



Exame de 2ª Época de Computação Gráfica

Licenciatura em Eng. Informática e de Computadores

Prof. Responsável – João Brisson Lopes

19 de Julho de 1999

Responda às questões seguintes justificando adequada e sucintamente todas as respostas.

O exame é sem consulta e tem a duração de 2 horas e 30 minutos. Boa Sorte. Cotação do Exame:

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

Grupo I

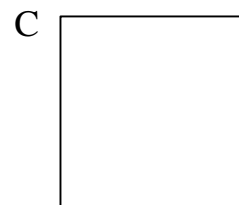
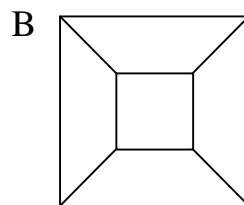
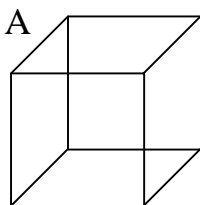
1. Considere as seguintes matrizes de transformação:

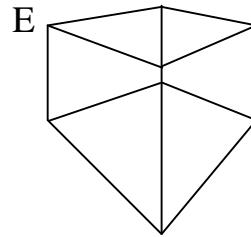
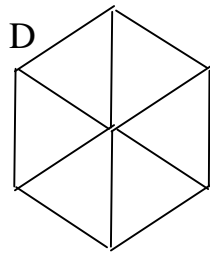
$$M1 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ -2 & -1 & 1 \end{bmatrix}, \quad M2 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0,5 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, \quad M3 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 2 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

- Descreva a transformação correspondente a cada matriz.
 - Escreva o produto das matrizes $M = M1 * M2 * M3$
 - Indique qual o resultado da transformação do ponto $P1 = [4, 2]$, em coordenadas homogéneas e em coordenadas cartesianas a duas dimensões.
 - Qual a razão de utilizarmos coordenadas homogéneas no problema anterior ?
2. Escreva a matriz de transformação tridimensional em coordenadas homogéneas correspondente à composição de uma rotação de $+90^\circ$ em torno do eixo dos XX seguida de uma translação segundo o vector $[3, 2, 1]$, explicando todos os passos da construção da matriz.

Grupo II

1. Para cada uma das imagens indicadas na figura seguinte (A, B, C, D, E) e supondo que se tratam de imagens de um cubo, indique, justificando,





- a) qual o tipo de projecção (paralela, perspectiva) que permite obter a imagem respectiva
- b) qual a posição relativa da direcção de projecção e do plano de projecção
- c) quantos pontos de fuga tem a projecção correspondente (se e quando apropriado).

Grupo III

1. Considere as curvas paramétricas, e comente as seguintes frases, indicando se são falsas ou verdadeiras:
 - a) Uma curva B-Spline passa por todos os pontos do polígono de controlo.
 - b) Uma curva de Bézier é definida pelos seus pontos de controle e pelas tangentes à curva nos pontos extremos.
 - c) Uma curva de Bézier de grau quatro é definida por oito pontos de controle.
2. A modelação de objectos pode ser feita através de uma abordagem hierárquica ou paramétrica. Discuta sucintamente as vantagens relativas das duas abordagens.

Grupo IV

1. Considere o algoritmo de remoção de superfícies ocultas descrito em traços gerais pelos seguintes passos:

Passo 1: Ordenar todos os polígonos da cena pela máxima coordenada Z dos seus vértices

Passo 2: Pintar os polígonos no ecrã por ordem inversa da sua máxima coordenada Z

Trata-se de um algoritmo que funciona no espaço imagem ou no espaço objecto ? Justifique a sua resposta.
2. Comente as seguintes afirmações, indicando se são verdadeiras ou falsas e justifique:
 - a) O espaço de memória requerido pelo algoritmo Z-buffer é independente da complexidade da cena a desenhar.
 - b) O algoritmo Z-buffer actua ao nível do espaço objecto.
 - c) As faces cuja normal exterior (N) faz um ângulo inferior a 90° com a direcção de visualização (V) são sempre visíveis e não podem ser removidas.
 - d) Os algoritmos que operam no espaço de imagem necessitam de um espaço memória de execução independente da resolução do ecrã.
 - e) O algoritmo de traçado de raios (*ray-tracing*) opera no espaço de imagem.
3. Considere que dispõe de um algoritmo de rasterização baseado em Z-Buffer que permite sintetizar cenas constituídas apenas por polígonos convexos e planares.
 - a) Que alterações teria que introduzir no algoritmo para que ele passasse a processar polígonos côncavos?
 - b) E polígonos não planares?