



Exame de Época Especial de Computação Gráfica

Licenciatura em Eng. Informática e de Computadores

Prof. responsável – João Brisson Lopes

15 de Setembro de 1999

Responda às questões seguintes justificando adequadamente todas as respostas.

Use folhas separadas para responder a cada grupo de questões, identificando cada folha com o seu número e nome.

Cotação do Exame:

Grupo I	1a 1	1b 1	1c 0,5	2a 1	2b 1	2c 0,5	
Grupo II	1 1,5	2a 1	2b 1	2c 0,5	2d 0,5		
Grupo III	1a 1	1b 0,5	1c 1				
Grupo IV	1a 0,5	1b 1	1c 0,5	2a 0,5	2b 1	2c 1	2d 0,5
	3a 1	3b 0,5	3c 0,5	3d 1			

Grupo I

- Um quadrado de lado unitário, com um dos vértices localizado na origem e o vértice oposto em $[1,1]$, é transformado por uma matriz 2×2 numa figura cujos vértices se encontram em $[0,0]$, $[3, \sqrt{2}/2]$, $[6,0]$ e $[3, -\sqrt{2}/2]$ (Nota: $\sqrt{2}/2 = 0,707$).
 - Que transformações elementares são aplicadas ao quadrado original para se obter a figura transformada e por que ordem são essas transformações elementares aplicadas?
Sugestão: represente graficamente o quadrado na sua posição original e depois de transformado.
 - Determine a matriz 2×2 da transformação.
Sugestão: comece por determinar as matrizes correspondentes a cada uma das transformações elementares e calcule depois a matriz correspondente à transformação total.
 - Que modelo de malha poligonal está a ser utilizada quando se descreve a figura final através das coordenadas dos seus vértices tal como acima é feito?
- A modelação geométrica de objectos pode ser feita através da "descrição das fronteiras" ou da "partição (enumerada) do espaço".
 - Qual é o fundamento da modelação através da "descrição das fronteiras"? Apresente um exemplo de aplicação que justifique a existência desta forma de modelação geométrica.

os objectos.

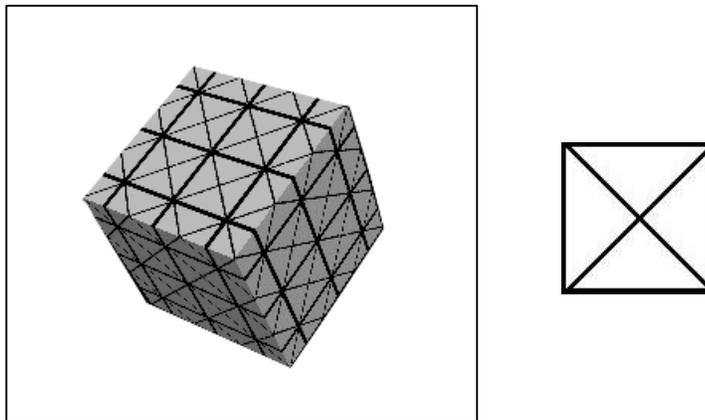
- c) Para cada um dos dois métodos de modelação geométrica em questão, apresente uma vantagem desse método sobre o outro.

Grupo II

1. Considerando a representação analítica e paramétrica de curvas, indique 3 desvantagens da representação analítica e 3 vantagens da representação paramétrica.
2. Considere o modelo da câmara virtual:
 - a) Por que razão o volume de visualização é aproximado por um tronco de pirâmide rectangular?
 - b) Indique os seis parâmetros que caracterizam a câmara virtual, descrevendo a sua função.
 - c) Qual destes parâmetros controla a distorção de perspectiva da imagem?
 - d) Qual é o valor que o parâmetro que seleccionou na alínea anterior deve tomar para que se obtenha uma projecção paralela?

Grupo III

1. A figura abaixo mostra um cubo sobre o qual está mapeada a textura representada a seu lado.



- a) Escreva o código VRML que permite obter um cubo com a aparência apresentada na figura.
- b) Comente a seguinte afirmação:
“Em VRML, é possível especificar um material ou uma textura para uma forma, mas não ambos em simultâneo.”
- c) Que tipo de fonte de luz seria melhor para simular o efeito do Sol a brilhar sobre uma cena? Justifique a sua resposta e escreva o código VMRL que acha poderia obter o efeito pretendido.

1. O algoritmo de "Z-buffer" e o algoritmo para rasterização de polígonos planares são muitas vezes empregues em conjunto na geração de imagens.
 - a) Em que espaço (objecto ou imagem) operam estes algoritmos? Justifique.
 - b) Os dois algoritmos têm ou não objectivos diferentes? Descreva-os.
 - c) Por que sequência devem ser aplicados estes 2 algoritmos no pipeline de rendering?

2. Um dos algoritmos de sombreamento é designado por "sombreamento de Gouraud".
 - a) O que é um algoritmo de sombreamento?
 - b) Em que consiste o sombreamento de Gouraud? Descreva o algoritmo nas suas linhas gerais.
 - c) Apresente e discuta uma das principais vantagens do algoritmo de sombreamento de Gouraud relativamente ao algoritmo de sombreamento de Phong.
 - d) Apresente e descreva uma das principais vantagens do algoritmo de sombreamento de Phong relativamente ao algoritmo de sombreamento de Gouraud.

3. O algoritmo de Ray-Tracing emprega dois tipos de raios: raios principais e raios secundários.
 - a) A que se destina o emprego do algoritmo de Ray-Tracing?
 - b) Este algoritmo opera no espaço de imagem ou no espaço do objecto?
 - c) Qual dos dois tipos de raios não existe no algoritmo básico de Ray-Tracing? Porquê?
 - d) Calcule o número total de raios que, no caso mais desfavorável, é necessário calcular ao sintetizar uma cena com uma resolução de 1024x1024 quando existem na cena 5 corpos esféricos em que a luz pode ser reflectida e refractada. Considere um nível máximo de profundidade igual a 4. Justifique a sua resposta.