IA-725 - Primeira Avaliação

10/04/2008 - 8:00 - 9:50
Profa. Ting

NOME:
RA:

Modelagem Geométrica :

1. (1.0 pt) Represente uma superfície cônica (cone) de raio R igual a altura h ($R = h$) em:
   (a) forma implícita
   (b) forma paramétrica

   Para cada representação, mostre uma maneira de computar o vetor normal (unitário) em cada amostra do cone. Fica a seu critéria a escolha do referencial.
2. (1.5 pt) Dados três vértices $(1, 0, 0)$, $(1, 1, 1)$ e $(1, 3, 5)$, cujos vetores normais são, respectivamente, $(1, 0, 0)$, $(0, \frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{2}})$, $(\frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{2}}, 0)$. Determine:
   (a) as coordenadas baricêntricas no ponto $(1.0, 1.7, 2.7)$.
   (b) o vetor normal interpolado no ponto $(1.0, 1.7, 2.7)$.

Rasterização :

1. (0.5 pt) O que você entende pela correção *gamma* de um monitor?
2. (1.5 pt) Rasterize um segmento definido pelos pontos $(1, 1)$ e $(3, 6)$, cujos atributos de cor em RGB são, respectivamente, $(0, 1, 0)$ e $(1, 0, 0)$. Descreva, passo-a-passo, as operações envolvidas no processo. Observe ainda que $\Delta y > \Delta x$.
3. (0.5 pt) O que você entende pelo fenômeno *aliasing*. Cite duas estratégias para amenizá-lo.

Transformações Geométricas :

1. (0.5 pt) O que é uma matriz ortonormal? Qual é a inversa desta matriz?
2. (1.0 pt) Derive a matriz de transformação que reduza para um quarto o tamanho de uma figura posicionado no ponto (x, y, z).Descreva, passo-a-passo, a sua derivação.
3. (1.0 pt) Dado um volume de visão paralelepipedal cuja base é paralela ao plano $z = 0$ e os lados das faces laterais são alinhados com a direção $(1, 1, 1)$. Derive a transformação que torne estes lados paralelos ao eixo z, ou seja, ao vetor $(0, 0, 1)$, preservando o paralelismo da base com o plano $z = 0$. Descreva, passo-a-passo, a sua derivação.

Transformações Projetivas :

1. (0.5 pt) Cite uma diferença entre:
   (a) projeções paralelas e perspectivas;
   (b) projeções ortográficas/retas e oblíquas;
   (c) projeções cabinet e cavalier;
   (d) projeções com um ponto de fuga e com três pontos de fuga;

2. (1.0 pt) Mostre que a transformação entre um *viewport* dado por (x, y, W, H) e um volume canônico $(-1, 1, -1, 1, -1, 1)$ é

$$\begin{bmatrix} \frac{W}{2} & 0 & 0 & \frac{W}{2} + x \\ 0 & \frac{H}{2} & 0 & \frac{H}{2} + y \\ 0 & 0 & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

3. (1.0 pt) Mostre que uma superficie de Bézier $P(u, v)$ é **invariante sob transformações afins**, isto é:

$$\begin{aligned} TP(u,v) &= \sum\sum (TP_{ij}) B_i^m(u) B_j^n(v) \\ P(u,v) + \vec{d} &= \sum\sum (P_{ij} + \vec{d}) B_i^m(u) B_j^n(v) \end{aligned}$$

onde T é uma transformação linear e d é um vetor de deslocamento.

Ela é invariante sob transformações perspectivas? Justifique.