EA978 – Sistemas de Informações Gráficas
Lista 1

Profa. Wu, Shin - Ting

Questão 1: Dados os dois vetores: $\vec{a} = (4, 5, 3, 0)$ e $\vec{b} = (0, 2, 2, 0)$.

1. Normalize os dois vetores.
2. Calcule o produto escalar $\vec{a} \cdot \vec{b}$ e o produto vetorial $\vec{a} \times \vec{b}$.
3. Decomponha o vetor $\vec{b}$ em dois vetores, de forma que um fique na direção do vetor $\vec{a}$ e o outro, na direção perpendicular a $\vec{a}$ e no mesmo plano que contém $\vec{a}$ e $\vec{b}$

Questão 2: Suponha que o cubo de aresta igual a 2 esteja centrado na origem. Como se determina os vetores normais (orientados para o lado externo) das 6 faces e os vetores normais nos vértices?

Questão 3: Descreva um icosaedro em termos dos seus vértices (posição e normal) e suas faces (lista ordenada de vértices ou lista ordenada de arestas). Os vértices de um icosaedro coincidem com os vértices de 3 retângulos de ouro "concêntricos", ou seja, cujos lados tem a razão áurea ($\phi = 1.6180339887498948482045868343656381177 20...$)

Questão 4: Construa, com um triângulo e as transformações geométricas, um cubo de lado a

1. Quais devem ser os lados dos triângulos?
2. Quais transformações são necessárias? Justifique.
3. Descreva o procedimento de construção.

Questão 5: É possível reconhecer o tipo de transformação afim, observando os valores de cada elemento da matriz? Como?

Questão 6: Dadas duas matrizes

$$A = \begin{bmatrix} \frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{1}{\sqrt{6}} & \frac{1}{\sqrt{3}} \\ -\frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{1}{\sqrt{6}} & \frac{1}{\sqrt{3}} \\ 0 & -\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} & \frac{1}{\sqrt{3}} \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} \frac{1}{\sqrt{2}} & -\frac{1}{\sqrt{2}} & 0 \\ \frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{1}{\sqrt{2}} & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

1. Determine A^{-1}.
2. Mostre que $(AB)^t = B^{-1}A^{-1}$.
3. Quais tipos de transformações geométricas as duas matrizes representam? Justifique.

Questão 7: Dado um tetraedro, definido pelos vértices $(0, 0, 0, 1)$, $(1, 0, 0, 1)$, $(0, 1, 0, 1)$ e $(0, 0, 1, 1)$.

1. Determine os vetores normais de cada face.
2. Determine os "vetores normais" dos 4 vértices.

3. Se rodarmos o tetraedro em torno do eixo x por 30^o e o deslocarmos de forma que o seu baricentro fique no ponto $(3,3,3,1)$ é equivalente a desclocarmos o tetraedro primeiro e depois rodarmos? Justifique.
4. Para os dois casos de transformações, como os vetores normais serão transformados?

Questão 8: Utilizando a notação matricial, escreva uma transformação geométrica que modifica as coordenadas dos pontos (0,0,1,1), (1,0,1,1), (0,1,1,1), (0,0,0,1), (1,0,0,1), (1,1,0,1), (0,1,0,1), (1,1,1,1) para (-0.433,-0.25,1,1),(0.567,-0.25,1,1), (-0.433,0.75,1,1), (0,0,0,1), (1,0,0,1), (1,1,0,1), (0,1,0,1), (0.567,0.75,1,1).

Questão 9: A seguinte afirmação é falsa ou verdadeira? Com exceção de (0,0,0), todos os pontos na reta (x,y,w) são homogêneos ao mesmo ponto (x/w,y/w,1).

Questão 10: Os pontos interiores v de um triângulo de vértices v_1, v_2 e v_3 podem ser obtidos pela combinação baricêntrica

$$v = w_1 v_1 + w_2 v_2 + w_3 v_3,$$

tal que $w_i \geq 0$ e $w_1 + w_2 + w_3 = 1$. Mostre que as coordenadas baricêntricas são invariantes sob transformações lineares e deslocamentos.