



Fundação CECIERJ - Vice Presidência de Educação Superior a Distância

Curso de Tecnologia em Sistemas de Computação

Disciplina: Computação Gráfica

AP1 2º semestre de 2011.

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) Considere uma aplicação onde o usuário tem que selecionar uma dada região em um mapa exibido na tela, clicando com um botão do mouse. Descreva como o problema de se determinar a região selecionada pode ser resolvido conhecendo-se as coordenadas do ponto clicado? Como as regiões devem ser representadas para a estratégia funcionar?(2.0 pontos)

Este problema pode ser resolvido através de um algoritmo baseado no Teorema de Jordan, que afirma que uma curva fechada, sem auto-interseções, divide o plano em 3 partes: uma região interna limitada, o bordo definido pela própria curva e um região externa ilimitada.

Para resolver o problema é necessário que cada região seja representada por uma curva poligonal P_i . As curvas poligonais devem definir uma subdivisão do plano, isto é, uma partição do plano em regiões poligonais definidas por um conjunto finito de arestas, tais que a interseção de duas arestas ocorre somente nas extremidades.

O algoritmo então consiste em determinar, para cada região delimitada por uma curva poligonal P_i , o número de interseções de uma semi-reta passando por p , com uma direção escolhida arbitrariamente, e verificar a sua paridade. Se o número de interseções for ímpar então o ponto selecionado p é interior a P_i , o que

significa que a região correspondente foi selecionada, caso contrário, ele é exterior e outras regiões devem ser testadas.

- 2) Explique porque é mais fácil solucionar o problema de classificação ponto-conjunto com formas representadas implicitamente?(2.0 pontos)

Porque no caso de formas implícitas o problema de pertinência é facilmente resolvido avaliando a função f , que define a forma, no ponto considerado p . Se $f(p)>0$ então o ponto é externo, se $f(p)=0$ o ponto está sobre o bordo que define o objeto e se $f(p)<0$ o ponto é interior a forma. Outras formas de representação requerem esquemas menos imediatos como, por exemplo, a solução da questão 1.

- 3) Suponha que seja necessário implementar um aplicativo para desenho de figuras geométricas em formato vetorial, similar ao encontrado no Powerpoint e Word, com duas funcionalidades: desenho de polígonos e desenho de curvas suaves. Que tipos de curvas você usaria na implementação das duas funcionalidades? Justifique sua resposta(2.0 pontos)

Para desenhar polígonos, utiliza-se curvas poligonais, já que este é o tipo de curva que representa com exatidão os lados de um polígono. No caso de curvas suaves é apropriado usar uma curva iterativa como, por exemplo, uma curva de Bézier ou uma Spline, nas suas diferentes variantes, porque estas curvas geram curvas (ou segmentos de curvas) com suavidade garantida, o que não é possível de se alcançar com curvas poligonais. Em algumas situações deve-se utilizar um Spline interpolante, por exemplo, quando for necessário que a curva passe pelos pontos definidos pelo usuário. Um exemplo de curva interpolante é a Catmull-Rom.

- 4) Como é possível criar uma curva de Bézier com muitos pontos de controle ($n>4$) utilizando curvas de Bézier com grau 3? Quais cuidados devem ser tomados para manter a suavidade da curva?(2.0 pontos)

É possível criar tal curva concatenando curvas de Bézier pelas extremidades. Isto é, o n -ésimo ponto de controle da i -ésima curva deve ter as mesmas coordenadas do primeiro ponto da $i+1$ -ésima curva, no conjunto de segmentos de curva C_i de Bézier que forma a curva desejada. Para garantir suavidade é necessário que os vetores tangentes nos pontos de conexão tenham pelo menos a mesma direção e se possível a mesma magnitude.

- 5) Cite **dois** exemplos de funções de atributos que podem ser associadas a uma superfície paramétrica $S(u,v)$, $0 \leq u \leq 1$, $0 \leq v \leq 1$? (2.0 pontos)

Podemos ter inúmeros atributos associados a uma superfície paramétrica dentre eles, os vetores normais, um campo de vetores tangentes, e a cor, definida, por exemplo, no espaço de parâmetros, o que configura uma textura.