

EA978 – Sistemas de Informações Gráficas

Prova 1 – A

18/09/2006 – 8:00 às 9:50h

Profa. Wu, Shin - Ting

RA: _____

Nome: _____

Ass.: _____

Questão	Valor	Nota
1	1.0	
2	1.5	
3	2.0	
4	2.5	
5	1.5	
6	2.0	
Soma	10.5	

Questão 1: Dados os vértices de um tetraedro, inscrito num cube centrado na origem:

$$\begin{bmatrix} v_0 & v_1 & v_2 & v_3 \\ 1 & 1 & -1 & -1 \\ 1 & -1 & 1 & -1 \\ 1 & -1 & -1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

- (0.5 pt) Sequenciar estes vértices em relação a cada uma das 4 faces do tetraedro de forma que as suas normais sejam orientadas do centróide do tetraedro para o lado externo (convenção da **regra de mão-direita**).
- (0.5 pt) Determinar o vetor normal da face que contém os vértices $\{v_i, v_{i+1}, v_{i+2}\}$, onde i é o módulo 4 do último dígito do seu RA. Indicar explicitamente a sequência dos seus cálculos.

Questão 2: Aplicamos sobre o tetraedro da questão 1 a seguinte transformação:

$$\begin{bmatrix} 1.0 & -0.85 & 0.25 & -2.0 \\ 0.0 & 1.0 & 0.7 & 3.0 \\ 0.5 & 0.0 & 1.0 & 2.0 \\ 0.0 & 0.0 & 0.0 & 1.0 \end{bmatrix}$$

- (1.0 pt) Quais tipos de alterações (rotação, mudança de escala, cisalhamento em relação a um ou mais eixos, translação ou espelhamento) o tetraedro sofrerá? Justificar a sua resposta.
- (0.5 pt) A direção do vetor normal que você determinou no item 2 sofrerá alteração? Caso sim, qual? Justificar a sua resposta.

Questão 3: Dada uma cena composta de 3 facetas planas, $((7,2,1,1), (6,1,1,1), (6,1,0,1), (7,2,0,1))$, $((1,1,1,1), (7,3,1,1), (7,3,0,1), (1,1,0,1))$ e $((2,2,1,1), (4,4,1,1), (4,4,0,1), (2,2,0,1))$.

- (0.5 pt) O que você entende pelo procedimento BSP?
- (1.0 pt) Estruturar a cena numa árvore BSP.
- (0.5 pt) Com uso da árvore que você estruturou, ordenar na ordem crescente as três facetas em termos das suas distâncias ao observador localizado na posição $(4,-1,0.5,1)$.

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 space*, 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*), $(x_{min}, x_{max}, y_{min}, y_{max})$ (extensões da janela) e (F, B) (profundidade do volume de visão), e
 - o *viewport* (a janela de visualização) por O (origem da janela), W (largura) e H (altura).
1. (0.5 pt) Em qual espaço são especificados VRP, VPN, VUP?
 2. (0.5 pt) A relação de aspecto (*aspect ratio*) é definida pela razão $\frac{W}{H}$. O processo de visualização do volume de visão no *viewport* (sistema de referência normalizado \rightarrow sistema de referência do dispositivo) pode distorcer o conteúdo do volume de visão afetando na relação de aspecto da imagem original. Explicar a afirmação.
 3. (0.5 pt) O ponto PRP pode ser especificado no espaço de referência do universo ou no espaço de referência da câmera. Em qual espaço a direção de projeção *dop* se mantém invariante quando VPN, VRP ou VUP são alterados? Justificar a sua resposta.
 4. (1.0 pt) Dado um cubo unitário com um vértice na origem e três faces coincidentes com os planos do sistema de referência. Especificar os parâmetros de câmera para obter
 - uma projeção dimétrica com fator de redução ao longo do eixo z seja $\frac{1}{4}$.

