
Exame de Época Especial

Computação Gráfica (MIEI)

17/07/2017

Duração: 120 minutos

- 1) Considere a matriz A , obtida após uma sequência de transformações geométricas. Indique a sequência incorrecta para gerar a matriz A a partir da matriz identidade.

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 2 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

- | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| a) | b) | c) |
| <code>glTranslatef(2, 2, 2);</code> | <code>glScalef(2, 2, 2);</code> | <code>glScalef(2, 2, 2);</code> |
| <code>glScalef(2, 2, 2);</code> | <code>glTranslatef(1, 1, 1);</code> | <code>glTranslatef(2, 2, 2);</code> |

- 2) Considere um conjunto matrizes representativas de transformações geométricas 3D básicas, em que translações são representados por T_i , rotações por R_i , e escalas por S_i . Para cada afirmação que se segue indique se é verdadeira ou falsa. Apresente um contra-exemplo para as afirmações falsas e um exemplo ilustrativo para as verdadeiras.

- a) $T_1 \times T_2 = T_2 \times T_1$
b) Para cada par (T_1, S_1) existe um par (T_2, S_2) , tal que $T_1 \times S_1 = S_2 \times T_2$

- 3) Considere o ponto $p(1,2,3)$ e o ponto $q(3,4,3)$.

- a) Defina uma matriz de escala S tal que $q = Sp$
b) Defina uma matriz de translação T tal que $q = Tp$

- 4) Considere que uma câmara está definida com a seguinte instrução:

```
gluLookAt( p1, p2, p3,    l1, l2, l3,    u1, u2, u3);
```

Apresente o processo de cálculo para mover a câmara para cima (relativamente á câmara) uma unidade recorrendo somente à informação fornecida na instrução.

- 5) Considere os seguintes pontos de controlo (em 2D) de uma curva cúbica: $P_0(0,0)$, $P_1(1,0)$, $P_2(1,1)$, $P_3(0,1)$. Utilizando o método de De Casteljau apresente o diagrama para descobrir graficamente o ponto quando $t = 0.75$.
- 6) Considere uma esfera de raio unitário cujo centro está em $(1,1,0)$, e o ponto (a, b, c) na sua superfície. Descreva o processo para o cálculo da normal do ponto referido com base somente na informação fornecida.
- 7) Distinga, justificando, de um ponto de vista qualitativo os modelos de shading de Phong e Gouraud, considerando os seguintes cenários:
- a) Só um dos vértices do triângulo está iluminado;
 - b) Reprodução da mancha especular.
- 8) Considere o processo de mipmapping para aplicação de texturas
- a) Descreva o processo de setup necessário;
 - b) Descreva as vantagens e desvantagens do processo.
- 9) A figura apresenta um exemplo de um quadrado, rodado 45 graus no eixo dos ZZs, constituído por 16 caixas, ou seja com 4 caixas de lado. Cada caixa é desenhada através da primitiva `glBox`, em que se assume que as coordenadas dos vértices desta primitiva variam entre -1 e 1 em todos os eixos. Construa um algoritmo para desenhar quadrados como o da figura, tendo as caixas uma unidade de comprimento em todas as dimensões. O número de caixas do lado do quadrado, assim como o ângulo de rotação no eixo dos ZZs são os parâmetro de entrada da função.

