

EA978 – Sistemas de Informações Gráficas

Prova 1

17/09/2007 – 8:00 às 9:50h

Profa. Wu, Shin - Ting

RA: _____

Nome: _____

Ass.: _____

Questão	Valor	Nota
1	1.2	
2	1.8	
3	2.0	
4	2.0	
5	1.5	
6	1.5	
Soma	10.0	

Questão 1: Determine o vetor normal, indicando explicitamente os passos dos cálculos,

1. (0.4 pt) da face $v_1v_2v_3v_4$ do bloco

$$\begin{bmatrix} v_1 & v_2 & v_3 & v_4 & v_5 & v_6 & v_7 & v_8 \\ 1 & 2 & 2 & 1 & 1 & 2 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 2 & 2 & 1 & 1 & 2 & 2 \\ 2 & 2 & 2 & 2 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

2. (0.4 pt) no ponto $(\sqrt{2}, 0, \sqrt{2})$ do objeto definida pela função implícita

$$x^2 + y^2 + z^2 = 4$$

3. (0.4 pt) no ponto $P(0.5, 0.5)$ da superfície definida pela função paramétrica, lembrando que os vetores de derivadas parciais em cada ponto estão sobre o plano tangente à superfície no ponto

$$P(u, v) = (3u + v, 2u + 3v + uv, 0)$$

Questão 2: Foi aplicada uma transformação sobre o objeto do item 1 da questão 1. As novas coordenadas dos vértices são

$$\begin{bmatrix} v_1 & v_2 & v_3 & v_4 & v_5 & v_6 & v_7 & v_8 \\ 1 & 2 & 2 & 1 & 1 & 2 & 2 & 1 \\ 0.817 & 0.817 & 1.683 & 1.683 & 1.317 & 1.317 & 2.183 & 2.183 \\ 1.683 & 1.683 & 2.183 & 2.183 & 0.817 & 0.817 & 1.317 & 1.317 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

1. (0.8 pt) Qual foi a matriz de transformação aplicada sobre o objeto? Justifique.
2. (0.5 pt) Como o vetor normal da face $v_1v_2v_3v_4$ do bloco transformado seria transformado? Justifique.
3. (0.5 pt) Se quisermos rodar o objeto do item 1 em torno de um eixo, que passa pelo ponto $(1.5, 1.5, 2, 1)$ e é paralelo ao eixo z , por 30° no sentido anti-horário. Qual seria a matriz de transformação? Justifique.

Questão 3: Em relação ao procedimento BSP:

1. (0.2 pt) A construção de uma árvore BSP é dependente da posição do observador? Justifique.

2. (0.3 pt) Como se pode obter uma árvore BSP balanceada? Justifique.
3. (0.5 pt) Por quê o cômputo de vetor normal é importante no percurso de uma árvore BSP para obter uma sequência ordenada de objetos ao longo do raio de visão de um observador? Justifique.

Questão 4: É conveniente distinguir 5 espaços no algoritmo de transformação projetiva: sistema de referência do universo (*world coordinate system*), sistema de referência da câmera (*view reference system*), sistema de referência de recorte (*clipping*), sistema de referência normalizado (*normalized reference system*) e sistema de referência de dispositivo (*device reference system*).

