

---

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS**  
**INSTITUTO DE COMPUTAÇÃO**

**Visão Computacional**  
**Professor: Thales Vieira**

---

**1a lista de exercícios**

**23 de junho de 2021**

---

**Instruções:**

A lista deve ser respondida por grupos de até 2 pessoas (graduação) e individualmente (mestrado).

Resoluções idênticas de grupos distintos serão desconsideradas.

O código e as imagens devem ser anexadas a cada questão.

Data limite para entrega: 07/07/2021.

1. Implemente um aplicativo que receba o tamanho  $n$  de um filtro espacial com dimensões  $n \times n$ , e a matriz com os pesos do filtro, e aplique o filtro numa imagem, gerando e salvando a imagem resultante no disco.

2. Implemente dois tipos de filtro para remoção de ruídos e encontre exemplos onde cada um deles funciona melhor.

3. Pesquise um filtro passa-alta e aplique-o em 3 imagens distintas, variando o valor de  $n$  em 3 unidades em cada imagem. O que acontece quando  $n$  cresce?

4. Pesquise um filtro passa-baixa e aplique-o em 3 imagens distintas, variando o valor de  $n$  em 3 unidades em cada imagem. O que acontece quando  $n$  cresce?

5. Pesquise um filtro que extraia arestas e aplique-o em 3 imagens distintas, variando o valor de  $n$  em 3 unidades em cada imagem. O que acontece quando  $n$  cresce?

6. Uma imagem híbrida é a soma de uma versão filtrada com filtro passa-baixa de uma imagem com uma versão filtrada com filtro passa-alta de uma segunda imagem. Implemente um algoritmo para calcular imagem híbrida que leve em conta dois parâmetros chamados frequências de corte que determine quanto de alta frequência e quanto de baixa frequência filtrar nas imagens. Estes parâmetros podem ser associados a cada  $n$ . Aplique o

algoritmo implementado em 3 imagens, com 3 frequências de corte distintas.

**7.** Um filtro passa-baixa bastante conhecido é o filtro Gaussiano. Através de uma máscara determinada por um desvio padrão  $\sigma$ , é possível fazer o que chamamos de suavização gaussiana de uma imagem. Considere o filtro 5x5 de desvio padrão unitário abaixo:

$$g = \begin{bmatrix} 1/273 & 4/273 & 7/273 & 4/273 & 1/273 \\ 4/273 & 16/273 & 26/273 & 16/273 & 4/273 \\ 7/273 & 26/273 & 41/273 & 26/273 & 7/273 \\ 4/273 & 16/273 & 26/273 & 16/273 & 4/273 \\ 1/273 & 4/273 & 7/273 & 4/273 & 1/273 \end{bmatrix}$$

Crie uma imagem  $I$  de dimensões  $100 \times 100$  que contém um único valor não nulo localizado no centro da imagem. Utilizando o filtro gaussiano acima, calcule  $g * I$ ,  $I * g$ ,  $g \otimes I$  e  $I \otimes g$ .

**8.** Implemente uma função que reduza um ou aumente a resolução da imagem por fatores  $(sx, sy)$ . Aplique em três imagens distintas.

**9.** Escolha uma imagem interessante e gere uma pirâmide aplicando sucessivamente downsampling 3 vezes com fator  $1/2$ . Faça o mesmo com uma pirâmide gaussiana e compare os resultados. Mostre os resultados de cada pirâmide em uma única imagem lado a lado, como nos slides da aula (vai exigir algumas operações de translação de imagens).

**10.** Usando as funções que você implementou, crie funções que aplique filtros para calcular as imagens representando  $\frac{\partial f}{\partial x}$ ,  $\frac{\partial f}{\partial y}$  e  $|\nabla f|$ . Implemente também as mesmas usando o operador de Sobel. Aplique-as diretamente em algumas imagens de sua escolha, e compare o efeito do ruído.