

## ELE445 – Processamento digital de imagens (1ª avaliação - 2001.1)

Aluno: \_\_\_\_\_ Matrícula: \_\_\_\_\_

- I. (2,5 pontos) A equação 1 descreve a aquisição de uma cena bidimensional:

$$g(x, y) = p(x, y) + h(x, y).r(x, y).i(x, y) + n(x, y), \quad (1)$$

onde:

$g(x, y)$  é o valor gravado para o pixel na posição  $(x, y)$  correspondente do plano;

$r(x, y)$  é a reflectância em  $(x, y)$ ;

$i(x, y)$  é a iluminação incidente no plano em  $(x, y)$ ;

$h(x, y)$  é o ganho do sistema sensor para o pixel  $(x, y)$ ;

$p(x, y)$  é uma polarização (*offset*) adi-

cionada pelo sistema sensor e;

$n(x, y)$  é um ruído aditivo no pixel  $(x, y)$ .

Discuta a equação 1 prestando atenção na forma com o usuário deverá interpretar os dados da imagem obtida, e como os principais elementos **indesejados** e suas interações podem ser eliminados ou reduzidos.

- II. (2,5 pontos) Mostre nos campos da tabela vazia abaixo o resultado da filtragem espacial por convolução da imagem (a) com a máscara (b). Obs: a origem da máscara está em destaque.

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

(a) imagem

-1	0	1
-1	0	1
-1	0	1

(b) máscara


- III. (3,0 pontos) Realize a equalização do histograma da imagem da figura abaixo, com o máximo valor do tom de cinza da imagem equalizada igual a 255. Mostre na tabela vazia como ficará a nova imagem.

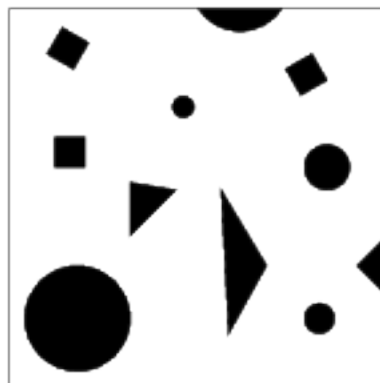
1	1	2	5
1	2	2	5
3	3	5	5
4	4	5	6

(c) original


(d) equalizada

IV. (3,0 pontos) Na imagem da figura abaixo existem três tipos de peças: círculos, quadrados e triângulos. Proponha um sistema de visão artificial que:

- (a) (0,5 pontos) remova os objetos que tocam as bordas da imagem;
- (b) (0,5 pontos) realize a contagem dos objetos presentes;
- (c) (0,5 pontos) meça a área de cada objetos;
- (d) (1,0 ponto) classifique os objetos por tipo: círculo, quadrado ou triângulo;
- (e) (0,5 pontos) identifique a posição dos objetos na cena.



Observação: o valor máximo da prova é 10, não 11, como sugere a soma dos pontos atribuídos às questões. O ponto adicional colocado é apenas um incentivo para o aluno. Aqueles que conseguirem entre 10 e 11 pontos na avaliação ficarão com nota 10.