

## Relatório Octave Tarefa 4

Nome: Thiago Heron Albano de Ávila

### 1. Exercício: Filtragem Espacial aplicando Convolução

Implemente uma função de convolução, recebendo o nome da imagem em escala de cinza, uma máscara tamanho 3x3 (W), e aplique a convolução da imagem com a máscara fornecida, crie a imagem e retorne como resultado o nome do arquivo.

#### 1.1 Chamada da Função

***function imagem\_saida = convolucao(imagem, W)***

#### 1.2 Análise do Código

A implementação da função convolução encontra-se no arquivo ***convolucao.m***, sendo que, o código realiza a leitura da imagem passada no parâmetro ***imagem***, e a imagem resultado será salvo na pasta ***“images/output/imagem\_saida.png”***.

Nesse código utilizei o preenchimento de matriz com zeros, multiplicação de pontos das matrizes, e somatório. Inicialmente criei uma máscara preenchida com zeros, que esta é movimentada pela imagem, recebendo o valor dos pixels da imagem de acordo com a localização da máscara.

Após isso, com a máscara preenchida, essa é multiplicada ponto a ponto com os pesos de W, e por fim realizando a soma da matriz transposta. Por fim, é calculada a soma dos pesos de W para identificar se é maior que zero, caso seja, essa matriz é dividida pelo peso, por exemplo 1/16, caso contrário, só é realizada a normalização.

### 1.3 Exemplo de Chamada de Função:

Nesse exemplo é executado a seguinte chamada:

```
 $W = [0, 1, 0; 1, -4, 1; 0, 1, 0];$   
convolucao('lena.bmp', W);
```

Na **Figura 1 (a)** temos a imagem original da "images/input/lena\_cinza.bmp", enquanto na **Figura 1 (b)** temos o resultado da convolução aplicado com a máscara  $W$ . Pelo resultado, podemos perceber que se trata de um filtro de realce.



**Figura 1 (a)**



**Figura 1 (b)**

## 2. Exercício: Aplicando as Duas Máscaras

Usando a função de convolução aplique a convolução considerando as duas máscaras apresentadas abaixo. Discuta os resultados obtidos. Os filtros são de suavização ou realce?

Na **Figura 2 (a)** foi aplicado a máscara  $W = [1, 2, 1; 2, 4, 2; 1, 2, 1]$ , enquanto na **Figura 2 (b)** foi aplicado a máscara  $W = [0, 1, 0; 1, -4, 1; 0, 1, 0]$ .

b		1	2	1
	$\frac{1}{16} \times$	2	4	2
		1	2	1

	0	1	0
	1	-4	1
	0	1	0

**Figura 2 (a)**

**Figura 2 (b)**



**Resultado da Figura 2 (a)**



**Resultado da Figura 2 (b)**

- Os filtros são de suavização ou realce?

O **Resultado Figura 2 (a)** que foi aplicado a máscara **W = [1, 2, 1; 2, 4, 2; 1, 2, 1]** trata-se de um Filtro de Suavização, enquanto no **Resultado Figura 2 (b)** que foi aplicado a máscara **W = [0, 1, 0; 1, -4, 1; 0, 1, 0]** trata-se de um Filtro de Realce. Através da explicação realizada no exercício 1 acima, podemos perceber a diferença entre as duas máscaras aplicadas.

### 3. Exercício: Aplique a Função do Filter2 variando os Parâmetros

- Repita os experimentos com as máscaras usadas no exercício 1
- Aplique o filtro passa-baixas com máscara apresentada abaixo:

$$\frac{1}{44} \times$$

0	0	-4	0	0
0	0	10	0	0
-4	10	20	10	-4
0	0	10	0	0
0	0	-4	0	0

#### 3.1 Solução Proposta

Para esse exercício, separei em três categorias, W1, W2, W3, onde:

- **W1** - Suavização (utilizando a mesma máscara/filtro do exercícios 1)
- **W2**- Realce (utilizando a mesma máscara/filtro do exercícios 3)
- **W3** - Filtro passa-baixas com pesos/máscara mostrados abaixo:

### 3.2 Código Desenvolvido

```
I = imread('images/input/lena_cinza.bmp');

W1 = [0 1 0; 1 -4 1; 0 1 0];
W2 = 1/16 * [1, 2, 1; 2, 4, 2; 1, 2, 1];
W3 = 1/44 * [0, 0, -4, 0, 0; 0, 0, 10, 0, 0; -4, 10, 20, 10, -4; 0,
0, 10, 0, 0; 0, 0, -4, 0, 0];

resultW1 = filter2(W1, I);
resultW2 = filter2(W2, I);
resultW3= filter2(W3, I);

figure, imshow(uint8(resultW1));
figure, imshow(uint8(resultW2));
figure, imshow(uint8(resultW3));
```

### 3.1 Resultados Obtidos

Assim, obtive os seguintes resultados, onde o que compreendi na **Figura 3 (a)** representa o Laplaciano da Imagem de Input, enquanto os demais casos, o de suavização e realce, respectivamente.



**Figura 3 (a) - W1**



**Figura 3 (b) - W2**



**Figura 3 (c) - W3**