

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2009.1
Segundo Exercício Escolar - 03/07/2009

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

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

CONTROLE MIXNFIX

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

1. Considere a câmera virtual segundo o modelo visto em classe. O usuário entrou com os vetores $V = (2, 1, 0)$ e $N = (1, 1, -1)$, e o foco $C = (6, 0, 6)$. Considere o ponto $P = (7, 1, 5)$. Se as coordenadas de vista de P são $[a \ b \ c]^t$, então assinale $a^2 + b^2 + c^2$. (2.000, 0.000)
2. Considere os parâmetros de câmera dados no enunciado da questão de câmera virtual. Suponha que a tela útil de visualização do monitor é uma matriz de 121×91 pixels, para efeito de cálculo, onde um pixel de coordenadas de tela é um par ordenado $(i, j) \in [0, 120] \times [0, 90]$. O usuário escolheu $d = 1$, $h_x = 4$ e $h_y = 3$. Se um ponto em coordenadas de vista $Q = [5\sqrt{3} \ \sqrt{3} \ 3\sqrt{3}]^t$ é tal que em coordenadas de tela dá (a, b) , então assinale $a + b$. (Apenas no cômputo do valor da resposta, utilize as aproximações, se necessárias: $\sqrt{2} \cong 14/10$, $\sqrt{3} \cong 17/10$, $\sqrt{6} \cong 24/10$). (1.500, 0.000)
3. Referindo-se ao algoritmo de preenchimento por varredura, considere um triângulo projetado na tela com os seguintes vértices: $A = (100, 100)$, $B = (200, 300)$ e $C = (300, 200)$. Assinale quantos pixels serão pintados nesse triângulo quando $Y_{SCAN} = 249$. (1.500, 0.000)
4. Considere o mesmo triângulo do enunciado da questão de preenchimento por varredura. Pretende-se pintá-lo com o algoritmo de Gouraud Shading. Suponha que tenhamos calculado as cores nos vértices, resultando em: $C_A = (210, 120, 120)$, $C_B = (120, 60, 180)$ e $C_C = (60, 60, 120)$. Quando o pixel $(150, 150)$ foi acessado, fez-se uma consulta ao z-buffer e determinou-se que o pixel deverá ser repintado. Se a cor calculada do pixel resulta em (r, g, b) então faça $a = \frac{1}{10}(r + g + b)$. Assinale $a + 5$ se $z - buffer[150, 150]$ é maior que a coordenada z do ponto no triângulo 3D original, ponto esse que sua projeção é $(150, 150)$; ou assinale $a - 5$, caso contrário. (1.500, 0.000)
5. (3.500, -3.500)
 - (A) A convolução de uma função com outra no domínio de frequência equivale à multiplicação dessas funções no domínio de frequência.
 - (B) Para toda função de banda limitada é possível construir um dispositivo capaz de mostrá-la sem problemas de "aliasing".
 - (C) Se uma função possui frequência máxima f , então, pelo Teorema de Nyquist, o dispositivo deverá possuir frequência de amostragem pelo menos $2f$.
 - (D) Para evitar o problema de "aliasing" deve-se anular as baixas frequências utilizando um filtro de passa-baixa.
 - (E) No algoritmo de visibilidade BSP, se escolhermos uma ordem distinta na construção da árvore, teremos uma árvore distinta. Mas a ordem resultante de pintura das faces para uma câmera posicionada numa mesma partição não muda.
 - (F) No algoritmo BSP é indiferente para onde aponta a normal da face, apenas se necessita saber de posições relativas à face (da câmera ou de alguma outra face).
 - (G) O Ray tracing básico resolve a questão da visibilidade mesmo quando há auto-interseção do objeto.
 - (H) No Ray tracing recursivo, em qualquer nível de recursão, para se calcular a nova direção para obtenção da energia luminosa vinda de outro objeto (os raios secundários, terciários, etc), reflete-se o vetor que aponta para o foco em torno da normal no ponto em questão.
 - (I) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle V, N \rangle < 0$ então apenas se calcula a componente ambiental.
 - (J) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle L, N \rangle < 0$ então a correspondente fonte de luz não emite energia luminosa para aquele lado da face.

Nome: _____ Identificação: _____

[illegible]

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 V-F	3	4	5
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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>

1. Considere a câmera virtual segundo o modelo visto em classe. O usuário entrou com os vetores $V = (2, 1, 0)$ e $N = (1, 1, -1)$, e o foco $C = (6, 0, 6)$. Considere o ponto $P = (7, 1, 5)$. Se as coordenadas de vista de P são $[a \ b \ c]^t$, então assinale $a^2 + b^2 + c^2$. (2.000, 0.000)
2. (3.500, -3.500)
- (A) Se uma função possui frequência máxima f , então, pelo Teorema de Nyquist, o dispositivo deverá possuir frequência de amostragem pelo menos $2f$.
- (B) A convolução de uma função com outra no domínio de frequência equivale à multiplicação dessas funções no domínio de frequência.
- (C) Para evitar o problema de “aliasing” deve-se anular as baixas frequências utilizando um filtro de passa-baixa.
- (D) No algoritmo BSP é indiferente para onde aponta a normal da face, apenas se necessita saber de posições relativas à face (da câmera ou de alguma outra face).
- (E) Para toda função de banda limitada é possível construir um dispositivo capaz de mostrá-la sem problemas de “aliasing”.
- (F) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle V, N \rangle < 0$ então apenas se calcula a componente ambiental.
- (G) O Ray tracing básico resolve a questão da visibilidade mesmo quando há auto-interseção do objeto.
- (H) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle L, N \rangle < 0$ então a correspondente fonte de luz não emite energia luminosa para aquele lado da face.
- (I) No algoritmo de visibilidade BSP, se escolhermos uma ordem distinta na construção da árvore, teremos uma árvore distinta. Mas a ordem resultante de pintura das faces para uma câmera posicionada numa mesma partição não muda.
- (J) No Ray tracing recursivo, em qualquer nível de recursão, para se calcular a nova direção para obtenção da energia luminosa vinda de outro objeto (os raios secundários, terciários, etc), reflete-se o vetor que aponta para o foco em torno da normal no ponto em questão.
3. Considere os parâmetros de câmera dados no enunciado da questão de câmera virtual. Suponha que a tela útil de visualização do monitor é uma matriz de 121×91 pixels, para efeito de cálculo, onde um pixel de coordenadas de tela é um par ordenado $(i, j) \in [0, 120] \times [0, 90]$. O usuário escolheu $d = 1$, $h_x = 4$ e $h_y = 3$. Se um ponto em coordenadas de vista $Q = [5\sqrt{3} \ \sqrt{3} \ 3\sqrt{3}]^t$ é tal que em coordenadas de tela dá (a, b) , então assinale $a + b$. (Apenas no cômputo do valor da resposta, utilize as aproximações, se necessárias: $\sqrt{2} \cong 14/10, \sqrt{3} \cong 17/10, \sqrt{6} \cong 24/10$). (1.500, 0.000)
4. Considere o mesmo triângulo do enunciado da questão de preenchimento por varredura. Pretende-se pintá-lo com o algoritmo de Gouraud Shading. Suponha que tenhamos calculado as cores nos vértices, resultando em: $C_A = (210, 120, 120)$, $C_B = (120, 60, 180)$ e $C_C = (60, 60, 120)$. Quando o pixel $(150, 150)$ foi acessado, fez-se uma consulta ao z-buffer e determinou-se que o pixel deverá ser repintado. Se a cor calculada do pixel resulta em (r, g, b) então faça $a = \frac{1}{10}(r + g + b)$. Assinale $a + 5$ se $z - buffer[150, 150]$ é maior que a coordenada z do ponto no triângulo 3D original, ponto esse que sua projeção é $(150, 150)$; ou assinale $a - 5$, caso contrário. (1.500, 0.000)
5. Referindo-se ao algoritmo de preenchimento por varredura, considere um triângulo projetado na tela com os seguintes vértices: $A = (100, 100)$, $B = (200, 300)$ e $C = (300, 200)$. Assinale quantos pixels serão pintados nesse triângulo quando $Y_{SCAN} = 249$. (1.500, 0.000)

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2009.1
Segundo Exercício Escolar - 03/07/2009

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

[illegible]

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 4, Column 7
- Row 5, Column 1

All other circles are white.

1 V-F	2	3	4	5
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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>

1.

(3.500, -3.500)

- (A) Para evitar o problema de "aliasing" deve-se anular as baixas frequências utilizando um filtro de passa-baixa.
- (B) No algoritmo de visibilidade BSP, se escolhermos uma ordem distinta na construção da árvore, teremos uma árvore distinta. Mas a ordem resultante de pintura das faces para uma câmera posicionada numa mesma partição não muda.
- (C) No Ray tracing recursivo, em qualquer nível de recursão, para se calcular a nova direção para obtenção da energia luminosa vinda de outro objeto (os raios secundários, terciários, etc), reflete-se o vetor que aponta para o foco em torno da normal no ponto em questão.
- (D) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle L, N \rangle < 0$ então a correspondente fonte de luz não emite energia luminosa para aquele lado da face.
- (E) Para toda função de banda limitada é possível construir um dispositivo capaz de mostrá-la sem problemas de "aliasing".
- (F) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle V, N \rangle < 0$ então apenas se calcula a componente ambiental.
- (G) No algoritmo BSP é indiferente para onde aponta a normal da face, apenas se necessita saber de posições relativas à face (da câmera ou de alguma outra face).
- (H) O Ray tracing básico resolve a questão da visibilidade mesmo quando há auto-interseção do objeto.
- (I) Se uma função possui frequência máxima f , então, pelo Teorema de Nyquist, o dispositivo deverá possuir frequência de amostragem pelo menos $2f$.
- (J) A convolução de uma função com outra no domínio de frequência equivale à multiplicação dessas funções no domínio de frequência.

- 2. Referindo-se ao algoritmo de preenchimento por varredura, considere um triângulo projetado na tela com os seguintes vértices: $A = (100, 100)$, $B = (200, 300)$ e $C = (300, 200)$. Assinale quantos pixels serão pintados nesse triângulo quando $Y_{SCAN} = 249$. (1.500, 0.000)
- 3. Considere a câmera virtual segundo o modelo visto em classe. O usuário entrou com os vetores $V = (2, 1, 0)$ e $N = (1, 1, -1)$, e o foco $C = (6, 0, 6)$. Considere o ponto $P = (7, 1, 5)$. Se as coordenadas de vista de P são $[a \ b \ c]^t$, então assinale $a^2 + b^2 + c^2$. (2.000, 0.000)
- 4. Considere o mesmo triângulo do enunciado da questão de preenchimento por varredura. Pretende-se pintá-lo com o algoritmo de Gouraud Shading. Suponha que tenhamos calculado as cores nos vértices, resultando em: $C_A = (210, 120, 120)$, $C_B = (120, 60, 180)$ e $C_C = (60, 60, 120)$. Quando o pixel $(150, 150)$ foi acessado, fez-se uma consulta ao z-buffer e determinou-se que o pixel deverá ser repintado. Se a cor calculada do pixel resulta em (r, g, b) então faça $a = \frac{1}{10}(r + g + b)$. Assinale $a + 5$ se $z - buffer[150, 150]$ é maior que a coordenada z do ponto no triângulo 3D original, ponto esse que sua projeção é $(150, 150)$; ou assinale $a - 5$, caso contrário. (1.500, 0.000)
- 5. Considere os parâmetros de câmera dados no enunciado da questão de câmera virtual. Suponha que a tela útil de visualização do monitor é uma matriz de 121×91 pixels, para efeito de cálculo, onde um pixel de coordenadas de tela é um par ordenado $(i, j) \in [0, 120] \times [0, 90]$. O usuário escolheu $d = 1$, $h_x = 4$ e $h_y = 3$. Se um ponto em coordenadas de vista $Q = [5\sqrt{3} \ \sqrt{3} \ 3\sqrt{3}]^t$ é tal que em coordenadas de tela dá (a, b) , então assinale $a + b$. (Apenas no cômputo do valor da resposta, utilize as aproximações, se necessárias: $\sqrt{2} \cong 14/10$, $\sqrt{3} \cong 17/10$, $\sqrt{6} \cong 24/10$). (1.500, 0.000)

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2009.1
Segundo Exercício Escolar - 03/07/2009

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

[illegible]

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	2	3	4 V-F	5
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"/>	0 <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"/>	1 <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"/>	2 <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"/>	3 <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"/>	4 <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"/>	5 <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"/>	6 <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"/>	7 <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"/>	8 <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"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>

1. Considere a câmera virtual segundo o modelo visto em classe. O usuário entrou com os vetores $V = (2, 1, 0)$ e $N = (1, 1, -1)$, e o foco $C = (6, 0, 6)$. Considere o ponto $P = (7, 1, 5)$. Se as coordenadas de vista de P são $[a \ b \ c]^t$, então assinale $a^2 + b^2 + c^2$. (2.000, 0.000)
2. Considere o mesmo triângulo do enunciado da questão de preenchimento por varredura. Pretende-se pintá-lo com o algoritmo de Gouraud Shading. Suponha que tenhamos calculado as cores nos vértices, resultando em: $C_A = (210, 120, 120)$, $C_B = (120, 60, 180)$ e $C_C = (60, 60, 120)$. Quando o pixel $(150, 150)$ foi acessado, fez-se uma consulta ao z-buffer e determinou-se que o pixel deverá ser repintado. Se a cor calculada do pixel resulta em (r, g, b) então faça $a = \frac{1}{10}(r + g + b)$. Assinale $a + 5$ se $z - buffer[150, 150]$ é maior que a coordenada z do ponto no triângulo 3D original, ponto esse que sua projeção é $(150, 150)$; ou assinale $a - 5$, caso contrário. (1.500, 0.000)
3. Considere os parâmetros de câmera dados no enunciado da questão de câmera virtual. Suponha que a tela útil de visualização do monitor é uma matriz de 121×91 pixels, para efeito de cálculo, onde um pixel de coordenadas de tela é um par ordenado $(i, j) \in [0, 120] \times [0, 90]$. O usuário escolheu $d = 1$, $h_x = 4$ e $h_y = 3$. Se um ponto em coordenadas de vista $Q = [5\sqrt{3} \ \sqrt{3} \ 3\sqrt{3}]^t$ é tal que em coordenadas de tela dá (a, b) , então assinale $a + b$. (Apenas no cômputo do valor da resposta, utilize as aproximações, se necessárias: $\sqrt{2} \cong 14/10$, $\sqrt{3} \cong 17/10$, $\sqrt{6} \cong 24/10$). (1.500, 0.000)
4. (3.500, -3.500)
 - (A) Para evitar o problema de "aliasing" deve-se anular as baixas frequências utilizando um filtro de passa-baixa.
 - (B) Para toda função de banda limitada é possível construir um dispositivo capaz de mostrá-la sem problemas de "aliasing".
- (C) A convolução de uma função com outra no domínio de frequência equivale à multiplicação dessas funções no domínio de frequência.
- (D) O Ray tracing básico resolve a questão da visibilidade mesmo quando há auto-interseção do objeto.
- (E) No algoritmo BSP é indiferente para onde aponta a normal da face, apenas se necessita saber de posições relativas à face (da câmera ou de alguma outra face).
- (F) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle V, N \rangle < 0$ então apenas se calcula a componente ambiental.
- (G) Se uma função possui frequência máxima f , então, pelo Teorema de Nyquist, o dispositivo deverá possuir frequência de amostragem pelo menos $2f$.
- (H) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle L, N \rangle < 0$ então a correspondente fonte de luz não emite energia luminosa para aquele lado da face.
- (I) No algoritmo de visibilidade BSP, se escolhermos uma ordem distinta na construção da árvore, teremos uma árvore distinta. Mas a ordem resultante de pintura das faces para uma câmera posicionada numa mesma partição não muda.
- (J) No Ray tracing recursivo, em qualquer nível de recursão, para se calcular a nova direção para obtenção da energia luminosa vinda de outro objeto (os raios secundários, terciários, etc), reflete-se o vetor que aponta para o foco em torno da normal no ponto em questão.
5. Referindo-se ao algoritmo de preenchimento por varredura, considere um triângulo projetado na tela com os seguintes vértices: $A = (100, 100)$, $B = (200, 300)$ e $C = (300, 200)$. Assinale quantos pixels serão pintados nesse triângulo quando $Y_{SCAN} = 249$. (1.500, 0.000)

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2009.1
Segundo Exercício Escolar - 03/07/2009

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

[illegible]

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

1	2 V-F	3	4	5
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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>

1. Referindo-se ao algoritmo de preenchimento por varredura, considere um triângulo projetado na tela com os seguintes vértices: $A = (100, 100)$, $B = (200, 300)$ e $C = (300, 200)$. Assinale quantos pixels serão pintados nesse triângulo quando $Y_{SCAN} = 249$.
(1.500, 0.000)
2. (3.500, -3.500)
 - (A) A convolução de uma função com outra no domínio de frequência equivale à multiplicação dessas funções no domínio de frequência.
 - (B) No algoritmo BSP é indiferente para onde aponta a normal da face, apenas se necessita saber de posições relativas à face (da câmera ou de alguma outra face).
 - (C) Para toda função de banda limitada é possível construir um dispositivo capaz de mostrá-la sem problemas de "aliasing".
 - (D) Para evitar o problema de "aliasing" deve-se anular as baixas frequências utilizando um filtro de passa-baixa.
 - (E) Se uma função possui frequência máxima f , então, pelo Teorema de Nyquist, o dispositivo deverá possuir frequência de amostragem pelo menos $2f$.
 - (F) O Ray tracing básico resolve a questão da visibilidade mesmo quando há auto-interseção do objeto.
 - (G) No Ray tracing recursivo, em qualquer nível de recursão, para se calcular a nova direção para obtenção da energia luminosa vinda de outro objeto (os raios secundários, terciários, etc), reflete-se o vetor que aponta para o foco em torno da normal no ponto em questão.
 - (H) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle L, N \rangle < 0$ então a correspondente fonte de luz não emite energia luminosa para aquele lado da face.
 - (I) No algoritmo de visibilidade BSP, se escolhermos uma ordem distinta na construção da árvore, teremos uma árvore distinta. Mas a ordem resultante de pintura das faces para uma câmera posicionada numa mesma partição não muda.
 - (J) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle V, N \rangle < 0$ então apenas se calcula a componente ambiental.
3. Considere os parâmetros de câmera dados no enunciado da questão de câmera virtual. Suponha que a tela útil de visualização do monitor é uma matriz de 121×91 pixels, para efeito de cálculo, onde um pixel de coordenadas de tela é um par ordenado $(i, j) \in [0, 120] \times [0, 90]$. O usuário escolheu $d = 1$, $h_x = 4$ e $h_y = 3$. Se um ponto em coordenadas de vista $Q = [5\sqrt{3} \quad \sqrt{3} \quad 3\sqrt{3}]^t$ é tal que em coordenadas de tela dá (a, b) , então assinale $a + b$. (Apenas no cômputo do valor da resposta, utilize as aproximações, se necessárias: $\sqrt{2} \cong 14/10$, $\sqrt{3} \cong 17/10$, $\sqrt{6} \cong 24/10$).
(1.500, 0.000)
4. Considere o mesmo triângulo do enunciado da questão de preenchimento por varredura. Pretende-se pintá-lo com o algoritmo de Gouraud Shading. Suponha que tenhamos calculado as cores nos vértices, resultando em: $C_A = (210, 120, 120)$, $C_B = (120, 60, 180)$ e $C_C = (60, 60, 120)$. Quando o pixel $(150, 150)$ foi acessado, fez-se uma consulta ao z-buffer e determinou-se que o pixel deverá ser repintado. Se a cor calculada do pixel resulta em (r, g, b) então faça $a = \frac{1}{10}(r + g + b)$. Assinale $a + 5$ se $z - \text{buffer}[150, 150]$ é maior que a coordenada z do ponto no triângulo 3D original, ponto esse que sua projeção é $(150, 150)$; ou assinale $a - 5$, caso contrário.
(1.500, 0.000)
5. Considere a câmera virtual segundo o modelo visto em classe. O usuário entrou com os vetores $V = (2, 1, 0)$ e $N = (1, 1, -1)$, e o foco $C = (6, 0, 6)$. Considere o ponto $P = (7, 1, 5)$. Se as coordenadas de vista de P são $[a \quad b \quad c]^t$, então assinale $a^2 + b^2 + c^2$.
(2.000, 0.000)

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 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	5
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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>

1. Considere o mesmo triângulo do enunciado da questão de preenchimento por varredura. Pretende-se pintá-lo com o algoritmo de Gouraud Shading. Suponha que tenhamos calculado as cores nos vértices, resultando em: $C_A = (210, 120, 120)$, $C_B = (120, 60, 180)$ e $C_C = (60, 60, 120)$. Quando o pixel $(150, 150)$ foi acessado, fez-se uma consulta ao z-buffer e determinou-se que o pixel deverá ser repintado. Se a cor calculada do pixel resulta em (r, g, b) então faça $a = \frac{1}{10}(r + g + b)$. Assinale $a + 5$ se $z - buffer[150, 150]$ é maior que a coordenada z do ponto no triângulo 3D original, ponto esse que sua projeção é $(150, 150)$; ou assinale $a - 5$, caso contrário. (1.500, 0.000)
2. (3.500, -3.500)
- (A) O Ray tracing básico resolve a questão da visibilidade mesmo quando há auto-interseção do objeto.
- (B) Se uma função possui frequência máxima f , então, pelo Teorema de Nyquist, o dispositivo deverá possuir frequência de amostragem pelo menos $2f$.
- (C) Para evitar o problema de "aliasing" deve-se anular as baixas frequências utilizando um filtro de passa-baixa.
- (D) A convolução de uma função com outra no domínio de frequência equivale à multiplicação dessas funções no domínio de frequência.
- (E) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle V, N \rangle < 0$ então apenas se calcula a componente ambiental.
- (F) No algoritmo de visibilidade BSP, se escolhermos uma ordem distinta na construção da árvore, teremos uma árvore distinta. Mas a ordem resultante de pintura das faces para uma câmera posicionada numa mesma partição não muda.
- (G) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle L, N \rangle < 0$ então a correspondente fonte de luz não emite energia luminosa para aquele lado da face.
- (H) No algoritmo BSP é indiferente para onde aponta a normal da face, apenas se necessita saber de posições relativas à face (da câmera ou de alguma outra face).
- (I) Para toda função de banda limitada é possível construir um dispositivo capaz de mostrá-la sem problemas de "aliasing".
- (J) No Ray tracing recursivo, em qualquer nível de recursão, para se calcular a nova direção para obtenção da energia luminosa vinda de outro objeto (os raios secundários, terciários, etc), reflete-se o vetor que aponta para o foco em torno da normal no ponto em questão.
3. Referindo-se ao algoritmo de preenchimento por varredura, considere um triângulo projetado na tela com os seguintes vértices: $A = (100, 100)$, $B = (200, 300)$ e $C = (300, 200)$. Assinale quantos pixels serão pintados nesse triângulo quando $Y_{SCAN} = 249$. (1.500, 0.000)
4. Considere a câmera virtual segundo o modelo visto em classe. O usuário entrou com os vetores $V = (2, 1, 0)$ e $N = (1, 1, -1)$, e o foco $C = (6, 0, 6)$. Considere o ponto $P = (7, 1, 5)$. Se as coordenadas de vista de P são $[a \ b \ c]^t$, então assinale $a^2 + b^2 + c^2$. (2.000, 0.000)
5. Considere os parâmetros de câmera dados no enunciado da questão de câmera virtual. Suponha que a tela útil de visualização do monitor é uma matriz de 121×91 pixels, para efeito de cálculo, onde um pixel de coordenadas de tela é um par ordenado $(i, j) \in [0, 120] \times [0, 90]$. O usuário escolheu $d = 1$, $h_x = 4$ e $h_y = 3$. Se um ponto em coordenadas de vista $Q = [5\sqrt{3} \ \sqrt{3} \ 3\sqrt{3}]^t$ é tal que em coordenadas de tela dá (a, b) , então assinale $a + b$. (Apenas no cômputo do valor da resposta, utilize as aproximações, se necessárias: $\sqrt{2} \cong 14/10, \sqrt{3} \cong 17/10, \sqrt{6} \cong 24/10$). (1.500, 0.000)

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2009.1
Segundo Exercício Escolar - 03/07/2009

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

[illegible]

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	5
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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>

1.

