



Fundação CECIERJ - Vice Presidência de Educação Superior a Distância  
**Curso Superior de Tecnologia em Sistemas de Computação**  
**Disciplina: Computação Gráfica**  
**AP1 2º semestre de 2013.**

Nome –

Assinatura –

---

Observações:

- 1- Prova sem consulta e sem uso de máquina de calcular.
  - 2- Use caneta para preencher o seu nome e assinar nas folhas de questões e nas folhas de respostas.
  - 3- Você pode usar lápis para responder as questões.
  - 4- Ao final da prova devolva as folhas de questões e as de respostas.
  - 5- Todas as respostas devem ser transcritas nas folhas de respostas. As respostas nas folhas de questões não serão corrigidas.
- 

- 1) Que tipo de objeto gráfico é utilizado na modelagem de uma personagem 3D em um jogo? Justifique sua resposta (2.0 pontos).

Resposta: Uma personagem 3D pode ser modelada por um sólido, descrito por uma representação por bordo (*boundary representation*). Como na maioria dos casos de jogos eletrônicos, o interior da personagem não é relevante, a representação por uma superfície compacta sem bordo é suficiente para a visualização e manipulação geométrica da personagem. Normalmente tal superfície é representada via um triangulação, uma malha de quadriláteros ou uma malha híbrida de triângulos e quadriláteros.

- 2) Explique como uma curva pode ser utilizada para controlar uma câmera que visualiza uma cena (2.0 pontos).

Resposta: Uma curva paramétrica pode ser representada por uma equação  $\gamma(t) : t \rightarrow (x(t), y(t), z(t))$  que pode ser entendida como a descrição da trajetória de um ponto no tempo. A trajetória da curva pode ser utilizada para controlar o passeio de uma câmera por uma cena.

- 3) Explique as diferenças entre o método de *Coons* e o método de interpolação bilinear para reconstrução de retalhos de superfícies (2.0 pontos).

Resposta: No método de Coons são dadas quatro curvas  $c(0,v), c(1,v), c(u,0)$  e  $c(u,1)$ , que determinam uma restrição da possível superfície que passa por elas. O método de Coons toma estas curvas como entrada e reconstrói uma superfície através da soma de um lofting na vertical de duas das curvas ( $c(u,0)$  e  $c(u,1)$ ) com um lofting horizontal, das outras curvas

restantes  $(c(0,v)$  e  $c(1,v))$ , seguido da subtração da superfície intermediária de uma interpolação bilinear dos quatro vértices extremos das curvas dadas  $(p_{00}, p_{10}, p_{01}, p_{11})$ .

O método da interpolação bilinear reconstrói um retalho de superfície utilizando somente quatro vértices. Como limitação, neste caso, tem-se que os lados do retalho são retilíneos.

- 4) Considere a representação de um mapa em uma forma vetorial, onde regiões são delimitadas por curvas poligonais, formadas por listas de pontos com coordenadas bidimensionais. Como você faria para mudar a escala do mapa? (2.0 pontos)

Resposta: Quando o mapa é representado por um conjunto de curvas poligonais é possível efetuar a escala multiplicando as coordenadas  $(x,y)$  de cada ponto das curvas por uma matriz de transformação de escala da forma:

$$\begin{bmatrix} Sx & 0 \\ 0 & Sy \end{bmatrix} \text{ ou,}$$

$$\begin{bmatrix} Sx & 0 & 0 \\ 0 & Sy & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \text{ se os pontos estiverem em coordenadas homogêneas } (x,y,1).$$

- 5) Dada uma superfície implícita  $F(x,y,z) = 0$ , mostre como determinar o vetor normal em um ponto  $(x_0, y_0, z_0)$  (2.0 pontos)

O vetor normal em cada ponto de uma superfície implícita é dada pelo vetor gradiente

$$\nabla F = \left( \frac{\partial F}{\partial x}, \frac{\partial F}{\partial y}, \frac{\partial F}{\partial z} \right) \text{ determinado no ponto } (x_0, y_0, z_0). \text{ Logo, tem-se como resposta o}$$

$$\text{vetor } \left( \frac{\partial F(x_0, y_0, z_0)}{\partial x}, \frac{\partial F(x_0, y_0, z_0)}{\partial y}, \frac{\partial F(x_0, y_0, z_0)}{\partial z} \right).$$