

IA-725 - Segunda Avaliação

19/05/2009 - 8:00 - 9:50

Profa. Ting

NOME:

RA:

Dados uma fonte de luz pontual L de intensidade $(1.0, 1.0, 1.0)$ e 2 triângulos A , definido pelos vértices A_1 , A_2 e A_3 , e B , pelos vértices B_1 , B_2 e B_3 , que se interceptam nos pontos P_1 e P_2 . Considere ainda que a intensidade da luz ambiente I_a seja $(0.01, 0.01, 0.01)$.

	A_1	A_2	A_3	B_1	B_2	B_3	L	P_1	P_2
x	1	5	4	2	3	6	-10	2.34483	3.905
y	1	2	5	2	3	1	1	2.34483	2.3968
z	1	5	2	0	5	0	-1	1.72415	3.49205
w	1	1	1	1	1	1	1	1	1

As propriedades “físicas” dos 2 triângulos são sintetizadas na seguinte tabela:

	k_a	k_d	k_s	n
A	(0,0.3,0.3)	(0,0.3,0.3)	(0.7,0.7,0.7)	50
B	(0.5,0.2,0.0)	(0.5,0.2,0.0)	(0.8,0.8,0.8)	30

Rasterize a imagem para a seguinte especificação da câmera:

PRP: (0,2,5,1);

VRP: (2,2,2,1);

VPN: (-2,0,3,0);

VUP: (0,1,0,0);

Volume de visão: [-2, 4, -2, 4, 2.60555, -4.39445];

Tipo de projeção: paralela;

Viewport: [256,256].

Considere que as coordenadas dos seguintes pontos no espaço da câmera sejam:

PRP	A_1	A_2	A_3	B_1	B_2	B_3	L	P_1	P_2
0	-1.38675	4.16025	1.6641	-1.1094	2.49615	2.2188	0.133902	2.412695	-11.6487
0	-1.0	0	3.0	0	1.0	-1.0	0.344830	0.3968	-1.0
3.60555	-0.27735	0.83205	-1.1094	-1.6641	1.94145	-3.8829	-0.420798	0.184757	4.16025
1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0		1.0	1.0

no espaço normalizado:

PRP	A_1	A_2	A_3	B_1	B_2	B_3	L	P_1	P_2
0	-0.462	1.387	0.555	-0.370	0.832	0.740	-3.883	0.0446	0.804
0	-0.333	0	1.0	0	0.333	-0.333	-0.333	0.115	0.132
0.1429	-0.412	-0.253	-0.531	-0.610	-0.095	-0.927	0.222	-0.432	-0.346
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

e no espaço de *viewport*

PRP	A_1	A_2	A_3	B_1	B_2	B_3	L	P_1	P_2
128	68.832	305.504	199.002	80.666	234.502	222.669	-369.011	133.713	230.942
128	85.333	128	256	128	170.667	85.333	85.333	142.713	144.930
0.1429	-0.412	-0.253	-0.531	-0.610	-0.095	-0.927	0.222	-0.432	-0.346
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

1. (1.5 pt) Determine as matrizes de transformação entre os espaços. Mostre explicitamente os passos do seu cálculo.
2. (1.0 pt) Construa uma árvore BSP da cena. Explique sucintamente o processo de construção.
3. (1.0 pt) Neste caso particular, é necessário aplicar o algoritmo de recorte. Justifique a afirmação indicando o(s) triângulo(s) necessário(s) de recorte. Aplique um algoritmo de recorte nesses triângulos. Justifique a escolha do espaço para recorte.
4. (1.0 pt) Supondo que seja utilizado o algoritmo de pintor para determinar a visibilidade dos triângulos. Determine a visibilidade dos baricentros dos triângulos. (Dica: Avaliar a pertinência dos baricentros aos triângulos ordenados através da árvore BSP.)
5. (1.5 pt) Os baricentros estão em sombra? Justifique com uso de volume de sombra. (Dica: Aplique o teste de paridade.)
6. (2.0 pt) Supondo que seja escolhida a tonalização de Phong para tonalizar os triângulos. Determine a intensidade luminosa no baricentro de cada triângulo. Justifique a escolha do espaço para aplicação do modelo de iluminação local. (Dica: $I(x, y, z) = k_a I_a(x, y, z) + k_d I_l(\mathbf{L} \cdot \mathbf{n}) + k_s I_l(\mathbf{V} \cdot \mathbf{R})^n$ e $\mathbf{R} = 2(\mathbf{L} \cdot \mathbf{n})\mathbf{n} - \mathbf{L}$.)
7. (1.0 pt) Supondo que o triângulo A seja uma superfície refletora e que seja disponível uma textura de reflexão esférica. Como podemos aumentar o realismo da cena utilizando esta textura? Ilustre a sua explicação através do mapeamento do baricentro do triângulo A em coordenadas de textura. Justifique ainda a escolha do espaço para texturização. Dica:

$$\begin{aligned}
 s &= \frac{R_x}{2\sqrt{R_x^2 + R_y^2 + (R_z + 1)^2}} + \frac{1}{2} \\
 t &= \frac{R_y}{2\sqrt{R_x^2 + R_y^2 + (R_z + 1)^2}} + \frac{1}{2}.
 \end{aligned} \tag{1}$$

8. (1.0 pt) Explique sucintamente o procedimento de rasterização por *scanline*, levando em consideração visibilidade, iluminação (incluindo sombra), tonalização e texturização.

Boa Avaliação!