(3.500, -3.500)

- (A) Para evitar o problema de "aliasing" deve-se anular as baixas frequências utilizando um filtro de passa-baixa.
- (B) A convolução de uma função com outra no domínio de frequência equivale à multiplicação dessas funções no domínio de frequência.
- (C) No Ray tracing recursivo, em qualquer nível de recursão, para se calcular a nova direção para obtenção da energia luminosa vinda de outro objeto (os raios secundários, terciários, etc), reflete-se o vetor que aponta para o foco em torno da normal no ponto em questão.
- (D) Se uma função possui frequência máxima f , então, pelo Teorema de Nyquist, o dispositivo deverá possuir frequência de amostragem pelo menos $2f$.
- (E) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle L, N \rangle < 0$ então a correspondente fonte de luz não emite energia luminosa para aquele lado da face.
- (F) Para toda função de banda limitada é possível construir um dispositivo capaz de mostrá-la sem problemas de "aliasing".
- (G) No algoritmo de visibilidade BSP, se escolhermos uma ordem distinta na construção da árvore, teremos uma árvore distinta. Mas a ordem resultante de pintura das faces para uma câmera posicionada numa mesma partição não muda.
- (H) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle V, N \rangle < 0$ então apenas se calcula a componente ambiental.
- (I) No algoritmo BSP é indiferente para onde aponta a normal da face, apenas se necessita saber de posições relativas à face (da câmera ou de alguma outra face).
- (J) O Ray tracing básico resolve a questão da visibilidade mesmo quando há auto-interseção do objeto.

2.

Considere o mesmo triângulo do enunciado da questão de preenchimento por varredura. Pretende-se pintá-lo com o algoritmo de Gouraud Shading. Suponha que tenhamos calculado as cores nos vértices, resultando em: $C_A = (210, 120, 120)$, $C_B = (120, 60, 180)$ e $C_C = (60, 60, 120)$. Quando o pixel $(150, 150)$ foi acessado, fez-se uma consulta ao z-buffer e determinou-se que o pixel deverá ser repintado. Se a cor calculada do pixel resulta em (r, g, b) então faça $a = \frac{1}{10}(r + g + b)$. Assinale $a + 5$ se $z - \text{buffer}[150, 150]$ é maior que a coordenada z do ponto no triângulo 3D original, ponto esse que sua projeção é $(150, 150)$; ou assinale $a - 5$, caso contrário. (1.500, 0.000)

3.

Considere os parâmetros de câmera dados no enunciado da questão de câmera virtual. Suponha que a tela útil de visualização do monitor é uma matriz de 121×91 pixels, para efeito de cálculo, onde um pixel de coordenadas de tela é um par ordenado $(i, j) \in [0, 120] \times [0, 90]$. O usuário escolheu $d = 1$, $h_x = 4$ e $h_y = 3$. Se um ponto em coordenadas de vista $Q = [5\sqrt{3} \quad \sqrt{3} \quad 3\sqrt{3}]^t$ é tal que em coordenadas de tela dá (a, b) , então assinale $a + b$. (Apenas no cômputo do valor da resposta, utilize as aproximações, se necessárias: $\sqrt{2} \cong 14/10$, $\sqrt{3} \cong 17/10$, $\sqrt{6} \cong 24/10$). (1.500, 0.000)

4.

Referindo-se ao algoritmo de preenchimento por varredura, considere um triângulo projetado na tela com os seguintes vértices: $A = (100, 100)$, $B = (200, 300)$ e $C = (300, 200)$. Assinale quantos pixels serão pintados nesse triângulo quando $Y_{SCAN} = 249$. (1.500, 0.000)

5.

Considere a câmera virtual segundo o modelo visto em classe. O usuário entrou com os vetores $V = (2, 1, 0)$ e $N = (1, 1, -1)$, e o foco $C = (6, 0, 6)$. Considere o ponto $P = (7, 1, 5)$. Se as coordenadas de vista de P são $[a \quad b \quad c]^t$, então assinale $a^2 + b^2 + c^2$. (2.000, 0.000)

1.

(3.500, -3.500)

- (A) No Ray tracing recursivo, em qualquer nível de recursão, para se calcular a nova direção para obtenção da energia luminosa vinda de outro objeto (os raios secundários, terciários, etc), reflete-se o vetor que aponta para o foco em torno da normal no ponto em questão.
- (B) Se uma função possui frequência máxima f , então, pelo Teorema de Nyquist, o dispositivo deverá possuir frequência de amostragem pelo menos $2f$.
- (C) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle L, N \rangle < 0$ então a correspondente fonte de luz não emite energia luminosa para aquele lado da face.
- (D) O Ray tracing básico resolve a questão da visibilidade mesmo quando há auto-interseção do objeto.
- (E) A convolução de uma função com outra no domínio de frequência equivale à multiplicação dessas funções no domínio de frequência.
- (F) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle V, N \rangle < 0$ então apenas se calcula a componente ambiental.
- (G) No algoritmo de visibilidade BSP, se escolhermos uma ordem distinta na construção da árvore, teremos uma árvore distinta. Mas a ordem resultante de pintura das faces para uma câmera posicionada numa mesma partição não muda.
- (H) Para toda função de banda limitada é possível construir um dispositivo capaz de mostrá-la sem problemas de "aliasing".
- (I) No algoritmo BSP é indiferente para onde aponta a normal da face, apenas se necessita saber de posições relativas à face (da câmera ou de alguma outra face).
- (J) Para evitar o problema de "aliasing" deve-se anular as baixas frequências utilizando um filtro de passa-baixa.

2.

Considere os parâmetros de câmera dados no enunciado da questão de câmera virtual. Suponha que a tela útil de visualização do monitor é uma matriz de 121×91 pixels, para efeito de cálculo, onde um pixel de coordenadas de tela é um par ordenado $(i, j) \in [0, 120] \times [0, 90]$. O usuário escolheu $d = 1$, $h_x = 4$ e $h_y = 3$. Se um ponto em coordenadas de vista $Q = [5\sqrt{3} \quad \sqrt{3} \quad 3\sqrt{3}]^t$ é tal que em coordenadas de tela dá (a, b) , então assinale $a + b$. (Apenas no cômputo do valor da resposta, utilize as aproximações, se necessárias: $\sqrt{2} \cong 14/10$, $\sqrt{3} \cong 17/10$, $\sqrt{6} \cong 24/10$). (1.500, 0.000)

3.

Referindo-se ao algoritmo de preenchimento por varredura, considere um triângulo projetado na tela com os seguintes vértices: $A = (100, 100)$, $B = (200, 300)$ e $C = (300, 200)$. Assinale quantos pixels serão pintados nesse triângulo quando $Y_{SCAN} = 249$. (1.500, 0.000)

4.

Considere o mesmo triângulo do enunciado da questão de preenchimento por varredura. Pretende-se pintá-lo com o algoritmo de Gouraud Shading. Suponha que tenhamos calculado as cores nos vértices, resultando em: $C_A = (210, 120, 120)$, $C_B = (120, 60, 180)$ e $C_C = (60, 60, 120)$. Quando o pixel $(150, 150)$ foi acessado, fez-se uma consulta ao z-buffer e determinou-se que o pixel deverá ser repintado. Se a cor calculada do pixel resulta em (r, g, b) então faça $a = \frac{1}{10}(r + g + b)$. Assinale $a + 5$ se $z - buffer[150, 150]$ é maior que a coordenada z do ponto no triângulo 3D original, ponto esse que sua projeção é $(150, 150)$; ou assinale $a - 5$, caso contrário. (1.500, 0.000)

5.

Considere a câmera virtual segundo o modelo visto em classe. O usuário entrou com os vetores $V = (2, 1, 0)$ e $N = (1, 1, -1)$, e o foco $C = (6, 0, 6)$. Considere o ponto $P = (7, 1, 5)$. Se as coordenadas de vista de P são $[a \quad b \quad c]^t$, então assinale $a^2 + b^2 + c^2$. (2.000, 0.000)

Nome: _____ Identificação: _____

[illegible]

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 3, Column 5
- Row 3, Column 6
- Row 3, Column 7
- Row 3, Column 8
- Row 3, Column 9
- Row 4, Column 5
- Row 5, Column 1

All other circles are white.

1	2	3 V-F	4	5
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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>

1. Referindo-se ao algoritmo de preenchimento por varredura, considere um triângulo projetado na tela com os seguintes vértices: $A = (100, 100)$, $B = (200, 300)$ e $C = (300, 200)$. Assinale quantos pixels serão pintados nesse triângulo quando $Y_{SCAN} = 249$. (1.500, 0.000)
2. Considere a câmera virtual segundo o modelo visto em classe. O usuário entrou com os vetores $V = (2, 1, 0)$ e $N = (1, 1, -1)$, e o foco $C = (6, 0, 6)$. Considere o ponto $P = (7, 1, 5)$. Se as coordenadas de vista de P são $[a \ b \ c]^t$, então assinale $a^2 + b^2 + c^2$. (2.000, 0.000)
3. (3.500, -3.500)
 - (A) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle L, N \rangle < 0$ então a correspondente fonte de luz não emite energia luminosa para aquele lado da face.
 - (B) No algoritmo BSP é indiferente para onde aponta a normal da face, apenas se necessita saber de posições relativas à face (da câmera ou de alguma outra face).
 - (C) A convolução de uma função com outra no domínio de frequência equivale à multiplicação dessas funções no domínio de frequência.
 - (D) No Ray tracing recursivo, em qualquer nível de recursão, para se calcular a nova direção para obtenção da energia luminosa vinda de outro objeto (os raios secundários, terciários, etc), reflete-se o vetor que aponta para o foco em torno da normal no ponto em questão.
 - (E) Se uma função possui frequência máxima f , então, pelo Teorema de Nyquist, o dispositivo deverá possuir frequência de amostragem pelo menos $2f$.
 - (F) Para toda função de banda limitada é possível construir um dispositivo capaz de mostrá-la sem problemas de "aliasing".
 - (G) No algoritmo de visibilidade BSP, se escolhermos uma ordem distinta na construção da árvore, teremos uma árvore distinta. Mas a ordem resultante de pintura das faces para uma câmera posicionada numa mesma partição não muda.
- (H) O Ray tracing básico resolve a questão da visibilidade mesmo quando há auto-interseção do objeto.
- (I) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle V, N \rangle < 0$ então apenas se calcula a componente ambiental.
- (J) Para evitar o problema de "aliasing" deve-se anular as baixas frequências utilizando um filtro de passa-baixa.
4. Considere os parâmetros de câmera dados no enunciado da questão de câmera virtual. Suponha que a tela útil de visualização do monitor é uma matriz de 121×91 pixels, para efeito de cálculo, onde um pixel de coordenadas de tela é um par ordenado $(i, j) \in [0, 120] \times [0, 90]$. O usuário escolheu $d = 1$, $h_x = 4$ e $h_y = 3$. Se um ponto em coordenadas de vista $Q = [5\sqrt{3} \ \sqrt{3} \ 3\sqrt{3}]^t$ é tal que em coordenadas de tela dá (a, b) , então assinale $a + b$. (Apenas no cômputo do valor da resposta, utilize as aproximações, se necessárias: $\sqrt{2} \cong 14/10$, $\sqrt{3} \cong 17/10$, $\sqrt{6} \cong 24/10$). (1.500, 0.000)
5. Considere o mesmo triângulo do enunciado da questão de preenchimento por varredura. Pretende-se pintá-lo com o algoritmo de Gouraud Shading. Suponha que tenhamos calculado as cores nos vértices, resultando em: $C_A = (210, 120, 120)$, $C_B = (120, 60, 180)$ e $C_C = (60, 60, 120)$. Quando o pixel $(150, 150)$ foi acessado, fez-se uma consulta ao z-buffer e determinou-se que o pixel deverá ser repintado. Se a cor calculada do pixel resulta em (r, g, b) então faça $a = \frac{1}{10}(r + g + b)$. Assinale $a + 5$ se $z - buffer[150, 150]$ é maior que a coordenada z do ponto no triângulo 3D original, ponto esse que sua projeção é $(150, 150)$; ou assinale $a - 5$, caso contrário. (1.500, 0.000)

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2009.1
Segundo Exercício Escolar - 03/07/2009

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

[illegible]

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

All other circles are white.

1	2	3	4	5 V-F
0 <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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	J <input type="radio"/> <input type="radio"/>

1. Referindo-se ao algoritmo de preenchimento por varredura, considere um triângulo projetado na tela com os seguintes vértices: $A = (100, 100)$, $B = (200, 300)$ e $C = (300, 200)$. Assinale quantos pixels serão pintados nesse triângulo quando $Y_{SCAN} = 249$. (1.500, 0.000)
2. Considere a câmera virtual segundo o modelo visto em classe. O usuário entrou com os vetores $V = (2, 1, 0)$ e $N = (1, 1, -1)$, e o foco $C = (6, 0, 6)$. Considere o ponto $P = (7, 1, 5)$. Se as coordenadas de vista de P são $[a \ b \ c]^t$, então assinale $a^2 + b^2 + c^2$. (2.000, 0.000)
3. Considere o mesmo triângulo do enunciado da questão de preenchimento por varredura. Pretende-se pintá-lo com o algoritmo de Gouraud Shading. Suponha que tenhamos calculado as cores nos vértices, resultando em: $C_A = (210, 120, 120)$, $C_B = (120, 60, 180)$ e $C_C = (60, 60, 120)$. Quando o pixel $(150, 150)$ foi acessado, fez-se uma consulta ao z-buffer e determinou-se que o pixel deverá ser repintado. Se a cor calculada do pixel resulta em (r, g, b) então faça $a = \frac{1}{10}(r + g + b)$. Assinale $a + 5$ se $z - buffer[150, 150]$ é maior que a coordenada z do ponto no triângulo 3D original, ponto esse que sua projeção é $(150, 150)$; ou assinale $a - 5$, caso contrário. (1.500, 0.000)
4. Considere os parâmetros de câmera dados no enunciado da questão de câmera virtual. Suponha que a tela útil de visualização do monitor é uma matriz de 121×91 pixels, para efeito de cálculo, onde um pixel de coordenadas de tela é um par ordenado $(i, j) \in [0, 120] \times [0, 90]$. O usuário escolheu $d = 1$, $h_x = 4$ e $h_y = 3$. Se um ponto em coordenadas de vista $Q = [5\sqrt{3} \ \sqrt{3} \ 3\sqrt{3}]^t$ é tal que em coordenadas de tela dá (a, b) , então assinale $a + b$. (Apenas no cômputo do valor da resposta, utilize as aproximações, se necessárias: $\sqrt{2} \cong 14/10, \sqrt{3} \cong 17/10, \sqrt{6} \cong 24/10$). (1.500, 0.000)
5. (3.500, -3.500)
 - (A) Para toda função de banda limitada é possível construir um dispositivo capaz de mostrá-la sem problemas de "aliasing".
 - (B) Se uma função possui frequência máxima f , então, pelo Teorema de Nyquist, o dispositivo deverá possuir frequência de amostragem pelo menos $2f$.
 - (C) O Ray tracing básico resolve a questão da visibilidade mesmo quando há auto-interseção do objeto.
 - (D) Para evitar o problema de "aliasing" deve-se anular as baixas frequências utilizando um filtro de passa-baixa.
 - (E) No algoritmo BSP é indiferente para onde aponta a normal da face, apenas se necessita saber de posições relativas à face (da câmera ou de alguma outra face).
 - (F) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle V, N \rangle < 0$ então apenas se calcula a componente ambiental.
 - (G) A convolução de uma função com outra no domínio de frequência equivale à multiplicação dessas funções no domínio de frequência.
 - (H) No algoritmo de visibilidade BSP, se escolhermos uma ordem distinta na construção da árvore, teremos uma árvore distinta. Mas a ordem resultante de pintura das faces para uma câmera posicionada numa mesma partição não muda.
 - (I) No Ray tracing recursivo, em qualquer nível de recursão, para se calcular a nova direção para obtenção da energia luminosa vinda de outro objeto (os raios secundários, terciários, etc), reflete-se o vetor que aponta para o foco em torno da normal no ponto em questão.
 - (J) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle L, N \rangle < 0$ então a correspondente fonte de luz não emite energia luminosa para aquele lado da face.

