MT 530/MS 960 – Álgebra de Imagens – Prova 23/06/2017

NOME: .... RA: ....

Questão 1	Questão 2	Questão 3	Questão 4	Questão 5	Nota Final

ATENÇÃO: Cada resposta deve ser redigida com todos os detalhes. Caso duas ou mais provas apresentem alguma resposta cujas redações coincidam, a questão será **anulada** em todas. Quadrados destacados em cinza representam pontos de referência (centro/alvo) em *templates* e vizinhanças.

1. (2.0) Considere a imagem **a** e o *template* **t** esquematizados abaixo:

0	2	4
-1	5	3
-2	-2	0

a

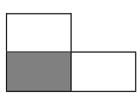
1	
-1	3
2	

t

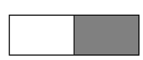
   (a) (1.5) Obtenha o produto linear $\mathbf{t} \oplus \mathbf{a}$ (assuma que $\mathbf{X} = \mathbf{Y}$).

   (b) (0.5) Descreva a diferença entre o conceito de *template* na álgebra de imagens e de máscara de convolução no paradigma clássico de processamento de imagens.

2. (2.0) Obtenha a dilatação da vizinhança N_1 pela vizinhança N_2, com as respectivas representações gráficas abaixo. Assumir que ambas as vizinhanças estão centradas em $(0, 0)$ e a dilatação é calculada neste ponto ($N(0, 0)$). Calcule as coordenadas e mostre graficamente.

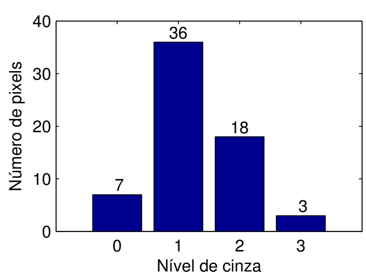


N_1



N_2

3. (2.0) Equalize o histograma abaixo, correspondente a uma imagem $\mathbf{a} \in (\mathbb{Z}_4)^{\mathbf{X}}$, sendo $\mathbf{X} = \mathbb{Z}_8 \times \mathbb{Z}_8$. Mostre o novo histograma.



4. (2.0) Considerando que o método de Roberts para detecção de bordas associa a cada *pixel* de coordenada (i, j) da imagem $\mathbf{a}$ o valor

$$\mathbf{b}(i,j) = ((a(i,j) - (a(i+1,j+1))^2 + (a(i,j) - (a(i+1,j-1))^2)^{1/2},$$

descreva esta operação na linguagem da álgebra de imagens, usando *templates*. Represente graficamente estes *templates*.

5. (2.0) Aplique a operação de dilatação morfológica na imagem binária a seguir usando o elemento estruturante fornecido, o qual é suposto estar centrado na origem.

		1	1	
	1	1	1	
	1			
	1	1		

Imagem

1	1
1	

Elemento estruturante

Fórmulas:

$\mathbf{t} \oplus \mathbf{a} : \mathbf{b}(\mathbf{y}) = \sum_{\mathbf{x} \in \mathbf{X}} [\mathbf{t}_{\mathbf{x}}(\mathbf{y}) \cdot \mathbf{a}(\mathbf{x})]$
$N_1 \oplus N_2 : N(\mathbf{y}) = \bigcup_{\mathbf{p} \in N_2(\mathbf{y})} [N_1(\mathbf{y}) + (\mathbf{p} - \mathbf{y})]$
$\mathbf{b}(\mathbf{x}) = (l-1) \sum_{j=0}^{\mathbf{a}(\mathbf{x})} \frac{n_j}{n}$
$\mathbf{A} \times \mathbf{B} = \bigcup_{\mathbf{b} \in \mathbf{B}} \mathbf{A}_{\mathbf{b}} = \{\mathbf{p} : \mathbf{B}^*_{\mathbf{p}} \cap \mathbf{A} \neq \emptyset\}$