

Universidade Estadual de Campinas

FACULDADE DE ENGENHARIA ELÉTRICA E DE COMPUTAÇÃO

EA978 — 1^o Semestre de 2009

EA978 – Sistemas de Informações Gráficas

Segunda Avaliação

14/05/2009 – 14:00 às 15:50h

Profa. Wu, Shin - Ting

RA: _____

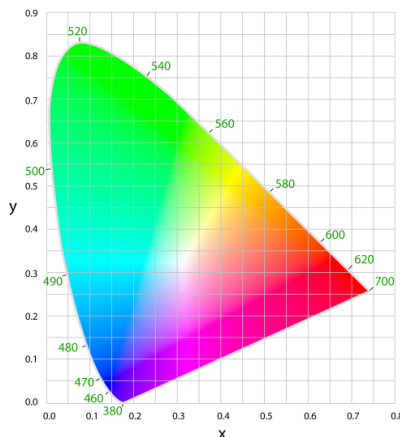
Nome: _____

Ass.: _____

Questão	Valor	Nota
1	2.5	
2	2.5	
3	3.0	
4	2.0	
Soma	10.0	

Questão 1: Modelos de Cor

- (0.5 pt) Qual é a cor que um observador médio perceberia em uma área iluminada por dois holofotes: um de luz azul e outro de luz amarelo? Justifique a sua resposta, explicando o processo de formação da cor percebida.
- (0.5 pt) Qual é a cor que um observador médio perceberia de um feixe de luz branca após passar por dois filtros: um magenta e outro amarelo? Justifique a sua resposta, explicando o processo de formação da cor percebida.
- (0.5 pt) Quais são as coordenadas de cromaticidade e a luminância Y da mistura das duas cores: $(0.2, 0.2, 100)$ e $(0.4, 0.55, 50)$? Mostre no diagrama de cromaticidade a crominância das duas cores e da mistura.



- (0.5 pt) Indique no diagrama de cromaticidade o lugar geométrico das cores espectrais e da linha púrpura. É possível derivar a luminância de uma cor pelo diagrama de cromaticidade? Justifique.
- (0.5 pt) A quais grandezas físicas representam os vetores $(1, 0, 0)$, $(0, 1, 0)$, $(0, 0, 1)$ e $(1, 1, 1)$ do espaço de cor RGB de um monitor CRT?

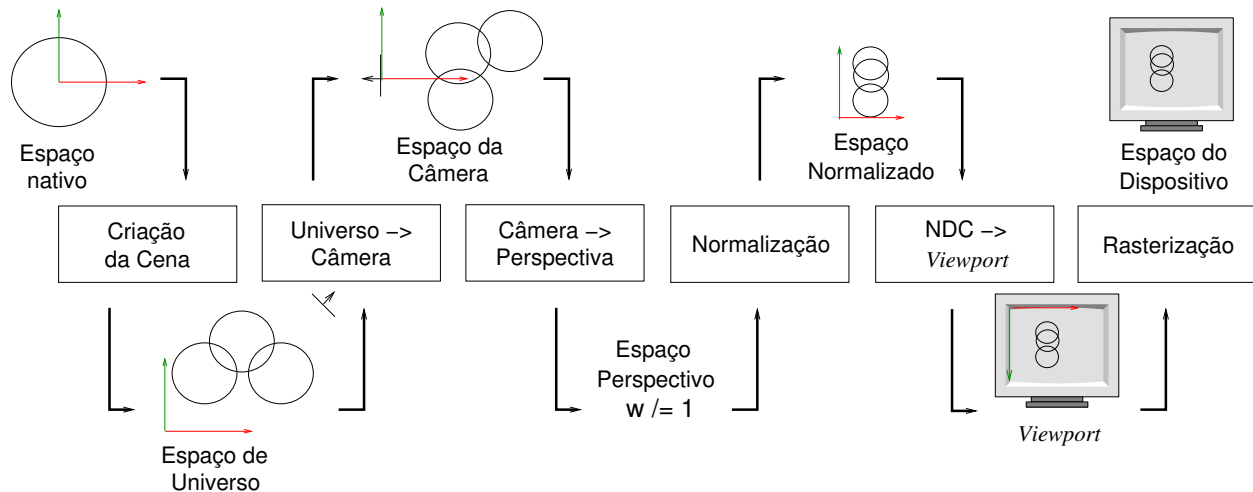
Questão 2: Modelo de Iluminação Local. Considere uma superfície com $k_a = (0.5, 0.5, 0.0)$, $k_d = (0.5, 0.5, 0.0)$, $k_s = (0.8, 0.8, 0.8)$ e $n = 30$; e uma luz branca de intensidade igual a $(1.0, 1.0, 1.0)$ localizada em $(0, 4, -2, 1)$. Considere ainda uma luz ambiente (“branca”) de intensidade igual a $(0.01, 0.01, 0.01)$.