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2009.1
Segundo Exercício Escolar - 03/07/2009

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

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

CONTROLE MIXNFIX

		●	●			●	●							
		●		●		●		●						

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

1. Considere o mesmo triângulo do enunciado da questão de preenchimento por varredura. Pretende-se pintá-lo com o algoritmo de Gouraud Shading. Suponha que tenhamos calculado as cores nos vértices, resultando em: $C_A = (210, 120, 120)$, $C_B = (120, 60, 180)$ e $C_C = (60, 60, 120)$. Quando o pixel $(150, 150)$ foi acessado, fez-se uma consulta ao z-buffer e determinou-se que o pixel deverá ser repintado. Se a cor calculada do pixel resulta em (r, g, b) então faça $a = \frac{1}{10}(r + g + b)$. Assinale $a + 5$ se $z - buffer[150, 150]$ é maior que a coordenada z do ponto no triângulo 3D original, ponto esse que sua projeção é $(150, 150)$; ou assinale $a - 5$, caso contrário. (1.500, 0.000)
2. Considere os parâmetros de câmera dados no enunciado da questão de câmera virtual. Suponha que a tela útil de visualização do monitor é uma matriz de 121×91 pixels, para efeito de cálculo, onde um pixel de coordenadas de tela é um par ordenado $(i, j) \in [0, 120] \times [0, 90]$. O usuário escolheu $d = 1$, $h_x = 4$ e $h_y = 3$. Se um ponto em coordenadas de vista $Q = [5\sqrt{3} \quad \sqrt{3} \quad 3\sqrt{3}]^t$ é tal que em coordenadas de tela dá (a, b) , então assinale $a + b$. (Apenas no cômputo do valor da resposta, utilize as aproximações, se necessárias: $\sqrt{2} \cong 14/10$, $\sqrt{3} \cong 17/10$, $\sqrt{6} \cong 24/10$). (1.500, 0.000)
3. Referindo-se ao algoritmo de preenchimento por varredura, considere um triângulo projetado na tela com os seguintes vértices: $A = (100, 100)$, $B = (200, 300)$ e $C = (300, 200)$. Assinale quantos pixels serão pintados nesse triângulo quando $Y_{SCAN} = 249$. (1.500, 0.000)
4. (3.500, -3.500)
 - (A) No algoritmo BSP é indiferente para onde aponta a normal da face, apenas se necessita saber de posições relativas à face (da câmera ou de alguma outra face).
- (B) No Ray tracing recursivo, em qualquer nível de recursão, para se calcular a nova direção para obtenção da energia luminosa vinda de outro objeto (os raios secundários, terciários, etc), reflete-se o vetor que aponta para o foco em torno da normal no ponto em questão.
- (C) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle L, N \rangle < 0$ então a correspondente fonte de luz não emite energia luminosa para aquele lado da face.
- (D) Para toda função de banda limitada é possível construir um dispositivo capaz de mostrá-la sem problemas de "aliasing".
- (E) A convolução de uma função com outra no domínio de frequência equivale à multiplicação dessas funções no domínio de frequência.
- (F) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle V, N \rangle < 0$ então apenas se calcula a componente ambiental.
- (G) No algoritmo de visibilidade BSP, se escolhermos uma ordem distinta na construção da árvore, teremos uma árvore distinta. Mas a ordem resultante de pintura das faces para uma câmera posicionada numa mesma partição não muda.
- (H) O Ray tracing básico resolve a questão da visibilidade mesmo quando há auto-interseção do objeto.
- (I) Se uma função possui frequência máxima f , então, pelo Teorema de Nyquist, o dispositivo deverá possuir frequência de amostragem pelo menos $2f$.
- (J) Para evitar o problema de "aliasing" deve-se anular as baixas frequências utilizando um filtro de passa-baixa.
5. Considere a câmera virtual segundo o modelo visto em classe. O usuário entrou com os vetores $V = (2, 1, 0)$ e $N = (1, 1, -1)$, e o foco $C = (6, 0, 6)$. Considere o ponto $P = (7, 1, 5)$. Se as coordenadas de vista de P são $[a \quad b \quad c]^t$, então assinale $a^2 + b^2 + c^2$. (2.000, 0.000)

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2009.1
Segundo Exercício Escolar - 03/07/2009

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

[illegible]

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	2	3	4 V-F	5
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"/>	0 <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"/>	1 <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"/>	2 <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"/>	3 <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"/>	4 <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"/>	5 <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"/>	6 <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"/>	7 <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"/>	8 <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"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>

1. Considere o mesmo triângulo do enunciado da questão de preenchimento por varredura. Pretende-se pintá-lo com o algoritmo de Gouraud Shading. Suponha que tenhamos calculado as cores nos vértices, resultando em: $C_A = (210, 120, 120)$, $C_B = (120, 60, 180)$ e $C_C = (60, 60, 120)$. Quando o pixel $(150, 150)$ foi acessado, fez-se uma consulta ao z-buffer e determinou-se que o pixel deverá ser repintado. Se a cor calculada do pixel resulta em (r, g, b) então faça $a = \frac{1}{10}(r + g + b)$. Assinale $a + 5$ se $z - buffer[150, 150]$ é maior que a coordenada z do ponto no triângulo 3D original, ponto esse que sua projeção é $(150, 150)$; ou assinale $a - 5$, caso contrário. (1.500, 0.000)
2. Considere a câmera virtual segundo o modelo visto em classe. O usuário entrou com os vetores $V = (2, 1, 0)$ e $N = (1, 1, -1)$, e o foco $C = (6, 0, 6)$. Considere o ponto $P = (7, 1, 5)$. Se as coordenadas de vista de P são $[a \ b \ c]^t$, então assinale $a^2 + b^2 + c^2$. (2.000, 0.000)
3. Referindo-se ao algoritmo de preenchimento por varredura, considere um triângulo projetado na tela com os seguintes vértices: $A = (100, 100)$, $B = (200, 300)$ e $C = (300, 200)$. Assinale quantos pixels serão pintados nesse triângulo quando $Y_{SCAN} = 249$. (1.500, 0.000)
4. (3.500, -3.500)
 - (A) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle V, N \rangle < 0$ então apenas se calcula a componente ambiental.
 - (B) Para evitar o problema de "aliasing" deve-se anular as baixas frequências utilizando um filtro de passa-baixa.
 - (C) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle L, N \rangle < 0$ então a correspondente fonte de luz não emite energia luminosa para aquele lado da face.
- (D) No algoritmo de visibilidade BSP, se escolhermos uma ordem distinta na construção da árvore, teremos uma árvore distinta. Mas a ordem resultante de pintura das faces para uma câmera posicionada numa mesma partição não muda.
- (E) O Ray tracing básico resolve a questão da visibilidade mesmo quando há auto-interseção do objeto.
- (F) No algoritmo BSP é indiferente para onde aponta a normal da face, apenas se necessita saber de posições relativas à face (da câmera ou de alguma outra face).
- (G) Para toda função de banda limitada é possível construir um dispositivo capaz de mostrá-la sem problemas de "aliasing".
- (H) A convolução de uma função com outra no domínio de frequência equivale à multiplicação dessas funções no domínio de frequência.
- (I) No Ray tracing recursivo, em qualquer nível de recursão, para se calcular a nova direção para obtenção da energia luminosa vinda de outro objeto (os raios secundários, terciários, etc), reflete-se o vetor que aponta para o foco em torno da normal no ponto em questão.
- (J) Se uma função possui frequência máxima f , então, pelo Teorema de Nyquist, o dispositivo deverá possuir frequência de amostragem pelo menos $2f$.
5. Considere os parâmetros de câmera dados no enunciado da questão de câmera virtual. Suponha que a tela útil de visualização do monitor é uma matriz de 121×91 pixels, para efeito de cálculo, onde um pixel de coordenadas de tela é um par ordenado $(i, j) \in [0, 120] \times [0, 90]$. O usuário escolheu $d = 1$, $h_x = 4$ e $h_y = 3$. Se um ponto em coordenadas de vista $Q = [5\sqrt{3} \ \sqrt{3} \ 3\sqrt{3}]^t$ é tal que em coordenadas de tela dá (a, b) , então assinale $a + b$. (Apenas no cômputo do valor da resposta, utilize as aproximações, se necessárias: $\sqrt{2} \cong 14/10, \sqrt{3} \cong 17/10, \sqrt{6} \cong 24/10$). (1.500, 0.000)

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2009.1
Segundo Exercício Escolar - 03/07/2009

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

[illegible]

CONTROLE MIXNFIX

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

- Row 3: Column 1, Column 3, Column 6, Column 8, Column 9
- Row 4: Column 1, Column 3, Column 5, Column 7, Column 9
- Row 5: Column 1, Column 3

All other circles are white (empty).

1	2	3 V-F	4	5
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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>

1. Referindo-se ao algoritmo de preenchimento por varredura, considere um triângulo projetado na tela com os seguintes vértices: $A = (100, 100)$, $B = (200, 300)$ e $C = (300, 200)$. Assinale quantos pixels serão pintados nesse triângulo quando $Y_{SCAN} = 249$.
(1.500, 0.000)
2. Considere o mesmo triângulo do enunciado da questão de preenchimento por varredura. Pretende-se pintá-lo com o algoritmo de Gouraud Shading. Suponha que tenhamos calculado as cores nos vértices, resultando em: $C_A = (210, 120, 120)$, $C_B = (120, 60, 180)$ e $C_C = (60, 60, 120)$. Quando o pixel $(150, 150)$ foi acessado, fez-se uma consulta ao z-buffer e determinou-se que o pixel deverá ser repintado. Se a cor calculada do pixel resulta em (r, g, b) então faça $a = \frac{1}{10}(r + g + b)$. Assinale $a + 5$ se $z - buffer[150, 150]$ é maior que a coordenada z do ponto no triângulo 3D original, ponto esse que sua projeção é $(150, 150)$; ou assinale $a - 5$, caso contrário.
(1.500, 0.000)
3. (3.500, -3.500)
 - (A) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle L, N \rangle < 0$ então a correspondente fonte de luz não emite energia luminosa para aquele lado da face.
 - (B) O Ray tracing básico resolve a questão da visibilidade mesmo quando há auto-interseção do objeto.
 - (C) No algoritmo de visibilidade BSP, se escolhermos uma ordem distinta na construção da árvore, teremos uma árvore distinta. Mas a ordem resultante de pintura das faces para uma câmera posicionada numa mesma partição não muda.
 - (D) Para evitar o problema de "aliasing" deve-se anular as baixas frequências utilizando um filtro de passa-baixa.
 - (E) A convolução de uma função com outra no domínio de frequência equivale à multiplicação dessas funções no domínio de frequência.
- (F) No algoritmo BSP é indiferente para onde aponta a normal da face, apenas se necessita saber de posições relativas à face (da câmera ou de alguma outra face).
- (G) No Ray tracing recursivo, em qualquer nível de recursão, para se calcular a nova direção para obtenção da energia luminosa vinda de outro objeto (os raios secundários, terciários, etc), reflete-se o vetor que aponta para o foco em torno da normal no ponto em questão.
- (H) Se uma função possui frequência máxima f , então, pelo Teorema de Nyquist, o dispositivo deverá possuir frequência de amostragem pelo menos $2f$.
- (I) Para toda função de banda limitada é possível construir um dispositivo capaz de mostrá-la sem problemas de "aliasing".
- (J) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle V, N \rangle < 0$ então apenas se calcula a componente ambiental.
4. Considere a câmera virtual segundo o modelo visto em classe. O usuário entrou com os vetores $V = (2, 1, 0)$ e $N = (1, 1, -1)$, e o foco $C = (6, 0, 6)$. Considere o ponto $P = (7, 1, 5)$. Se as coordenadas de vista de P são $[a \ b \ c]^t$, então assinale $a^2 + b^2 + c^2$.
(2.000, 0.000)
5. Considere os parâmetros de câmera dados no enunciado da questão de câmera virtual. Suponha que a tela útil de visualização do monitor é uma matriz de 121×91 pixels, para efeito de cálculo, onde um pixel de coordenadas de tela é um par ordenado $(i, j) \in [0, 120] \times [0, 90]$. O usuário escolheu $d = 1$, $h_x = 4$ e $h_y = 3$. Se um ponto em coordenadas de vista $Q = [5\sqrt{3} \ \sqrt{3} \ 3\sqrt{3}]^t$ é tal que em coordenadas de tela dá (a, b) , então assinale $a + b$. (Apenas no cômputo do valor da resposta, utilize as aproximações, se necessárias: $\sqrt{2} \cong 14/10, \sqrt{3} \cong 17/10, \sqrt{6} \cong 24/10$).
(1.500, 0.000)

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2009.1
Segundo Exercício Escolar - 03/07/2009

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

[illegible]

CONTROLE MIXNFIX

1	2 V-F	3	4	5
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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>

1. Considere a câmera virtual segundo o modelo visto em classe. O usuário entrou com os vetores $V = (2, 1, 0)$ e $N = (1, 1, -1)$, e o foco $C = (6, 0, 6)$. Considere o ponto $P = (7, 1, 5)$. Se as coordenadas de vista de P são $[a \ b \ c]^t$, então assinale $a^2 + b^2 + c^2$. (2.000, 0.000)
2. (3.500, -3.500)
 - (A) O Ray tracing básico resolve a questão da visibilidade mesmo quando há auto-interseção do objeto.
 - (B) No Ray tracing recursivo, em qualquer nível de recursão, para se calcular a nova direção para obtenção da energia luminosa vinda de outro objeto (os raios secundários, terciários, etc), reflete-se o vetor que aponta para o foco em torno da normal no ponto em questão.
 - (C) Para evitar o problema de "aliasing" deve-se anular as baixas frequências utilizando um filtro de passa-baixa.
 - (D) Para toda função de banda limitada é possível construir um dispositivo capaz de mostrá-la sem problemas de "aliasing".
 - (E) No algoritmo de visibilidade BSP, se escolhermos uma ordem distinta na construção da árvore, teremos uma árvore distinta. Mas a ordem resultante de pintura das faces para uma câmera posicionada numa mesma partição não muda.
 - (F) A convolução de uma função com outra no domínio de frequência equivale à multiplicação dessas funções no domínio de frequência.
 - (G) No algoritmo BSP é indiferente para onde aponta a normal da face, apenas se necessita saber de posições relativas à face (da câmera ou de alguma outra face).
 - (H) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle L, N \rangle < 0$ então a correspondente fonte de luz não emite energia luminosa para aquele lado da face.
 - (I) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle V, N \rangle < 0$ então apenas se calcula a componente ambiental.
- (J) Se uma função possui frequência máxima f , então, pelo Teorema de Nyquist, o dispositivo deverá possuir frequência de amostragem pelo menos $2f$.
3. Referindo-se ao algoritmo de preenchimento por varredura, considere um triângulo projetado na tela com os seguintes vértices: $A = (100, 100)$, $B = (200, 300)$ e $C = (300, 200)$. Assinale quantos pixels serão pintados nesse triângulo quando $Y_{SCAN} = 249$. (1.500, 0.000)
4. Considere os parâmetros de câmera dados no enunciado da questão de câmera virtual. Suponha que a tela útil de visualização do monitor é uma matriz de 121×91 pixels, para efeito de cálculo, onde um pixel de coordenadas de tela é um par ordenado $(i, j) \in [0, 120] \times [0, 90]$. O usuário escolheu $d = 1$, $h_x = 4$ e $h_y = 3$. Se um ponto em coordenadas de vista $Q = [5\sqrt{3} \ \sqrt{3} \ 3\sqrt{3}]^t$ é tal que em coordenadas de tela dá (a, b) , então assinale $a + b$. (Apenas no cômputo do valor da resposta, utilize as aproximações, se necessárias: $\sqrt{2} \cong 14/10$, $\sqrt{3} \cong 17/10$, $\sqrt{6} \cong 24/10$). (1.500, 0.000)
5. Considere o mesmo triângulo do enunciado da questão de preenchimento por varredura. Pretende-se pintá-lo com o algoritmo de Gouraud Shading. Suponha que tenhamos calculado as cores nos vértices, resultando em: $C_A = (210, 120, 120)$, $C_B = (120, 60, 180)$ e $C_C = (60, 60, 120)$. Quando o pixel $(150, 150)$ foi acessado, fez-se uma consulta ao z-buffer e determinou-se que o pixel deverá ser repintado. Se a cor calculada do pixel resulta em (r, g, b) então faça $a = \frac{1}{10}(r + g + b)$. Assinale $a + 5$ se $z - buffer[150, 150]$ é maior que a coordenada z do ponto no triângulo 3D original, ponto esse que sua projeção é $(150, 150)$; ou assinale $a - 5$, caso contrário. (1.500, 0.000)

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2009.1
Segundo Exercício Escolar - 03/07/2009

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

[illegible]

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

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

1	2	3	4 V-F	5
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"/>	0 <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"/>	1 <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"/>	2 <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"/>	3 <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"/>	4 <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"/>	5 <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"/>	6 <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"/>	7 <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"/>	8 <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"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>

1. Considere o mesmo triângulo do enunciado da questão de preenchimento por varredura. Pretende-se pintá-lo com o algoritmo de Gouraud Shading. Suponha que tenhamos calculado as cores nos vértices, resultando em: $C_A = (210, 120, 120)$, $C_B = (120, 60, 180)$ e $C_C = (60, 60, 120)$. Quando o pixel $(150, 150)$ foi acessado, fez-se uma consulta ao z-buffer e determinou-se que o pixel deverá ser repintado. Se a cor calculada do pixel resulta em (r, g, b) então faça $a = \frac{1}{10}(r + g + b)$. Assinale $a + 5$ se $z - buffer[150, 150]$ é maior que a coordenada z do ponto no triângulo 3D original, ponto esse que sua projeção é $(150, 150)$; ou assinale $a - 5$, caso contrário. (1.500, 0.000)
2. Referindo-se ao algoritmo de preenchimento por varredura, considere um triângulo projetado na tela com os seguintes vértices: $A = (100, 100)$, $B = (200, 300)$ e $C = (300, 200)$. Assinale quantos pixels serão pintados nesse triângulo quando $Y_{SCAN} = 249$. (1.500, 0.000)
3. Considere a câmera virtual segundo o modelo visto em classe. O usuário entrou com os vetores $V = (2, 1, 0)$ e $N = (1, 1, -1)$, e o foco $C = (6, 0, 6)$. Considere o ponto $P = (7, 1, 5)$. Se as coordenadas de vista de P são $[a \ b \ c]^t$, então assinale $a^2 + b^2 + c^2$. (2.000, 0.000)
4. (3.500, -3.500)
 - (A) Para toda função de banda limitada é possível construir um dispositivo capaz de mostrá-la sem problemas de "aliasing".
 - (B) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle L, N \rangle < 0$ então a correspondente fonte de luz não emite energia luminosa para aquele lado da face.
 - (C) A convolução de uma função com outra no domínio de frequência equivale à multiplicação dessas funções no domínio de frequência.
- (D) Se uma função possui frequência máxima f , então, pelo Teorema de Nyquist, o dispositivo deverá possuir frequência de amostragem pelo menos $2f$.
- (E) No Ray tracing recursivo, em qualquer nível de recursão, para se calcular a nova direção para obtenção da energia luminosa vinda de outro objeto (os raios secundários, terciários, etc), reflete-se o vetor que aponta para o foco em torno da normal no ponto em questão.
- (F) O Ray tracing básico resolve a questão da visibilidade mesmo quando há auto-interseção do objeto.
- (G) No algoritmo BSP é indiferente para onde aponta a normal da face, apenas se necessita saber de posições relativas à face (da câmera ou de alguma outra face).
- (H) Para evitar o problema de "aliasing" deve-se anular as baixas frequências utilizando um filtro de passa-baixa.
- (I) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle V, N \rangle < 0$ então apenas se calcula a componente ambiental.
- (J) No algoritmo de visibilidade BSP, se escolhermos uma ordem distinta na construção da árvore, teremos uma árvore distinta. Mas a ordem resultante de pintura das faces para uma câmera posicionada numa mesma partição não muda.
5. Considere os parâmetros de câmera dados no enunciado da questão de câmera virtual. Suponha que a tela útil de visualização do monitor é uma matriz de 121×91 pixels, para efeito de cálculo, onde um pixel de coordenadas de tela é um par ordenado $(i, j) \in [0, 120] \times [0, 90]$. O usuário escolheu $d = 1$, $h_x = 4$ e $h_y = 3$. Se um ponto em coordenadas de vista $Q = [5\sqrt{3} \ \sqrt{3} \ 3\sqrt{3}]^t$ é tal que em coordenadas de tela dá (a, b) , então assinale $a + b$. (Apenas no cômputo do valor da resposta, utilize as aproximações, se necessárias: $\sqrt{2} \cong 14/10, \sqrt{3} \cong 17/10, \sqrt{6} \cong 24/10$). (1.500, 0.000)

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2009.1
Segundo Exercício Escolar - 03/07/2009

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

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

CONTROLE MIXNFIX

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

1.

(3.500, -3.500)

- (A) A convolução de uma função com outra no domínio de frequência equivale à multiplicação dessas funções no domínio de frequência.
- (B) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle V, N \rangle < 0$ então apenas se calcula a componente ambiental.
- (C) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle L, N \rangle < 0$ então a correspondente fonte de luz não emite energia luminosa para aquele lado da face.
- (D) No algoritmo BSP é indiferente para onde aponta a normal da face, apenas se necessita saber de posições relativas à face (da câmera ou de alguma outra face).
- (E) No Ray tracing recursivo, em qualquer nível de recursão, para se calcular a nova direção para obtenção da energia luminosa vinda de outro objeto (os raios secundários, terciários, etc), reflete-se o vetor que aponta para o foco em torno da normal no ponto em questão.
- (F) O Ray tracing básico resolve a questão da visibilidade mesmo quando há auto-interseção do objeto.
- (G) No algoritmo de visibilidade BSP, se escolhermos uma ordem distinta na construção da árvore, teremos uma árvore distinta. Mas a ordem resultante de pintura das faces para uma câmera posicionada numa mesma partição não muda.
- (H) Se uma função possui frequência máxima f , então, pelo Teorema de Nyquist, o dispositivo deverá possuir frequência de amostragem pelo menos $2f$.
- (I) Para toda função de banda limitada é possível construir um dispositivo capaz de mostrá-la sem problemas de "aliasing".
- (J) Para evitar o problema de "aliasing" deve-se anular as baixas frequências utilizando um filtro de passa-baixa.

2.

Considere a câmera virtual segundo o modelo visto em classe. O usuário entrou com os vetores $V = (2, 1, 0)$ e $N = (1, 1, -1)$, e o foco $C = (6, 0, 6)$. Considere o ponto $P = (7, 1, 5)$. Se as coordenadas de vista de P são $[a \ b \ c]^t$, então assinale $a^2 + b^2 + c^2$. (2.000, 0.000)

3.

Considere os parâmetros de câmera dados no enunciado da questão de câmera virtual. Suponha que a tela útil de visualização do monitor é uma matriz de 121×91 pixels, para efeito de cálculo, onde um pixel de coordenadas de tela é um par ordenado $(i, j) \in [0, 120] \times [0, 90]$. O usuário escolheu $d = 1$, $h_x = 4$ e $h_y = 3$. Se um ponto em coordenadas de vista $Q = [5\sqrt{3} \ \sqrt{3} \ 3\sqrt{3}]^t$ é tal que em coordenadas de tela dá (a, b) , então assinale $a + b$. (Apenas no cômputo do valor da resposta, utilize as aproximações, se necessárias: $\sqrt{2} \cong 14/10$, $\sqrt{3} \cong 17/10$, $\sqrt{6} \cong 24/10$). (1.500, 0.000)

4.

