

Processamento Digital de Imagens – 2023.1 (Avaliação 2)

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 da 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**.

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

Tabela 3: resultado da filtragem espacial.

- b. Qual o nome da filtragem espacial descrita no item anterior? _____
2. (2 pontos) Sobre o uso de derivadas para a segmentação de imagens baseada em descontinuidade, marque (**V**) para verdadeiro e (**F**) para falso.
- () Derivadas de primeira ordem produzem bordas mais grossas em imagens.
 - () Derivadas de segunda ordem têm uma resposta mais forte aos detalhes finos, como linhas finas, pontos isolados e ruído.
 - () As derivadas de segunda ordem produzem uma resposta de borda dupla nas transições de rampa e de degrau.
 - () 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).
 - () 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
- b. 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.

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

Tabela 6: resultado do item a)

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

Tabela 7: resultado do item b)