- (0.5 pt) Segundo o modelo (empírico) de iluminação de Phong: $I(x, y, z) = k_a I_a(x, y, z) + k_d I_l \cdot (\mathbf{L} \cdot \mathbf{n}) + k_s I_l (\mathbf{V} \cdot \mathbf{R})^n$ e $\mathbf{R} = 2(\mathbf{L} \cdot \mathbf{n})\mathbf{n} - \mathbf{L}$. A qual grandeza física corresponde cada um dos parâmetros deste modelo. Se necessário, utilize ilustração com vetores.

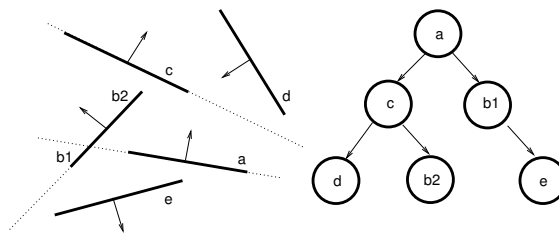
- (0.5 pt) De acordo com o modelo de Phong, qual seria a cor da superfície? E qual seria a cor que um observador localizado em $(2, 3.5, -0.5, 1)$ veria no ponto $(1, 2, -1, 1)$ da superfície cujo vetor normal é $(0, 1, 0, 0)$? Justifique as suas respostas.
- (1.0 pt) Considere que as coordenadas de cromaticidade dos fósforos do monitor sejam $(0.64, 0.33)$, $(0.30, 0.60)$ e $(0.15, 0.06)$, e que o seu branco seja $(0.3127, 0.329, 50)$. Determine as coordenadas de cromaticidade da cor do ponto. Mostre explicitamente o desenvolvimento dos seus cálculos.
- (0.5pt) Se a luz da fonte fosse $(0, 0, 1.0)$ e a luz ambiente $(0, 0, 0.01)$, qual seria a cor do ponto percebida pelo observador? Justifique.

Questão 3: Rasterização. Considere que sejam disponíveis as seguintes implementações: algoritmo de modelo de iluminação de Phong-Blinn; algoritmo de tonalização de Phong; algoritmo de varredura de polígono; algoritmo de recorte; algoritmo de pintor; e uma estrutura BSP.

- (0.5 pt) Explique a função de cada um dos itens (algoritmo ou estrutura de dados) no fluxo de síntese de imagens abaixo



- (1.0 pt) Relacione cada um dos algoritmos e a estrutura BSP a um dos blocos/espços do fluxo de síntese de imagens, procurando responder as seguintes perguntas: em qual espaço a árvore BSP é construída e em qual momento ela pode ser utilizada, em qual momento o algoritmo de tonalização de Phong é aplicado, em qual espaço o algoritmo de recorte deve ser aplicado, em qual momento o algoritmo de pintor é aplicado, em qual momento o modelo de iluminação local é aplicado, e em qual momento é aplicado o algoritmo de varredura. Justifique sucintamente a sua correspondência.
- (0.5 pt) Como se pode sequenciar as facetas organizadas em uma árvore BSP em relação a um observador? Utilize a seguinte árvore como ilustração na sua explicação.



- (1.5 pt) Dados 2 triângulos representados em *viewport*

	Vértice 1	Vértice 2	Vértice 3
Triângulo 1	$P_{11}=(-1.0, -1.0, -1.0, -1.0)$ $N_{11}=(1.0,1.0,0.0,0.0)$	$P_{12}=(1.0, 2.0, -0.2, 1.0)$ $N_{12}=(1.0,0.0,1.0,0.0)$	$P_{13}=(3.0, 3.0, -0.3, 1.0)$ $N_{13}=(0.0,1.0,0.0,0.0)$
Triângulo 2	$P_{21}=(2.0, 5.0, -0.5, 1.0)$ $N_{21}=(1.0,0.5,0.5,0.0)$	$P_{22}=(4.0, 8.0, -0.4, 1.0)$ $N_{22}=(1.0,0.0,0.0,0.0)$	$P_{23}=(8.0, 3.0, -0.7, 1.0)$ $N_{23}=(0.2,0.8,0.5,0.0)$

Rasterize o Triângulo 2 com o algoritmo de varredura, determinando as coordenadas (x, y, z) e os vetores normais das amostras. Mostre explicitamente a construção e o uso de tabela de arestas para “converter” o triângulo em amostras, linha por linha, como também o processo de estimação dos vetores normais em cada amostra.

Questão 4: Dada uma imagem em níveis de cinza representados por 6 bits.

25	23	24	25	26	26
20	23	24	25	20	26
22	31	29	29	20	31
22	31	29	29	20	31
21	23	24	25	21	22
21	23	24	25	29	22

1. (0.5 pt) Esboce o histograma da imagem. Classifique a imagem quanto ao contraste e à intensidade. Justifique a sua classificação com base no histograma.
2. (1.0 pt) Aplique o algoritmo de corte mediano para quantizar a imagem em 4 níveis de cinza. Mostre explicitamente como você obteve as células de quantização e os respectivos níveis de quantização.
3. (0.5 pt) Qual é o mecanismo aplicado nos algoritmos de *dithering* para atenuar o efeito de contornos falsos em decorrência da quantização em 2 níveis de cinza sem sacrificar a resolução espacial?

Boa Avaliação!