

EA978 – Sistemas de Informações Gráficas
Prova Substitutiva
9/11/2006 – 16:00 às 17:50h
Profa. Wu, Shin - Ting

RA: _____

Nome: _____

Ass.: _____

Questão	Valor	Nota
1	2.5	
2	2.5	
3	3.0	
4	2.5	
Soma	10.5	

Questão 1: 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*).

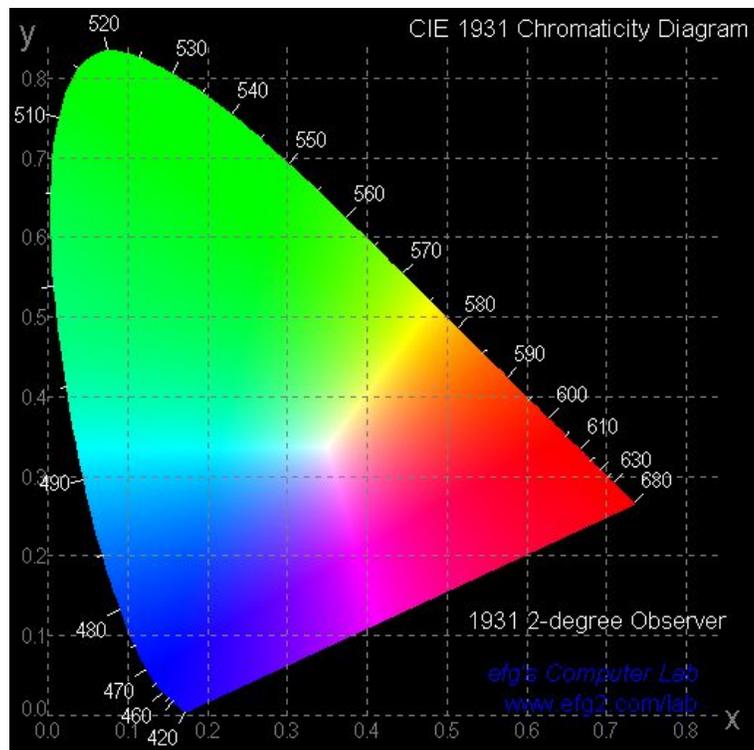
Considere ainda que

- 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*), $(x_{min}, x_{max}, y_{min}, y_{max})$ (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 os parâmetros W e H?
2. (0.5 pt) Em qual espaço é feita a modelagem de uma cena 3D? Justificar a sua resposta.
3. (0.5 pt) Qual tipo de distorção você observaria se o *aspect ratio* do volume de visão for menor do que o *aspect ratio* do *viewport* ($(\frac{x_{max}-x_{min}}{y_{max}-y_{min}} < \frac{W}{H})$? 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 $\frac{1}{3}$.

Questão 2: Dado um monitor colorido cujas componentes (fósforos) primárias, em coordenadas do diagrama de cromaticidade, são: R=(0.67,0.33), G=(0,21,0.71) e B=(0.14,0.008). O seu branco é ajustado para (0.31,0.316,50.0).

1. (0.5 pt) Se misturarmos 2 cores do modelo CIE-XYZ, $C_1 = (0.2, 0.1, 10.0)$ e $C_2 = (0.3, 0.5, 10.0)$. Quais são as coordenadas de cromaticidade da cor resultante?
2. (0.5 pt) Esboçar no diagrama de cromaticidade o gamute de cores do dispositivo e a cor resultante.



3. (1.0 pt) Qual é a matriz de transformação das cores RGB do dispositivo para as cores XYZ do modelo CIE 1931?
4. (0.5 pt) É possível exibir a mistura da cor resultante no dispositivo? Justificar a sua resposta.

Questão 3: Considere um triângulo definido pelos vértices $(0, 0, 1, 1)$, $(8, 4, 0, 1)$ e $(0, 8, 0, 1)$, cujo vetor normal é $(2, 2, 1, 0)$, e uma fonte pontual, de cor $(1.0, 1.0, 0)$, em $(-2, 0, 3, 1)$.

1. (0.5 pt) A expressão que determina a reflexão \vec{R} de um raio \vec{L} de uma fonte, incidente num ponto P de uma superfície, é

$$\vec{R} = 2(\vec{L} \cdot \vec{N})\vec{N} - \vec{L}$$

Determine a direção do vetor \vec{R} no ponto $(0, 0, 1, 1)$. Indicar explicitamente os seus cálculos.

2. (0.5 pt) Supondo que o coeficiente de especularidade seja 3. O observador perceberia um ponto de brilho na vizinhança de $(0, 0, 1, 1)$, se ele estiver em $(2, 2, 1, 1)$? Justificar a sua resposta.
3. (0.5 pt) É sinônimo o modelo de iluminação e o modelo de tonalização? Justificar a sua resposta.
4. (1.0 pt) Rasterize o triângulo, utilizando o algoritmo de *scan-line*, de forma que o resultado seja apropriado para o modelo de tonalização Phong. Explicar o cômputo de cor em cada amostra.
5. (0.5 pt) Se quisermos texturizar o triângulo rasterizado num plano $u \times v$ com uma imagem $s \times t$, podemos estimar a taxa de variação do número de *texels* em função do número de *pixels* pela expressão

$$\max\left[\sqrt{\left(\frac{\partial s}{\partial u}\right)^2 + \left(\frac{\partial t}{\partial u}\right)^2}, \sqrt{\left(\frac{\partial s}{\partial v}\right)^2 + \left(\frac{\partial t}{\partial v}\right)^2}\right].$$

Por quê?

Questão 4: Dada uma imagem em níveis de cinza

100	200	180	220	100
40	40	60	100	200
40	60	100	150	180
60	60	60	20	150
60	60	60	60	180

1. (0.5 pt) Qual é o histograma do gamute da imagem?
2. (0.5 pt) Particione o gamute da sua imagem em 2 células de quantização pelo algoritmo de corte mediano.
3. (0.5 pt) Qual é o nível de quantização para cada célula? Quantize a sua imagem em 2 níveis de cinza.
4. (1.0 pt) Aplique o algoritmo de Floyd-Steinberg (difusão de erro) para aumentar perceptualmente a quantidade de “tons de cinza” na sua imagem quantizada. Escreva o valor de cada *pixel* na folha quadriculada.

$$Peso = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 7 \\ 3 & 5 & 1 \end{bmatrix}$$