

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

CONTROLE MIXNFIX

A 10x10 grid of circles, intended for a dot plot. The grid consists of 10 rows and 10 columns of empty circles.

1	2	3 V-F	4
0 ○ ○	0 ○ ○	A ○ ○	0 ○ ○
1 ○ ○	1 ○ ○	B ○ ○	1 ○ ○
2 ○ ○	2 ○ ○	C ○ ○	2 ○ ○
3 ○ ○	3 ○ ○	D ○ ○	3 ○ ○
4 ○ ○	4 ○ ○	E ○ ○	4 ○ ○
5 ○ ○	5 ○ ○	F ○ ○	5 ○ ○
6 ○ ○	6 ○ ○	G ○ ○	6 ○ ○
7 ○ ○	7 ○ ○	H ○ ○	7 ○ ○
8 ○ ○	8 ○ ○	I ○ ○	8 ○ ○
9 ○ ○	9 ○ ○	J ○ ○	9 ○ ○
		K ○ ○	
		L ○ ○	

1. Considere o modelo de câmera visto em sala de aula. Considere um objeto cuja caixa limitante é um cubo com arestas paralelas aos eixos coordenados com dois de seus vértices sendo  $(0,0,0)$  e  $(10,10,10)$ . Considere a câmera com foco no ponto  $(-25,5,-35)$ , com  $V$  paralelo ao eixo  $OY$ , apontada para o centróide da caixa, com  $d = 144$ . Assumindo  $h_x = h_y$ , qual é o menor valor de  $h_x$  para que o ponto  $P(7, 13, 1)$  seja visualizado na tela do computador? (1.500, -1.500)
2. Considere os modelos de câmera e de iluminação vistos em sala de aula. Considere uma configuração de cena e objeto tal que:  $k_a = \frac{1}{4}$ ,  $I_a = (84, 92, 120)$ ,  $k_d = (\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2})$ ,  $O_d = (\frac{\sqrt{10}}{20}, \frac{\sqrt{10}}{40}, 0)$ ,  $k_s = (\frac{2}{9}, \frac{1}{9}, 1)$ ,  $\eta = 2$ ,  $I_l = (240, 240, 240)$ , com uma fonte de luz na posição  $(27, 40, 28)$ , a câmera mirando na direção e no sentido do vetor  $(4, 0, -3)$ , com  $V = (0, 1, 0)$ , todos em coordenadas mundiais. Pretende-se iluminar um triângulo do objeto com *flat shading* cujo baricentro está na posição:  $(20, -16, -8)$ , e cuja normal é o vetor  $(1, 0, 1)$ , estes em coordenadas de vista. O maior valor entre as componentes RGB da cor final do triângulo é: (2.000, -2.000)
3. Responda V ou F sobre o algoritmo de *Phong shading* especificado para o segundo projeto: (5.000, -5.000)
- (A)  $U = V \times N$
- (B)  $R = 2 < N, L > N - L$ , necessitando que apenas  $N$  esteja normalizado.
- (C) Se  $P$  é um ponto em coordenadas mundiais, então suas coordenadas de vista são:  $(< U, P - C >, < V, P - C >, < N, P - C >)$ , com  $U$ ,  $V$ , e  $N$  ortonormais.
- (D) Na iluminação, a condição  $< N, L > < 0$  deve ser feita antes da condição  $< N, V > < 0$ .
- (E) Na iluminação, a condição  $< V, R > < 0$  sendo verdadeira, significa que o observador não verá especularidade no triângulo.
- (F) Na iluminação, a condição  $< V, N > < 0$  sendo verdadeira significa que o observador enxergará o lado escuro do triângulo.
- (G) Considere uma fonte de luz posicionada no baricentro de um triângulo da haste do cálice. Então os triângulos localizados na parede interna da parte destinada a receber líquidos, não serão iluminados.
- (H) A ortogonalização do  $V$  da câmera é:  $V = V'' - < V'', N > N$ , com  $N$  normalizado e  $V''$  vetor do usuário para orientação vertical, não necessariamente normalizado.
- (I) A consulta ao *z-buffer* para um dado pixel deve ser feita após o cálculo da cor do mesmo.
- (J) Se o vértice de um triângulo for pintado com vermelho puro, outro com verde puro e outro com azul puro, então o pixel correspondente ao baricentro será pintado de branco, independente da geometria do triângulo.
- (K) No algoritmo de varredura o uso da coerência geométrica evita inteiramente o cálculo de interseções com as arestas do triângulo.
- (L) Se soubermos as cores dos pixels de  $X_{min}$  e  $X_{max}$  na reta de varredura atual, então os demais pixels do interior do segmento poderão ser calculados via interpolação linear.
4. Considere o modelo de câmera visto em sala de aula. Considere um segmento de reta com extremidades  $Q(-32, 4, 2)$  e  $P(40, 25, 5)$  em coordenadas de vista. Considere que a tela do monitor é quadrada e  $Res_x + 1 = 360$ . Sejam  $A$  e  $B$  as extremidades da parte visível do segmento de reta. Se  $B - A = (x, y)$  então  $|y|$  é: (1.500, -1.500)

Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Informática  
Processamento Gráfico - 2007.1  
Prova de Projeto Phong- 27 de agosto de 2007

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

## IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	○	0	○
1	○	1	○
2	○	2	○
3	○	3	○
4	○	4	○
5	○	5	○
6	○	6	○
7	○	7	○
8	○	8	○
9	○	9	○

*CONTROLE MIXNFIX*

A 10x10 grid of circles. The circles are arranged in 10 rows and 10 columns. The following circles are black:

- Row 3, Column 1
- Row 3, Column 2
- Row 3, Column 3
- Row 4, Column 1
- Row 4, Column 5
- Row 4, Column 7
- Row 4, Column 9
- Row 5, Column 3

All other circles are white.

1	2	3	4 V-F
0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	A <input type="radio"/> <input type="radio"/>
1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	B <input type="radio"/> <input type="radio"/>
2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	C <input type="radio"/> <input type="radio"/>
3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	D <input type="radio"/> <input type="radio"/>
4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	E <input type="radio"/> <input type="radio"/>
5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	F <input type="radio"/> <input type="radio"/>
6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	G <input type="radio"/> <input type="radio"/>
7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	H <input type="radio"/> <input type="radio"/>
8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	I <input type="radio"/> <input type="radio"/>
9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	J <input type="radio"/> <input type="radio"/>
			K <input type="radio"/> <input type="radio"/>
			L <input type="radio"/> <input type="radio"/>

1. Considere o modelo de câmera visto em sala de aula. Considere um objeto cuja caixa limitante é um cubo com arestas paralelas aos eixos coordenados com dois de seus vértices sendo  $(0,0,0)$  e  $(10,10,10)$ . Considere a câmera com foco no ponto  $(-25,5,-35)$ , com  $V$  paralelo ao eixo  $OY$ , apontada para o centróide da caixa, com  $d = 144$ . Assumindo  $h_x = h_y$ , qual é o menor valor de  $h_x$  para que o ponto  $P(7, 13, 1)$  seja visualizado na tela do computador? (1.500, -1.500)
2. Considere os modelos de câmera e de iluminação vistos em sala de aula. Considere uma configuração de cena e objeto tal que:  $k_a = \frac{1}{4}$ ,  $I_a = (84, 92, 120)$ ,  $k_d = (\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2})$ ,  $O_d = (\frac{\sqrt{10}}{20}, \frac{\sqrt{10}}{40}, 0)$ ,  $k_s = (\frac{2}{9}, \frac{1}{9}, 1)$ ,  $\eta = 2$ ,  $I_l = (240, 240, 240, 240)$ , com uma fonte de luz na posição  $(27, 40, 28)$ , a câmera mirando na direção e no sentido do vetor  $(4, 0, -3)$ , com  $V = (0, 1, 0)$ , todos em coordenadas mundiais. Pretende-se iluminar um triângulo do objeto com *flat shading* cujo bari-centro está na posição:  $(20, -16, -8)$ , e cuja normal é o vetor  $(1, 0, 1)$ , estes em coordenadas de vista. O maior valor entre as componentes RGB da cor final do triângulo é: (2.000, -2.000)
3. Considere o modelo de câmera visto em sala de aula. Considere um segmento de reta com extremidades  $Q(-32, 4, 2)$  e  $P(40, 25, 5)$  em coordenadas de vista. Considere que a tela do monitor é quadrada e  $Res_x + 1 = 360$ . Sejam  $A$  e  $B$  as extremidades da parte visível do segmento de reta. Se  $B - A = (x, y)$  então  $|y|$  é: (1.500, -1.500)
4. Responda V ou F sobre o algoritmo de *Phong shading* especificado para o segundo projeto: (5.000, -5.000)
  - (A) A consulta ao *z-buffer* para um dado pixel deve ser feita após o cálculo da cor do mesmo.
  - (B) Na iluminação, a condição  $\langle N, L \rangle < 0$  deve ser feita antes da condição  $\langle N, V \rangle < 0$ .
  - (C)  $R = 2 \langle N, L \rangle N - L$ , necessitando que apenas  $N$  esteja normalizado.
  - (D) Na iluminação, a condição  $\langle V, R \rangle < 0$  sendo verdadeira, significa que o observador não verá especularidade no triângulo.
  - (E) Considere uma fonte de luz posicionada no bari-centro de um triângulo da haste do cálice. Então os triângulos localizados na parede interna da parte destinada a receber líquidos, não serão iluminados.
  - (F) Se  $P$  é um ponto em coordenadas mundiais, então suas coordenadas de vista são:  $(\langle U, P - C \rangle, \langle V, P - C \rangle, \langle N, P - C \rangle)$ , com  $U, V$ , e  $N$  ortonormais.
  - (G) No algoritmo de varredura o uso da coerência geométrica evita inteiramente o cálculo de interseções com as arestas do triângulo.
  - (H)  $U = V \times N$
  - (I) A ortogonalização do  $V$  da câmera é:  $V = V'' - \langle V'', N \rangle N$ , com  $N$  normalizado e  $V''$  vetor do usuário para orientação vertical, não necessariamente normalizado.
  - (J) Se soubermos as cores dos pixels de  $X_{min}$  e  $X_{max}$  na reta de varredura atual, então os demais pixels do interior do segmento poderão ser calculados via interpolação linear.
  - (K) Na iluminação, a condição  $\langle V, N \rangle < 0$  sendo verdadeira significa que o observador enxergará o lado escuro do triângulo.
  - (L) Se o vértice de um triângulo for pintado com vermelho puro, outro com verde puro e outro com azul puro, então o pixel correspondente ao bari-centro será pintado de branco, independente da geometria do triângulo.

Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Informática  
Processamento Gráfico - 2007.1  
Prova de Projeto Phong- 27 de agosto de 2007

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

## IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	○	0	○
1	○	1	○
2	○	2	○
3	○	3	○
4	○	4	○
5	○	5	○
6	○	6	○
7	○	7	○
8	○	8	○
9	○	9	○

1	2 V-F	3	4
0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	A <input type="radio"/> <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	B <input type="radio"/> <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	C <input type="radio"/> <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	D <input type="radio"/> <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	E <input type="radio"/> <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	F <input type="radio"/> <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	G <input type="radio"/> <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	H <input type="radio"/> <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	I <input type="radio"/> <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	J <input type="radio"/> <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
	K <input type="radio"/> <input type="radio"/>		
	L <input type="radio"/> <input type="radio"/>		

*CONTROLE MIXNFIX*

A 10x10 grid of circles. The circles are arranged in 10 rows and 10 columns. The following circles are black:

- Row 2, Column 1
- Row 2, Column 3
- Row 2, Column 4
- Row 2, Column 5
- Row 3, Column 3
- Row 3, Column 7
- Row 4, Column 1

All other circles are white.

1. Considere o modelo de câmera visto em sala de aula. Considere um segmento de reta com extremidades  $Q(-32, 4, 2)$  e  $P(40, 25, 5)$  em coordenadas de vista. Considere que a tela do monitor é quadrada e  $Res_x + 1 = 360$ . Sejam  $A$  e  $B$  as extremidades da parte visível do segmento de reta. Se  $B - A = (x, y)$  então  $|y|$  é: (1.500, -1.500)
2. Responda V ou F sobre o algoritmo de *Phong shading* especificado para o segundo projeto: (5.000, -5.000)
- (A) Na iluminação, a condição  $\langle V, N \rangle < 0$  sendo verdadeira significa que o observador enxergará o lado escuro do triângulo.
- (B) Considere uma fonte de luz posicionada no bari-centro de um triângulo da haste do cálice. Então os triângulos localizados na parede interna da parte destinada a receber líquidos, não serão iluminados.
- (C)  $R = 2 \langle N, L \rangle N - L$ , necessitando que apenas  $N$  esteja normalizado.
- (D) Se o vértice de um triângulo for pintado com vermelho puro, outro com verde puro e outro com azul puro, então o pixel correspondente ao bari-centro será pintado de branco, independente da geometria do triângulo.
- (E) Se soubermos as cores dos pixels de  $X_{min}$  e  $X_{max}$  na reta de varredura atual, então os demais pixels do interior do segmento poderão ser calculados via interpolação linear.
- (F) Na iluminação, a condição  $\langle N, L \rangle < 0$  deve ser feita antes da condição  $\langle N, V \rangle < 0$ .
- (G)  $U = V \times N$
- (H) No algoritmo de varredura o uso da coerência geométrica evita inteiramente o cálculo de interseções com as arestas do triângulo.
- (I) A ortogonalização do  $V$  da câmera é:  $V = V'' - \langle V'', N \rangle N$ , com  $N$  normalizado e  $V''$  vetor do usuário para orientação vertical, não necessariamente normalizado.
- (J) A consulta ao *z-buffer* para um dado pixel deve ser feita após o cálculo da cor do mesmo.
- (K) Na iluminação, a condição  $\langle V, R \rangle < 0$  sendo verdadeira, significa que o observador não verá especularidade no triângulo.
- (L) Se  $P$  é um ponto em coordenadas mundiais, então suas coordenadas de vista são:  $(\langle U, P - C \rangle, \langle V, P - C \rangle, \langle N, P - C \rangle)$ , com  $U, V$ , e  $N$  ortonormais.
3. Considere o modelo de câmera visto em sala de aula. Considere um objeto cuja caixa limitante é um cubo com arestas paralelas aos eixos coordenados com dois de seus vértices sendo  $(0,0,0)$  e  $(10,10,10)$ . Considere a câmera com foco no ponto  $(-25,5,-35)$ , com  $V$  paralelo ao eixo  $OY$ , apontada para o centróide da caixa, com  $d = 144$ . Assumindo  $h_x = h_y$ , qual é o menor valor de  $h_x$  para que o ponto  $P(7, 13, 1)$  seja visualizado na tela do computador? (1.500, -1.500)
4. Considere os modelos de câmera e de iluminação vistos em sala de aula. Considere uma configuração de cena e objeto tal que:  $k_a = \frac{1}{4}$ ,  $I_a = (84, 92, 120)$ ,  $k_d = (\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2})$ ,  $O_d = (\frac{\sqrt{10}}{20}, \frac{\sqrt{10}}{40}, 0)$ ,  $k_s = (\frac{2}{9}, \frac{1}{9}, 1)$ ,  $\eta = 2$ ,  $I_l = (240, 240, 240, 240)$ , com uma fonte de luz na posição  $(27, 40, 28)$ , a câmera mirando na direção e no sentido do vetor  $(4, 0, -3)$ , com  $V = (0, 1, 0)$ , todos em coordenadas mundiais. Pretende-se iluminar um triângulo do objeto com *flat shading* cujo bari-centro está na posição:  $(20, -16, -8)$ , e cuja normal é o vetor  $(1, 0, 1)$ , estes em coordenadas de vista. O maior valor entre as componentes RGB da cor final do triângulo é: (2.000, -2.000)

Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Informática  
Processamento Gráfico - 2007.1  
Prova de Projeto Phong- 27 de agosto de 2007

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

## IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	○	0	○
1	○	1	○
2	○	2	○
3	○	3	○
4	○	4	○
5	○	5	○
6	○	6	○
7	○	7	○
8	○	8	○
9	○	9	○

1	2	3 V-F	4
0 ○ ○	0 ○ ○	A ○ ○	0 ○ ○
1 ○ ○	1 ○ ○	B ○ ○	1 ○ ○
2 ○ ○	2 ○ ○	C ○ ○	2 ○ ○
3 ○ ○	3 ○ ○	D ○ ○	3 ○ ○
4 ○ ○	4 ○ ○	E ○ ○	4 ○ ○
5 ○ ○	5 ○ ○	F ○ ○	5 ○ ○
6 ○ ○	6 ○ ○	G ○ ○	6 ○ ○
7 ○ ○	7 ○ ○	H ○ ○	7 ○ ○
8 ○ ○	8 ○ ○	I ○ ○	8 ○ ○
9 ○ ○	9 ○ ○	J ○ ○	9 ○ ○
		K ○ ○	
		L ○ ○	

*CONTROLE MIXNFIX*

A 10x10 grid of circles. The circles are arranged in 10 rows and 10 columns. The circles in the main diagonal (from the top-left to the bottom-right) are filled black. There are 10 black circles in total. All other circles are white with black outlines.

1. Considere o modelo de câmera visto em sala de aula. Considere um objeto cuja caixa limitante é um cubo com arestas paralelas aos eixos coordenados com dois de seus vértices sendo  $(0,0,0)$  e  $(10,10,10)$ . Considere a câmera com foco no ponto  $(-25,5,-35)$ , com  $V$  paralelo ao eixo  $OY$ , apontada para o centróide da caixa, com  $d = 144$ . Assumindo  $h_x = h_y$ , qual é o menor valor de  $h_x$  para que o ponto  $P(7, 13, 1)$  seja visualizado na tela do computador? (1.500, -1.500)
2. Considere os modelos de câmera e de iluminação vistos em sala de aula. Considere uma configuração de cena e objeto tal que:  $k_a = \frac{1}{4}$ ,  $I_a = (84, 92, 120)$ ,  $k_d = (\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2})$ ,  $O_d = (\frac{\sqrt{10}}{20}, \frac{\sqrt{10}}{40}, 0)$ ,  $k_s = (\frac{2}{9}, \frac{1}{9}, 1)$ ,  $\eta = 2$ ,  $I_l = (240, 240, 240, 240)$ , com uma fonte de luz na posição  $(27, 40, 28)$ , a câmera mirando na direção e no sentido do vetor  $(4, 0, -3)$ , com  $V = (0, 1, 0)$ , todos em coordenadas mundiais. Pretende-se iluminar um triângulo do objeto com *flat shading* cujo baricentro está na posição:  $(20, -16, -8)$ , e cuja normal é o vetor  $(1, 0, 1)$ , estes em coordenadas de vista. O maior valor entre as componentes RGB da cor final do triângulo é: (2.000, -2.000)
3. Responda V ou F sobre o algoritmo de *Phong shading* especificado para o segundo projeto: (5.000, -5.000)
  - (A) Na iluminação, a condição  $\langle V, N \rangle < 0$  sendo verdadeira significa que o observador enxergará o lado escuro do triângulo.
  - (B) Na iluminação, a condição  $\langle N, L \rangle < 0$  deve ser feita antes da condição  $\langle N, V \rangle < 0$ .
  - (C) Se  $P$  é um ponto em coordenadas mundiais, então suas coordenadas de vista são:  $(\langle U, P - C \rangle, \langle V, P - C \rangle, \langle N, P - C \rangle)$ , com  $U, V$ , e  $N$  ortonormais.
  - (D) A consulta ao *z-buffer* para um dado pixel deve ser feita após o cálculo da cor do mesmo.
  - (E) A ortogonalização do  $V$  da câmera é:  $V = V'' - \langle V'', N \rangle N$ , com  $N$  normalizado e  $V''$  vetor do usuário para orientação vertical, não necessariamente normalizado.
  - (F) No algoritmo de varredura o uso da coerência geométrica evita inteiramente o cálculo de interseções com as arestas do triângulo.
  - (G)  $U = V \times N$
  - (H) Na iluminação, a condição  $\langle V, R \rangle < 0$  sendo verdadeira, significa que o observador não verá especularidade no triângulo.
  - (I) Se soubermos as cores dos pixels de  $X_{min}$  e  $X_{max}$  na reta de varredura atual, então os demais pixels do interior do segmento poderão ser calculados via interpolação linear.
  - (J) Considere uma fonte de luz posicionada no baricentro de um triângulo da haste do cálice. Então os triângulos localizados na parede interna da parte destinada a receber líquidos, não serão iluminados.
  - (K)  $R = 2 \langle N, L \rangle N - L$ , necessitando que apenas  $N$  esteja normalizado.
  - (L) Se o vértice de um triângulo for pintado com vermelho puro, outro com verde puro e outro com azul puro, então o pixel correspondente ao baricentro será pintado de branco, independente da geometria do triângulo.
4. Considere o modelo de câmera visto em sala de aula. Considere um segmento de reta com extremidades  $Q(-32, 4, 2)$  e  $P(40, 25, 5)$  em coordenadas de vista. Considere que a tela do monitor é quadrada e  $Res_x + 1 = 360$ . Sejam  $A$  e  $B$  as extremidades da parte visível do segmento de reta. Se  $B - A = (x, y)$  então  $|y|$  é: (1.500, -1.500)



Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Informática  
Processamento Gráfico - 2007.1  
Prova de Projeto Phong- 27 de agosto de 2007

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

## IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	○	0	○
1	○	1	○
2	○	2	○
3	○	3	○
4	○	4	○
5	○	5	○
6	○	6	○
7	○	7	○
8	○	8	○
9	○	9	○

1	2	3 V-F	4
0 ○ ○	0 ○ ○	A ○ ○	0 ○ ○
1 ○ ○	1 ○ ○	B ○ ○	1 ○ ○
2 ○ ○	2 ○ ○	C ○ ○	2 ○ ○
3 ○ ○	3 ○ ○	D ○ ○	3 ○ ○
4 ○ ○	4 ○ ○	E ○ ○	4 ○ ○
5 ○ ○	5 ○ ○	F ○ ○	5 ○ ○
6 ○ ○	6 ○ ○	G ○ ○	6 ○ ○
7 ○ ○	7 ○ ○	H ○ ○	7 ○ ○
8 ○ ○	8 ○ ○	I ○ ○	8 ○ ○
9 ○ ○	9 ○ ○	J ○ ○	9 ○ ○
		K ○ ○	
		L ○ ○	

*CONTROLE MIXNFIX*

A 10x10 grid of circles. The circles are arranged in 10 rows and 10 columns. The following circles are filled black:

- Row 3, Column 3
- Row 3, Column 5
- Row 3, Column 6
- Row 3, Column 7
- Row 4, Column 1
- Row 4, Column 3
- Row 4, Column 7
- Row 5, Column 3

The black circles form a shape that resembles a stylized letter 'G' or a similar abstract figure.

1. Considere os modelos de câmera e de iluminação vistos em sala de aula. Considere uma configuração de cena e objeto tal que:  $k_a = \frac{1}{4}$ ,  $I_a = (84, 92, 120)$ ,  $k_d = (\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2})$ ,  $O_d = (\frac{\sqrt{10}}{20}, \frac{\sqrt{10}}{40}, 0)$ ,  $k_s = (\frac{2}{9}, \frac{1}{9}, 1)$ ,  $\eta = 2$ ,  $I_l = (240, 240, 240, 240)$ , com uma fonte de luz na posição  $(27, 40, 28)$ , a câmera mirando na direção e no sentido do vetor  $(4, 0, -3)$ , com  $V = (0, 1, 0)$ , todos em coordenadas mundiais. Pretende-se iluminar um triângulo do objeto com *flat shading* cujo bari-centro está na posição:  $(20, -16, -8)$ , e cuja normal é o vetor  $(1, 0, 1)$ , estes em coordenadas de vista. O maior valor entre as componentes RGB da cor final do triângulo é: **(2.000, -2.000)**
2. Considere o modelo de câmera visto em sala de aula. Considere um segmento de reta com extremidades  $Q(-32, 4, 2)$  e  $P(40, 25, 5)$  em coordenadas de vista. Considere que a tela do monitor é quadrada e  $Res_x + 1 = 360$ . Sejam  $A$  e  $B$  as extremidades da parte visível do segmento de reta. Se  $B - A = (x, y)$  então  $|y|$  é: **(1.500, -1.500)**
3. Responda V ou F sobre o algoritmo de *Phong shading* especificado para o segundo projeto: **(5.000, -5.000)**
- (A) Se  $P$  é um ponto em coordenadas mundiais, então suas coordenadas de vista são:  $(\langle U, P - C \rangle, \langle V, P - C \rangle, \langle N, P - C \rangle)$ , com  $U$ ,  $V$ , e  $N$  ortonormais.
  - (B)  $R = 2 \langle N, L \rangle N - L$ , necessitando que apenas  $N$  esteja normalizado.
  - (C) A ortogonalização do  $V$  da câmera é:  $V = V'' - \langle V'', N \rangle N$ , com  $N$  normalizado e  $V''$  vetor do usuário para orientação vertical, não necessariamente normalizado.
  - (D) Na iluminação, a condição  $\langle N, L \rangle < 0$  deve ser feita antes da condição  $\langle N, V \rangle < 0$ .
  - (E) Na iluminação, a condição  $\langle V, N \rangle < 0$  sendo verdadeira significa que o observador enxergará o lado escuro do triângulo.
  - (F) Na iluminação, a condição  $\langle V, R \rangle < 0$  sendo verdadeira, significa que o observador não verá especularidade no triângulo.
  - (G)  $U = V \times N$
  - (H) A consulta ao *z-buffer* para um dado pixel deve ser feita após o cálculo da cor do mesmo.
  - (I) Se o vértice de um triângulo for pintado com vermelho puro, outro com verde puro e outro com azul puro, então o pixel correspondente ao bari-centro será pintado de branco, independente da geometria do triângulo.
  - (J) Se soubermos as cores dos pixels de  $X_{min}$  e  $X_{max}$  na reta de varredura atual, então os demais pixels do interior do segmento poderão ser calculados via interpolação linear.
  - (K) Considere uma fonte de luz posicionada no bari-centro de um triângulo da haste do cálice. Então os triângulos localizados na parede interna da parte destinada a receber líquidos, não serão iluminados.
  - (L) No algoritmo de varredura o uso da coerência geométrica evita inteiramente o cálculo de interseções com as arestas do triângulo.
4. Considere o modelo de câmera visto em sala de aula. Considere um objeto cuja caixa limitante é um cubo com arestas paralelas aos eixos coordenados com dois de seus vértices sendo  $(0, 0, 0)$  e  $(10, 10, 10)$ . Considere a câmera com foco no ponto  $(-25, 5, -35)$ , com  $V$  paralelo ao eixo  $OY$ , apontada para o centróide da caixa, com  $d = 144$ . Assumindo  $h_x = h_y$ , qual é o menor valor de  $h_x$  para que o ponto  $P(7, 13, 1)$  seja visualizado na tela do computador? **(1.500, -1.500)**

Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Informática  
Processamento Gráfico - 2007.1  
Prova de Projeto Phong- 27 de agosto de 2007

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

## IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	○	0	○
1	○	1	○
2	○	2	○
3	○	3	○
4	○	4	○
5	○	5	○
6	○	6	○
7	○	7	○
8	○	8	○
9	○	9	○

*CONTROLE MIXNFIX*

A 10x10 grid of circles. The circles are arranged in 10 rows and 10 columns. The following circles are black:

- Row 2, Column 1
- Row 2, Column 2
- Row 3, Column 3
- Row 3, Column 5
- Row 3, Column 6
- Row 4, Column 3
- Row 4, Column 6
- Row 4, Column 8

All other circles are white.

1	2 V-F	3	4
0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	A <input type="radio"/> <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	B <input type="radio"/> <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	C <input type="radio"/> <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	D <input type="radio"/> <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	E <input type="radio"/> <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	F <input type="radio"/> <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	G <input type="radio"/> <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	H <input type="radio"/> <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	I <input type="radio"/> <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	J <input type="radio"/> <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
	K <input type="radio"/> <input type="radio"/>		
	L <input type="radio"/> <input type="radio"/>		

1. Considere o modelo de câmera visto em sala de aula. Considere um segmento de reta com extremidades  $Q(-32, 4, 2)$  e  $P(40, 25, 5)$  em coordenadas de vista. Considere que a tela do monitor é quadrada e  $Res_x + 1 = 360$ . Sejam  $A$  e  $B$  as extremidades da parte visível do segmento de reta. Se  $B - A = (x, y)$  então  $|y|$  é: (1.500, -1.500)
2. Responda V ou F sobre o algoritmo de *Phong shading* especificado para o segundo projeto: (5.000, -5.000)
- (A) A consulta ao *z-buffer* para um dado pixel deve ser feita após o cálculo da cor do mesmo.
  - (B) A ortogonalização do  $V$  da câmera é:  $V = V'' - \langle V'', N \rangle N$ , com  $N$  normalizado e  $V''$  vetor do usuário para orientação vertical, não necessariamente normalizado.
  - (C) Na iluminação, a condição  $\langle N, L \rangle < 0$  deve ser feita antes da condição  $\langle N, V \rangle < 0$ .
  - (D) Na iluminação, a condição  $\langle V, R \rangle < 0$  sendo verdadeira, significa que o observador não verá especularidade no triângulo.
  - (E)  $R = 2 \langle N, L \rangle N - L$ , necessitando que apenas  $N$  esteja normalizado.
  - (F) No algoritmo de varredura o uso da coerência geométrica evita inteiramente o cálculo de interseções com as arestas do triângulo.
  - (G) Na iluminação, a condição  $\langle V, N \rangle < 0$  sendo verdadeira significa que o observador enxergará o lado escuro do triângulo.
  - (H) Se soubermos as cores dos pixels de  $X_{min}$  e  $X_{max}$  na reta de varredura atual, então os demais pixels do interior do segmento poderão ser calculados via interpolação linear.
  - (I)  $U = V \times N$
  - (J) Considere uma fonte de luz posicionada no bari-centro de um triângulo da haste do cálice. Então os triângulos localizados na parede interna da parte destinada a receber líquidos, não serão iluminados.
- (K) Se  $P$  é um ponto em coordenadas mundiais, então suas coordenadas de vista são:  $(\langle U, P - C \rangle, \langle V, P - C \rangle, \langle N, P - C \rangle)$ , com  $U, V$ , e  $N$  ortonormais.
- (L) Se o vértice de um triângulo for pintado com vermelho puro, outro com verde puro e outro com azul puro, então o pixel correspondente ao bari-centro será pintado de branco, independente da geometria do triângulo.
3. Considere o modelo de câmera visto em sala de aula. Considere um objeto cuja caixa limitante é um cubo com arestas paralelas aos eixos coordenados com dois de seus vértices sendo  $(0,0,0)$  e  $(10,10,10)$ . Considere a câmera com foco no ponto  $(-25,5,-35)$ , com  $V$  paralelo ao eixo  $OY$ , apontada para o centróide da caixa, com  $d = 144$ . Assumindo  $h_x = h_y$ , qual é o menor valor de  $h_x$  para que o ponto  $P(7, 13, 1)$  seja visualizado na tela do computador? (1.500, -1.500)
4. Considere os modelos de câmera e de iluminação vistos em sala de aula. Considere uma configuração de cena e objeto tal que:  $k_a = \frac{1}{4}$ ,  $I_a = (84, 92, 120)$ ,  $k_d = (\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2})$ ,  $O_d = (\frac{\sqrt{10}}{20}, \frac{\sqrt{10}}{40}, 0)$ ,  $k_s = (\frac{2}{9}, \frac{1}{9}, 1)$ ,  $\eta = 2$ ,  $I_l = (240, 240, 240, 240)$ , com uma fonte de luz na posição  $(27, 40, 28)$ , a câmera mirando na direção e no sentido do vetor  $(4, 0, -3)$ , com  $V = (0, 1, 0)$ , todos em coordenadas mundiais. Pretende-se iluminar um triângulo do objeto com *flat shading* cujo bari-centro está na posição:  $(20, -16, -8)$ , e cuja normal é o vetor  $(1, 0, 1)$ , estes em coordenadas de vista. O maior valor entre as componentes RGB da cor final do triângulo é: (2.000, -2.000)

Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Informática  
Processamento Gráfico - 2007.1  
Prova de Projeto Phong- 27 de agosto de 2007

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

## IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	○	0	○
1	○	1	○
2	○	2	○
3	○	3	○
4	○	4	○
5	○	5	○
6	○	6	○
7	○	7	○
8	○	8	○
9	○	9	○

*CONTROLE MIXNFIX*

A 10x10 grid of circles. The circles are arranged in 10 rows and 10 columns. The following circles are filled black:

- Row 3: Column 1, Column 4, Column 6, Column 7, Column 9
- Row 4: Column 1
- Row 5: Column 3

All other circles are white with black outlines.

