimento sobre o trabalho realizado.

Projeto 2 – Tema 1

- Análise experimental de complexidade da convolução espacial e por FFT
- Meça experimentalmente o tempo necessário para calcular a convolução entre um sinal 1D e um filtro 1D em dois casos:
 - Convolução espacial
 - Convolução utilizando a FFT
- Considere diferentes tamanhos para o sinal e para o filtro
- A partir de qual tamanho de sinal e de filtro a FFT passa a ser mais vantajosa?
- Faça o mesmo procedimento para imagens
- Para calcular as convoluções, utilize as funções

Convolução espacial: `convolve(signal, filter, method='direct')`

Convolução por FFT: `convolve(signal, filter, method='fft')`

- Para medir o tempo, utilize o módulo `time`
`import time`
`current_time = time.time()`

Projeto 2 – Tema 2

- Implemente a filtragem passa-baixa e passa-alta utilizando o filtro Butterworth
- Dois parâmetros: D_0 e n
- Faça uma análise exploratória (com figuras) da influência dos diferentes valores de n e D_0 no resultado
- Qual um possível critério para selecionar o melhor n ?

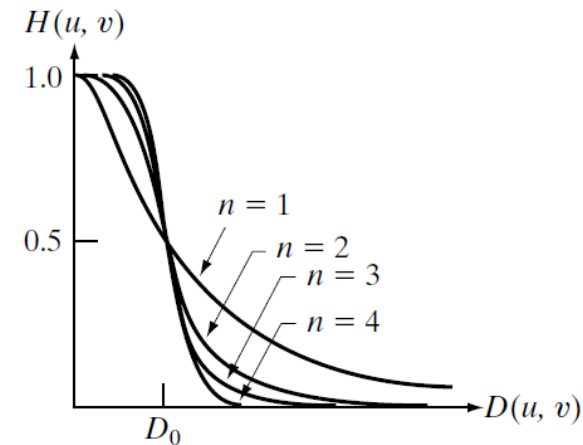
Passa-baixa

$$H(\mu, \nu) = \frac{1}{1 + \left(\frac{D(\mu, \nu)}{D_0}\right)^{2n}}$$

$$D(\mu, \nu) = \sqrt{\mu^2 + \nu^2}$$

Passa-alta

$$H(\mu, \nu) = \frac{1}{1 + \left(\frac{D_0}{D(\mu, \nu)}\right)^{2n}}$$



Projeto 2 – Tema 3

- Localização de objeto utilizando correlação de Pearson

$$d(r, c) = \frac{\sum_{s=0}^{R-1} \sum_{t=0}^{C-1} (I_g(r + s - R/2, c + t - C/2) - \mu_{rc})(I_o(s, t) - \mu_{I_o})}{\sqrt{\sigma_{rc}^2 \sigma_{I_o}^2}}$$

Seja \tilde{I}_g a região da imagem I_g que está sob o template I_o quando este está na posição (r, c) . As quantias que aparecem na equação são dadas por:

μ_{rc} : Média dos valores de \tilde{I}_g

μ_{I_o} : Média dos valores da imagem template I_o

σ_{rc} : Desvio padrão dos valores de \tilde{I}_g

σ_{I_o} : Desvio padrão dos valores da imagem template I_o

A média e desvio padrão de uma imagem I podem ser calculadas, respectivamente, pelas funções `numpy.mean(I)` e `numpy.std(I)`.

Projeto 2 – Tema 4

Localização de objeto com variação de iluminação

- Na técnica de localização de objeto, podemos ter uma imagem de template com iluminação diferente da cena global
- Implemente uma técnica de localização de objeto com variação de luminosidade utilizando a transformação pontual de lei de potência.
- A ideia é aplicar a localização de objeto entre a imagem global (imagem maior) e diferentes versões da imagem template I_o , cada uma gerada através da transformação de potência da imagem template com respectivo expoente γ :

$$I_o(\gamma) = (I_o)^\gamma$$

O procedimento é o seguinte:

1. Gere uma imagem de diferenças quadráticas entre a imagem global e o template transformado $I_o(\gamma)$
2. Calcule a menor diferença $D_{min}(\gamma)$
3. Repita 1 e 2 para diferentes valores de γ
4. Calcule o valor de γ que leva ao menor valor de $D_{min}(\gamma)$. Esse é o valor ideal de γ para transformar o template
5. Retorne a posição da menor diferença quadrática encontrada para o γ ideal

Projeto 2 – Tema 4

Imagem global



Template



Transformação
lei de potência



Template
transformado

Projeto 2 – Tema 5

Construção da pirâmide Laplaciana

- Faça um programa que constrói a pirâmide Laplaciana da forma especificada na aula 17

Projeto 2 – Tema 6

- Implemente a técnica de localização de objeto na pirâmide gaussiana
- O programa calcula as diferenças quadráticas entre cada nível da pirâmide e a imagem template. O resultado para cada nível é plotado.
- O programa então identifica o menor valor de diferença entre todos os níveis da pirâmide.

Projeto 2 - Temas

1. Análise experimental de complexidade da convolução espacial e por FFT
2. Filtro passa baixa e passa-alta butterworth
3. Localização de objeto por correlação de Pearson
4. Localização de objeto com variação de luminosidade
5. Construção da pirâmide laplaciana
6. Localização de objeto com variação de escala