



Segunda Prova – 27/06/2005 (8:00h às 10:45h)

NOME:

RA:

Transformação Projetiva : Em OpenGL a função de projeção perspectiva tem seis argumentos l , r , b , t , n e f , com $l \neq r$, $t \neq b$ e $n \neq f$ (diferentemente de F e B , f e n representam, respectivamente, as distâncias dos planos de frente e de fundo em relação ao PRP), ou seja,

- PRP – *projection reference point* (WC): $(0.0, 0.0, 0.0)$ (o observador está sempre na origem olhando para o seim-eixo z negativo)
- VRP – *view reference point* (WC): $(\frac{r+l}{2}, \frac{t+b}{2}, -n)$
- VPN – *view plane normal* (WC): $(0.0, 0.0, 1.0)$
- VUP – *view up vector* (WC): $(0.0, 1.0, 0.0)$
- dimensões do volume de visão (VRC): (l, b, r, t) , $F = 0$, $B = -f$ (os valores n e f são sempre positivos).

1. (0.5 pt): Por quê dizemos que o sistema de referência utilizado em OpenGL é, de fato, um sistema de referência de câmera (VRC)?
2. (0.5 pt): Qual é a direção de projeção (*dop*) em termos dos seis argumentos l , r , b , t , n e f ? Determine a matriz de transformação que leva a um novo sistema $\mathcal{S}_1$ no qual *dop* coincide com o eixo z .
3. (1.0 pt): Qual é o fator de escala na direção x e na direção y que devemos aplicar às coordenadas do sistema $\mathcal{S}_1$ para que o ângulo de abertura da projeção (*fov*) seja 45° ? Determine a matriz de transformação que leve $\mathcal{S}_1$ ao novo sistema $\mathcal{S}_2$ no qual $fov = 45^\circ$.
4. (1.0 pt): Determine a transformação **perspectiva** a ser aplicada em coordenadas do sistema $\mathcal{S}_2$ de tal forma que o volume canônico fique

$$x_{min} = -1.0; \quad x_{max} = 1.0; \quad y_{min} = -1.0; \quad y_{max} = 1.0; \quad z_{min} = -1.0; \quad z_{max} = 1.0.$$

Observe que antes da divisão pela coordenada homogênea, os valores $-n$ e $-f$ da coordenada z são transformadas em $-n$ e f , respectivamente.

Cor : Considere as cores especificadas em sistema CIE-XYZ.

1. (2.0 pt): Dada a cor $(0.25, 0.2)$ com luminância $Y = 10.0$. Determine as coordenadas RGB desta cor num monitor cujas componentes primárias são

$$\begin{array}{lll} x_r = 0.628 & x_g = 0.268 & x_b = 0.150 \\ y_r = 0.346 & y_g = 0.588 & y_b = 0.070 \end{array}$$

e calibrado em relação ao branco D_{6500} , isto é,

$$x_w = 0.313 \quad y_w = 0.329 \quad Y_w = 1.0$$

2. (1.0 pt): Determine as coordenadas de cromaticidade da mistura aditiva das três cores $C_1 = (0.1, 0.3)$, $C_2 = (0.35, 0.2)$ e $C_3 = (0.2, 0.05)$, todas com luminância $Y_1 = Y_2 = Y_3 = 10..$

Visibilidade : Falso ou Verdadeiro? Justifique a sua resposta

1. (0.5 pt) Para determinar a visibilidade dos objetos em relação a um observador, é necessário determinar os pontos de interseção dos objetos da cena com os raios de visão do observador.
2. (0.5 pt) O algoritmo de *z-buffer* requer uma memória adicional para armazenar os valores RGB de cada *pixel* da imagem.
3. (0.5 pt) *Back face culling* e BSP são duas técnicas comumente utilizadas para descartar objetos trivialmente não visíveis.
4. (0.5 pt) O balanceamento de uma árvore BSP independe da escolha dos planos de partição binária.

Textura : Considere uma textura 2D definida para $u \in [0, 1]$ e $v \in [0, 1]$ e uma superfície que corresponde a um octante de uma esfera, ou seja, $x = 2.0 \sin \theta \sin \phi$, $y = 2.0 \cos \theta \sin \phi$ e $z = 2.0 \cos \phi$, com $\theta \in [0, \frac{\pi}{2}]$ e $\phi \in [0, \frac{\pi}{4}]$. Determine

1. (1.0 pt) uma função linear que mapeie integralmente a textura sobre a superfície.
2. (1.0 pt) Dê duas alternativas para tratar a situação em que um *pixel* cubra mais de um *texel*.