Referindo-se ao algoritmo de preenchimento por varredura, considere um triângulo projetado na tela com os seguintes vértices: $A = (100, 100)$, $B = (200, 300)$ e $C = (300, 200)$. Assinale quantos pixels serão pintados nesse triângulo quando $Y_{SCAN} = 249$. (1.500, 0.000)

5.

Considere o mesmo triângulo do enunciado da questão de preenchimento por varredura. Pretende-se pintá-lo com o algoritmo de Gouraud Shading. Suponha que tenhamos calculado as cores nos vértices, resultando em: $C_A = (210, 120, 120)$, $C_B = (120, 60, 180)$ e $C_C = (60, 60, 120)$. Quando o pixel $(150, 150)$ foi acessado, fez-se uma consulta ao z-buffer e determinou-se que o pixel deverá ser repintado. Se a cor calculada do pixel resulta em (r, g, b) então faça $a = \frac{1}{10}(r + g + b)$. Assinale $a + 5$ se $z - buffer[150, 150]$ é maior que a coordenada z do ponto no triângulo 3D original, ponto esse que sua projeção é $(150, 150)$; ou assinale $a - 5$, caso contrário. (1.500, 0.000)

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2009.1
Segundo Exercício Escolar - 03/07/2009

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

[illegible]

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 3
- Row 4, Column 1
- Row 4, Column 5
- Row 4, Column 7
- Row 4, Column 9
- Row 4, Column 10
- Row 5, Column 1

All other circles are white.

1	2	3	4 V-F	5
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"/>	0 <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"/>	1 <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"/>	2 <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"/>	3 <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"/>	4 <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"/>	5 <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"/>	6 <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"/>	7 <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"/>	8 <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"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>

1. Considere os parâmetros de câmera dados no enunciado da questão de câmera virtual. Suponha que a tela útil de visualização do monitor é uma matriz de 121×91 pixels, para efeito de cálculo, onde um pixel de coordenadas de tela é um par ordenado $(i, j) \in [0, 120] \times [0, 90]$. O usuário escolheu $d = 1$, $h_x = 4$ e $h_y = 3$. Se um ponto em coordenadas de vista $Q = [5\sqrt{3} \quad \sqrt{3} \quad 3\sqrt{3}]^t$ é tal que em coordenadas de tela dá (a, b) , então assinale $a + b$. (Apenas no cômputo do valor da resposta, utilize as aproximações, se necessárias: $\sqrt{2} \cong 14/10$, $\sqrt{3} \cong 17/10$, $\sqrt{6} \cong 24/10$). (1.500, 0.000)
2. Referindo-se ao algoritmo de preenchimento por varredura, considere um triângulo projetado na tela com os seguintes vértices: $A = (100, 100)$, $B = (200, 300)$ e $C = (300, 200)$. Assinale quantos pixels serão pintados nesse triângulo quando $Y_{SCAN} = 249$. (1.500, 0.000)
3. Considere o mesmo triângulo do enunciado da questão de preenchimento por varredura. Pretende-se pintá-lo com o algoritmo de Gouraud Shading. Suponha que tenhamos calculado as cores nos vértices, resultando em: $C_A = (210, 120, 120)$, $C_B = (120, 60, 180)$ e $C_C = (60, 60, 120)$. Quando o pixel $(150, 150)$ foi acessado, fez-se uma consulta ao z-buffer e determinou-se que o pixel deverá ser repintado. Se a cor calculada do pixel resulta em (r, g, b) então faça $a = \frac{1}{10}(r + g + b)$. Assinale $a + 5$ se $z - buffer[150, 150]$ é maior que a coordenada z do ponto no triângulo 3D original, ponto esse que sua projeção é $(150, 150)$; ou assinale $a - 5$, caso contrário. (1.500, 0.000)
4. (3.500, -3.500)
 - (A) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle V, N \rangle < 0$ então apenas se calcula a componente ambiental.
 - (B) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle L, N \rangle < 0$ então a correspondente fonte de luz não emite energia luminosa para aquele lado da face.
- (C) A convolução de uma função com outra no domínio de frequência equivale à multiplicação dessas funções no domínio de frequência.
- (D) No Ray tracing recursivo, em qualquer nível de recursão, para se calcular a nova direção para obtenção da energia luminosa vinda de outro objeto (os raios secundários, terciários, etc), reflete-se o vetor que aponta para o foco em torno da normal no ponto em questão.
- (E) Para toda função de banda limitada é possível construir um dispositivo capaz de mostrá-la sem problemas de "aliasing".
- (F) Se uma função possui frequência máxima f , então, pelo Teorema de Nyquist, o dispositivo deverá possuir frequência de amostragem pelo menos $2f$.
- (G) Para evitar o problema de "aliasing" deve-se anular as baixas frequências utilizando um filtro de passa-baixa.
- (H) O Ray tracing básico resolve a questão da visibilidade mesmo quando há auto-interseção do objeto.
- (I) No algoritmo de visibilidade BSP, se escolhermos uma ordem distinta na construção da árvore, teremos uma árvore distinta. Mas a ordem resultante de pintura das faces para uma câmera posicionada numa mesma partição não muda.
- (J) No algoritmo BSP é indiferente para onde aponta a normal da face, apenas se necessita saber de posições relativas à face (da câmera ou de alguma outra face).
5. Considere a câmera virtual segundo o modelo visto em classe. O usuário entrou com os vetores $V = (2, 1, 0)$ e $N = (1, 1, -1)$, e o foco $C = (6, 0, 6)$. Considere o ponto $P = (7, 1, 5)$. Se as coordenadas de vista de P são $[a \quad b \quad c]^t$, então assinale $a^2 + b^2 + c^2$. (2.000, 0.000)

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2009.1
Segundo Exercício Escolar - 03/07/2009

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

[illegible]

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 2, Column 9, Column 10
- Row 4: Column 7, Column 8
- Row 5: Column 1, Column 3

All other circles are white with black outlines.

1	2 V-F	3	4	5
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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>

1. Considere a câmera virtual segundo o modelo visto em classe. O usuário entrou com os vetores $V = (2, 1, 0)$ e $N = (1, 1, -1)$, e o foco $C = (6, 0, 6)$. Considere o ponto $P = (7, 1, 5)$. Se as coordenadas de vista de P são $[a \ b \ c]^t$, então assinale $a^2 + b^2 + c^2$. (2.000, 0.000)
2. (3.500, -3.500)
- (A) Para toda função de banda limitada é possível construir um dispositivo capaz de mostrá-la sem problemas de "aliasing".
- (B) No algoritmo BSP é indiferente para onde aponta a normal da face, apenas se necessita saber de posições relativas à face (da câmera ou de alguma outra face).
- (C) No algoritmo de visibilidade BSP, se escolhermos uma ordem distinta na construção da árvore, teremos uma árvore distinta. Mas a ordem resultante de pintura das faces para uma câmera posicionada numa mesma partição não muda.
- (D) Para evitar o problema de "aliasing" deve-se anular as baixas frequências utilizando um filtro de passa-baixa.
- (E) Se uma função possui frequência máxima f , então, pelo Teorema de Nyquist, o dispositivo deverá possuir frequência de amostragem pelo menos $2f$.
- (F) No Ray tracing recursivo, em qualquer nível de recursão, para se calcular a nova direção para obtenção da energia luminosa vinda de outro objeto (os raios secundários, terciários, etc), reflete-se o vetor que aponta para o foco em torno da normal no ponto em questão.
- (G) O Ray tracing básico resolve a questão da visibilidade mesmo quando há auto-interseção do objeto.
- (H) A convolução de uma função com outra no domínio de frequência equivale à multiplicação dessas funções no domínio de frequência.
- (I) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle L, N \rangle < 0$ então a correspondente fonte de luz não emite energia luminosa para aquele lado da face.
- (J) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle V, N \rangle < 0$ então apenas se calcula a componente ambiental.
3. Considere o mesmo triângulo do enunciado da questão de preenchimento por varredura. Pretende-se pintá-lo com o algoritmo de Gouraud Shading. Suponha que tenhamos calculado as cores nos vértices, resultando em: $C_A = (210, 120, 120)$, $C_B = (120, 60, 180)$ e $C_C = (60, 60, 120)$. Quando o pixel $(150, 150)$ foi acessado, fez-se uma consulta ao z-buffer e determinou-se que o pixel deverá ser repintado. Se a cor calculada do pixel resulta em (r, g, b) então faça $a = \frac{1}{10}(r + g + b)$. Assinale $a + 5$ se $z - buffer[150, 150]$ é maior que a coordenada z do ponto no triângulo 3D original, ponto esse que sua projeção é $(150, 150)$; ou assinale $a - 5$, caso contrário. (1.500, 0.000)
4. Considere os parâmetros de câmera dados no enunciado da questão de câmera virtual. Suponha que a tela útil de visualização do monitor é uma matriz de 121×91 pixels, para efeito de cálculo, onde um pixel de coordenadas de tela é um par ordenado $(i, j) \in [0, 120] \times [0, 90]$. O usuário escolheu $d = 1$, $h_x = 4$ e $h_y = 3$. Se um ponto em coordenadas de vista $Q = [5\sqrt{3} \ \sqrt{3} \ 3\sqrt{3}]^t$ é tal que em coordenadas de tela dá (a, b) , então assinale $a + b$. (Apenas no cômputo do valor da resposta, utilize as aproximações, se necessárias: $\sqrt{2} \cong 14/10, \sqrt{3} \cong 17/10, \sqrt{6} \cong 24/10$). (1.500, 0.000)
5. Referindo-se ao algoritmo de preenchimento por varredura, considere um triângulo projetado na tela com os seguintes vértices: $A = (100, 100)$, $B = (200, 300)$ e $C = (300, 200)$. Assinale quantos pixels serão pintados nesse triângulo quando $Y_{SCAN} = 249$. (1.500, 0.000)

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2009.1
Segundo Exercício Escolar - 03/07/2009

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

[illegible]

CONTROLE MIXNFIX

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

- Row 3, Column 1
- Row 3, Column 4
- Row 3, Column 5
- Row 3, Column 7
- Row 3, Column 10
- Row 4, Column 1
- Row 4, Column 3
- Row 4, Column 5

The remaining 54 circles are white (empty).

1	2	3	4	5 V-F
0 <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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	J <input type="radio"/> <input type="radio"/>

1. Considere a câmera virtual segundo o modelo visto em classe. O usuário entrou com os vetores $V = (2, 1, 0)$ e $N = (1, 1, -1)$, e o foco $C = (6, 0, 6)$. Considere o ponto $P = (7, 1, 5)$. Se as coordenadas de vista de P são $[a \ b \ c]^t$, então assinale $a^2 + b^2 + c^2$. (2.000, 0.000)
2. Referindo-se ao algoritmo de preenchimento por varredura, considere um triângulo projetado na tela com os seguintes vértices: $A = (100, 100)$, $B = (200, 300)$ e $C = (300, 200)$. Assinale quantos pixels serão pintados nesse triângulo quando $Y_{SCAN} = 249$. (1.500, 0.000)
3. Considere os parâmetros de câmera dados no enunciado da questão de câmera virtual. Suponha que a tela útil de visualização do monitor é uma matriz de 121×91 pixels, para efeito de cálculo, onde um pixel de coordenadas de tela é um par ordenado $(i, j) \in [0, 120] \times [0, 90]$. O usuário escolheu $d = 1$, $h_x = 4$ e $h_y = 3$. Se um ponto em coordenadas de vista $Q = [5\sqrt{3} \ \sqrt{3} \ 3\sqrt{3}]^t$ é tal que em coordenadas de tela dá (a, b) , então assinale $a + b$. (Apenas no cômputo do valor da resposta, utilize as aproximações, se necessárias: $\sqrt{2} \cong 14/10, \sqrt{3} \cong 17/10, \sqrt{6} \cong 24/10$). (1.500, 0.000)
4. Considere o mesmo triângulo do enunciado da questão de preenchimento por varredura. Pretende-se pintá-lo com o algoritmo de Gouraud Shading. Suponha que tenhamos calculado as cores nos vértices, resultando em: $C_A = (210, 120, 120)$, $C_B = (120, 60, 180)$ e $C_C = (60, 60, 120)$. Quando o pixel $(150, 150)$ foi acessado, fez-se uma consulta ao z-buffer e determinou-se que o pixel deverá ser repintado. Se a cor calculada do pixel resulta em (r, g, b) então faça $a = \frac{1}{10}(r + g + b)$. Assinale $a + 5$ se $z - buffer[150, 150]$ é maior que a coordenada z do ponto no triângulo 3D original, ponto esse que sua projeção é $(150, 150)$; ou assinale $a - 5$, caso contrário. (1.500, 0.000)
5. (3.500, -3.500)
 - (A) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle V, N \rangle < 0$ então apenas se calcula a componente ambiental.
 - (B) Para toda função de banda limitada é possível construir um dispositivo capaz de mostrá-la sem problemas de "aliasing".
 - (C) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle L, N \rangle < 0$ então a correspondente fonte de luz não emite energia luminosa para aquele lado da face.
 - (D) No algoritmo BSP é indiferente para onde aponta a normal da face, apenas se necessita saber de posições relativas à face (da câmera ou de alguma outra face).
 - (E) Se uma função possui frequência máxima f , então, pelo Teorema de Nyquist, o dispositivo deverá possuir frequência de amostragem pelo menos $2f$.
 - (F) Para evitar o problema de "aliasing" deve-se anular as baixas frequências utilizando um filtro de passa-baixa.
 - (G) No algoritmo de visibilidade BSP, se escolhermos uma ordem distinta na construção da árvore, teremos uma árvore distinta. Mas a ordem resultante de pintura das faces para uma câmera posicionada numa mesma partição não muda.
 - (H) A convolução de uma função com outra no domínio de frequência equivale à multiplicação dessas funções no domínio de frequência.
 - (I) O Ray tracing básico resolve a questão da visibilidade mesmo quando há auto-interseção do objeto.
 - (J) No Ray tracing recursivo, em qualquer nível de recursão, para se calcular a nova direção para obtenção da energia luminosa vinda de outro objeto (os raios secundários, terciários, etc), reflete-se o vetor que aponta para o foco em torno da normal no ponto em questão.

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2009.1
Segundo Exercício Escolar - 03/07/2009

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

[illegible]

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 2
- Row 3: Column 3
- Row 3: Column 4
- Row 3: Column 5
- Row 3: Column 10
- Row 4: Column 3
- Row 5: Column 3

1	2	3	4 V-F	5
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"/>	0 <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"/>	1 <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"/>	2 <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"/>	3 <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"/>	4 <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"/>	5 <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"/>	6 <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"/>	7 <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"/>	8 <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"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>

1. Considere a câmera virtual segundo o modelo visto em classe. O usuário entrou com os vetores $V = (2, 1, 0)$ e $N = (1, 1, -1)$, e o foco $C = (6, 0, 6)$. Considere o ponto $P = (7, 1, 5)$. Se as coordenadas de vista de P são $[a \ b \ c]^t$, então assinale $a^2 + b^2 + c^2$. (2.000, 0.000)
2. Considere o mesmo triângulo do enunciado da questão de preenchimento por varredura. Pretende-se pintá-lo com o algoritmo de Gouraud Shading. Suponha que tenhamos calculado as cores nos vértices, resultando em: $C_A = (210, 120, 120)$, $C_B = (120, 60, 180)$ e $C_C = (60, 60, 120)$. Quando o pixel $(150, 150)$ foi acessado, fez-se uma consulta ao z-buffer e determinou-se que o pixel deverá ser repintado. Se a cor calculada do pixel resulta em (r, g, b) então faça $a = \frac{1}{10}(r + g + b)$. Assinale $a + 5$ se $z - buffer[150, 150]$ é maior que a coordenada z do ponto no triângulo 3D original, ponto esse que sua projeção é $(150, 150)$; ou assinale $a - 5$, caso contrário. (1.500, 0.000)
3. Referindo-se ao algoritmo de preenchimento por varredura, considere um triângulo projetado na tela com os seguintes vértices: $A = (100, 100)$, $B = (200, 300)$ e $C = (300, 200)$. Assinale quantos pixels serão pintados nesse triângulo quando $Y_{SCAN} = 249$. (1.500, 0.000)
4. (3.500, -3.500)
 - (A) Se uma função possui frequência máxima f , então, pelo Teorema de Nyquist, o dispositivo deverá possuir frequência de amostragem pelo menos $2f$.
 - (B) Para evitar o problema de "aliasing" deve-se anular as baixas frequências utilizando um filtro de passa-baixa.
 - (C) Para toda função de banda limitada é possível construir um dispositivo capaz de mostrá-la sem problemas de "aliasing".
- (D) O Ray tracing básico resolve a questão da visibilidade mesmo quando há auto-interseção do objeto.
- (E) No algoritmo BSP é indiferente para onde aponta a normal da face, apenas se necessita saber de posições relativas à face (da câmera ou de alguma outra face).
- (F) No Ray tracing recursivo, em qualquer nível de recursão, para se calcular a nova direção para obtenção da energia luminosa vinda de outro objeto (os raios secundários, terciários, etc), reflete-se o vetor que aponta para o foco em torno da normal no ponto em questão.
- (G) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle L, N \rangle < 0$ então a correspondente fonte de luz não emite energia luminosa para aquele lado da face.
- (H) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle V, N \rangle < 0$ então apenas se calcula a componente ambiental.
- (I) No algoritmo de visibilidade BSP, se escolhermos uma ordem distinta na construção da árvore, teremos uma árvore distinta. Mas a ordem resultante de pintura das faces para uma câmera posicionada numa mesma partição não muda.
- (J) A convolução de uma função com outra no domínio de frequência equivale à multiplicação dessas funções no domínio de frequência.
5. Considere os parâmetros de câmera dados no enunciado da questão de câmera virtual. Suponha que a tela útil de visualização do monitor é uma matriz de 121×91 pixels, para efeito de cálculo, onde um pixel de coordenadas de tela é um par ordenado $(i, j) \in [0, 120] \times [0, 90]$. O usuário escolheu $d = 1$, $h_x = 4$ e $h_y = 3$. Se um ponto em coordenadas de vista $Q = [5\sqrt{3} \ \sqrt{3} \ 3\sqrt{3}]^t$ é tal que em coordenadas de tela dá (a, b) , então assinale $a + b$. (Apenas no cômputo do valor da resposta, utilize as aproximações, se necessárias: $\sqrt{2} \cong 14/10, \sqrt{3} \cong 17/10, \sqrt{6} \cong 24/10$). (1.500, 0.000)

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2009.1
Segundo Exercício Escolar - 03/07/2009

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

[illegible]

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 5
- Row 3, Column 6
- Row 3, Column 9
- Row 3, Column 10
- Row 4, Column 3
- Row 4, Column 5

All other circles are white.

1	2	3	4	5 V-F
0 <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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	J <input type="radio"/> <input type="radio"/>

1. Considere a câmera virtual segundo o modelo visto em classe. O usuário entrou com os vetores $V = (2, 1, 0)$ e $N = (1, 1, -1)$, e o foco $C = (6, 0, 6)$. Considere o ponto $P = (7, 1, 5)$. Se as coordenadas de vista de P são $[a \ b \ c]^t$, então assinale $a^2 + b^2 + c^2$. (2.000, 0.000)
2. Referindo-se ao algoritmo de preenchimento por varredura, considere um triângulo projetado na tela com os seguintes vértices: $A = (100, 100)$, $B = (200, 300)$ e $C = (300, 200)$. Assinale quantos pixels serão pintados nesse triângulo quando $Y_{SCAN} = 249$. (1.500, 0.000)
3. Considere os parâmetros de câmera dados no enunciado da questão de câmera virtual. Suponha que a tela útil de visualização do monitor é uma matriz de 121×91 pixels, para efeito de cálculo, onde um pixel de coordenadas de tela é um par ordenado $(i, j) \in [0, 120] \times [0, 90]$. O usuário escolheu $d = 1$, $h_x = 4$ e $h_y = 3$. Se um ponto em coordenadas de vista $Q = [5\sqrt{3} \ \sqrt{3} \ 3\sqrt{3}]^t$ é tal que em coordenadas de tela dá (a, b) , então assinale $a + b$. (Apenas no cômputo do valor da resposta, utilize as aproximações, se necessárias: $\sqrt{2} \cong 14/10, \sqrt{3} \cong 17/10, \sqrt{6} \cong 24/10$). (1.500, 0.000)
4. Considere o mesmo triângulo do enunciado da questão de preenchimento por varredura. Pretende-se pintá-lo com o algoritmo de Gouraud Shading. Suponha que tenhamos calculado as cores nos vértices, resultando em: $C_A = (210, 120, 120)$, $C_B = (120, 60, 180)$ e $C_C = (60, 60, 120)$. Quando o pixel $(150, 150)$ foi acessado, fez-se uma consulta ao z-buffer e determinou-se que o pixel deverá ser repintado. Se a cor calculada do pixel resulta em (r, g, b) então faça $a = \frac{1}{10}(r + g + b)$. Assinale $a + 5$ se $z - buffer[150, 150]$ é maior que a coordenada z do ponto no triângulo 3D original, ponto esse que sua projeção é $(150, 150)$; ou assinale $a - 5$, caso contrário. (1.500, 0.000)
5. (3.500, -3.500)
 - (A) A convolução de uma função com outra no domínio de frequência equivale à multiplicação dessas funções no domínio de frequência.
 - (B) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle V, N \rangle < 0$ então apenas se calcula a componente ambiental.
 - (C) Para toda função de banda limitada é possível construir um dispositivo capaz de mostrá-la sem problemas de "aliasing".
 - (D) No algoritmo BSP é indiferente para onde aponta a normal da face, apenas se necessita saber de posições relativas à face (da câmera ou de alguma outra face).
 - (E) O Ray tracing básico resolve a questão da visibilidade mesmo quando há auto-interseção do objeto.
 - (F) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle L, N \rangle < 0$ então a correspondente fonte de luz não emite energia luminosa para aquele lado da face.
 - (G) Se uma função possui frequência máxima f , então, pelo Teorema de Nyquist, o dispositivo deverá possuir frequência de amostragem pelo menos $2f$.
 - (H) No Ray tracing recursivo, em qualquer nível de recursão, para se calcular a nova direção para obtenção da energia luminosa vinda de outro objeto (os raios secundários, terciários, etc), reflete-se o vetor que aponta para o foco em torno da normal no ponto em questão.
 - (I) Para evitar o problema de "aliasing" deve-se anular as baixas frequências utilizando um filtro de passa-baixa.
 - (J) No algoritmo de visibilidade BSP, se escolhermos uma ordem distinta na construção da árvore, teremos uma árvore distinta. Mas a ordem resultante de pintura das faces para uma câmera posicionada numa mesma partição não muda.

