

# IA725 – Primeira Avaliação

Profa. Ting

12/04/2016

RA: \_\_\_\_\_ Nome: \_\_\_\_\_

## 1. Revisão dos Conceitos Básicos:

- (a) (1pt) Dê um exemplo numérico que ilustre a desigualdade  $\|sv\| \neq s\|v\|$
- (b) (1pt) Dados dois vetores  $u = (u_x, u_y)$  e  $v = (v_x, v_y)$ . Mostre que  $u \cdot v^\perp$  é igual ao determinante da matriz  $(v \ u)$ .

## 2. Modelos Geométricos

- (a) (1pt) Escreva a forma paramétrica do segmento definido pelos dois pontos  $P_1 = (1, 1, 1)$  e  $P_2 = (3, 3, 3)$ .
- (b) (1pt) Escreva a forma implícita do segmento do item anterior.
- (c) (1pt) Determine o vetor normal do triângulo formado pelos três pontos  $(2, 7, 1)$ ,  $(2, -3, -1)$  e  $(12, -3, 1)$ .

## 3. Transformações Geométricas

- (a) (1pt) Dada uma matriz  $4 \times 4$ , como você consegue distinguir se ela representa uma transformação afim, uma transformação linear ou um puro deslocamento?
- (b) (1pt) Dados dois pontos  $P$  e  $Q$  sobre uma esfera. Quais condições são necessárias para utilizarmos  $\theta = \cos^{-1}(P \cdot Q)$  como o ângulo de giro da esfera em torno do eixo  $P \times Q$ ?
- (c) (1pt) Encontre uma transformação que mapeie os pontos  $P_1 = (\frac{1}{2}, 1, -1)$ ,  $P_2 = (1, 1, 1)$ ,  $P_3 = (\frac{1}{2}, -1, -1)$  e  $P_4 = (-1, -1, 1)$  para os pontos  $(0.44, -26, -5.9)$ ,  $(0.71, -26, -3.9)$ ,  $(0.44, -27, -5.9)$  e  $(-0.34, -27, -3.9)$ .

## 4. Transformações Projetivas e Recorte

- (a) (1pt) Sejam  $\theta_v$  e  $\theta_h$ , respectivamente, os ângulos vertical e horizontal de abertura de uma câmara. Qual é o *aspect ratio* (largura/altura) da imagem?
- (b) (1pt) Dado um polígono de  $n$  lados. Qual é o número máximo de polígonos desconexos (não conectados) dentro de uma moldura retangular que se pode resultar do recorte deste polígono por ela? Justifique.