

EA978 – Lista 4 – Transformações Geométricas

Data de Entrega: 26/03/2009

1. Identifique o efeito geométrico de cada matriz T_i sobre os pontos no espaço R^3

$$T_1 = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 3 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad T_2 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1.5 & 0 \\ 0 & 1 & 2.0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad T_3 = \begin{bmatrix} 0.89 & 0 & 0.45 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ -0.45 & 0 & 0.89 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

2. O que você entende por matriz ortogonal? Qual é a sua inversa? Dê um exemplo numérico de uma matriz de ordem 4.
3. Dada uma figura geométrica, cujos vértices

$$\begin{bmatrix} A & B & C & D & E & F & G & H \\ -2.5 & -0.5 & -0.5 & -2.5 & 0.5 & 2.5 & 2.5 & 0.5 \\ -3.0 & -3.0 & -1.0 & -1.0 & 1.0 & 1.0 & 3.0 & 3.0 \\ -1.0 & -1.0 & -1.0 & -1.0 & 1.0 & 1.0 & 1.0 & 1.0 \\ 1.0 & 1.0 & 1.0 & 1.0 & 1.0 & 1.0 & 1.0 & 1.0 \end{bmatrix}$$

formam 6 faces ADCB, EFGH, FBCG, GCDH, EHDA e EABF.

- (a) Determine o vetor normal em cada face.
- (b) Transforme-a em um cubo de lado igual a 2 e centrado na origem.
- (c) Compute os vetores normais do cubo a partir dos vetores da figura geométrica dada.
4. Determine a matriz de transformação que gire um ponto em torno do eixo na direção $(n_x, n_y, n_z, 0)$ por um ângulo θ no sentido horário.
5. Dados 4 pontos de controle $(1, 1, 0, 1)$, $(3, 3, 0, 1)$, $(4, 3, 0, 1)$ e $(6, 1, 0, 1)$ de uma curva de Bézier. Esboce esta curva rodada de 50 graus em torno do ponto $(2.5, 2.5, 0, 1)$. Justifique.
6. Dado um quadrado de lado igual a 2 e centrado na origem. Transforme as coordenadas dos vértices do quadrado em relação ao referencial com a origem deslocada para o canto esquerdo superior do quadrado. A nova figura geométrica tem largura igual a W e altura igual a H .
7. OpenGL
- (a) Quais são as transformações suportadas explicitamente pela interface OpenGL? Para cisalhar uma figura geométrica qual função você utilizaria?
- (b) Implemente com uso de OpenGL a figura geométrica do item 3 a partir de um cubo transformado. Desenhe ainda o vetor normal de cada face no seu baricentro de cada face.
- (c) Implemente com uso de OpenGL a curva de Bézier rodada do item 5.