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2009.1
Segundo Exercício Escolar - 03/07/2009

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

[illegible]

CONTROLE MIXNFIX

1 V-F	2	3	4	5
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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>

1.

(3.500, -3.500)

- (A) A convolução de uma função com outra no domínio de frequência equivale à multiplicação dessas funções no domínio de frequência.
- (B) No Ray tracing recursivo, em qualquer nível de recursão, para se calcular a nova direção para obtenção da energia luminosa vinda de outro objeto (os raios secundários, terciários, etc), reflete-se o vetor que aponta para o foco em torno da normal no ponto em questão.
- (C) No algoritmo BSP é indiferente para onde aponta a normal da face, apenas se necessita saber de posições relativas à face (da câmera ou de alguma outra face).
- (D) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle V, N \rangle < 0$ então apenas se calcula a componente ambiental.
- (E) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle L, N \rangle < 0$ então a correspondente fonte de luz não emite energia luminosa para aquele lado da face.
- (F) Se uma função possui frequência máxima f , então, pelo Teorema de Nyquist, o dispositivo deverá possuir frequência de amostragem pelo menos $2f$.
- (G) No algoritmo de visibilidade BSP, se escolhermos uma ordem distinta na construção da árvore, teremos uma árvore distinta. Mas a ordem resultante de pintura das faces para uma câmera posicionada numa mesma partição não muda.
- (H) O Ray tracing básico resolve a questão da visibilidade mesmo quando há auto-interseção do objeto.
- (I) Para evitar o problema de "aliasing" deve-se anular as baixas frequências utilizando um filtro de passa-baixa.
- (J) Para toda função de banda limitada é possível construir um dispositivo capaz de mostrá-la sem problemas de "aliasing".

2.

Considere os parâmetros de câmera dados no enunciado da questão de câmera virtual. Suponha que a tela útil de visualização do monitor é uma matriz de 121×91 pixels, para efeito de cálculo, onde um pixel de coordenadas de tela é um par ordenado $(i, j) \in [0, 120] \times [0, 90]$. O usuário escolheu $d = 1$, $h_x = 4$ e $h_y = 3$. Se um ponto em coordenadas de vista $Q = [5\sqrt{3} \quad \sqrt{3} \quad 3\sqrt{3}]^t$ é tal que em coordenadas de tela dá (a, b) , então assinale $a + b$. (Apenas no cômputo do valor da resposta, utilize as aproximações, se necessárias: $\sqrt{2} \cong 14/10$, $\sqrt{3} \cong 17/10$, $\sqrt{6} \cong 24/10$).

(1.500, 0.000)

3.

Referindo-se ao algoritmo de preenchimento por varredura, considere um triângulo projetado na tela com os seguintes vértices: $A = (100, 100)$, $B = (200, 300)$ e $C = (300, 200)$. Assinale quantos pixels serão pintados nesse triângulo quando $Y_{SCAN} = 249$.

(1.500, 0.000)

4.

Considere o mesmo triângulo do enunciado da questão de preenchimento por varredura. Pretende-se pintá-lo com o algoritmo de Gouraud Shading. Suponha que tenhamos calculado as cores nos vértices, resultando em: $C_A = (210, 120, 120)$, $C_B = (120, 60, 180)$ e $C_C = (60, 60, 120)$. Quando o pixel $(150, 150)$ foi acessado, fez-se uma consulta ao z-buffer e determinou-se que o pixel deverá ser repintado. Se a cor calculada do pixel resulta em (r, g, b) então faça $a = \frac{1}{10}(r + g + b)$. Assinale $a + 5$ se $z - buffer[150, 150]$ é maior que a coordenada z do ponto no triângulo 3D original, ponto esse que sua projeção é $(150, 150)$; ou assinale $a - 5$, caso contrário.

(1.500, 0.000)

5.

Considere a câmera virtual segundo o modelo visto em classe. O usuário entrou com os vetores $V = (2, 1, 0)$ e $N = (1, 1, -1)$, e o foco $C = (6, 0, 6)$. Considere o ponto $P = (7, 1, 5)$. Se as coordenadas de vista de P são $[a \quad b \quad c]^t$, então assinale $a^2 + b^2 + c^2$.

(2.000, 0.000)

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2009.1
Segundo Exercício Escolar - 03/07/2009

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

[illegible]

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 5
- Row 5: Column 7
- Row 6: Column 9
- Row 7: Column 3
- Row 8: Column 5
- Row 9: Column 7
- Row 10: Column 9

1	2 V-F	3	4	5
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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>

1. Referindo-se ao algoritmo de preenchimento por varredura, considere um triângulo projetado na tela com os seguintes vértices: $A = (100, 100)$, $B = (200, 300)$ e $C = (300, 200)$. Assinale quantos pixels serão pintados nesse triângulo quando $Y_{SCAN} = 249$.
(1.500, 0.000)
2. (3.500, -3.500)
 - (A) Para evitar o problema de “aliasing” deve-se anular as baixas frequências utilizando um filtro de passa-baixa.
 - (B) No Ray tracing recursivo, em qualquer nível de recursão, para se calcular a nova direção para obtenção da energia luminosa vinda de outro objeto (os raios secundários, terciários, etc), reflete-se o vetor que aponta para o foco em torno da normal no ponto em questão.
 - (C) A convolução de uma função com outra no domínio de frequência equivale à multiplicação dessas funções no domínio de frequência.
 - (D) Se uma função possui frequência máxima f , então, pelo Teorema de Nyquist, o dispositivo deverá possuir frequência de amostragem pelo menos $2f$.
 - (E) Para toda função de banda limitada é possível construir um dispositivo capaz de mostrá-la sem problemas de “aliasing”.
 - (F) No algoritmo BSP é indiferente para onde aponta a normal da face, apenas se necessita saber de posições relativas à face (da câmera ou de alguma outra face).
 - (G) O Ray tracing básico resolve a questão da visibilidade mesmo quando há auto-interseção do objeto.
 - (H) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle V, N \rangle < 0$ então apenas se calcula a componente ambiental.
 - (I) No algoritmo de visibilidade BSP, se escolhermos uma ordem distinta na construção da árvore, teremos uma árvore distinta. Mas a ordem resultante de pintura das faces para uma câmera posicionada numa mesma partição não muda.
 - (J) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle L, N \rangle < 0$ então a correspondente fonte de luz não emite energia luminosa para aquele lado da face.
3. Considere o mesmo triângulo do enunciado da questão de preenchimento por varredura. Pretende-se pintá-lo com o algoritmo de Gouraud Shading. Suponha que tenhamos calculado as cores nos vértices, resultando em: $C_A = (210, 120, 120)$, $C_B = (120, 60, 180)$ e $C_C = (60, 60, 120)$. Quando o pixel $(150, 150)$ foi acessado, fez-se uma consulta ao z-buffer e determinou-se que o pixel deverá ser repintado. Se a cor calculada do pixel resulta em (r, g, b) então faça $a = \frac{1}{10}(r + g + b)$. Assinale $a + 5$ se $z - buffer[150, 150]$ é maior que a coordenada z do ponto no triângulo 3D original, ponto esse que sua projeção é $(150, 150)$; ou assinale $a - 5$, caso contrário.
(1.500, 0.000)
4. Considere a câmera virtual segundo o modelo visto em classe. O usuário entrou com os vetores $V = (2, 1, 0)$ e $N = (1, 1, -1)$, e o foco $C = (6, 0, 6)$. Considere o ponto $P = (7, 1, 5)$. Se as coordenadas de vista de P são $[a \ b \ c]^t$, então assinale $a^2 + b^2 + c^2$.
(2.000, 0.000)
5. Considere os parâmetros de câmera dados no enunciado da questão de câmera virtual. Suponha que a tela útil de visualização do monitor é uma matriz de 121×91 pixels, para efeito de cálculo, onde um pixel de coordenadas de tela é um par ordenado $(i, j) \in [0, 120] \times [0, 90]$. O usuário escolheu $d = 1$, $h_x = 4$ e $h_y = 3$. Se um ponto em coordenadas de vista $Q = [5\sqrt{3} \ \sqrt{3} \ 3\sqrt{3}]^t$ é tal que em coordenadas de tela dá (a, b) , então assinale $a + b$. (Apenas no cômputo do valor da resposta, utilize as aproximações, se necessárias: $\sqrt{2} \cong 14/10, \sqrt{3} \cong 17/10, \sqrt{6} \cong 24/10$).
(1.500, 0.000)

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2009.1
Segundo Exercício Escolar - 03/07/2009

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

[illegible]

CONTROLE MIXNFIX

A 10x10 grid of circles. The circles are arranged in 10 rows and 10 columns. The following circles are black (filled): (Row, Column) pairs (1, 2), (1, 4), (1, 6), (1, 8), (1, 10), and (2, 1). All other circles are white (empty).

1	2	3 V-F	4	5
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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>

1. Considere os parâmetros de câmera dados no enunciado da questão de câmera virtual. Suponha que a tela útil de visualização do monitor é uma matriz de 121×91 pixels, para efeito de cálculo, onde um pixel de coordenadas de tela é um par ordenado $(i, j) \in [0, 120] \times [0, 90]$. O usuário escolheu $d = 1$, $h_x = 4$ e $h_y = 3$. Se um ponto em coordenadas de vista $Q = [5\sqrt{3} \quad \sqrt{3} \quad 3\sqrt{3}]^t$ é tal que em coordenadas de tela dá (a, b) , então assinale $a + b$. (Apenas no cômputo do valor da resposta, utilize as aproximações, se necessárias: $\sqrt{2} \cong 14/10$, $\sqrt{3} \cong 17/10$, $\sqrt{6} \cong 24/10$). (1.500, 0.000)
2. Considere o mesmo triângulo do enunciado da questão de preenchimento por varredura. Pretende-se pintá-lo com o algoritmo de Gouraud Shading. Suponha que tenhamos calculado as cores nos vértices, resultando em: $C_A = (210, 120, 120)$, $C_B = (120, 60, 180)$ e $C_C = (60, 60, 120)$. Quando o pixel $(150, 150)$ foi acessado, fez-se uma consulta ao z-buffer e determinou-se que o pixel deverá ser repintado. Se a cor calculada do pixel resulta em (r, g, b) então faça $a = \frac{1}{10}(r + g + b)$. Assinale $a + 5$ se $z - buffer[150, 150]$ é maior que a coordenada z do ponto no triângulo 3D original, ponto esse que sua projeção é $(150, 150)$; ou assinale $a - 5$, caso contrário. (1.500, 0.000)
3. (3.500, -3.500)
 - (A) No Ray tracing recursivo, em qualquer nível de recursão, para se calcular a nova direção para obtenção da energia luminosa vinda de outro objeto (os raios secundários, terciários, etc), reflete-se o vetor que aponta para o foco em torno da normal no ponto em questão.
 - (B) Para evitar o problema de "aliasing" deve-se anular as baixas frequências utilizando um filtro de passa-baixa.
 - (C) Se uma função possui frequência máxima f , então, pelo Teorema de Nyquist, o dispositivo deverá possuir frequência de amostragem pelo menos $2f$.
- (D) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle V, N \rangle < 0$ então apenas se calcula a componente ambiental.
- (E) No algoritmo BSP é indiferente para onde aponta a normal da face, apenas se necessita saber de posições relativas à face (da câmera ou de alguma outra face).
- (F) Para toda função de banda limitada é possível construir um dispositivo capaz de mostrá-la sem problemas de "aliasing".
- (G) A convolução de uma função com outra no domínio de frequência equivale à multiplicação dessas funções no domínio de frequência.
- (H) O Ray tracing básico resolve a questão da visibilidade mesmo quando há auto-interseção do objeto.
- (I) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle L, N \rangle < 0$ então a correspondente fonte de luz não emite energia luminosa para aquele lado da face.
- (J) No algoritmo de visibilidade BSP, se escolhermos uma ordem distinta na construção da árvore, teremos uma árvore distinta. Mas a ordem resultante de pintura das faces para uma câmera posicionada numa mesma partição não muda.
4. Considere a câmera virtual segundo o modelo visto em classe. O usuário entrou com os vetores $V = (2, 1, 0)$ e $N = (1, 1, -1)$, e o foco $C = (6, 0, 6)$. Considere o ponto $P = (7, 1, 5)$. Se as coordenadas de vista de P são $[a \quad b \quad c]^t$, então assinale $a^2 + b^2 + c^2$. (2.000, 0.000)
5. Referindo-se ao algoritmo de preenchimento por varredura, considere um triângulo projetado na tela com os seguintes vértices: $A = (100, 100)$, $B = (200, 300)$ e $C = (300, 200)$. Assinale quantos pixels serão pintados nesse triângulo quando $Y_{SCAN} = 249$. (1.500, 0.000)

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2009.1
Segundo Exercício Escolar - 03/07/2009

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

[illegible]

CONTROLE MIXNFIX

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

- Row 3, Column 1
- Row 3, Column 3
- Row 3, Column 5
- Row 3, Column 8
- Row 3, Column 10
- Row 4, Column 1
- Row 4, Column 7
- Row 4, Column 9

All other circles are white (empty).

1	2	3 V-F	4	5
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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>

1. Considere os parâmetros de câmera dados no enunciado da questão de câmera virtual. Suponha que a tela útil de visualização do monitor é uma matriz de 121×91 pixels, para efeito de cálculo, onde um pixel de coordenadas de tela é um par ordenado $(i, j) \in [0, 120] \times [0, 90]$. O usuário escolheu $d = 1$, $h_x = 4$ e $h_y = 3$. Se um ponto em coordenadas de vista $Q = [5\sqrt{3} \quad \sqrt{3} \quad 3\sqrt{3}]^t$ é tal que em coordenadas de tela dá (a, b) , então assinale $a + b$. (Apenas no cômputo do valor da resposta, utilize as aproximações, se necessárias: $\sqrt{2} \cong 14/10$, $\sqrt{3} \cong 17/10$, $\sqrt{6} \cong 24/10$). (1.500, 0.000)
2. Considere a câmera virtual segundo o modelo visto em classe. O usuário entrou com os vetores $V = (2, 1, 0)$ e $N = (1, 1, -1)$, e o foco $C = (6, 0, 6)$. Considere o ponto $P = (7, 1, 5)$. Se as coordenadas de vista de P são $[a \quad b \quad c]^t$, então assinale $a^2 + b^2 + c^2$. (2.000, 0.000)
3. (3.500, -3.500)
 - (A) Para toda função de banda limitada é possível construir um dispositivo capaz de mostrá-la sem problemas de "aliasing".
 - (B) Para evitar o problema de "aliasing" deve-se anular as baixas frequências utilizando um filtro de passa-baixa.
 - (C) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle V, N \rangle < 0$ então apenas se calcula a componente ambiental.
 - (D) No algoritmo de visibilidade BSP, se escolhermos uma ordem distinta na construção da árvore, teremos uma árvore distinta. Mas a ordem resultante de pintura das faces para uma câmera posicionada numa mesma partição não muda.
 - (E) O Ray tracing básico resolve a questão da visibilidade mesmo quando há auto-interseção do objeto.
 - (F) No Ray tracing recursivo, em qualquer nível de recursão, para se calcular a nova direção para obtenção da energia luminosa vinda de outro objeto (os raios secundários, terciários, etc), reflete-se o vetor que aponta para o foco em torno da normal no ponto em questão.
- (G) A convolução de uma função com outra no domínio de frequência equivale à multiplicação dessas funções no domínio de frequência.
- (H) Se uma função possui frequência máxima f , então, pelo Teorema de Nyquist, o dispositivo deverá possuir frequência de amostragem pelo menos $2f$.
- (I) No algoritmo BSP é indiferente para onde aponta a normal da face, apenas se necessita saber de posições relativas à face (da câmera ou de alguma outra face).
- (J) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle L, N \rangle < 0$ então a correspondente fonte de luz não emite energia luminosa para aquele lado da face.
4. Referindo-se ao algoritmo de preenchimento por varredura, considere um triângulo projetado na tela com os seguintes vértices: $A = (100, 100)$, $B = (200, 300)$ e $C = (300, 200)$. Assinale quantos pixels serão pintados nesse triângulo quando $Y_{SCAN} = 249$. (1.500, 0.000)
5. Considere o mesmo triângulo do enunciado da questão de preenchimento por varredura. Pretende-se pintá-lo com o algoritmo de Gouraud Shading. Suponha que tenhamos calculado as cores nos vértices, resultando em: $C_A = (210, 120, 120)$, $C_B = (120, 60, 180)$ e $C_C = (60, 60, 120)$. Quando o pixel $(150, 150)$ foi acessado, fez-se uma consulta ao z-buffer e determinou-se que o pixel deverá ser repintado. Se a cor calculada do pixel resulta em (r, g, b) então faça $a = \frac{1}{10}(r + g + b)$. Assinale $a + 5$ se $z - buffer[150, 150]$ é maior que a coordenada z do ponto no triângulo 3D original, ponto esse que sua projeção é $(150, 150)$; ou assinale $a - 5$, caso contrário. (1.500, 0.000)

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2009.1
Segundo Exercício Escolar - 03/07/2009

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

[illegible]

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 3, Column 5
- Row 3, Column 7
- Row 3, Column 8
- Row 4, Column 5
- Row 4, Column 7
- Row 5, Column 10

1	2	3 V-F	4	5
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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>

1. Considere os parâmetros de câmera dados no enunciado da questão de câmera virtual. Suponha que a tela útil de visualização do monitor é uma matriz de 121×91 pixels, para efeito de cálculo, onde um pixel de coordenadas de tela é um par ordenado $(i, j) \in [0, 120] \times [0, 90]$. O usuário escolheu $d = 1$, $h_x = 4$ e $h_y = 3$. Se um ponto em coordenadas de vista $Q = [5\sqrt{3} \quad \sqrt{3} \quad 3\sqrt{3}]^t$ é tal que em coordenadas de tela dá (a, b) , então assinale $a + b$. (Apenas no cômputo do valor da resposta, utilize as aproximações, se necessárias: $\sqrt{2} \cong 14/10$, $\sqrt{3} \cong 17/10$, $\sqrt{6} \cong 24/10$). (1.500, 0.000)
2. Considere a câmera virtual segundo o modelo visto em classe. O usuário entrou com os vetores $V = (2, 1, 0)$ e $N = (1, 1, -1)$, e o foco $C = (6, 0, 6)$. Considere o ponto $P = (7, 1, 5)$. Se as coordenadas de vista de P são $[a \quad b \quad c]^t$, então assinale $a^2 + b^2 + c^2$. (2.000, 0.000)
3. (3.500, -3.500)
 - (A) No Ray tracing recursivo, em qualquer nível de recursão, para se calcular a nova direção para obtenção da energia luminosa vinda de outro objeto (os raios secundários, terciários, etc), reflete-se o vetor que aponta para o foco em torno da normal no ponto em questão.
 - (B) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle L, N \rangle < 0$ então a correspondente fonte de luz não emite energia luminosa para aquele lado da face.
 - (C) Para toda função de banda limitada é possível construir um dispositivo capaz de mostrá-la sem problemas de "aliasing".
 - (D) No algoritmo BSP é indiferente para onde aponta a normal da face, apenas se necessita saber de posições relativas à face (da câmera ou de alguma outra face).
 - (E) Se uma função possui frequência máxima f , então, pelo Teorema de Nyquist, o dispositivo deverá possuir frequência de amostragem pelo menos $2f$.
- (F) O Ray tracing básico resolve a questão da visibilidade mesmo quando há auto-interseção do objeto.
- (G) No algoritmo de visibilidade BSP, se escolhermos uma ordem distinta na construção da árvore, teremos uma árvore distinta. Mas a ordem resultante de pintura das faces para uma câmera posicionada numa mesma partição não muda.
- (H) A convolução de uma função com outra no domínio de frequência equivale à multiplicação dessas funções no domínio de frequência.
- (I) Para evitar o problema de "aliasing" deve-se anular as baixas frequências utilizando um filtro de passa-baixa.
- (J) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle V, N \rangle < 0$ então apenas se calcula a componente ambiental.
4. Considere o mesmo triângulo do enunciado da questão de preenchimento por varredura. Pretende-se pintá-lo com o algoritmo de Gouraud Shading. Suponha que tenhamos calculado as cores nos vértices, resultando em: $C_A = (210, 120, 120)$, $C_B = (120, 60, 180)$ e $C_C = (60, 60, 120)$. Quando o pixel $(150, 150)$ foi acessado, fez-se uma consulta ao z-buffer e determinou-se que o pixel deverá ser repintado. Se a cor calculada do pixel resulta em (r, g, b) então faça $a = \frac{1}{10}(r + g + b)$. Assinale $a + 5$ se $z - \text{buffer}[150, 150]$ é maior que a coordenada z do ponto no triângulo 3D original, ponto esse que sua projeção é $(150, 150)$; ou assinale $a - 5$, caso contrário. (1.500, 0.000)
5. Referindo-se ao algoritmo de preenchimento por varredura, considere um triângulo projetado na tela com os seguintes vértices: $A = (100, 100)$, $B = (200, 300)$ e $C = (300, 200)$. Assinale quantos pixels serão pintados nesse triângulo quando $Y_{SCAN} = 249$. (1.500, 0.000)

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2009.1
Segundo Exercício Escolar - 03/07/2009

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

[illegible]

CONTROLE MIXNFIX

A 10x10 grid of circles. The circles are arranged in 10 rows and 10 columns. There are 7 black circles and 93 white circles. The black circles are located at the following coordinates (row, column) starting from the top-left corner (0,0): (2,3), (3,0), (3,2), (3,8), (4,0), (4,8), and (4,9). All other circles are white.

