

1. (2 pontos) Nas Tabelas 1 e 2 são apresentados, respectivamente, os valores de intensidade de uma imagem digital hipotética ***I*** e o conjunto de coeficientes ***h*** de uma máscara de tamanho 3x3. Analise estas duas tabelas e faça o que se pede.

4	4	4	4	4	4
6	6	6	6	6	6
8	8	8	8	8	8
10	10	10	10	10	10
12	12	12	12	12	12
14	14	14	14	14	14

Tabela 1: valores de intensidade da Imagem ***I***

1/9	1/9	1/9
1/9	1/9	1/9
1/9	1/9	1/9

Tabela 2: coeficientes da máscara ***h***

O que se pede:

- a. Realize a filtragem espacial da imagem ***I*** utilizando os coeficientes da máscara ***h*** e preencha a Tabela 3 com o resultado desta operação. Para realizar esta tarefa utilize o método de processamento de borda denominado **zero padding**.

2	3	3	3	3	2
4	6	6	6	6	4
5	8	8	8	8	5
7	10	10	10	10	7
8	12	12	12	12	8
6	9	9	9	9	6

Tabela 3: resultado da filtragem espacial.



- b. Qual o nome da filtragem espacial descrita no item anterior? filtro da média ✓

2. (2 pontos) Sobre o uso de derivadas para a segmentação de imagens baseada em descontinuidade, marque (**V**) para verdadeiro e (**F**) para falso.

- ✗ (**F**) Derivadas de primeira ordem produzem bordas mais grossas em imagens.
- ✓ (**V**) Derivadas de segunda ordem têm uma resposta mais forte aos detalhes finos, como linhas finas, pontos isolados e ruído.
- ✓ (**V**) As derivadas de segunda ordem produzem uma resposta de borda dupla nas transições de rampa e de degrau.
- ✓ (**V**) O sinal de segunda derivada pode ser utilizado para determinar se uma transição ocorre de claro para escuro (valor negativo) ou escuro para claro (valor positivo).
- ✓ (**V**) As derivadas de uma função digital são definidas em termos de diferenças.

3. (2 pontos) A restauração de imagens procura recuperar uma imagem corrompida com base em um conhecimento *a priori* do fenômeno de degradação. Neste contexto, explique brevemente o funcionamento dos filtros de estatística de ordem a seguir:

a. Mediana

✓ Vetoriza uma janela, a partir de um pixel 'p' sendo o centro da janela, 3x3 por exemplo, ordena-se de forma crescente, calcula-se a mediana e substitui em 'p'. Para toda a imagem.

b. Ponto médio

✗ Vetoriza uma janela, a partir de um pixel 'p', sendo 'p', centro da janela, de 3x3 por exemplo, ordena-se de forma crescente e, escolhe-se um 'd' inteiro e menor que o tamanho da janela sob dois a se remover de ambas as pontas. Calcula-se a mediana e substitui em 'p'. Para toda a imagem. → ALFA MÉDIA CORTADA, NÃO PONTO MÉDIO

4. (2 pontos) Quando a separação dos modos do histograma de uma imagem é suficiente para realizar uma segmentação baseada em limiarização, é possível utilizar um único limiar global aplicável a toda a imagem. Neste contexto, a utilização de uma técnica automática de cálculo do limiar pode ser oportuna. Na Tabela 4 são apresentados os valores de intensidade de uma imagem hipotética **J**. Utilizando esses valores, faça o que se pede:

- a. Explique o funcionamento do método iterativo (algoritmo iterativo) de cálculo de limiar. ✗
- b. Calcule a partir deste método o limiar **T** que pode ser utilizado para segmentar corretamente esta imagem hipotética. ✗

0	0	0	50	50	50
0	0	0	50	50	50
0	0	0	50	50	50
0	0	0	50	50	50
0	0	0	50	50	50
0	0	0	50	50	50

Tabela 4: valores de intensidade da imagem **J**

5. (2 pontos) Na Tabela 5 são apresentados os valores da intensidade de uma imagem digital hipotética **S** de **8 bits** e tamanho **6x6 pixels**.

0	0	0	0	0	0
25	25	25	25	25	25
50	50	50	50	50	50
50	50	50	50	50	50
50	150	150	150	150	150
200	200	200	200	200	200

Tabela 5: valores de intensidade da imagem **S**

- a. Utilizando como base esses valores, faça a limiarização global simples com $T=140$, produzindo como resultado uma imagem de mesmo tamanho da original, mas limiarizada com T indicado. Os pixels de fundo devem possuir o valor **0** (zero) e os pixels do objeto o valor **1** (um). Preencha a Tabela 6 com o resultado deste processamento.
- b. Com a mesma Tabela 5 realize a limiarização global múltipla, utilizando para tal $T_1=30$ e $T_2=155$, produzindo como resultado uma imagem de mesmo tamanho da original, mas limiarizada com os dois valores de T indicados. Somente os valores que estiverem entre T_1 e T_2 devem ser marcados com valor **1** (um). Os pixels de fundo devem ser marcados com o valor **0** (zero). Preencha a Tabela 7 com o resultado deste processamento.

0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1

Tabela 6: resultado do item a)

0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0

Tabela 7: resultado do item b)