

EA978 – Sistemas de Informações Gráficas
Segunda Avaliação
13/10/2008 – 8:00 às 9:50h
Profa. Wu, Shin - Ting

RA: _____
Nome: _____
Ass.: _____

Questão	Valor	Nota
1	2.5	
2	2.5	
3	2.5	
4	1.5	
5	2.0	
Soma	11.0	

Questão 1: Modelos de Cor

- (0.5 pt) As cores da faixa espectral visível podem ser modeladas como vetores. Qual é a dimensão do espaço desses vetores? Justifique.
- (0.5 pt) Na prática existem diversos modelos para especificar uma cor, como o modelo RGB e o modelo HSI. O que representam os parâmetros do modelo RGB e os parâmetros do modelo HSI? Ilustre-os através de uma figura.
- (1.0 pt) Considere um monitor de fósforos $R = (0.67, 0.33)$, $G = (0.21, 0.71)$ e $B = (0.14, 0.08)$ com o branco ajustado para $(0.34, 0.31616, 30)$. Qual é a intensidade máxima (C_R, C_G, C_B) que cada fósforo consegue emitir?
- (0.5 pt) Quais são as coordenadas (X, Y, Z) do fósforo azul em intensidade máxima?

Questão 2: Sejam

- 1 *patch* triangular com as seguintes características:
 - Vértices: $(140.0, 20.0, 0.0, 1.0)$, $(20.0, 80.0, 0.0, 1.0)$ e $(150., 180., 0.0, 1.0)$, cujos vetores normais são, respectivamente, $(1., 1., 1., 0)$, $(-1., 1., 1., 0)$, $(-.2, -.5, 1., 0)$.
 - Coeficientes: $k_a = (0.7, 0.7, 0.7)$; $k_d = (0.7, 0.7, 0.7)$; $k_s = (0.3, 0.3, 0.3)$; $n = 10$.
 - 1 fonte luminosa pontual localizada em $(150., 100.0, 40.0, 1.0)$ com a mesma intensidade “difusa” e “especular”, $(0.9, 0.9, 0.9)$.
 - Intensidade da luz-ambiente: $(0.1, 0.1, 0.1)$
 - 1 observador posicionado em $(150.0, 120.0, 20.0, 1.0)$.
- (0.6 pt) Relacione, quando possível, os parâmetros do modelo de iluminação de Phong, k_a , k_d , k_s , expoente especular n , vetor normal, posição da fonte luminosa e posição do observador, com os parâmetros da Óptica Geométrica, tais como radiação luminosa, ângulo de incidência, ângulo de reflexão e índices de refração do meio. Ilustre com uma figura estes conceitos.
 - (0.5 pt) Para o observador, qual é a cor do *patch* triangular? Justifique.
 - (1.0 pt) A direção do raio de incidência, do raio de reflexão e do raio de visão do observador em relação ao vértice $(140.0, 20.0, 0.0, 1.0)$ são $(0.111111, 0.888889, 0.444444, 0)$, $(0.851852, 0.074074, 0.518519, 0)$, $(0.097590, 0.975900, 0.195180, 0)$, respectivamente. Determine a intensidade neste vértice com o modelo de Phong.
 - (0.4 pt) A intensidade percebida pelo observador nos vértices $(20.0, 80.0, 0.0, 1.0)$ e $(150., 180., 0.0, 1.0)$ é, respectivamente, $(0.07, 0.07, 0.07)$ e $(0.566124, 0.566124, 0.566124)$. Se aplicarmos a tonalização de Gouraud, qual é a intensidade no ponto médio do segmento que liga estes dois vértices? Justifique.

Questão 3: A maioria dos algoritmos de rasterização é recorrente, envolvendo operações simples.

- (1.0 pt) No algoritmo de Bresenham, a escolha de *pixel* adjacente em cada iteração se baseia no “erro”. Este erro pode ser determinado de forma recorrente, em função da inclinação do segmento e da relação entre Δx e Δy . Considere um segmento $\overline{P_0P_1}$, onde $P_0 = (x_0, y_0)$, $P_1 = (x_1, y_1)$, $x_1 > x_0$ e $y_0 > y_1$. Mostre, passo a passo, como se chega à expressão do erro inicial e a expressão de recorrência.
- (1.0 pt) Olhando uma imagem no domínio espectral podemos perceber certos detalhes que não aparecem no domínio espacial. A magnitude da transformada de Fourier ($\mathcal{F}\{i(x, y)\} = \mathcal{I}(u, v)$) de uma imagem discreta $i(x, y)$ é comumente visualizada através de uma outra imagem discreta. Cada ponto desta nova imagem corresponde ao par de freqüências de intensidade na direção x e na direção y . A “cor” do ponto, por sua vez, representa a amplitude de intensidade naquele par de freqüências. Observe abaixo imagens de segmentos obtidos com rasterização de Bresenham.

Domínio Espacial

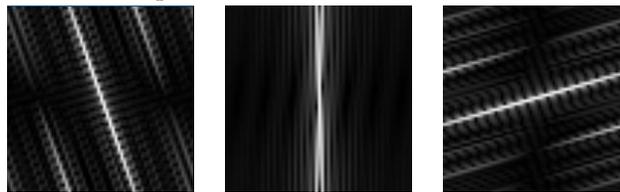


(a)

(b)

(c)

Domínio Espectral



(A)

(B)

(C)

- (0.4 pt) Mostre nas imagens o lugar geométrico do componente DC ($\mathcal{I}(0, 0)$) das imagens? Qual é a magnitude deste componente em cada imagem? Justifique.
 - (0.2 pt) Qual é o par de freqüências máximas nas duas direções x e y (em outras palavras, qual é o intervalo dos parâmetros u e v no domínio espectral)?
 - (0.4 pt) Qual é a correspondência correta entre as imagens da primeira linha e as da segunda linha. Justifique a sua correspondência.
- (0.5 pt) O que causa a formação de borda serrilhada em imagens discretas? Como se pode atenuá-la? Justifique.

Questão 4: No algoritmo de *scan-line* os polígonos são “varridos”, linha por linha. Ao longo de cada linha, a coordenada z de cada amostra é computada de forma recorrente para determinar a sua visibilidade.

- (0.5 pt) Qual é a técnica capaz de determinar a visibilidade dos polígonos, processando-os independentemente? Em que consiste esta técnica?
- (1.0 pt) Conhecidos os vetores normais de cada polígono, mostre como se pode computar de forma recorrente a coordenada z de cada amostra (a) ao longo de uma linha de varredura e (b) ao longo de um segmento, de extremos (x_0, y_0) e (x_1, y_1) .

Questão 5: Dado um subconjunto de amostras de uma imagem de luminância representada por 8 bits

180	80	180	100	180	100	180	80
180	80	180	100	206	100	180	80
227	80	227	100	227	100	227	80
242	80	242	100	242	100	242	80
251	80	251	100	251	100	251	80
242	80	242	100	242	100	242	80
227	80	227	100	227	100	227	80
180	80	180	100	206	100	180	80

1. (0.5 pt) Desenhe o histograma da imagem.
2. (0.5 pt) A imagem é escura ou clara? E qual é o seu contraste? Justifique.
3. (0.5 pt) Quantize a imagem em 3 níveis de cinza pelo corte mediano.
4. (0.5 pt) Quantize, pelo algoritmo de Bayer, a imagem em 2 níveis de cinza mas aparentando ter 5 níveis de cinza.