Considere ainda que

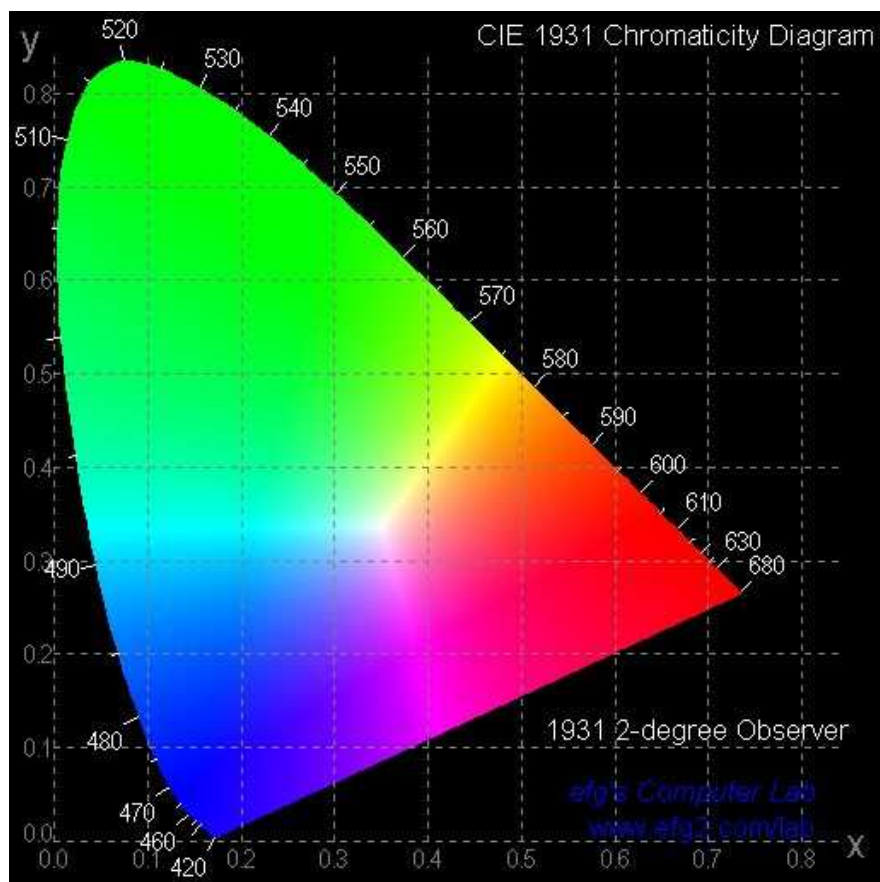
- a câmera seja modelada por seguintes parâmetros: VRP (*view reference point*), VPN (*view plane normal*), VUP (*view up vector*), PRP (*projection reference point*),
 - o volume de visão por CW (*center of window*), $(x_{min}, x_{max}, y_{min}, y_{max})$ (dimensões da janela) e (F, B) (distância do plano frontal e do plano traseiro do volume de visão, respectivamente, em relação ao observador), e
 - o *viewport* (a janela de visualização) por O (origem da janela), W (largura) e H (altura).
1. (0.5 pt) Quais parâmetros são mais convenientes para serem especificados no espaço da câmera? Justifique.
 2. (1.0 pt) No espaço da câmera (1) o eixo z coincide com o eixo óptico, definido pelos pontos PRP e CW; (2) o eixo y tem a mesma orientação da projeção do vetor VUP sobre o plano de projeção, (3) $z=0$ é o plano de projeção, (4) o vetor normal do plano de projeção é $(0,0,1)$ e (5) o eixo z passa pelo centro da janela de exibição. Descreva uma sequência de passos que transforma o espaço do universo para o espaço da câmera em uma projeção paralela.
 3. (0.5 pt) Para armazenamento das imagens vetoriais (cenas projetadas), qual dos 5 espaços é o mais utilizado? Justifique.

Questão 5: Dada uma janela de exibição retangular definida pelos pontos $((0,0),(8,0),(8,4),(0,4))$ e os vértices dos segmentos especificados em coordenadas homogêneas.

1. (1.0 pt) Determine os intervalos do segmento, definido pelos vértices $(4, -1, 1)$ e $(10, 4, 1)$, que estão contidos na janela de exibição. Mostre explicitamente os passos do seu cálculo.
2. (0.5 pt) E para CADA UM dos segmentos, $S_1 = ((-6, -1, 3), (-1, 4, 3))$, $S_2 = ((1, 1, 2), (7, 3, -2))$, $S_3 = ((1, 1, 5), (5, 5, 25))$ e $S_4 = ((6, -2, 4), (10, 1, 4))$, quantos intervalos descontínuos seriam mostrados na janela de exibição? Justifique.

Questão 6: Dado um monitor, denominado monitor 1, cujas componentes primárias são $(0.64, 0.33)$, $(0.30, 0.60)$ e $(0.150, 0.06)$. O seu branco é ajustado para $(0.3127, 0.329, 10.0)$.

1. (0.3 pt) Esboce no diagrama de cromaticidade o gamute de cores do monitor.



2. (0.2 pt) Qual é o processo de formação de cor de um monitor? E de uma impressora? Justifique.
3. (1.0 pt) Considere um segundo monitor (monitor 2) cujas cores primárias são $(0.625, 0.340)$, $(0.275, 0.605)$ e $(0.150, 0.065)$ com o branco $(0.310, 0.316, 10.0)$. Qual é a matriz de transformação das cores RGB do monitor 1 para o monitor 2? Justifique.