1	2	3 V-F	4	5
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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>

1. Referindo-se ao algoritmo de preenchimento por varredura, considere um triângulo projetado na tela com os seguintes vértices: $A = (100, 100)$, $B = (200, 300)$ e $C = (300, 200)$. Assinale quantos pixels serão pintados nesse triângulo quando $Y_{SCAN} = 249$. (1.500, 0.000)
2. Considere os parâmetros de câmera dados no enunciado da questão de câmera virtual. Suponha que a tela útil de visualização do monitor é uma matriz de 121×91 pixels, para efeito de cálculo, onde um pixel de coordenadas de tela é um par ordenado $(i, j) \in [0, 120] \times [0, 90]$. O usuário escolheu $d = 1$, $h_x = 4$ e $h_y = 3$. Se um ponto em coordenadas de vista $Q = [5\sqrt{3} \quad \sqrt{3} \quad 3\sqrt{3}]^t$ é tal que em coordenadas de tela dá (a, b) , então assinale $a + b$. (Apenas no cômputo do valor da resposta, utilize as aproximações, se necessárias: $\sqrt{2} \cong 14/10$, $\sqrt{3} \cong 17/10$, $\sqrt{6} \cong 24/10$). (1.500, 0.000)
3. (3.500, -3.500)
 - (A) A convolução de uma função com outra no domínio de frequência equivale à multiplicação dessas funções no domínio de frequência.
 - (B) Para evitar o problema de "aliasing" deve-se anular as baixas frequências utilizando um filtro de passa-baixa.
 - (C) Se uma função possui frequência máxima f , então, pelo Teorema de Nyquist, o dispositivo deverá possuir frequência de amostragem pelo menos $2f$.
 - (D) No Ray tracing recursivo, em qualquer nível de recursão, para se calcular a nova direção para obtenção da energia luminosa vinda de outro objeto (os raios secundários, terciários, etc), reflete-se o vetor que aponta para o foco em torno da normal no ponto em questão.
 - (E) No algoritmo de visibilidade BSP, se escolhermos uma ordem distinta na construção da árvore, teremos uma árvore distinta. Mas a ordem resultante de pintura das faces para uma câmera posicionada numa mesma partição não muda.
- (F) O Ray tracing básico resolve a questão da visibilidade mesmo quando há auto-interseção do objeto.
- (G) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle L, N \rangle < 0$ então a correspondente fonte de luz não emite energia luminosa para aquele lado da face.
- (H) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle V, N \rangle < 0$ então apenas se calcula a componente ambiental.
- (I) Para toda função de banda limitada é possível construir um dispositivo capaz de mostrá-la sem problemas de "aliasing".
- (J) No algoritmo BSP é indiferente para onde aponta a normal da face, apenas se necessita saber de posições relativas à face (da câmera ou de alguma outra face).
4. Considere o mesmo triângulo do enunciado da questão de preenchimento por varredura. Pretende-se pintá-lo com o algoritmo de Gouraud Shading. Suponha que tenhamos calculado as cores nos vértices, resultando em: $C_A = (210, 120, 120)$, $C_B = (120, 60, 180)$ e $C_C = (60, 60, 120)$. Quando o pixel $(150, 150)$ foi acessado, fez-se uma consulta ao z-buffer e determinou-se que o pixel deverá ser repintado. Se a cor calculada do pixel resulta em (r, g, b) então faça $a = \frac{1}{10}(r + g + b)$. Assinale $a + 5$ se $z - buffer[150, 150]$ é maior que a coordenada z do ponto no triângulo 3D original, ponto esse que sua projeção é $(150, 150)$; ou assinale $a - 5$, caso contrário. (1.500, 0.000)
5. Considere a câmera virtual segundo o modelo visto em classe. O usuário entrou com os vetores $V = (2, 1, 0)$ e $N = (1, 1, -1)$, e o foco $C = (6, 0, 6)$. Considere o ponto $P = (7, 1, 5)$. Se as coordenadas de vista de P são $[a \quad b \quad c]^t$, então assinale $a^2 + b^2 + c^2$. (2.000, 0.000)

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2009.1
Segundo Exercício Escolar - 03/07/2009

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

[illegible]

CONTROLE MIXNFIX

1	2	3	4 V-F	5
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"/>	0 <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"/>	1 <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"/>	2 <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"/>	3 <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"/>	4 <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"/>	5 <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"/>	6 <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"/>	7 <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"/>	8 <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"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>

1. Considere os parâmetros de câmera dados no enunciado da questão de câmera virtual. Suponha que a tela útil de visualização do monitor é uma matriz de 121×91 pixels, para efeito de cálculo, onde um pixel de coordenadas de tela é um par ordenado $(i, j) \in [0, 120] \times [0, 90]$. O usuário escolheu $d = 1$, $h_x = 4$ e $h_y = 3$. Se um ponto em coordenadas de vista $Q = [5\sqrt{3} \quad \sqrt{3} \quad 3\sqrt{3}]^t$ é tal que em coordenadas de tela dá (a, b) , então assinale $a + b$. (Apenas no cômputo do valor da resposta, utilize as aproximações, se necessárias: $\sqrt{2} \cong 14/10$, $\sqrt{3} \cong 17/10$, $\sqrt{6} \cong 24/10$). (1.500, 0.000)
2. Referindo-se ao algoritmo de preenchimento por varredura, considere um triângulo projetado na tela com os seguintes vértices: $A = (100, 100)$, $B = (200, 300)$ e $C = (300, 200)$. Assinale quantos pixels serão pintados nesse triângulo quando $Y_{SCAN} = 249$. (1.500, 0.000)
3. Considere o mesmo triângulo do enunciado da questão de preenchimento por varredura. Pretende-se pintá-lo com o algoritmo de Gouraud Shading. Suponha que tenhamos calculado as cores nos vértices, resultando em: $C_A = (210, 120, 120)$, $C_B = (120, 60, 180)$ e $C_C = (60, 60, 120)$. Quando o pixel $(150, 150)$ foi acessado, fez-se uma consulta ao z-buffer e determinou-se que o pixel deverá ser repintado. Se a cor calculada do pixel resulta em (r, g, b) então faça $a = \frac{1}{10}(r + g + b)$. Assinale $a + 5$ se $z - buffer[150, 150]$ é maior que a coordenada z do ponto no triângulo 3D original, ponto esse que sua projeção é $(150, 150)$; ou assinale $a - 5$, caso contrário. (1.500, 0.000)
4. (3.500, -3.500)
 - (A) Se uma função possui frequência máxima f , então, pelo Teorema de Nyquist, o dispositivo deverá possuir frequência de amostragem pelo menos $2f$.
- (B) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle V, N \rangle < 0$ então apenas se calcula a componente ambiental.
- (C) No Ray tracing recursivo, em qualquer nível de recursão, para se calcular a nova direção para obtenção da energia luminosa vinda de outro objeto (os raios secundários, terciários, etc), reflete-se o vetor que aponta para o foco em torno da normal no ponto em questão.
- (D) A convolução de uma função com outra no domínio de frequência equivale à multiplicação dessas funções no domínio de frequência.
- (E) No algoritmo BSP é indiferente para onde aponta a normal da face, apenas se necessita saber de posições relativas à face (da câmera ou de alguma outra face).
- (F) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle L, N \rangle < 0$ então a correspondente fonte de luz não emite energia luminosa para aquele lado da face.
- (G) Para toda função de banda limitada é possível construir um dispositivo capaz de mostrá-la sem problemas de "aliasing".
- (H) No algoritmo de visibilidade BSP, se escolhermos uma ordem distinta na construção da árvore, teremos uma árvore distinta. Mas a ordem resultante de pintura das faces para uma câmera posicionada numa mesma partição não muda.
- (I) Para evitar o problema de "aliasing" deve-se anular as baixas frequências utilizando um filtro de passa-baixa.
- (J) O Ray tracing básico resolve a questão da visibilidade mesmo quando há auto-interseção do objeto.
5. Considere a câmera virtual segundo o modelo visto em classe. O usuário entrou com os vetores $V = (2, 1, 0)$ e $N = (1, 1, -1)$, e o foco $C = (6, 0, 6)$. Considere o ponto $P = (7, 1, 5)$. Se as coordenadas de vista de P são $[a \quad b \quad c]^t$, então assinale $a^2 + b^2 + c^2$. (2.000, 0.000)

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2009.1
Segundo Exercício Escolar - 03/07/2009

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

[illegible]

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 3, Column 6
- Row 3, Column 7
- Row 3, Column 8
- Row 3, Column 10
- Row 4, Column 3

All other circles are white.

1 V-F	2	3	4	5
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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>

1.

(3.500, -3.500)

- (A) No algoritmo de visibilidade BSP, se escolhermos uma ordem distinta na construção da árvore, teremos uma árvore distinta. Mas a ordem resultante de pintura das faces para uma câmera posicionada numa mesma partição não muda.
- (B) No Ray tracing recursivo, em qualquer nível de recursão, para se calcular a nova direção para obtenção da energia luminosa vinda de outro objeto (os raios secundários, terciários, etc), reflete-se o vetor que aponta para o foco em torno da normal no ponto em questão.
- (C) O Ray tracing básico resolve a questão da visibilidade mesmo quando há auto-interseção do objeto.
- (D) No algoritmo BSP é indiferente para onde aponta a normal da face, apenas se necessita saber de posições relativas à face (da câmera ou de alguma outra face).
- (E) A convolução de uma função com outra no domínio de frequência equivale à multiplicação dessas funções no domínio de frequência.
- (F) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle L, N \rangle < 0$ então a correspondente fonte de luz não emite energia luminosa para aquele lado da face.
- (G) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle V, N \rangle < 0$ então apenas se calcula a componente ambiental.
- (H) Para evitar o problema de "aliasing" deve-se anular as baixas frequências utilizando um filtro de passa-baixa.
- (I) Para toda função de banda limitada é possível construir um dispositivo capaz de mostrá-la sem problemas de "aliasing".
- (J) Se uma função possui frequência máxima f , então, pelo Teorema de Nyquist, o dispositivo deverá possuir frequência de amostragem pelo menos $2f$.

- 2. Referindo-se ao algoritmo de preenchimento por varredura, considere um triângulo projetado na tela com os seguintes vértices: $A = (100, 100)$, $B = (200, 300)$ e $C = (300, 200)$. Assinale quantos pixels serão pintados nesse triângulo quando $Y_{SCAN} = 249$. (1.500, 0.000)
- 3. Considere os parâmetros de câmera dados no enunciado da questão de câmera virtual. Suponha que a tela útil de visualização do monitor é uma matriz de 121×91 pixels, para efeito de cálculo, onde um pixel de coordenadas de tela é um par ordenado $(i, j) \in [0, 120] \times [0, 90]$. O usuário escolheu $d = 1$, $h_x = 4$ e $h_y = 3$. Se um ponto em coordenadas de vista $Q = [5\sqrt{3} \quad \sqrt{3} \quad 3\sqrt{3}]^t$ é tal que em coordenadas de tela dá (a, b) , então assinale $a + b$. (Apenas no cômputo do valor da resposta, utilize as aproximações, se necessárias: $\sqrt{2} \cong 14/10$, $\sqrt{3} \cong 17/10$, $\sqrt{6} \cong 24/10$). (1.500, 0.000)
- 4. Considere o mesmo triângulo do enunciado da questão de preenchimento por varredura. Pretende-se pintá-lo com o algoritmo de Gouraud Shading. Suponha que tenhamos calculado as cores nos vértices, resultando em: $C_A = (210, 120, 120)$, $C_B = (120, 60, 180)$ e $C_C = (60, 60, 120)$. Quando o pixel $(150, 150)$ foi acessado, fez-se uma consulta ao z-buffer e determinou-se que o pixel deverá ser repintado. Se a cor calculada do pixel resulta em (r, g, b) então faça $a = \frac{1}{10}(r + g + b)$. Assinale $a + 5$ se $z - buffer[150, 150]$ é maior que a coordenada z do ponto no triângulo 3D original, ponto esse que sua projeção é $(150, 150)$; ou assinale $a - 5$, caso contrário. (1.500, 0.000)
- 5. Considere a câmera virtual segundo o modelo visto em classe. O usuário entrou com os vetores $V = (2, 1, 0)$ e $N = (1, 1, -1)$, e o foco $C = (6, 0, 6)$. Considere o ponto $P = (7, 1, 5)$. Se as coordenadas de vista de P são $[a \quad b \quad c]^t$, então assinale $a^2 + b^2 + c^2$. (2.000, 0.000)

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2009.1
Segundo Exercício Escolar - 03/07/2009

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

[illegible]

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 4, Column 1
- Row 4, Column 3
- Row 4, Column 6
- Row 4, Column 8
- Row 4, Column 10

All other circles are white.

1 V-F	2	3	4	5
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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>

1.

(3.500, -3.500)

- (A) No Ray tracing recursivo, em qualquer nível de recursão, para se calcular a nova direção para obtenção da energia luminosa vinda de outro objeto (os raios secundários, terciários, etc), reflete-se o vetor que aponta para o foco em torno da normal no ponto em questão.
- (B) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle V, N \rangle < 0$ então apenas se calcula a componente ambiental.
- (C) Para toda função de banda limitada é possível construir um dispositivo capaz de mostrá-la sem problemas de “aliasing”.
- (D) Para evitar o problema de “aliasing” deve-se anular as baixas frequências utilizando um filtro de passa-baixa.
- (E) A convolução de uma função com outra no domínio de frequência equivale à multiplicação dessas funções no domínio de frequência.
- (F) No algoritmo BSP é indiferente para onde aponta a normal da face, apenas se necessita saber de posições relativas à face (da câmera ou de alguma outra face).
- (G) Se uma função possui frequência máxima f , então, pelo Teorema de Nyquist, o dispositivo deverá possuir frequência de amostragem pelo menos $2f$.
- (H) O Ray tracing básico resolve a questão da visibilidade mesmo quando há auto-interseção do objeto.
- (I) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle L, N \rangle < 0$ então a correspondente fonte de luz não emite energia luminosa para aquele lado da face.
- (J) No algoritmo de visibilidade BSP, se escolhermos uma ordem distinta na construção da árvore, teremos uma árvore distinta. Mas a ordem resultante de pintura das faces para uma câmera posicionada numa mesma partição não muda.

2.

Considere o mesmo triângulo do enunciado da questão de preenchimento por varredura. Pretende-se pintá-lo com o algoritmo de Gouraud Shading. Suponha que tenhamos calculado as cores nos vértices, resultando em: $C_A = (210, 120, 120)$, $C_B = (120, 60, 180)$ e $C_C = (60, 60, 120)$. Quando o pixel $(150, 150)$ foi acessado, fez-se uma consulta ao z-buffer e determinou-se que o pixel deverá ser repintado. Se a cor calculada do pixel resulta em (r, g, b) então faça $a = \frac{1}{10}(r + g + b)$. Assinale $a + 5$ se $z - \text{buffer}[150, 150]$ é maior que a coordenada z do ponto no triângulo 3D original, ponto esse que sua projeção é $(150, 150)$; ou assinale $a - 5$, caso contrário. (1.500, 0.000)

3.

Considere os parâmetros de câmera dados no enunciado da questão de câmera virtual. Suponha que a tela útil de visualização do monitor é uma matriz de 121×91 pixels, para efeito de cálculo, onde um pixel de coordenadas de tela é um par ordenado $(i, j) \in [0, 120] \times [0, 90]$. O usuário escolheu $d = 1$, $h_x = 4$ e $h_y = 3$. Se um ponto em coordenadas de vista $Q = [5\sqrt{3} \quad \sqrt{3} \quad 3\sqrt{3}]^t$ é tal que em coordenadas de tela dá (a, b) , então assinale $a + b$. (Apenas no cômputo do valor da resposta, utilize as aproximações, se necessárias: $\sqrt{2} \cong 14/10$, $\sqrt{3} \cong 17/10$, $\sqrt{6} \cong 24/10$). (1.500, 0.000)

4.

Considere a câmera virtual segundo o modelo visto em classe. O usuário entrou com os vetores $V = (2, 1, 0)$ e $N = (1, 1, -1)$, e o foco $C = (6, 0, 6)$. Considere o ponto $P = (7, 1, 5)$. Se as coordenadas de vista de P são $[a \quad b \quad c]^t$, então assinale $a^2 + b^2 + c^2$. (2.000, 0.000)

5.

Referindo-se ao algoritmo de preenchimento por varredura, considere um triângulo projetado na tela com os seguintes vértices: $A = (100, 100)$, $B = (200, 300)$ e $C = (300, 200)$. Assinale quantos pixels serão pintados nesse triângulo quando $Y_{SCAN} = 249$. (1.500, 0.000)

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2009.1
Segundo Exercício Escolar - 03/07/2009

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

[illegible]

CONTROLE MIXNFIX

1	2	3	4	5 V-F
0 <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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	J <input type="radio"/> <input type="radio"/>

1. Considere a câmera virtual segundo o modelo visto em classe. O usuário entrou com os vetores $V = (2, 1, 0)$ e $N = (1, 1, -1)$, e o foco $C = (6, 0, 6)$. Considere o ponto $P = (7, 1, 5)$. Se as coordenadas de vista de P são $[a \ b \ c]^t$, então assinale $a^2 + b^2 + c^2$. (2.000, 0.000)
2. Referindo-se ao algoritmo de preenchimento por varredura, considere um triângulo projetado na tela com os seguintes vértices: $A = (100, 100)$, $B = (200, 300)$ e $C = (300, 200)$. Assinale quantos pixels serão pintados nesse triângulo quando $Y_{SCAN} = 249$. (1.500, 0.000)
3. Considere o mesmo triângulo do enunciado da questão de preenchimento por varredura. Pretende-se pintá-lo com o algoritmo de Gouraud Shading. Suponha que tenhamos calculado as cores nos vértices, resultando em: $C_A = (210, 120, 120)$, $C_B = (120, 60, 180)$ e $C_C = (60, 60, 120)$. Quando o pixel $(150, 150)$ foi acessado, fez-se uma consulta ao z-buffer e determinou-se que o pixel deverá ser repintado. Se a cor calculada do pixel resulta em (r, g, b) então faça $a = \frac{1}{10}(r + g + b)$. Assinale $a + 5$ se $z - buffer[150, 150]$ é maior que a coordenada z do ponto no triângulo 3D original, ponto esse que sua projeção é $(150, 150)$; ou assinale $a - 5$, caso contrário. (1.500, 0.000)
4. Considere os parâmetros de câmera dados no enunciado da questão de câmera virtual. Suponha que a tela útil de visualização do monitor é uma matriz de 121×91 pixels, para efeito de cálculo, onde um pixel de coordenadas de tela é um par ordenado $(i, j) \in [0, 120] \times [0, 90]$. O usuário escolheu $d = 1$, $h_x = 4$ e $h_y = 3$. Se um ponto em coordenadas de vista $Q = [5\sqrt{3} \ \sqrt{3} \ 3\sqrt{3}]^t$ é tal que em coordenadas de tela dá (a, b) , então assinale $a + b$. (Apenas no cômputo do valor da resposta, utilize as aproximações, se necessárias: $\sqrt{2} \cong 14/10$, $\sqrt{3} \cong 17/10$, $\sqrt{6} \cong 24/10$). (1.500, 0.000)
5. (3.500, -3.500)
 - (A) O Ray tracing básico resolve a questão da visibilidade mesmo quando há auto-interseção do objeto.
 - (B) Se uma função possui frequência máxima f , então, pelo Teorema de Nyquist, o dispositivo deverá possuir frequência de amostragem pelo menos $2f$.
 - (C) No algoritmo de visibilidade BSP, se escolhermos uma ordem distinta na construção da árvore, teremos uma árvore distinta. Mas a ordem resultante de pintura das faces para uma câmera posicionada numa mesma partição não muda.
 - (D) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle L, N \rangle < 0$ então a correspondente fonte de luz não emite energia luminosa para aquele lado da face.
 - (E) No algoritmo BSP é indiferente para onde aponta a normal da face, apenas se necessita saber de posições relativas à face (da câmera ou de alguma outra face).
 - (F) Para toda função de banda limitada é possível construir um dispositivo capaz de mostrá-la sem problemas de "aliasing".
 - (G) No Ray tracing recursivo, em qualquer nível de recursão, para se calcular a nova direção para obtenção da energia luminosa vinda de outro objeto (os raios secundários, terciários, etc), reflete-se o vetor que aponta para o foco em torno da normal no ponto em questão.
 - (H) Para evitar o problema de "aliasing" deve-se anular as baixas frequências utilizando um filtro de passa-baixa.
 - (I) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle V, N \rangle < 0$ então apenas se calcula a componente ambiental.
 - (J) A convolução de uma função com outra no domínio de frequência equivale à multiplicação dessas funções no domínio de frequência.