1 V-F	2	3	4
A <input type="radio"/> <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
B <input type="radio"/> <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
C <input type="radio"/> <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
D <input type="radio"/> <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
E <input type="radio"/> <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
F <input type="radio"/> <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
G <input type="radio"/> <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
H <input type="radio"/> <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
I <input type="radio"/> <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
J <input type="radio"/> <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
K <input type="radio"/> <input type="radio"/>			
L <input type="radio"/> <input type="radio"/>			

1. Responda V ou F sobre o algoritmo de *Phong shading* especificado para o segundo projeto: (5.000, -5.000)
- (A) Na iluminação, a condição  $\langle V, N \rangle < 0$  sendo verdadeira significa que o observador enxergará o lado escuro do triângulo.
  - (B) Se  $P$  é um ponto em coordenadas mundiais, então suas coordenadas de vista são:  $(\langle U, P - C \rangle, \langle V, P - C \rangle, \langle N, P - C \rangle)$ , com  $U$ ,  $V$ , e  $N$  ortonormais.
  - (C) Se o vértice de um triângulo for pintado com vermelho puro, outro com verde puro e outro com azul puro, então o pixel correspondente ao bari-centro será pintado de branco, independente da geometria do triângulo.
  - (D) Na iluminação, a condição  $\langle V, R \rangle < 0$  sendo verdadeira, significa que o observador não verá especularidade no triângulo.
  - (E) Se soubermos as cores dos pixels de  $X_{min}$  e  $X_{max}$  na reta de varredura atual, então os demais pixels do interior do segmento poderão ser calculados via interpolação linear.
  - (F) Na iluminação, a condição  $\langle N, L \rangle < 0$  deve ser feita antes da condição  $\langle N, V \rangle < 0$ .
  - (G)  $R = 2 \langle N, L \rangle > N - L$ , necessitando que apenas  $N$  esteja normalizado.
  - (H) Considere uma fonte de luz posicionada no bari-centro de um triângulo da haste do cálice. Então os triângulos localizados na parede interna da parte destinada a receber líquidos, não serão iluminados.
  - (I)  $U = V \times N$
  - (J) No algoritmo de varredura o uso da coerência geométrica evita inteiramente o cálculo de interseções com as arestas do triângulo.
  - (K) A ortogonalização do  $V$  da câmera é:  $V = V'' - \langle V'', N \rangle N$ , com  $N$  normalizado e  $V''$  vetor do usuário para orientação vertical, não necessariamente normalizado.
  - (L) A consulta ao *z-buffer* para um dado pixel deve ser feita após o cálculo da cor do mesmo.
2. Considere os modelos de câmera e de iluminação vistos em sala de aula. Considere uma configuração de cena e objeto tal que:  $k_a = \frac{1}{4}$ ,  $I_a = (84, 92, 120)$ ,  $k_d = (\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2})$ ,  $O_d = (\frac{\sqrt{10}}{20}, \frac{\sqrt{10}}{40}, 0)$ ,  $k_s = (\frac{2}{9}, \frac{1}{9}, 1)$ ,  $\eta = 2$ ,  $I_l = (240, 240, 240, 240)$ , com uma fonte de luz na posição  $(27, 40, 28)$ , a câmera mirando na direção e no sentido do vetor  $(4, 0, -3)$ , com  $V = (0, 1, 0)$ , todos em coordenadas mundiais. Pretende-se iluminar um triângulo do objeto com *flat shading* cujo bari-centro está na posição:  $(20, -16, -8)$ , e cuja normal é o vetor  $(1, 0, 1)$ , estes em coordenadas de vista. O maior valor entre as componentes RGB da cor final do triângulo é: (2.000, -2.000)
3. Considere o modelo de câmera visto em sala de aula. Considere um segmento de reta com extremidades  $Q(-32, 4, 2)$  e  $P(40, 25, 5)$  em coordenadas de vista. Considere que a tela do monitor é quadrada e  $Res_x + 1 = 360$ . Sejam  $A$  e  $B$  as extremidades da parte visível do segmento de reta. Se  $B - A = (x, y)$  então  $|y|$  é: (1.500, -1.500)
4. Considere o modelo de câmera visto em sala de aula. Considere um objeto cuja caixa limitante é um cubo com arestas paralelas aos eixos coordenados com dois de seus vértices sendo  $(0, 0, 0)$  e  $(10, 10, 10)$ . Considere a câmera com foco no ponto  $(-25, 5, -35)$ , com  $V$  paralelo ao eixo  $OY$ , apontada para o centróide da caixa, com  $d = 144$ . Assumindo  $h_x = h_y$ , qual é o menor valor de  $h_x$  para que o ponto  $P(7, 13, 1)$  seja visualizado na tela do computador? (1.500, -1.500)

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

CONTROLE MIXNFIX

A 10x10 grid of circles. The circles are arranged in 10 rows and 10 columns. The following circles are black:

- Row 3, Column 2
- Row 3, Column 3
- Row 3, Column 4
- Row 3, Column 6
- Row 4, Column 5
- Row 4, Column 9
- Row 5, Column 1

All other circles are white.

1	2 V-F	3	4
0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	A <input type="radio"/> <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	B <input type="radio"/> <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	C <input type="radio"/> <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	D <input type="radio"/> <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	E <input type="radio"/> <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	F <input type="radio"/> <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	G <input type="radio"/> <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	H <input type="radio"/> <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	I <input type="radio"/> <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	J <input type="radio"/> <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
	K <input type="radio"/> <input type="radio"/>		
	L <input type="radio"/> <input type="radio"/>		

1. Considere os modelos de câmera e de iluminação vistos em sala de aula. Considere uma configuração de cena e objeto tal que:  $k_a = \frac{1}{4}$ ,  $I_a = (84, 92, 120)$ ,  $k_d = (\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2})$ ,  $O_d = (\frac{\sqrt{10}}{20}, \frac{\sqrt{10}}{40}, 0)$ ,  $k_s = (\frac{2}{9}, \frac{1}{9}, 1)$ ,  $\eta = 2$ ,  $I_l = (240, 240, 240, 240)$ , com uma fonte de luz na posição  $(27, 40, 28)$ , a câmera mirando na direção e no sentido do vetor  $(4, 0, -3)$ , com  $V = (0, 1, 0)$ , todos em coordenadas mundiais. Pretende-se iluminar um triângulo do objeto com *flat shading* cujo baricentro está na posição:  $(20, -16, -8)$ , e cuja normal é o vetor  $(1, 0, 1)$ , estes em coordenadas de vista. O maior valor entre as componentes RGB da cor final do triângulo é: **(2.000, -2.000)**
2. Responda V ou F sobre o algoritmo de *Phong shading* especificado para o segundo projeto: **(5.000, -5.000)**
- (A) Na iluminação, a condição  $\langle V, N \rangle < 0$  sendo verdadeira significa que o observador enxergará o lado escuro do triângulo.
  - (B)  $U = V \times N$
  - (C) Se o vértice de um triângulo for pintado com vermelho puro, outro com verde puro e outro com azul puro, então o pixel correspondente ao baricentro será pintado de branco, independente da geometria do triângulo.
  - (D) Na iluminação, a condição  $\langle N, L \rangle < 0$  deve ser feita antes da condição  $\langle N, V \rangle < 0$ .
  - (E) Se soubermos as cores dos pixels de  $X_{min}$  e  $X_{max}$  na reta de varredura atual, então os demais pixels do interior do segmento poderão ser calculados via interpolação linear.
  - (F) A consulta ao *z-buffer* para um dado pixel deve ser feita após o cálculo da cor do mesmo.
  - (G)  $R = 2 \langle N, L \rangle N - L$ , necessitando que apenas  $N$  esteja normalizado.
  - (H) No algoritmo de varredura o uso da coerência geométrica evita inteiramente o cálculo de interseções com as arestas do triângulo.
  - (I) Considere uma fonte de luz posicionada no baricentro de um triângulo da haste do cálice. Então os triângulos localizados na parede interna da parte destinada a receber líquidos, não serão iluminados.
  - (J) Se  $P$  é um ponto em coordenadas mundiais, então suas coordenadas de vista são:  $(\langle U, P - C \rangle, \langle V, P - C \rangle, \langle N, P - C \rangle)$ , com  $U, V$ , e  $N$  ortonormais.
  - (K) A ortogonalização do  $V$  da câmera é:  $V = V'' - \langle V'', N \rangle N$ , com  $N$  normalizado e  $V''$  vetor do usuário para orientação vertical, não necessariamente normalizado.
  - (L) Na iluminação, a condição  $\langle V, R \rangle < 0$  sendo verdadeira, significa que o observador não verá especularidade no triângulo.
3. Considere o modelo de câmera visto em sala de aula. Considere um segmento de reta com extremidades  $Q(-32, 4, 2)$  e  $P(40, 25, 5)$  em coordenadas de vista. Considere que a tela do monitor é quadrada e  $Res_x + 1 = 360$ . Sejam  $A$  e  $B$  as extremidades da parte visível do segmento de reta. Se  $B - A = (x, y)$  então  $|y|$  é: **(1.500, -1.500)**
4. Considere o modelo de câmera visto em sala de aula. Considere um objeto cuja caixa limitante é um cubo com arestas paralelas aos eixos coordenados com dois de seus vértices sendo  $(0, 0, 0)$  e  $(10, 10, 10)$ . Considere a câmera com foco no ponto  $(-25, 5, -35)$ , com  $V$  paralelo ao eixo  $OY$ , apontada para o centróide da caixa, com  $d = 144$ . Assumindo  $h_x = h_y$ , qual é o menor valor de  $h_x$  para que o ponto  $P(7, 13, 1)$  seja visualizado na tela do computador? **(1.500, -1.500)**



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

*CONTROLE MIXNFIX*

A 10x10 grid of circles. The circles are arranged in 10 rows and 10 columns. The following circles are black:

- Row 3, Column 1
- Row 3, Column 5
- Row 3, Column 7
- Row 3, Column 8
- Row 3, Column 9
- Row 4, Column 5
- Row 4, Column 9
- Row 5, Column 1

All other circles are white.

