



Primeira Prova – 05/05/2006 (8:00h às 10:00h)

NOME:

RA:

Matemática em Computação Gráfica :

1. (0.5 pt) Dado um plano. Defina uma base de tal forma que as coordenadas afins dos pontos coincidam com as suas coordenadas euclidianas.
2. (0.5 pt) Dê um exemplo de transformações isométricas.
3. (0.5 pt) Determine as coordenadas polares do ponto cujas coordenadas cartesianas são (2, 4).

Modelos Geométricos :

1. (2.0 pt) Dados 6 pontos de controle P_1, P_2, P_3, P_4, P_5 e P_6 e o vetor de nós não-uniforme $\{0, 0, 1, 1, 2, 5, 7, 7, 9, 10\}$. Utilize o esquema de de Boor para determinar graficamente os pontos
 - (1.0 pt) $P(1.5)$ e
 - (1.0 pt) $P(4.0)$da curva de B-Spline cúbica. Explique sucintamente o procedimento utilizado.
2. (0.5 pt) Qual é a ordem da curva do item anterior?
3. (0.5 pt) Qual é a relação entre o número de nós e o número de pontos de controle de uma curva NURBS de grau n ?
4. (0.5 pt) Qual é o número de intervalos do vetor de nós que cada ponto de controle afeta numa curva NURBS de grau n ?

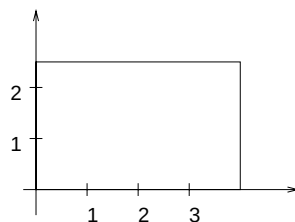
Alternativa: Solucionar os dois pontos do item 1 ou um dos dois pontos do item 1 mais itens 3 e 4.

Transformações Geométricas :

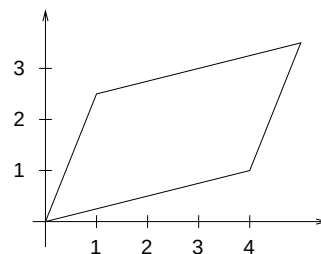
1. (1.0 pt) Seja uma base constituída pelos vetores $\vec{a}_1 = (3, 1, 3)$, $\vec{a}_2 = (2, -1, 1)$ e $\vec{a}_3 = (-1, 1, -1)$. Aplica-se sobre esta base a seguinte transformação

$$\begin{bmatrix} \frac{2}{\sqrt{5}} & \frac{1}{\sqrt{5}} & 0 \\ -\frac{1}{\sqrt{5}} & \frac{2}{\sqrt{5}} & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

- (a) (0.5 pt) determine as coordenadas cartesianas do ponto, cujas coordenadas afins são (1, 1, 1), antes da transformação.
 - (b) (0.5 pt) determine as coordenadas cartesianas do ponto, com mesmas coordenadas afins, após a transformação?
2. (1.0 pt) Escreva a matriz de transformação que leva os pontos da figura geométrica (A) nos pontos da figura (B)?



(A)

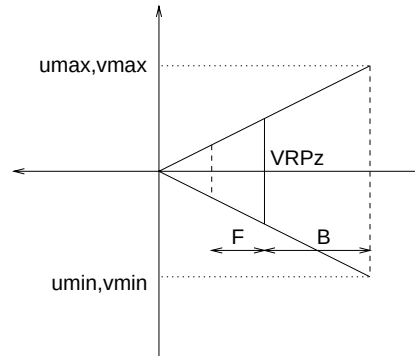


(B)

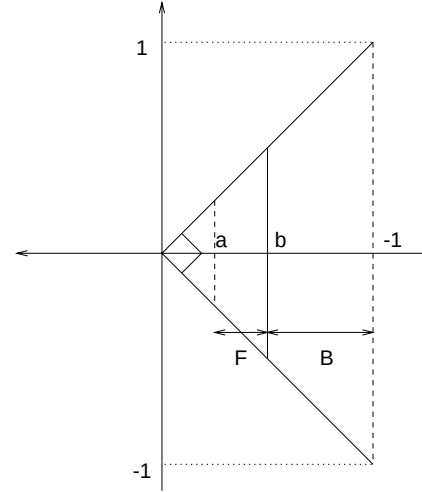
3. (0.5 pt) Mostre que a translação é inversível.

Transformações Projetivas :

1. (1.0 pt) O que você entende por um espaço do mundo (WC), um espaço da câmera (VRC), um espaço normalizado (NC) e um espaço do dispositivo (DC)?
2. (1.0 pt) Tomando como referência WC, foram especificados a posição da câmera ($prpx, prpy, prpz$), o centro de interesse ($vrpx, vrpz, vrpz$), e o vetor de orientação da câmera ($vupx, vupy, vupz$). Considere que o vetor normal do plano de projeção seja na direção $PRP - VRP$. Determine a matriz de transformação do espaço WC para o espaço VRC.
3. (1.0 pt) Determine a matriz de transformação que leva os pontos do espaço (A) para o espaço (B).



(A)



(B)

4. (0.5 pt) A matriz de transformação do item anterior altera a base do sistema? Justifique.