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2009.1
Segundo Exercício Escolar - 03/07/2009

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

[illegible]

CONTROLE MIXNFIX

1	2	3	4 V-F	5
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"/>	0 <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"/>	1 <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"/>	2 <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"/>	3 <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"/>	4 <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"/>	5 <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"/>	6 <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"/>	7 <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"/>	8 <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"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>

1. Referindo-se ao algoritmo de preenchimento por varredura, considere um triângulo projetado na tela com os seguintes vértices: $A = (100, 100)$, $B = (200, 300)$ e $C = (300, 200)$. Assinale quantos pixels serão pintados nesse triângulo quando $Y_{SCAN} = 249$. (1.500, 0.000)
2. Considere a câmera virtual segundo o modelo visto em classe. O usuário entrou com os vetores $V = (2, 1, 0)$ e $N = (1, 1, -1)$, e o foco $C = (6, 0, 6)$. Considere o ponto $P = (7, 1, 5)$. Se as coordenadas de vista de P são $[a \ b \ c]^t$, então assinale $a^2 + b^2 + c^2$. (2.000, 0.000)
3. Considere o mesmo triângulo do enunciado da questão de preenchimento por varredura. Pretende-se pintá-lo com o algoritmo de Gouraud Shading. Suponha que tenhamos calculado as cores nos vértices, resultando em: $C_A = (210, 120, 120)$, $C_B = (120, 60, 180)$ e $C_C = (60, 60, 120)$. Quando o pixel $(150, 150)$ foi acessado, fez-se uma consulta ao z-buffer e determinou-se que o pixel deverá ser repintado. Se a cor calculada do pixel resulta em (r, g, b) então faça $a = \frac{1}{10}(r + g + b)$. Assinale $a + 5$ se $z - buffer[150, 150]$ é maior que a coordenada z do ponto no triângulo 3D original, ponto esse que sua projeção é $(150, 150)$; ou assinale $a - 5$, caso contrário. (1.500, 0.000)
4. (3.500, -3.500)
 - (A) Para evitar o problema de "aliasing" deve-se anular as baixas frequências utilizando um filtro de passa-baixa.
 - (B) No algoritmo BSP é indiferente para onde aponta a normal da face, apenas se necessita saber de posições relativas à face (da câmera ou de alguma outra face).
 - (C) A convolução de uma função com outra no domínio de frequência equivale à multiplicação dessas funções no domínio de frequência.
- (D) Para toda função de banda limitada é possível construir um dispositivo capaz de mostrá-la sem problemas de "aliasing".
- (E) No algoritmo de visibilidade BSP, se escolhermos uma ordem distinta na construção da árvore, teremos uma árvore distinta. Mas a ordem resultante de pintura das faces para uma câmera posicionada numa mesma partição não muda.
- (F) No Ray tracing recursivo, em qualquer nível de recursão, para se calcular a nova direção para obtenção da energia luminosa vinda de outro objeto (os raios secundários, terciários, etc), reflete-se o vetor que aponta para o foco em torno da normal no ponto em questão.
- (G) O Ray tracing básico resolve a questão da visibilidade mesmo quando há auto-interseção do objeto.
- (H) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle L, N \rangle < 0$ então a correspondente fonte de luz não emite energia luminosa para aquele lado da face.
- (I) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle V, N \rangle < 0$ então apenas se calcula a componente ambiental.
- (J) Se uma função possui frequência máxima f , então, pelo Teorema de Nyquist, o dispositivo deverá possuir frequência de amostragem pelo menos $2f$.
5. Considere os parâmetros de câmera dados no enunciado da questão de câmera virtual. Suponha que a tela útil de visualização do monitor é uma matriz de 121×91 pixels, para efeito de cálculo, onde um pixel de coordenadas de tela é um par ordenado $(i, j) \in [0, 120] \times [0, 90]$. O usuário escolheu $d = 1$, $h_x = 4$ e $h_y = 3$. Se um ponto em coordenadas de vista $Q = [5\sqrt{3} \ \sqrt{3} \ 3\sqrt{3}]^t$ é tal que em coordenadas de tela dá (a, b) , então assinale $a + b$. (Apenas no cômputo do valor da resposta, utilize as aproximações, se necessárias: $\sqrt{2} \cong 14/10, \sqrt{3} \cong 17/10, \sqrt{6} \cong 24/10$). (1.500, 0.000)

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2009.1
Segundo Exercício Escolar - 03/07/2009

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

[illegible]

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, one in each row and one in each column. The remaining 80 circles are white with black outlines.

1	2	3	4	5 V-F
0 <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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	J <input type="radio"/> <input type="radio"/>

1. Considere os parâmetros de câmera dados no enunciado da questão de câmera virtual. Suponha que a tela útil de visualização do monitor é uma matriz de 121×91 pixels, para efeito de cálculo, onde um pixel de coordenadas de tela é um par ordenado $(i, j) \in [0, 120] \times [0, 90]$. O usuário escolheu $d = 1$, $h_x = 4$ e $h_y = 3$. Se um ponto em coordenadas de vista $Q = [5\sqrt{3} \quad \sqrt{3} \quad 3\sqrt{3}]^t$ é tal que em coordenadas de tela dá (a, b) , então assinale $a + b$. (Apenas no cômputo do valor da resposta, utilize as aproximações, se necessárias: $\sqrt{2} \cong 14/10$, $\sqrt{3} \cong 17/10$, $\sqrt{6} \cong 24/10$). (1.500, 0.000)
2. Referindo-se ao algoritmo de preenchimento por varredura, considere um triângulo projetado na tela com os seguintes vértices: $A = (100, 100)$, $B = (200, 300)$ e $C = (300, 200)$. Assinale quantos pixels serão pintados nesse triângulo quando $Y_{SCAN} = 249$. (1.500, 0.000)
3. Considere a câmera virtual segundo o modelo visto em classe. O usuário entrou com os vetores $V = (2, 1, 0)$ e $N = (1, 1, -1)$, e o foco $C = (6, 0, 6)$. Considere o ponto $P = (7, 1, 5)$. Se as coordenadas de vista de P são $[a \quad b \quad c]^t$, então assinale $a^2 + b^2 + c^2$. (2.000, 0.000)
4. Considere o mesmo triângulo do enunciado da questão de preenchimento por varredura. Pretende-se pintá-lo com o algoritmo de Gouraud Shading. Suponha que tenhamos calculado as cores nos vértices, resultando em: $C_A = (210, 120, 120)$, $C_B = (120, 60, 180)$ e $C_C = (60, 60, 120)$. Quando o pixel $(150, 150)$ foi acessado, fez-se uma consulta ao z-buffer e determinou-se que o pixel deverá ser repintado. Se a cor calculada do pixel resulta em (r, g, b) então faça $a = \frac{1}{10}(r + g + b)$. Assinale $a + 5$ se $z - buffer[150, 150]$ é maior que a coordenada z do ponto no triângulo 3D original, ponto esse que sua projeção é $(150, 150)$; ou assinale $a - 5$, caso contrário. (1.500, 0.000)
5. (3.500, -3.500)
 - (A) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle V, N \rangle < 0$ então apenas se calcula a componente ambiental.
 - (B) A convolução de uma função com outra no domínio de frequência equivale à multiplicação dessas funções no domínio de frequência.
 - (C) No algoritmo de visibilidade BSP, se escolhermos uma ordem distinta na construção da árvore, teremos uma árvore distinta. Mas a ordem resultante de pintura das faces para uma câmera posicionada numa mesma partição não muda.
 - (D) Para toda função de banda limitada é possível construir um dispositivo capaz de mostrá-la sem problemas de "aliasing".
 - (E) No algoritmo BSP é indiferente para onde aponta a normal da face, apenas se necessita saber de posições relativas à face (da câmera ou de alguma outra face).
 - (F) Se uma função possui frequência máxima f , então, pelo Teorema de Nyquist, o dispositivo deverá possuir frequência de amostragem pelo menos $2f$.
 - (G) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle L, N \rangle < 0$ então a correspondente fonte de luz não emite energia luminosa para aquele lado da face.
 - (H) Para evitar o problema de "aliasing" deve-se anular as baixas frequências utilizando um filtro de passa-baixa.
 - (I) O Ray tracing básico resolve a questão da visibilidade mesmo quando há auto-interseção do objeto.
 - (J) No Ray tracing recursivo, em qualquer nível de recursão, para se calcular a nova direção para obtenção da energia luminosa vinda de outro objeto (os raios secundários, terciários, etc), reflete-se o vetor que aponta para o foco em torno da normal no ponto em questão.

1.

(3.500, -3.500)

- (A) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle V, N \rangle < 0$ então apenas se calcula a componente ambiental.
- (B) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle L, N \rangle < 0$ então a correspondente fonte de luz não emite energia luminosa para aquele lado da face.
- (C) No Ray tracing recursivo, em qualquer nível de recursão, para se calcular a nova direção para obtenção da energia luminosa vinda de outro objeto (os raios secundários, terciários, etc), reflete-se o vetor que aponta para o foco em torno da normal no ponto em questão.
- (D) Para evitar o problema de “aliasing” deve-se anular as baixas frequências utilizando um filtro de passa-baixa.
- (E) O Ray tracing básico resolve a questão da visibilidade mesmo quando há auto-interseção do objeto.
- (F) No algoritmo de visibilidade BSP, se escolhermos uma ordem distinta na construção da árvore, teremos uma árvore distinta. Mas a ordem resultante de pintura das faces para uma câmera posicionada numa mesma partição não muda.
- (G) Para toda função de banda limitada é possível construir um dispositivo capaz de mostrá-la sem problemas de “aliasing”.
- (H) Se uma função possui frequência máxima f , então, pelo Teorema de Nyquist, o dispositivo deverá possuir frequência de amostragem pelo menos $2f$.
- (I) A convolução de uma função com outra no domínio de frequência equivale à multiplicação dessas funções no domínio de frequência.
- (J) No algoritmo BSP é indiferente para onde aponta a normal da face, apenas se necessita saber de posições relativas à face (da câmera ou de alguma outra face).

- 2. Referindo-se ao algoritmo de preenchimento por varredura, considere um triângulo projetado na tela com os seguintes vértices: $A = (100, 100)$, $B = (200, 300)$ e $C = (300, 200)$. Assinale quantos pixels serão pintados nesse triângulo quando $Y_{SCAN} = 249$. (1.500, 0.000)
- 3. Considere o mesmo triângulo do enunciado da questão de preenchimento por varredura. Pretende-se pintá-lo com o algoritmo de Gouraud Shading. Suponha que tenhamos calculado as cores nos vértices, resultando em: $C_A = (210, 120, 120)$, $C_B = (120, 60, 180)$ e $C_C = (60, 60, 120)$. Quando o pixel $(150, 150)$ foi acessado, fez-se uma consulta ao z-buffer e determinou-se que o pixel deverá ser repintado. Se a cor calculada do pixel resulta em (r, g, b) então faça $a = \frac{1}{10}(r + g + b)$. Assinale $a + 5$ se $z - buffer[150, 150]$ é maior que a coordenada z do ponto no triângulo 3D original, ponto esse que sua projeção é $(150, 150)$; ou assinale $a - 5$, caso contrário. (1.500, 0.000)
- 4. Considere os parâmetros de câmera dados no enunciado da questão de câmera virtual. Suponha que a tela útil de visualização do monitor é uma matriz de 121×91 pixels, para efeito de cálculo, onde um pixel de coordenadas de tela é um par ordenado $(i, j) \in [0, 120] \times [0, 90]$. O usuário escolheu $d = 1$, $h_x = 4$ e $h_y = 3$. Se um ponto em coordenadas de vista $Q = [5\sqrt{3} \quad \sqrt{3} \quad 3\sqrt{3}]^t$ é tal que em coordenadas de tela dá (a, b) , então assinale $a + b$. (Apenas no cômputo do valor da resposta, utilize as aproximações, se necessárias: $\sqrt{2} \cong 14/10$, $\sqrt{3} \cong 17/10$, $\sqrt{6} \cong 24/10$). (1.500, 0.000)
- 5. Considere a câmera virtual segundo o modelo visto em classe. O usuário entrou com os vetores $V = (2, 1, 0)$ e $N = (1, 1, -1)$, e o foco $C = (6, 0, 6)$. Considere o ponto $P = (7, 1, 5)$. Se as coordenadas de vista de P são $[a \quad b \quad c]^t$, então assinale $a^2 + b^2 + c^2$. (2.000, 0.000)

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2009.1
Segundo Exercício Escolar - 03/07/2009

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

[illegible]

CONTROLE MIXNFIX

A 10x10 grid of circles. The circles are arranged in 10 rows and 10 columns. The following circles are black: (Row, Column) pairs (3, 3), (3, 4), (4, 1), (4, 2), (4, 7), (5, 1), and (5, 3). All other circles are white.

1	2	3	4 V-F	5
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"/>	0 <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"/>	1 <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"/>	2 <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"/>	3 <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"/>	4 <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"/>	5 <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"/>	6 <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"/>	7 <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"/>	8 <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"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>

1. Considere o mesmo triângulo do enunciado da questão de preenchimento por varredura. Pretende-se pintá-lo com o algoritmo de Gouraud Shading. Suponha que tenhamos calculado as cores nos vértices, resultando em: $C_A = (210, 120, 120)$, $C_B = (120, 60, 180)$ e $C_C = (60, 60, 120)$. Quando o pixel $(150, 150)$ foi acessado, fez-se uma consulta ao z-buffer e determinou-se que o pixel deverá ser repintado. Se a cor calculada do pixel resulta em (r, g, b) então faça $a = \frac{1}{10}(r + g + b)$. Assinale $a + 5$ se $z - buffer[150, 150]$ é maior que a coordenada z do ponto no triângulo 3D original, ponto esse que sua projeção é $(150, 150)$; ou assinale $a - 5$, caso contrário. (1.500, 0.000)
2. Referindo-se ao algoritmo de preenchimento por varredura, considere um triângulo projetado na tela com os seguintes vértices: $A = (100, 100)$, $B = (200, 300)$ e $C = (300, 200)$. Assinale quantos pixels serão pintados nesse triângulo quando $Y_{SCAN} = 249$. (1.500, 0.000)
3. Considere a câmera virtual segundo o modelo visto em classe. O usuário entrou com os vetores $V = (2, 1, 0)$ e $N = (1, 1, -1)$, e o foco $C = (6, 0, 6)$. Considere o ponto $P = (7, 1, 5)$. Se as coordenadas de vista de P são $[a \ b \ c]^t$, então assinale $a^2 + b^2 + c^2$. (2.000, 0.000)
4. (3.500, -3.500)
 - (A) No algoritmo de visibilidade BSP, se escolhermos uma ordem distinta na construção da árvore, teremos uma árvore distinta. Mas a ordem resultante de pintura das faces para uma câmera posicionada numa mesma partição não muda.
 - (B) No algoritmo BSP é indiferente para onde aponta a normal da face, apenas se necessita saber de posições relativas à face (da câmera ou de alguma outra face).
- (C) Se uma função possui frequência máxima f , então, pelo Teorema de Nyquist, o dispositivo deverá possuir frequência de amostragem pelo menos $2f$.
- (D) O Ray tracing básico resolve a questão da visibilidade mesmo quando há auto-interseção do objeto.
- (E) No Ray tracing recursivo, em qualquer nível de recursão, para se calcular a nova direção para obtenção da energia luminosa vinda de outro objeto (os raios secundários, terciários, etc), reflete-se o vetor que aponta para o foco em torno da normal no ponto em questão.
- (F) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle L, N \rangle < 0$ então a correspondente fonte de luz não emite energia luminosa para aquele lado da face.
- (G) A convolução de uma função com outra no domínio de frequência equivale à multiplicação dessas funções no domínio de frequência.
- (H) Para evitar o problema de "aliasing" deve-se anular as baixas frequências utilizando um filtro de passa-baixa.
- (I) Para toda função de banda limitada é possível construir um dispositivo capaz de mostrá-la sem problemas de "aliasing".
- (J) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle V, N \rangle < 0$ então apenas se calcula a componente ambiental.
5. Considere os parâmetros de câmera dados no enunciado da questão de câmera virtual. Suponha que a tela útil de visualização do monitor é uma matriz de 121×91 pixels, para efeito de cálculo, onde um pixel de coordenadas de tela é um par ordenado $(i, j) \in [0, 120] \times [0, 90]$. O usuário escolheu $d = 1$, $h_x = 4$ e $h_y = 3$. Se um ponto em coordenadas de vista $Q = [5\sqrt{3} \ \sqrt{3} \ 3\sqrt{3}]^t$ é tal que em coordenadas de tela dá (a, b) , então assinale $a + b$. (Apenas no cômputo do valor da resposta, utilize as aproximações, se necessárias: $\sqrt{2} \cong 14/10, \sqrt{3} \cong 17/10, \sqrt{6} \cong 24/10$). (1.500, 0.000)

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2009.1
Segundo Exercício Escolar - 03/07/2009

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

[illegible]

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

All other circles are white.

1	2 V-F	3	4	5
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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>

1. Considere os parâmetros de câmera dados no enunciado da questão de câmera virtual. Suponha que a tela útil de visualização do monitor é uma matriz de 121×91 pixels, para efeito de cálculo, onde um pixel de coordenadas de tela é um par ordenado $(i, j) \in [0, 120] \times [0, 90]$. O usuário escolheu $d = 1$, $h_x = 4$ e $h_y = 3$. Se um ponto em coordenadas de vista $Q = [5\sqrt{3} \quad \sqrt{3} \quad 3\sqrt{3}]^t$ é tal que em coordenadas de tela dá (a, b) , então assinale $a + b$. (Apenas no cômputo do valor da resposta, utilize as aproximações, se necessárias: $\sqrt{2} \cong 14/10$, $\sqrt{3} \cong 17/10$, $\sqrt{6} \cong 24/10$). (1.500, 0.000)
2. (3.500, -3.500)
- (A) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle V, N \rangle < 0$ então apenas se calcula a componente ambiental.
- (B) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle L, N \rangle < 0$ então a correspondente fonte de luz não emite energia luminosa para aquele lado da face.
- (C) O Ray tracing básico resolve a questão da visibilidade mesmo quando há auto-interseção do objeto.
- (D) Se uma função possui frequência máxima f , então, pelo Teorema de Nyquist, o dispositivo deverá possuir frequência de amostragem pelo menos $2f$.
- (E) A convolução de uma função com outra no domínio de frequência equivale à multiplicação dessas funções no domínio de frequência.
- (F) No Ray tracing recursivo, em qualquer nível de recursão, para se calcular a nova direção para obtenção da energia luminosa vinda de outro objeto (os raios secundários, terciários, etc), reflete-se o vetor que aponta para o foco em torno da normal no ponto em questão.
- (G) No algoritmo BSP é indiferente para onde aponta a normal da face, apenas se necessita saber de posições relativas à face (da câmera ou de alguma outra face).
- (H) Para toda função de banda limitada é possível construir um dispositivo capaz de mostrá-la sem problemas de "aliasing".
- (I) No algoritmo de visibilidade BSP, se escolhermos uma ordem distinta na construção da árvore, teremos uma árvore distinta. Mas a ordem resultante de pintura das faces para uma câmera posicionada numa mesma partição não muda.
- (J) Para evitar o problema de "aliasing" deve-se anular as baixas frequências utilizando um filtro de passa-baixa.
3. Referindo-se ao algoritmo de preenchimento por varredura, considere um triângulo projetado na tela com os seguintes vértices: $A = (100, 100)$, $B = (200, 300)$ e $C = (300, 200)$. Assinale quantos pixels serão pintados nesse triângulo quando $Y_{SCAN} = 249$. (1.500, 0.000)
4. Considere o mesmo triângulo do enunciado da questão de preenchimento por varredura. Pretende-se pintá-lo com o algoritmo de Gouraud Shading. Suponha que tenhamos calculado as cores nos vértices, resultando em: $C_A = (210, 120, 120)$, $C_B = (120, 60, 180)$ e $C_C = (60, 60, 120)$. Quando o pixel $(150, 150)$ foi acessado, fez-se uma consulta ao z-buffer e determinou-se que o pixel deverá ser repintado. Se a cor calculada do pixel resulta em (r, g, b) então faça $a = \frac{1}{10}(r + g + b)$. Assinale $a + 5$ se $z_{buffer}[150, 150]$ é maior que a coordenada z do ponto no triângulo 3D original, ponto esse que sua projeção é $(150, 150)$; ou assinale $a - 5$, caso contrário. (1.500, 0.000)
5. Considere a câmera virtual segundo o modelo visto em classe. O usuário entrou com os vetores $V = (2, 1, 0)$ e $N = (1, 1, -1)$, e o foco $C = (6, 0, 6)$. Considere o ponto $P = (7, 1, 5)$. Se as coordenadas de vista de P são $[a \quad b \quad c]^t$, então assinale $a^2 + b^2 + c^2$. (2.000, 0.000)