1 V-F	2	3	4
A <input type="radio"/> <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
B <input type="radio"/> <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
C <input type="radio"/> <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
D <input type="radio"/> <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
E <input type="radio"/> <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
F <input type="radio"/> <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
G <input type="radio"/> <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
H <input type="radio"/> <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
I <input type="radio"/> <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
J <input type="radio"/> <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
K <input type="radio"/> <input type="radio"/>			
L <input type="radio"/> <input type="radio"/>			

1. Responda V ou F sobre o algoritmo de *Phong shading* especificado para o segundo projeto: (5.000, -5.000)
- (A) Na iluminação, a condição  $\langle N, L \rangle < 0$  deve ser feita antes da condição  $\langle N, V \rangle < 0$ .
  - (B) Se soubermos as cores dos pixels de  $X_{min}$  e  $X_{max}$  na reta de varredura atual, então os demais pixels do interior do segmento poderão ser calculados via interpolação linear.
  - (C) A ortogonalização do  $V$  da câmera é:  $V = V'' - \langle V'', N \rangle N$ , com  $N$  normalizado e  $V''$  vetor do usuário para orientação vertical, não necessariamente normalizado.
  - (D)  $R = 2 \langle N, L \rangle N - L$ , necessitando que apenas  $N$  esteja normalizado.
  - (E) Se o vértice de um triângulo for pintado com vermelho puro, outro com verde puro e outro com azul puro, então o pixel correspondente ao bari-centro será pintado de branco, independente da geometria do triângulo.
  - (F) Na iluminação, a condição  $\langle V, R \rangle < 0$  sendo verdadeira, significa que o observador não verá especularidade no triângulo.
  - (G) Se  $P$  é um ponto em coordenadas mundiais, então suas coordenadas de vista são:  $(\langle U, P - C \rangle, \langle V, P - C \rangle, \langle N, P - C \rangle)$ , com  $U, V$ , e  $N$  ortonormais.
  - (H) Considere uma fonte de luz posicionada no bari-centro de um triângulo da haste do cálice. Então os triângulos localizados na parede interna da parte destinada a receber líquidos, não serão iluminados.
  - (I)  $U = V \times N$
  - (J) A consulta ao *z-buffer* para um dado pixel deve ser feita após o cálculo da cor do mesmo.
  - (K) No algoritmo de varredura o uso da coerência geométrica evita inteiramente o cálculo de interseções com as arestas do triângulo.
  - (L) Na iluminação, a condição  $\langle V, N \rangle < 0$  sendo verdadeira significa que o observador enxergará o lado escuro do triângulo.
2. Considere o modelo de câmera visto em sala de aula. Considere um objeto cuja caixa limitante é um cubo com arestas paralelas aos eixos coordenados com dois de seus vértices sendo  $(0,0,0)$  e  $(10,10,10)$ . Considere a câmera com foco no ponto  $(-25,5,-35)$ , com  $V$  paralelo ao eixo  $OY$ , apontada para o centróide da caixa, com  $d = 144$ . Assumindo  $h_x = h_y$ , qual é o menor valor de  $h_x$  para que o ponto  $P(7, 13, 1)$  seja visualizado na tela do computador? (1.500, -1.500)
3. Considere os modelos de câmera e de iluminação vistos em sala de aula. Considere uma configuração de cena e objeto tal que:  $k_a = \frac{1}{4}$ ,  $I_a = (84, 92, 120)$ ,  $k_d = (\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2})$ ,  $O_d = (\frac{\sqrt{10}}{20}, \frac{\sqrt{10}}{40}, 0)$ ,  $k_s = (\frac{2}{9}, \frac{1}{9}, 1)$ ,  $\eta = 2$ ,  $I_l = (240, 240, 240, 240)$ , com uma fonte de luz na posição  $(27, 40, 28)$ , a câmera mirando na direção e no sentido do vetor  $(4, 0, -3)$ , com  $V = (0, 1, 0)$ , todos em coordenadas mundiais. Pretende-se iluminar um triângulo do objeto com *flat shading* cujo bari-centro está na posição:  $(20, -16, -8)$ , e cuja normal é o vetor  $(1, 0, 1)$ , estes em coordenadas de vista. O maior valor entre as componentes RGB da cor final do triângulo é: (2.000, -2.000)
4. Considere o modelo de câmera visto em sala de aula. Considere um segmento de reta com extremidades  $Q(-32, 4, 2)$  e  $P(40, 25, 5)$  em coordenadas de vista. Considere que a tela do monitor é quadrada e  $Res_x + 1 = 360$ . Sejam  $A$  e  $B$  as extremidades da parte visível do segmento de reta. Se  $B - A = (x, y)$  então  $|y|$  é: (1.500, -1.500)

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

*CONTROLE MIXNFIX*

A 10x10 grid of circles. The circles are arranged in 10 rows and 10 columns. The following circles are filled black:

- Row 2, Column 3
- Row 2, Column 4
- Row 3, Column 1
- Row 3, Column 5
- Row 4, Column 1
- Row 4, Column 3

All other circles are white with black outlines.

1	2	3	4 V-F
0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	A <input type="radio"/> <input type="radio"/>
1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	B <input type="radio"/> <input type="radio"/>
2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	C <input type="radio"/> <input type="radio"/>
3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	D <input type="radio"/> <input type="radio"/>
4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	E <input type="radio"/> <input type="radio"/>
5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	F <input type="radio"/> <input type="radio"/>
6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	G <input type="radio"/> <input type="radio"/>
7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	H <input type="radio"/> <input type="radio"/>
8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	I <input type="radio"/> <input type="radio"/>
9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	J <input type="radio"/> <input type="radio"/>
			K <input type="radio"/> <input type="radio"/>
			L <input type="radio"/> <input type="radio"/>

1. Considere os modelos de câmera e de iluminação vistos em sala de aula. Considere uma configuração de cena e objeto tal que:  $k_a = \frac{1}{4}$ ,  $I_a = (84, 92, 120)$ ,  $k_d = (\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2})$ ,  $O_d = (\frac{\sqrt{10}}{20}, \frac{\sqrt{10}}{40}, 0)$ ,  $k_s = (\frac{2}{9}, \frac{1}{9}, 1)$ ,  $\eta = 2$ ,  $I_l = (240, 240, 240, 240)$ , com uma fonte de luz na posição  $(27, 40, 28)$ , a câmera mirando na direção e no sentido do vetor  $(4, 0, -3)$ , com  $V = (0, 1, 0)$ , todos em coordenadas mundiais. Pretende-se iluminar um triângulo do objeto com *flat shading* cujo baricentro está na posição:  $(20, -16, -8)$ , e cuja normal é o vetor  $(1, 0, 1)$ , estes em coordenadas de vista. O maior valor entre as componentes RGB da cor final do triângulo é: **(2.000, -2.000)**
2. Considere o modelo de câmera visto em sala de aula. Considere um segmento de reta com extremidades  $Q(-32, 4, 2)$  e  $P(40, 25, 5)$  em coordenadas de vista. Considere que a tela do monitor é quadrada e  $Res_x + 1 = 360$ . Sejam  $A$  e  $B$  as extremidades da parte visível do segmento de reta. Se  $B - A = (x, y)$  então  $|y|$  é: **(1.500, -1.500)**
3. Considere o modelo de câmera visto em sala de aula. Considere um objeto cuja caixa limitante é um cubo com arestas paralelas aos eixos coordenados com dois de seus vértices sendo  $(0, 0, 0)$  e  $(10, 10, 10)$ . Considere a câmera com foco no ponto  $(-25, 5, -35)$ , com  $V$  paralelo ao eixo  $OY$ , apontada para o centróide da caixa, com  $d = 144$ . Assumindo  $h_x = h_y$ , qual é o menor valor de  $h_x$  para que o ponto  $P(7, 13, 1)$  seja visualizado na tela do computador? **(1.500, -1.500)**
4. Responda V ou F sobre o algoritmo de *Phong shading* especificado para o segundo projeto: **(5.000, -5.000)**
- (A) Na iluminação, a condição  $\langle N, L \rangle < 0$  deve ser feita antes da condição  $\langle N, V \rangle < 0$ .
- (B) Na iluminação, a condição  $\langle V, R \rangle < 0$  sendo verdadeira, significa que o observador não verá especularidade no triângulo.
- (C)  $U = V \times N$
- (D) A consulta ao *z-buffer* para um dado pixel deve ser feita após o cálculo da cor do mesmo.
- (E) Na iluminação, a condição  $\langle V, N \rangle < 0$  sendo verdadeira significa que o observador enxergará o lado escuro do triângulo.
- (F) A ortogonalização do  $V$  da câmera é:  $V = V'' - \langle V'', N \rangle N$ , com  $N$  normalizado e  $V''$  vetor do usuário para orientação vertical, não necessariamente normalizado.
- (G) No algoritmo de varredura o uso da coerência geométrica evita inteiramente o cálculo de interseções com as arestas do triângulo.
- (H) Se  $P$  é um ponto em coordenadas mundiais, então suas coordenadas de vista são:  $(\langle U, P - C \rangle, \langle V, P - C \rangle, \langle N, P - C \rangle)$ , com  $U, V$ , e  $N$  ortonormais.
- (I) Considere uma fonte de luz posicionada no baricentro de um triângulo da haste do cálice. Então os triângulos localizados na parede interna da parte destinada a receber líquidos, não serão iluminados.
- (J) Se o vértice de um triângulo for pintado com vermelho puro, outro com verde puro e outro com azul puro, então o pixel correspondente ao baricentro será pintado de branco, independente da geometria do triângulo.
- (K) Se soubermos as cores dos pixels de  $X_{min}$  e  $X_{max}$  na reta de varredura atual, então os demais pixels do interior do segmento poderão ser calculados via interpolação linear.
- (L)  $R = 2 \langle N, L \rangle N - L$ , necessitando que apenas  $N$  esteja normalizado.

Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Informática  
Processamento Gráfico - 2007.1  
Prova de Projeto Phong- 27 de agosto de 2007

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

## IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	○	0	○
1	○	1	○
2	○	2	○
3	○	3	○
4	○	4	○
5	○	5	○
6	○	6	○
7	○	7	○
8	○	8	○
9	○	9	○

1	2	3 V-F	4
0 ○ ○	0 ○ ○	A ○ ○	0 ○ ○
1 ○ ○	1 ○ ○	B ○ ○	1 ○ ○
2 ○ ○	2 ○ ○	C ○ ○	2 ○ ○
3 ○ ○	3 ○ ○	D ○ ○	3 ○ ○
4 ○ ○	4 ○ ○	E ○ ○	4 ○ ○
5 ○ ○	5 ○ ○	F ○ ○	5 ○ ○
6 ○ ○	6 ○ ○	G ○ ○	6 ○ ○
7 ○ ○	7 ○ ○	H ○ ○	7 ○ ○
8 ○ ○	8 ○ ○	I ○ ○	8 ○ ○
9 ○ ○	9 ○ ○	J ○ ○	9 ○ ○
		K ○ ○	
		L ○ ○	

*CONTROLE MIXNFIX*

A 10x10 grid of circles. The circles are arranged in 10 rows and 10 columns. Six circles are filled black, while the others are white. The black circles are located at the following positions (row, column) using 0-indexing from the top-left:

- (3, 4)
- (4, 3)
- (4, 5)
- (5, 6)
- (6, 4)
- (6, 5)

1. Considere o modelo de câmera visto em sala de aula. Considere um segmento de reta com extremidades  $Q(-32, 4, 2)$  e  $P(40, 25, 5)$  em coordenadas de vista. Considere que a tela do monitor é quadrada e  $Res_x + 1 = 360$ . Sejam  $A$  e  $B$  as extremidades da parte visível do segmento de reta. Se  $B - A = (x, y)$  então  $|y|$  é: (1.500, -1.500)
2. Considere os modelos de câmera e de iluminação vistos em sala de aula. Considere uma configuração de cena e objeto tal que:  $k_a = \frac{1}{4}$ ,  $I_a = (84, 92, 120)$ ,  $k_d = (\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2})$ ,  $O_d = (\frac{\sqrt{10}}{20}, \frac{\sqrt{10}}{40}, 0)$ ,  $k_s = (\frac{2}{9}, \frac{1}{9}, 1)$ ,  $\eta = 2$ ,  $I_l = (240, 240, 240, 240)$ , com uma fonte de luz na posição  $(27, 40, 28)$ , a câmera mirando na direção e no sentido do vetor  $(4, 0, -3)$ , com  $V = (0, 1, 0)$ , todos em coordenadas mundiais. Pretende-se iluminar um triângulo do objeto com *flat shading* cujo bari-centro está na posição:  $(20, -16, -8)$ , e cuja normal é o vetor  $(1, 0, 1)$ , estes em coordenadas de vista. O maior valor entre as componentes RGB da cor final do triângulo é: (2.000, -2.000)
3. Responda V ou F sobre o algoritmo de *Phong shading* especificado para o segundo projeto: (5.000, -5.000)
- (A) Se soubermos as cores dos pixels de  $X_{min}$  e  $X_{max}$  na reta de varredura atual, então os demais pixels do interior do segmento poderão ser calculados via interpolação linear.
- (B) Considere uma fonte de luz posicionada no bari-centro de um triângulo da haste do cálice. Então os triângulos localizados na parede interna da parte destinada a receber líquidos, não serão iluminados.
- (C) A consulta ao *z-buffer* para um dado pixel deve ser feita após o cálculo da cor do mesmo.
- (D) No algoritmo de varredura o uso da coerência geométrica evita inteiramente o cálculo de interseções com as arestas do triângulo.
- (E) Se  $P$  é um ponto em coordenadas mundiais, então suas coordenadas de vista são:  $(\langle U, P - C \rangle, \langle V, P - C \rangle, \langle N, P - C \rangle)$ , com  $U$ ,  $V$ , e  $N$  ortonormais.
- (F)  $R = 2 \langle N, L \rangle N - L$ , necessitando que apenas  $N$  esteja normalizado.
- (G) Se o vértice de um triângulo for pintado com vermelho puro, outro com verde puro e outro com azul puro, então o pixel correspondente ao bari-centro será pintado de branco, independente da geometria do triângulo.
- (H) Na iluminação, a condição  $\langle V, N \rangle < 0$  sendo verdadeira significa que o observador enxergará o lado escuro do triângulo.
- (I) A ortogonalização do  $V$  da câmera é:  $V = V'' - \langle V'', N \rangle N$ , com  $N$  normalizado e  $V''$  vetor do usuário para orientação vertical, não necessariamente normalizado.
- (J) Na iluminação, a condição  $\langle N, L \rangle < 0$  deve ser feita antes da condição  $\langle N, V \rangle < 0$ .
- (K)  $U = V \times N$
- (L) Na iluminação, a condição  $\langle V, R \rangle < 0$  sendo verdadeira, significa que o observador não verá especularidade no triângulo.
4. Considere o modelo de câmera visto em sala de aula. Considere um objeto cuja caixa limitante é um cubo com arestas paralelas aos eixos coordenados com dois de seus vértices sendo  $(0, 0, 0)$  e  $(10, 10, 10)$ . Considere a câmera com foco no ponto  $(-25, 5, -35)$ , com  $V$  paralelo ao eixo  $OY$ , apontada para o centróide da caixa, com  $d = 144$ . Assumindo  $h_x = h_y$ , qual é o menor valor de  $h_x$  para que o ponto  $P(7, 13, 1)$  seja visualizado na tela do computador? (1.500, -1.500)

Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Informática  
Processamento Gráfico - 2007.1  
Prova de Projeto Phong- 27 de agosto de 2007

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

## IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	○	0	○
1	○	1	○
2	○	2	○
3	○	3	○
4	○	4	○
5	○	5	○
6	○	6	○
7	○	7	○
8	○	8	○
9	○	9	○

1	2	3 V-F	4
0 ○ ○	0 ○ ○	A ○ ○	0 ○ ○
1 ○ ○	1 ○ ○	B ○ ○	1 ○ ○
2 ○ ○	2 ○ ○	C ○ ○	2 ○ ○
3 ○ ○	3 ○ ○	D ○ ○	3 ○ ○
4 ○ ○	4 ○ ○	E ○ ○	4 ○ ○
5 ○ ○	5 ○ ○	F ○ ○	5 ○ ○
6 ○ ○	6 ○ ○	G ○ ○	6 ○ ○
7 ○ ○	7 ○ ○	H ○ ○	7 ○ ○
8 ○ ○	8 ○ ○	I ○ ○	8 ○ ○
9 ○ ○	9 ○ ○	J ○ ○	9 ○ ○
		K ○ ○	
		L ○ ○	

*CONTROLE MIXNFIX*

A 10x10 grid of circles. The circles are arranged in 10 rows and 10 columns. The following circles are black:

- Row 2, Column 1
- Row 2, Column 2
- Row 2, Column 4
- Row 3, Column 1
- Row 3, Column 3
- Row 3, Column 7
- Row 4, Column 3

All other circles are white.

1. Considere o modelo de câmera visto em sala de aula. Considere um segmento de reta com extremidades  $Q(-32, 4, 2)$  e  $P(40, 25, 5)$  em coordenadas de vista. Considere que a tela do monitor é quadrada e  $Res_x + 1 = 360$ . Sejam  $A$  e  $B$  as extremidades da parte visível do segmento de reta. Se  $B - A = (x, y)$  então  $|y|$  é: (1.500, -1.500)
2. Considere o modelo de câmera visto em sala de aula. Considere um objeto cuja caixa limitante é um cubo com arestas paralelas aos eixos coordenados com dois de seus vértices sendo  $(0,0,0)$  e  $(10,10,10)$ . Considere a câmera com foco no ponto  $(-25,5,-35)$ , com  $V$  paralelo ao eixo  $OY$ , apontada para o centróide da caixa, com  $d = 144$ . Assumindo  $h_x = h_y$ , qual é o menor valor de  $h_x$  para que o ponto  $P(7, 13, 1)$  seja visualizado na tela do computador? (1.500, -1.500)
3. Responda V ou F sobre o algoritmo de *Phong shading* especificado para o segundo projeto: (5.000, -5.000)
- (A)  $R = 2 < N, L > N - L$ , necessitando que apenas  $N$  esteja normalizado.
- (B) No algoritmo de varredura o uso da coerência geométrica evita inteiramente o cálculo de interseções com as arestas do triângulo.
- (C) Na iluminação, a condição  $< V, N > < 0$  sendo verdadeira significa que o observador enxergará o lado escuro do triângulo.
- (D) Se soubermos as cores dos pixels de  $X_{min}$  e  $X_{max}$  na reta de varredura atual, então os demais pixels do interior do segmento poderão ser calculados via interpolação linear.
- (E)  $U = V \times N$
- (F) Considere uma fonte de luz posicionada no bari-centro de um triângulo da haste do cálice. Então os triângulos localizados na parede interna da parte destinada a receber líquidos, não serão iluminados.
- (G) A consulta ao *z-buffer* para um dado pixel deve ser feita após o cálculo da cor do mesmo.
- (H) A ortogonalização do  $V$  da câmera é:  $V = V'' - < V'', N > N$ , com  $N$  normalizado e  $V''$  vetor do usuário para orientação vertical, não necessariamente normalizado.
- (I) Na iluminação, a condição  $< N, L > < 0$  deve ser feita antes da condição  $< N, V > < 0$ .
- (J) Se  $P$  é um ponto em coordenadas mundiais, então suas coordenadas de vista são:  $(< U, P - C >, < V, P - C >, < N, P - C >)$ , com  $U, V$ , e  $N$  ortonormais.
- (K) Se o vértice de um triângulo for pintado com vermelho puro, outro com verde puro e outro com azul puro, então o pixel correspondente ao bari-centro será pintado de branco, independente da geometria do triângulo.
- (L) Na iluminação, a condição  $< V, R > < 0$  sendo verdadeira, significa que o observador não verá especularidade no triângulo.
4. Considere os modelos de câmera e de iluminação vistos em sala de aula. Considere uma configuração de cena e objeto tal que:  $k_a = \frac{1}{4}$ ,  $I_a = (84, 92, 120)$ ,  $k_d = (\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2})$ ,  $O_d = (\frac{\sqrt{10}}{20}, \frac{\sqrt{10}}{40}, 0)$ ,  $k_s = (\frac{2}{9}, \frac{1}{9}, 1)$ ,  $\eta = 2$ ,  $I_l = (240, 240, 240, 240)$ , com uma fonte de luz na posição  $(27, 40, 28)$ , a câmera mirando na direção e no sentido do vetor  $(4, 0, -3)$ , com  $V = (0, 1, 0)$ , todos em coordenadas mundiais. Pretende-se iluminar um triângulo do objeto com *flat shading* cujo bari-centro está na posição:  $(20, -16, -8)$ , e cuja normal é o vetor  $(1, 0, 1)$ , estes em coordenadas de vista. O maior valor entre as componentes RGB da cor final do triângulo é: (2.000, -2.000)



Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Informática  
Processamento Gráfico - 2007.1  
Prova de Projeto Phong- 27 de agosto de 2007

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

## IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	○	0	○
1	○	1	○
2	○	2	○
3	○	3	○
4	○	4	○
5	○	5	○
6	○	6	○
7	○	7	○
8	○	8	○
9	○	9	○

*CONTROLE MIXNFIX*

A 10x10 grid of circles. The circles are arranged in 10 rows and 10 columns. The following circles are filled black:

- Row 2: Column 1
- Row 3: Column 3
- Row 4: Column 1
- Row 4: Column 3
- Row 4: Column 5
- Row 4: Column 7
- Row 4: Column 8
- Row 4: Column 9
- Row 5: Column 1
- Row 5: Column 3

1	2	3	4 V-F
0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	A <input type="radio"/> <input type="radio"/>
1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	B <input type="radio"/> <input type="radio"/>
2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	C <input type="radio"/> <input type="radio"/>
3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	D <input type="radio"/> <input type="radio"/>
4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	E <input type="radio"/> <input type="radio"/>
5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	F <input type="radio"/> <input type="radio"/>
6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	G <input type="radio"/> <input type="radio"/>
7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	H <input type="radio"/> <input type="radio"/>
8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	I <input type="radio"/> <input type="radio"/>
9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	J <input type="radio"/> <input type="radio"/>
			K <input type="radio"/> <input type="radio"/>
			L <input type="radio"/> <input type="radio"/>

1. Considere os modelos de câmera e de iluminação vistos em sala de aula. Considere uma configuração de cena e objeto tal que:  $k_a = \frac{1}{4}$ ,  $I_a = (84, 92, 120)$ ,  $k_d = (\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2})$ ,  $O_d = (\frac{\sqrt{10}}{20}, \frac{\sqrt{10}}{40}, 0)$ ,  $k_s = (\frac{2}{9}, \frac{1}{9}, 1)$ ,  $\eta = 2$ ,  $I_l = (240, 240, 240, 240)$ , com uma fonte de luz na posição  $(27, 40, 28)$ , a câmera mirando na direção e no sentido do vetor  $(4, 0, -3)$ , com  $V = (0, 1, 0)$ , todos em coordenadas mundiais. Pretende-se iluminar um triângulo do objeto com *flat shading* cujo bari-centro está na posição:  $(20, -16, -8)$ , e cuja normal é o vetor  $(1, 0, 1)$ , estes em coordenadas de vista. O maior valor entre as componentes RGB da cor final do triângulo é: **(2.000, -2.000)**
2. Considere o modelo de câmera visto em sala de aula. Considere um segmento de reta com extremidades  $Q(-32, 4, 2)$  e  $P(40, 25, 5)$  em coordenadas de vista. Considere que a tela do monitor é quadrada e  $Res_x + 1 = 360$ . Sejam  $A$  e  $B$  as extremidades da parte visível do segmento de reta. Se  $B - A = (x, y)$  então  $|y|$  é: **(1.500, -1.500)**
3. Considere o modelo de câmera visto em sala de aula. Considere um objeto cuja caixa limitante é um cubo com arestas paralelas aos eixos coordenados com dois de seus vértices sendo  $(0, 0, 0)$  e  $(10, 10, 10)$ . Considere a câmera com foco no ponto  $(-25, 5, -35)$ , com  $V$  paralelo ao eixo  $OY$ , apontada para o centróide da caixa, com  $d = 144$ . Assumindo  $h_x = h_y$ , qual é o menor valor de  $h_x$  para que o ponto  $P(7, 13, 1)$  seja visualizado na tela do computador? **(1.500, -1.500)**
4. Responda V ou F sobre o algoritmo de *Phong shading* especificado para o segundo projeto: **(5.000, -5.000)**
  - (A) Se soubermos as cores dos pixels de  $X_{min}$  e  $X_{max}$  na reta de varredura atual, então os demais pixels do interior do segmento poderão ser calculados via interpolação linear.
  - (B)  $U = V \times N$
  - (C)  $R = 2 < N, L > N - L$ , necessitando que apenas  $N$  esteja normalizado.
  - (D) A consulta ao *z-buffer* para um dado pixel deve ser feita após o cálculo da cor do mesmo.
  - (E) Considere uma fonte de luz posicionada no bari-centro de um triângulo da haste do cálice. Então os triângulos localizados na parede interna da parte destinada a receber líquidos, não serão iluminados.
  - (F) Na iluminação, a condição  $< V, N > < 0$  sendo verdadeira significa que o observador enxergará o lado escuro do triângulo.
  - (G) Se  $P$  é um ponto em coordenadas mundiais, então suas coordenadas de vista são:  $(< U, P - C >, < V, P - C >, < N, P - C >)$ , com  $U, V$ , e  $N$  ortonormais.
  - (H) A ortogonalização do  $V$  da câmera é:  $V = V'' - < V'', N > N$ , com  $N$  normalizado e  $V''$  vetor do usuário para orientação vertical, não necessariamente normalizado.
  - (I) Se o vértice de um triângulo for pintado com vermelho puro, outro com verde puro e outro com azul puro, então o pixel correspondente ao bari-centro será pintado de branco, independente da geometria do triângulo.
  - (J) Na iluminação, a condição  $< V, R > < 0$  sendo verdadeira, significa que o observador não verá especularidade no triângulo.
  - (K) Na iluminação, a condição  $< N, L > < 0$  deve ser feita antes da condição  $< N, V > < 0$ .
  - (L) No algoritmo de varredura o uso da coerência geométrica evita inteiramente o cálculo de interseções com as arestas do triângulo.

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

CONTROLE MIXNFIX

1	2	3	4 V-F
0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	A <input type="radio"/> <input type="radio"/>
1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	B <input type="radio"/> <input type="radio"/>
2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	C <input type="radio"/> <input type="radio"/>
3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	D <input type="radio"/> <input type="radio"/>
4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	E <input type="radio"/> <input type="radio"/>
5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	F <input type="radio"/> <input type="radio"/>
6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	G <input type="radio"/> <input type="radio"/>
7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	H <input type="radio"/> <input type="radio"/>
8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	I <input type="radio"/> <input type="radio"/>
9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	J <input type="radio"/> <input type="radio"/>
			K <input type="radio"/> <input type="radio"/>
			L <input type="radio"/> <input type="radio"/>

1. Considere os modelos de câmera e de iluminação vistos em sala de aula. Considere uma configuração de cena e objeto tal que:  $k_a = \frac{1}{4}$ ,  $I_a = (84, 92, 120)$ ,  $k_d = (\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2})$ ,  $O_d = (\frac{\sqrt{10}}{20}, \frac{\sqrt{10}}{40}, 0)$ ,  $k_s = (\frac{2}{9}, \frac{1}{9}, 1)$ ,  $\eta = 2$ ,  $I_l = (240, 240, 240, 240)$ , com uma fonte de luz na posição (27,40,28), a câmera mirando na direção e no sentido do vetor (4,0,-3), com  $V=(0,1,0)$ , todos em coordenadas mundiais. Pretende-se iluminar um triângulo do objeto com *flat shading* cujo bari-centro está na posição: (20,-16,-8), e cuja normal é o vetor (1,0,1), estes em coordenadas de vista. O maior valor entre as componentes RGB da cor final do triângulo é: (2.000, -2.000)
2. Considere o modelo de câmera visto em sala de aula. Considere um objeto cuja caixa limitante é um cubo com arestas paralelas aos eixos coordenados com dois de seus vértices sendo (0,0,0) e (10,10,10). Considere a câmera com foco no ponto (-25,5,-35), com  $V$  paralelo ao eixo  $OY$ , apontada para o centróide da caixa, com  $d = 144$ . Assumindo  $h_x = h_y$ , qual é o menor valor de  $h_x$  para que o ponto  $P(7, 13, 1)$  seja visualizado na tela do computador? (1.500, -1.500)
3. Considere o modelo de câmera visto em sala de aula. Considere um segmento de reta com extremidades  $Q(-32, 4, 2)$  e  $P(40, 25, 5)$  em coordenadas de vista. Considere que a tela do monitor é quadrada e  $Res_x + 1 = 360$ . Sejam  $A$  e  $B$  as extremidades da parte visível do segmento de reta. Se  $B - A = (x, y)$  então  $|y|$  é: (1.500, -1.500)
4. Responda V ou F sobre o algoritmo de *Phong shading* especificado para o segundo projeto: (5.000, -5.000)
  - (A) A consulta ao *z-buffer* para um dado pixel deve ser feita após o cálculo da cor do mesmo.
  - (B) Se o vértice de um triângulo for pintado com vermelho puro, outro com verde puro e outro com azul puro, então o pixel correspondente ao bari-centro será pintado de branco, independente da geometria do triângulo.
  - (C) Na iluminação, a condição  $\langle V, N \rangle < 0$  sendo verdadeira significa que o observador enxergará o lado escuro do triângulo.
  - (D) Na iluminação, a condição  $\langle N, L \rangle < 0$  deve ser feita antes da condição  $\langle N, V \rangle < 0$ .
  - (E)  $R = 2 \langle N, L \rangle N - L$ , necessitando que apenas  $N$  esteja normalizado.
  - (F) Considere uma fonte de luz posicionada no bari-centro de um triângulo da haste do cálice. Então os triângulos localizados na parede interna da parte destinada a receber líquidos, não serão iluminados.
  - (G) Se  $P$  é um ponto em coordenadas mundiais, então suas coordenadas de vista são:  $(\langle U, P - C \rangle, \langle V, P - C \rangle, \langle N, P - C \rangle)$ , com  $U, V$ , e  $N$  ortonormais.
  - (H) A ortogonalização do  $V$  da câmera é:  $V = V'' - \langle V'', N \rangle N$ , com  $N$  normalizado e  $V''$  vetor do usuário para orientação vertical, não necessariamente normalizado.
  - (I) Se soubermos as cores dos pixels de  $X_{min}$  e  $X_{max}$  na reta de varredura atual, então os demais pixels do interior do segmento poderão ser calculados via interpolação linear.
  - (J) No algoritmo de varredura o uso da coerência geométrica evita inteiramente o cálculo de interseções com as arestas do triângulo.
  - (K) Na iluminação, a condição  $\langle V, R \rangle < 0$  sendo verdadeira, significa que o observador não verá especularidade no triângulo.
  - (L)  $U = V \times N$

Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Informática  
Processamento Gráfico - 2007.1  
Prova de Projeto Phong- 27 de agosto de 2007

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

## IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	○	0	○
1	○	1	○
2	○	2	○
3	○	3	○
4	○	4	○
5	○	5	○
6	○	6	○
7	○	7	○
8	○	8	○
9	○	9	○

1	2 V-F	3	4
0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	A <input type="radio"/> <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	B <input type="radio"/> <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	C <input type="radio"/> <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	D <input type="radio"/> <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	E <input type="radio"/> <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	F <input type="radio"/> <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	G <input type="radio"/> <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	H <input type="radio"/> <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	I <input type="radio"/> <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	J <input type="radio"/> <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
	K <input type="radio"/> <input type="radio"/>		
	L <input type="radio"/> <input type="radio"/>		

CONTROLE MIXNFIX

A 10x10 grid of circles. The circles are arranged in 10 rows and 10 columns. The following circles are filled black:

- Row 3, Column 4
- Row 3, Column 5
- Row 3, Column 6
- Row 3, Column 8
- Row 4, Column 1
- Row 4, Column 5
- Row 4, Column 9
- Row 5, Column 3

The black circles form a shape that resembles a stylized letter 'G' or a similar abstract figure.

1. Considere o modelo de câmera visto em sala de aula. Considere um segmento de reta com extremidades  $Q(-32, 4, 2)$  e  $P(40, 25, 5)$  em coordenadas de vista. Considere que a tela do monitor é quadrada e  $Res_x + 1 = 360$ . Sejam  $A$  e  $B$  as extremidades da parte visível do segmento de reta. Se  $B - A = (x, y)$  então  $|y|$  é: (1.500, -1.500)
2. Responda V ou F sobre o algoritmo de *Phong shading* especificado para o segundo projeto: (5.000, -5.000)
  - (A) Na iluminação, a condição  $\langle N, L \rangle < 0$  deve ser feita antes da condição  $\langle N, V \rangle < 0$ .
  - (B) Se soubermos as cores dos pixels de  $X_{min}$  e  $X_{max}$  na reta de varredura atual, então os demais pixels do interior do segmento poderão ser calculados via interpolação linear.
  - (C) Se  $P$  é um ponto em coordenadas mundiais, então suas coordenadas de vista são:  $(\langle U, P - C \rangle, \langle V, P - C \rangle, \langle N, P - C \rangle)$ , com  $U, V$ , e  $N$  ortonormais.
  - (D) Na iluminação, a condição  $\langle V, R \rangle < 0$  sendo verdadeira, significa que o observador não verá especularidade no triângulo.
  - (E)  $U = V \times N$
  - (F) Se o vértice de um triângulo for pintado com vermelho puro, outro com verde puro e outro com azul puro, então o pixel correspondente ao bari-centro será pintado de branco, independente da geometria do triângulo.
  - (G) A consulta ao *z-buffer* para um dado pixel deve ser feita após o cálculo da cor do mesmo.
  - (H) A ortogonalização do  $V$  da câmera é:  $V = V'' - \langle V'', N \rangle N$ , com  $N$  normalizado e  $V''$  vetor do usuário para orientação vertical, não necessariamente normalizado.
  - (I) Na iluminação, a condição  $\langle V, N \rangle < 0$  sendo verdadeira significa que o observador enxergará o lado escuro do triângulo.
- (J)  $R = 2 < N, L > N - L$ , necessitando que apenas  $N$  esteja normalizado.
- (K) No algoritmo de varredura o uso da coerência geométrica evita inteiramente o cálculo de interseções com as arestas do triângulo.
- (L) Considere uma fonte de luz posicionada no bari-centro de um triângulo da haste do cálice. Então os triângulos localizados na parede interna da parte destinada a receber líquidos, não serão iluminados.
3. Considere o modelo de câmera visto em sala de aula. Considere um objeto cuja caixa limitante é um cubo com arestas paralelas aos eixos coordenados com dois de seus vértices sendo  $(0,0,0)$  e  $(10,10,10)$ . Considere a câmera com foco no ponto  $(-25,5,-35)$ , com  $V$  paralelo ao eixo  $OY$ , apontada para o centróide da caixa, com  $d = 144$ . Assumindo  $h_x = h_y$ , qual é o menor valor de  $h_x$  para que o ponto  $P(7, 13, 1)$  seja visualizado na tela do computador? (1.500, -1.500)
4. Considere os modelos de câmera e de iluminação vistos em sala de aula. Considere uma configuração de cena e objeto tal que:  $k_a = \frac{1}{4}$ ,  $I_a = (84, 92, 120)$ ,  $k_d = (\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2})$ ,  $O_d = (\frac{\sqrt{10}}{20}, \frac{\sqrt{10}}{40}, 0)$ ,  $k_s = (\frac{2}{9}, \frac{1}{9}, 1)$ ,  $\eta = 2$ ,  $I_l = (240, 240, 240, 240)$ , com uma fonte de luz na posição  $(27, 40, 28)$ , a câmera mirando na direção e no sentido do vetor  $(4, 0, -3)$ , com  $V = (0, 1, 0)$ , todos em coordenadas mundiais. Pretende-se iluminar um triângulo do objeto com *flat shading* cujo bari-centro está na posição:  $(20, -16, -8)$ , e cuja normal é o vetor  $(1, 0, 1)$ , estes em coordenadas de vista. O maior valor entre as componentes RGB da cor final do triângulo é: (2.000, -2.000)

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

*CONTROLE MIXNFIX*

A 10x10 grid of circles. The second row from the top contains 7 black circles, starting from the left. The remaining circles in the grid are white.

1	2	3 V-F	4
0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	A <input type="radio"/> <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	B <input type="radio"/> <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	C <input type="radio"/> <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	D <input type="radio"/> <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	E <input type="radio"/> <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	F <input type="radio"/> <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	G <input type="radio"/> <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	H <input type="radio"/> <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	I <input type="radio"/> <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	J <input type="radio"/> <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
		K <input type="radio"/> <input type="radio"/>	
		L <input type="radio"/> <input type="radio"/>	

1. Considere o modelo de câmera visto em sala de aula. Considere um objeto cuja caixa limitante é um cubo com arestas paralelas aos eixos coordenados com dois de seus vértices sendo  $(0,0,0)$  e  $(10,10,10)$ . Considere a câmera com foco no ponto  $(-25,5,-35)$ , com  $V$  paralelo ao eixo  $OY$ , apontada para o centróide da caixa, com  $d = 144$ . Assumindo  $h_x = h_y$ , qual é o menor valor de  $h_x$  para que o ponto  $P(7, 13, 1)$  seja visualizado na tela do computador? (1.500, -1.500)
2. Considere os modelos de câmera e de iluminação vistos em sala de aula. Considere uma configuração de cena e objeto tal que:  $k_a = \frac{1}{4}$ ,  $I_a = (84, 92, 120)$ ,  $k_d = (\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2})$ ,  $O_d = (\frac{\sqrt{10}}{20}, \frac{\sqrt{10}}{40}, 0)$ ,  $k_s = (\frac{2}{9}, \frac{1}{9}, 1)$ ,  $\eta = 2$ ,  $I_l = (240, 240, 240, 240)$ , com uma fonte de luz na posição  $(27, 40, 28)$ , a câmera mirando na direção e no sentido do vetor  $(4, 0, -3)$ , com  $V = (0, 1, 0)$ , todos em coordenadas mundiais. Pretende-se iluminar um triângulo do objeto com *flat shading* cujo baricentro está na posição:  $(20, -16, -8)$ , e cuja normal é o vetor  $(1, 0, 1)$ , estes em coordenadas de vista. O maior valor entre as componentes RGB da cor final do triângulo é: (2.000, -2.000)
3. Responda V ou F sobre o algoritmo de *Phong shading* especificado para o segundo projeto: (5.000, -5.000)
- (A) Se o vértice de um triângulo for pintado com vermelho puro, outro com verde puro e outro com azul puro, então o pixel correspondente ao baricentro será pintado de branco, independente da geometria do triângulo.
- (B)  $U = V \times N$
- (C)  $R = 2 < N, L > N - L$ , necessitando que apenas  $N$  esteja normalizado.
- (D) No algoritmo de varredura o uso da coerência geométrica evita inteiramente o cálculo de interseções com as arestas do triângulo.
- (E) Se soubermos as cores dos pixels de  $X_{min}$  e  $X_{max}$  na reta de varredura atual, então os demais pixels do interior do segmento poderão ser calculados via interpolação linear.
- (F) Considere uma fonte de luz posicionada no baricentro de um triângulo da haste do cálice. Então os triângulos localizados na parede interna da parte destinada a receber líquidos, não serão iluminados.
- (G) A consulta ao *z-buffer* para um dado pixel deve ser feita após o cálculo da cor do mesmo.
- (H) A ortogonalização do  $V$  da câmera é:  $V = V'' - < V'', N > N$ , com  $N$  normalizado e  $V''$  vetor do usuário para orientação vertical, não necessariamente normalizado.
- (I) Na iluminação, a condição  $< V, N > < 0$  sendo verdadeira significa que o observador enxergará o lado escuro do triângulo.
- (J) Na iluminação, a condição  $< N, L > < 0$  deve ser feita antes da condição  $< N, V > < 0$ .
- (K) Se  $P$  é um ponto em coordenadas mundiais, então suas coordenadas de vista são:  $(< U, P - C >, < V, P - C >, < N, P - C >)$ , com  $U, V$ , e  $N$  ortonormais.
- (L) Na iluminação, a condição  $< V, R > < 0$  sendo verdadeira, significa que o observador não verá especularidade no triângulo.
4. Considere o modelo de câmera visto em sala de aula. Considere um segmento de reta com extremidades  $Q(-32, 4, 2)$  e  $P(40, 25, 5)$  em coordenadas de vista. Considere que a tela do monitor é quadrada e  $Res_x + 1 = 360$ . Sejam  $A$  e  $B$  as extremidades da parte visível do segmento de reta. Se  $B - A = (x, y)$  então  $|y|$  é: (1.500, -1.500)