

EA978 – Sistemas de Informações Gráficas

Prova 2 – B

25/10/2006 – 8:00 às 9:50h

Profa. Wu, Shin - Ting

RA: _____

Nome: _____

Ass.: _____

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

Questão 1: O modelo de iluminação de Phong considera três componentes de intensidade luminosa: ambiente, difusa e especular.

1. (0.25 pt) Qual(is) destes componentes é(são) dependente(s) da posição da fonte luminosa? Justifique.
2. (0.25 pt) Qual(is) destes componentes é(são) dependente(s) da posição do observador? Justifique.
3. (0.25 pt) Qual(is) destes componentes é(são) dependente(s) do vetor normal da superfície? Justifique.
4. (0.25 pt) Qual(is) destes componentes é(são) responsável(s) pelos pontos de brilho que aparecem nas imagens sintéticas? Justifique.
5. (0.25 pt) O material do objeto pode afetar os efeitos luminosos. Como é modelado este elemento no modelo de Phong?
6. (0.25 pt) Como se representa a intensidade luminosa em cada ponto de uma imagem colorida? Justifique.
7. (0.25 pt) O que você entende pelo efeito de bandas de Mach? Das três tonalizações, constante, Gouraud e Phong, qual é mais suscetível a este efeito? Justifique.
8. (0.25 pt) A seguinte afirmação é verdadeira: ao utilizar o modelo de tonalização, sempre consegue-se evitar a aplicação do modelo de iluminação para cada *pixel*? Justifique.

Questão 2: Rasterize o triângulo definido pelos vértices $(2, 6, 0.5)$, $(5, 4, 0.8)$ e $(1, 10, 0.2)$, cujos vetores normais são $(1.0, 0.0, 0.0, 0.0)$, $(0.0, 1.0, 0.0, 0.0)$ e $(0.0, 0.0, 1.0, 0.0)$, respectivamente.

1. (1.0 pt) Esboce na folha quadriculada os *pixels* correspondentes à área do triângulo com uso do algoritmo de *scan-line*. Indique explicitamente os passos do seu procedimento.
2. (1.0 pt) Determine o vetor normal de cada *pixel*, através de simples interpolação linear por componente. Mostre explicitamente o cômputo do vetor normal associado a cada *pixel*.
3. (0.5 pt) Os dados acima são suficientes para geração de uma imagem a cores? Justifique.
4. (0.5 pt) Os dados acima são suficientes para determinação da visibilidade de cada elemento da cena? Justifique.

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 $(1, 2, 5, 0)$, e uma imagem de reflexão (*environment map*) de resolução 128×128 . As coordenadas x e y dos vértices são em *pixels*.

- (0.5 pt) A expressão que determina a reflexão \vec{R} , em um ponto P , vista por um observador posicionado em $(-2, 0, 1 + \sqrt{8}, 1)$ é

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

onde \vec{N} é o vetor normal da superfície em P . Quais vetores devem ser normalizados nesta expressão? Justifique.

- (0.5 pt) Determine a direção do vetor \vec{R} no ponto $(0, 0, 1, 1)$.
- (1.0 pt) Determine as coordenadas (s, t) do texel correspondente ao *pixel* $(8, 4)$.
- (0.5 pt) Qual é a relação aproximada entre os *pixels* e *texels* nesta texturização?

Questão 4: Quantize em 1 *bit* a seguinte imagem, em níveis de cinza

115	100	103	107	104	96	105	96	92	97	103	93
89	89	90	94	106	93	101	98	95	88	88	88
40	49	47	47	68	56	80	88	87	90	87	75
77	93	92	67	51	138	159	146	125	157	170	172
96	93	105	105	100	102	98	93	99	54	46	50
51	46	50	51	47	37	35	45	44	34	28	31
22	24	27	30	75	95	89	90	82	21	21	33
161	173	166	165	174	184	172	173	155	174	169	138
126	120	129	159	140	105	190	190	185	171	109	107

- (0.5 pt) Qual é o histograma do gamute da imagem?
- (0.8 pt) Particione o gamute da sua imagem em 4 células de quantização pelo algoritmo de corte mediano.
- (0.4 pt) Quais são os valores de quantização?
- (0.8 pt) Utilize a seguinte máscara de *Bayer* 2×2 para aumentar perceptualmente a quantidade de “tons de cinza” na sua imagem quantizada. Escreva o valor de cada *pixel* na folha quadriculada.

$$D^{(2)} = \begin{bmatrix} 0 & 2 \\ 3 & 1 \end{bmatrix}$$