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2009.1
Segundo Exercício Escolar - 03/07/2009

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

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

CONTROLE MIXNFIX

●		●			●	●		●	
	●					●		●	

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

1. Considere o mesmo triângulo do enunciado da questão de preenchimento por varredura. Pretende-se pintá-lo com o algoritmo de Gouraud Shading. Suponha que tenhamos calculado as cores nos vértices, resultando em: $C_A = (210, 120, 120)$, $C_B = (120, 60, 180)$ e $C_C = (60, 60, 120)$. Quando o pixel $(150, 150)$ foi acessado, fez-se uma consulta ao z-buffer e determinou-se que o pixel deverá ser repintado. Se a cor calculada do pixel resulta em (r, g, b) então faça $a = \frac{1}{10}(r + g + b)$. Assinale $a + 5$ se $z - buffer[150, 150]$ é maior que a coordenada z do ponto no triângulo 3D original, ponto esse que sua projeção é $(150, 150)$; ou assinale $a - 5$, caso contrário. (1.500, 0.000)
2. Referindo-se ao algoritmo de preenchimento por varredura, considere um triângulo projetado na tela com os seguintes vértices: $A = (100, 100)$, $B = (200, 300)$ e $C = (300, 200)$. Assinale quantos pixels serão pintados nesse triângulo quando $Y_{SCAN} = 249$. (1.500, 0.000)
3. Considere os parâmetros de câmera dados no enunciado da questão de câmera virtual. Suponha que a tela útil de visualização do monitor é uma matriz de 121×91 pixels, para efeito de cálculo, onde um pixel de coordenadas de tela é um par ordenado $(i, j) \in [0, 120] \times [0, 90]$. O usuário escolheu $d = 1$, $h_x = 4$ e $h_y = 3$. Se um ponto em coordenadas de vista $Q = [5\sqrt{3} \quad \sqrt{3} \quad 3\sqrt{3}]^t$ é tal que em coordenadas de tela dá (a, b) , então assinale $a + b$. (Apenas no cômputo do valor da resposta, utilize as aproximações, se necessárias: $\sqrt{2} \cong 14/10$, $\sqrt{3} \cong 17/10$, $\sqrt{6} \cong 24/10$). (1.500, 0.000)
4. Considere a câmera virtual segundo o modelo visto em classe. O usuário entrou com os vetores $V = (2, 1, 0)$ e $N = (1, 1, -1)$, e o foco $C = (6, 0, 6)$. Considere o ponto $P = (7, 1, 5)$. Se as coordenadas de vista de P são $[a \quad b \quad c]^t$, então assinale $a^2 + b^2 + c^2$. (2.000, 0.000)
5. (3.500, -3.500)
 - (A) O Ray tracing básico resolve a questão da visibilidade mesmo quando há auto-interseção do objeto.
 - (B) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle L, N \rangle < 0$ então a correspondente fonte de luz não emite energia luminosa para aquele lado da face.
 - (C) Para evitar o problema de "aliasing" deve-se anular as baixas frequências utilizando um filtro de passa-baixa.
 - (D) No algoritmo de visibilidade BSP, se escolhermos uma ordem distinta na construção da árvore, teremos uma árvore distinta. Mas a ordem resultante de pintura das faces para uma câmera posicionada numa mesma partição não muda.
 - (E) No Ray tracing recursivo, em qualquer nível de recursão, para se calcular a nova direção para obtenção da energia luminosa vinda de outro objeto (os raios secundários, terciários, etc), reflete-se o vetor que aponta para o foco em torno da normal no ponto em questão.
 - (F) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle V, N \rangle < 0$ então apenas se calcula a componente ambiental.
 - (G) Para toda função de banda limitada é possível construir um dispositivo capaz de mostrá-la sem problemas de "aliasing".
 - (H) Se uma função possui frequência máxima f , então, pelo Teorema de Nyquist, o dispositivo deverá possuir frequência de amostragem pelo menos $2f$.
 - (I) A convolução de uma função com outra no domínio de frequência equivale à multiplicação dessas funções no domínio de frequência.
 - (J) No algoritmo BSP é indiferente para onde aponta a normal da face, apenas se necessita saber de posições relativas à face (da câmera ou de alguma outra face).

1.

(3.500, -3.500)

- (A) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle V, N \rangle < 0$ então apenas se calcula a componente ambiental.
- (B) Se uma função possui frequência máxima f , então, pelo Teorema de Nyquist, o dispositivo deverá possuir frequência de amostragem pelo menos $2f$.
- (C) Para toda função de banda limitada é possível construir um dispositivo capaz de mostrá-la sem problemas de “aliasing”.
- (D) No algoritmo BSP é indiferente para onde aponta a normal da face, apenas se necessita saber de posições relativas à face (da câmera ou de alguma outra face).
- (E) No algoritmo de visibilidade BSP, se escolhermos uma ordem distinta na construção da árvore, teremos uma árvore distinta. Mas a ordem resultante de pintura das faces para uma câmera posicionada numa mesma partição não muda.
- (F) No Ray tracing recursivo, em qualquer nível de recursão, para se calcular a nova direção para obtenção da energia luminosa vinda de outro objeto (os raios secundários, terciários, etc), reflete-se o vetor que aponta para o foco em torno da normal no ponto em questão.
- (G) A convolução de uma função com outra no domínio de frequência equivale à multiplicação dessas funções no domínio de frequência.
- (H) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle L, N \rangle < 0$ então a correspondente fonte de luz não emite energia luminosa para aquele lado da face.
- (I) O Ray tracing básico resolve a questão da visibilidade mesmo quando há auto-interseção do objeto.
- (J) Para evitar o problema de “aliasing” deve-se anular as baixas frequências utilizando um filtro de passa-baixa.

2.

Considere o mesmo triângulo do enunciado da questão de preenchimento por varredura. Pretende-se pintá-lo com o algoritmo de Gouraud Shading. Suponha que tenhamos calculado as cores nos vértices, resultando em: $C_A = (210, 120, 120)$, $C_B = (120, 60, 180)$ e $C_C = (60, 60, 120)$. Quando o pixel $(150, 150)$ foi acessado, fez-se uma consulta ao z-buffer e determinou-se que o pixel deverá ser repintado. Se a cor calculada do pixel resulta em (r, g, b) então faça $a = \frac{1}{10}(r + g + b)$. Assinale $a + 5$ se $z - \text{buffer}[150, 150]$ é maior que a coordenada z do ponto no triângulo 3D original, ponto esse que sua projeção é $(150, 150)$; ou assinale $a - 5$, caso contrário. (1.500, 0.000)

3.

Referindo-se ao algoritmo de preenchimento por varredura, considere um triângulo projetado na tela com os seguintes vértices: $A = (100, 100)$, $B = (200, 300)$ e $C = (300, 200)$. Assinale quantos pixels serão pintados nesse triângulo quando $Y_{SCAN} = 249$. (1.500, 0.000)

4.

Considere os parâmetros de câmera dados no enunciado da questão de câmera virtual. Suponha que a tela útil de visualização do monitor é uma matriz de 121×91 pixels, para efeito de cálculo, onde um pixel de coordenadas de tela é um par ordenado $(i, j) \in [0, 120] \times [0, 90]$. O usuário escolheu $d = 1$, $h_x = 4$ e $h_y = 3$. Se um ponto em coordenadas de vista $Q = [5\sqrt{3} \quad \sqrt{3} \quad 3\sqrt{3}]^t$ é tal que em coordenadas de tela dá (a, b) , então assinale $a + b$. (Apenas no cômputo do valor da resposta, utilize as aproximações, se necessárias: $\sqrt{2} \cong 14/10$, $\sqrt{3} \cong 17/10$, $\sqrt{6} \cong 24/10$). (1.500, 0.000)

5.

Considere a câmera virtual segundo o modelo visto em classe. O usuário entrou com os vetores $V = (2, 1, 0)$ e $N = (1, 1, -1)$, e o foco $C = (6, 0, 6)$. Considere o ponto $P = (7, 1, 5)$. Se as coordenadas de vista de P são $[a \quad b \quad c]^t$, então assinale $a^2 + b^2 + c^2$. (2.000, 0.000)

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2009.1
Segundo Exercício Escolar - 03/07/2009

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

[illegible]

CONTROLE MIXNFIX

A 10x10 grid of circles. The circles are arranged in 10 rows and 10 columns. The circles are white with black outlines. A diagonal line of 10 black circles runs from the bottom-left corner to the top-right corner. The black circles are located at the following coordinates (row, column): (1, 1), (2, 2), (3, 3), (4, 4), (5, 5), (6, 6), (7, 7), (8, 8), (9, 9), and (10, 10). All other circles are white.

1	2	3 V-F	4	5
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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>

1. Referindo-se ao algoritmo de preenchimento por varredura, considere um triângulo projetado na tela com os seguintes vértices: $A = (100, 100)$, $B = (200, 300)$ e $C = (300, 200)$. Assinale quantos pixels serão pintados nesse triângulo quando $Y_{SCAN} = 249$. (1.500, 0.000)
2. Considere os parâmetros de câmera dados no enunciado da questão de câmera virtual. Suponha que a tela útil de visualização do monitor é uma matriz de 121×91 pixels, para efeito de cálculo, onde um pixel de coordenadas de tela é um par ordenado $(i, j) \in [0, 120] \times [0, 90]$. O usuário escolheu $d = 1$, $h_x = 4$ e $h_y = 3$. Se um ponto em coordenadas de vista $Q = [5\sqrt{3} \quad \sqrt{3} \quad 3\sqrt{3}]^t$ é tal que em coordenadas de tela dá (a, b) , então assinale $a + b$. (Apenas no cômputo do valor da resposta, utilize as aproximações, se necessárias: $\sqrt{2} \cong 14/10$, $\sqrt{3} \cong 17/10$, $\sqrt{6} \cong 24/10$). (1.500, 0.000)
3. (3.500, -3.500)
 - (A) No algoritmo BSP é indiferente para onde aponta a normal da face, apenas se necessita saber de posições relativas à face (da câmera ou de alguma outra face).
 - (B) Para evitar o problema de "aliasing" deve-se anular as baixas frequências utilizando um filtro de passa-baixa.
 - (C) O Ray tracing básico resolve a questão da visibilidade mesmo quando há auto-interseção do objeto.
 - (D) Se uma função possui frequência máxima f , então, pelo Teorema de Nyquist, o dispositivo deverá possuir frequência de amostragem pelo menos $2f$.
 - (E) No Ray tracing recursivo, em qualquer nível de recursão, para se calcular a nova direção para obtenção da energia luminosa vinda de outro objeto (os raios secundários, terciários, etc), reflete-se o vetor que aponta para o foco em torno da normal no ponto em questão.
- (F) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle L, N \rangle < 0$ então a correspondente fonte de luz não emite energia luminosa para aquele lado da face.
- (G) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle V, N \rangle < 0$ então apenas se calcula a componente ambiental.
- (H) A convolução de uma função com outra no domínio de frequência equivale à multiplicação dessas funções no domínio de frequência.
- (I) No algoritmo de visibilidade BSP, se escolhermos uma ordem distinta na construção da árvore, teremos uma árvore distinta. Mas a ordem resultante de pintura das faces para uma câmera posicionada numa mesma partição não muda.
- (J) Para toda função de banda limitada é possível construir um dispositivo capaz de mostrá-la sem problemas de "aliasing".
4. Considere o mesmo triângulo do enunciado da questão de preenchimento por varredura. Pretende-se pintá-lo com o algoritmo de Gouraud Shading. Suponha que tenhamos calculado as cores nos vértices, resultando em: $C_A = (210, 120, 120)$, $C_B = (120, 60, 180)$ e $C_C = (60, 60, 120)$. Quando o pixel $(150, 150)$ foi acessado, fez-se uma consulta ao z-buffer e determinou-se que o pixel deverá ser repintado. Se a cor calculada do pixel resulta em (r, g, b) então faça $a = \frac{1}{10}(r + g + b)$. Assinale $a + 5$ se $z - buffer[150, 150]$ é maior que a coordenada z do ponto no triângulo 3D original, ponto esse que sua projeção é $(150, 150)$; ou assinale $a - 5$, caso contrário. (1.500, 0.000)
5. Considere a câmera virtual segundo o modelo visto em classe. O usuário entrou com os vetores $V = (2, 1, 0)$ e $N = (1, 1, -1)$, e o foco $C = (6, 0, 6)$. Considere o ponto $P = (7, 1, 5)$. Se as coordenadas de vista de P são $[a \quad b \quad c]^t$, então assinale $a^2 + b^2 + c^2$. (2.000, 0.000)

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2009.1
Segundo Exercício Escolar - 03/07/2009

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

[illegible]

CONTROLE MIXNFIX

[illegible]

1	2	3	4 V-F	5
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"/>	0 <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"/>	1 <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"/>	2 <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"/>	3 <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"/>	4 <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"/>	5 <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"/>	6 <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"/>	7 <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"/>	8 <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"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>

1. Referindo-se ao algoritmo de preenchimento por varredura, considere um triângulo projetado na tela com os seguintes vértices: $A = (100, 100)$, $B = (200, 300)$ e $C = (300, 200)$. Assinale quantos pixels serão pintados nesse triângulo quando $Y_{SCAN} = 249$.
(1.500, 0.000)
2. Considere a câmera virtual segundo o modelo visto em classe. O usuário entrou com os vetores $V = (2, 1, 0)$ e $N = (1, 1, -1)$, e o foco $C = (6, 0, 6)$. Considere o ponto $P = (7, 1, 5)$. Se as coordenadas de vista de P são $[a \ b \ c]^t$, então assinale $a^2 + b^2 + c^2$.
(2.000, 0.000)
3. Considere o mesmo triângulo do enunciado da questão de preenchimento por varredura. Pretende-se pintá-lo com o algoritmo de Gouraud Shading. Suponha que tenhamos calculado as cores nos vértices, resultando em: $C_A = (210, 120, 120)$, $C_B = (120, 60, 180)$ e $C_C = (60, 60, 120)$. Quando o pixel $(150, 150)$ foi acessado, fez-se uma consulta ao z-buffer e determinou-se que o pixel deverá ser repintado. Se a cor calculada do pixel resulta em (r, g, b) então faça $a = \frac{1}{10}(r + g + b)$. Assinale $a + 5$ se $z - buffer[150, 150]$ é maior que a coordenada z do ponto no triângulo 3D original, ponto esse que sua projeção é $(150, 150)$; ou assinale $a - 5$, caso contrário.
(1.500, 0.000)
4. (3.500, -3.500)
 - (A) A convolução de uma função com outra no domínio de frequência equivale à multiplicação dessas funções no domínio de frequência.
 - (B) Para evitar o problema de "aliasing" deve-se anular as baixas frequências utilizando um filtro de passa-baixa.
 - (C) O Ray tracing básico resolve a questão da visibilidade mesmo quando há auto-interseção do objeto.
- (D) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle L, N \rangle < 0$ então a correspondente fonte de luz não emite energia luminosa para aquele lado da face.
- (E) No algoritmo BSP é indiferente para onde aponta a normal da face, apenas se necessita saber de posições relativas à face (da câmera ou de alguma outra face).
- (F) Para toda função de banda limitada é possível construir um dispositivo capaz de mostrá-la sem problemas de "aliasing".
- (G) Se uma função possui frequência máxima f , então, pelo Teorema de Nyquist, o dispositivo deverá possuir frequência de amostragem pelo menos $2f$.
- (H) No Ray tracing recursivo, em qualquer nível de recursão, para se calcular a nova direção para obtenção da energia luminosa vinda de outro objeto (os raios secundários, terciários, etc), reflete-se o vetor que aponta para o foco em torno da normal no ponto em questão.
- (I) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle V, N \rangle < 0$ então apenas se calcula a componente ambiental.
- (J) No algoritmo de visibilidade BSP, se escolhermos uma ordem distinta na construção da árvore, teremos uma árvore distinta. Mas a ordem resultante de pintura das faces para uma câmera posicionada numa mesma partição não muda.
5. Considere os parâmetros de câmera dados no enunciado da questão de câmera virtual. Suponha que a tela útil de visualização do monitor é uma matriz de 121×91 pixels, para efeito de cálculo, onde um pixel de coordenadas de tela é um par ordenado $(i, j) \in [0, 120] \times [0, 90]$. O usuário escolheu $d = 1$, $h_x = 4$ e $h_y = 3$. Se um ponto em coordenadas de vista $Q = [5\sqrt{3} \ \sqrt{3} \ 3\sqrt{3}]^t$ é tal que em coordenadas de tela dá (a, b) , então assinale $a + b$. (Apenas no cômputo do valor da resposta, utilize as aproximações, se necessárias: $\sqrt{2} \cong 14/10$, $\sqrt{3} \cong 17/10$, $\sqrt{6} \cong 24/10$).
(1.500, 0.000)

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Processamento Gráfico-2009.1
Segundo Exercício Escolar - 03/07/2009

Nome: _____ Identificação: _____

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

[illegible]

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 7
- Row 3, Column 8
- Row 4, Column 1
- Row 4, Column 2
- Row 4, Column 3
- Row 4, Column 5
- Row 5, Column 1
- Row 5, Column 3

All other circles are white.

1 V-F	2	3	4	5
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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>

1.

(3.500, -3.500)

- (A) Para evitar o problema de “aliasing” deve-se anular as baixas frequências utilizando um filtro de passa-baixa.
- (B) Para toda função de banda limitada é possível construir um dispositivo capaz de mostrá-la sem problemas de “aliasing”.
- (C) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle L, N \rangle < 0$ então a correspondente fonte de luz não emite energia luminosa para aquele lado da face.
- (D) A convolução de uma função com outra no domínio de frequência equivale à multiplicação dessas funções no domínio de frequência.
- (E) No Ray tracing recursivo, em qualquer nível de recursão, para se calcular a nova direção para obtenção da energia luminosa vinda de outro objeto (os raios secundários, terciários, etc), reflete-se o vetor que aponta para o foco em torno da normal no ponto em questão.
- (F) O Ray tracing básico resolve a questão da visibilidade mesmo quando há auto-interseção do objeto.
- (G) No algoritmo BSP é indiferente para onde aponta a normal da face, apenas se necessita saber de posições relativas à face (da câmera ou de alguma outra face).
- (H) No algoritmo de visibilidade BSP, se escolhermos uma ordem distinta na construção da árvore, teremos uma árvore distinta. Mas a ordem resultante de pintura das faces para uma câmera posicionada numa mesma partição não muda.
- (I) Se uma função possui frequência máxima f , então, pelo Teorema de Nyquist, o dispositivo deverá possuir frequência de amostragem pelo menos $2f$.
- (J) No modelo de iluminação visto em classe, se $\langle V, N \rangle < 0$ então apenas se calcula a componente ambiental.

- 2. Considere a câmera virtual segundo o modelo visto em classe. O usuário entrou com os vetores $V = (2, 1, 0)$ e $N = (1, 1, -1)$, e o foco $C = (6, 0, 6)$. Considere o ponto $P = (7, 1, 5)$. Se as coordenadas de vista de P são $[a \ b \ c]^t$, então assinale $a^2 + b^2 + c^2$. (2.000, 0.000)
- 3. Considere os parâmetros de câmera dados no enunciado da questão de câmera virtual. Suponha que a tela útil de visualização do monitor é uma matriz de 121×91 pixels, para efeito de cálculo, onde um pixel de coordenadas de tela é um par ordenado $(i, j) \in [0, 120] \times [0, 90]$. O usuário escolheu $d = 1$, $h_x = 4$ e $h_y = 3$. Se um ponto em coordenadas de vista $Q = [5\sqrt{3} \ \sqrt{3} \ 3\sqrt{3}]^t$ é tal que em coordenadas de tela dá (a, b) , então assinale $a + b$. (Apenas no cômputo do valor da resposta, utilize as aproximações: $\sqrt{2} \cong 14/10, \sqrt{3} \cong 17/10, \sqrt{6} \cong 24/10$). (1.500, 0.000)
- 4. Considere o mesmo triângulo do enunciado da questão de preenchimento por varredura. Pretende-se pintá-lo com o algoritmo de Gouraud Shading. Suponha que tenhamos calculado as cores nos vértices, resultando em: $C_A = (210, 120, 120)$, $C_B = (120, 60, 180)$ e $C_C = (60, 60, 120)$. Quando o pixel $(150, 150)$ foi acessado, fez-se uma consulta ao z-buffer e determinou-se que o pixel deverá ser repintado. Se a cor calculada do pixel resulta em (r, g, b) então faça $a = \frac{1}{10}(r + g + b)$. Assinale $a + 5$ se $z - buffer[150, 150]$ é maior que a coordenada z do ponto no triângulo 3D original, ponto esse que sua projeção é $(150, 150)$; ou assinale $a - 5$, caso contrário. (1.500, 0.000)
- 5. Referindo-se ao algoritmo de preenchimento por varredura, considere um triângulo projetado na tela com os seguintes vértices: $A = (100, 100)$, $B = (200, 300)$ e $C = (300, 200)$. Assinale quantos pixels serão pintados nesse triângulo quando $Y_{SCAN} = 249$. (1.500, 0.000)