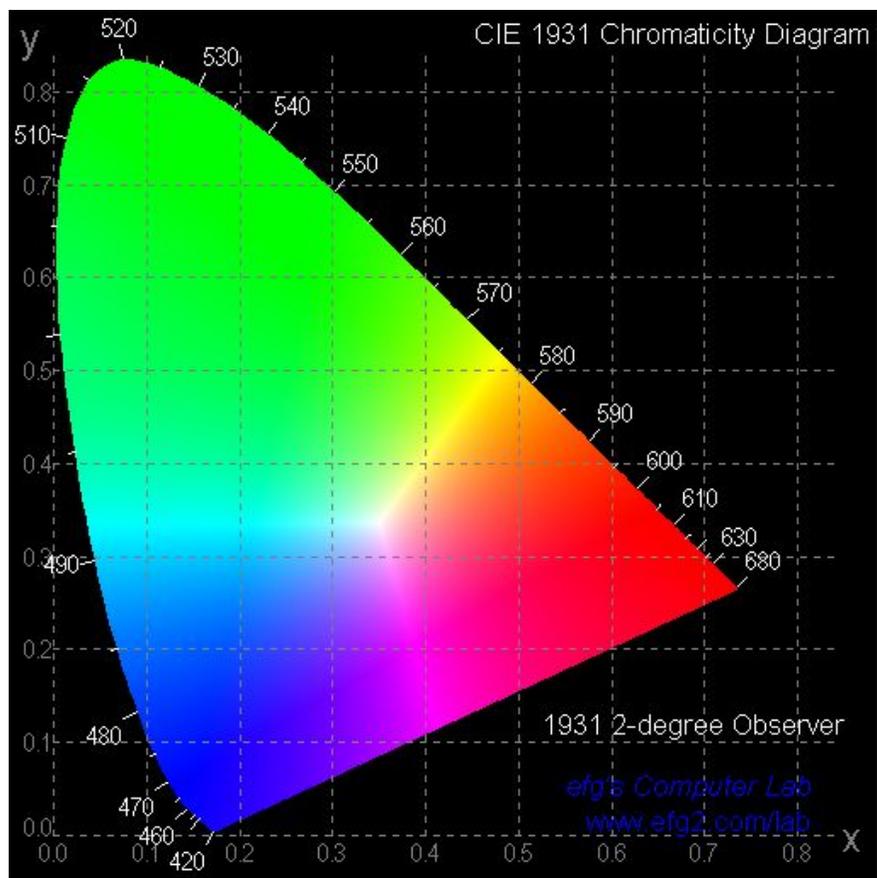
Questão 5: Dada a seguinte matriz de transformação projetiva perspectiva

$$\begin{bmatrix} 1.0 & 0.75 & 0.75 & 0.0 \\ 0.0 & 1.0 & 0.0 & -2.0 \\ 0.0 & 0.0 & 1.0 & 0.0 \\ 0.25 & 4.0 & 0.0 & 1.0 \end{bmatrix}$$

1. (0.5 pt) Quantos pontos de fuga tem a projeção? Justificar a sua resposta.
2. (0.5 pt) Quais são as coordenadas dos pontos de fuga? Justificar a sua resposta.
3. (0.5 pt) Numa transformação perspectiva, a coordenada w (a última coordenada) dos pontos é afetada. Para visualizar os pontos no espaço tridimensional, precisamos projetá-los ao plano $w = 1$, ou seja dividir as coordenadas x , y e z por w . Esta divisão deve acontecer antes do recorte ou depois? Justificar a sua resposta.

Questão 6: Dado um monitor cujas componentes primárias são $(0.628, 0.346)$, $(0.268, 0.588)$ e $(0.150, 0.070)$. O seu branco é ajustado para $(0.313, 0.329, 10.0)$.

1. (0.5 pt) Esboçar no diagrama de cromaticidade o gamute de cores do monitor.



2. (0.5 pt) Qual é a cor vermelha C_r , a cor verde C_g e a cor azul C_b “máxima” do monitor? Justificar a sua resposta.
3. (1.0 pt) Qual é a matriz de transformação das cores RGB do monitor para as cores XYZ do modelo CIE 1931? Justificar a sua solução.