

EA978 – Sistemas de Informações Gráficas

Prova 2 – A

25/10/2006 – 8:00 às 9:50h

Profa. Wu, Shin - Ting

RA: \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_

Ass.: \_\_\_\_\_

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

**Questão 1:** Considere um triângulo definido pelos vértices  $(-1, 0, 1, 1)$ ,  $(8, 4, 0, 1)$  e  $(0, 8, 0, 1)$ , cujo vetor normal é  $(1, 2, 5, 0)$ , e uma fonte pontual, de cor  $(1.0, 1.0, 0)$ , em  $(-2, 0, 1 + \sqrt{8}, 1)$ .

- (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

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

onde  $\vec{N}$  é o vetor normal da superfície no ponto. Quais vetores devem ser normalizados nesta expressão? Justifique.

- (0.5 pt) Determine a direção do vetor  $\vec{R}$  no ponto  $(-1, 0, 1, 1)$ .
- (0.5 pt) Qual é o ângulo entre o raio refletido e a direção do observador  $\vec{V}$ , se o observador estiver em  $(1, 1, 1, 1)$ ?
- (1.0 pt) Segundo o modelo de iluminação de Phong, qual deve ser a cor percebida pelo observador posicionado no ponto  $(1, 1, 1, 1)$ , considerando que  $k_a = (0.0, 0.0, 1.0)$ ,  $k_d = (0.0, 0.0, 1.0)$  e  $k_s = (1.0, 0.0, 0.0)$ ? Justifique.

**Questão 2:** Rasterize o triângulo definido pelos vértices  $(1, 6, 0.3)$ ,  $(8, 0, 0.4)$  e  $(2, 10, 0.2)$ , cujas cores são  $(1.0, 0.0, 0.0)$ ,  $(0.0, 1.0, 0.0)$  e  $(0.0, 0.0, 1.0)$ , respectivamente.

- (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.
- (1.0 pt) Determine a cor de cada *pixel*, com uso do modelo de tonalização de Gouraud. Mostre explicitamente o cômputo da cor de cada *pixel*.
- (0.5 pt) É possível aplicar a tonalização de Phong com as informações dadas? Justifique.
- (0.5 pt) O efeito de *aliasing* ocorre com a amostragem de **qualquer** tipo de imagens? Justifique.

**Questão 3:** *Warpping* pode ser considerado um caso particular de texturização, no qual podem ocorrer mapeamentos m:1 ou 1:m entre os *pixels*

- (0.25 pt) Como você pode caracterizar *warpping* em termos do(s) tipo(s) de alterações sofridas pelos *pixels* da imagem original?
- (0.25 pt) O que você entende pela relação entre os *pixels* e *texels* num processo de texturização? Como esta relação afeta na qualidade da imagem final?
- (0.25 pt) Explique uma estratégia para atribuir as cores aos  $m$  *pixels* correspondentes a 1 *texel*.
- (0.25 pt) Explique uma estratégia para atribuir a cor ao único *pixel* associado a  $m$  *texels*.

5. (0.5 pt) O que você entende por *mipmap*? É possível utilizar esta técnica em *warping*? Justifique.
6. (0.5 pt) É apropriado aplicar a técnica de *mipmap* num processo de texturização baseado em *bump mapping*?

**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

1. (0.5 pt) Qual é o histograma do gamute da imagem?
2. (0.8 pt) Particione o gamute da sua imagem em 2 células de quantização pelo algoritmo de populosidade.
3. (0.4 pt) Qual é o limiar/fronteira entre as 2 células de quantização?
4. (0.8 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.

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