Fundação CECIERJ - Vice Presidência de Educação Superior a Distância

Curso de Tecnologia em Sistemas de Computação
Disciplina: Computação Gráfica
AP1 - 1° semestre de 2017.

Nome –

Assinatura –

Observações:

i) Prova sem consulta e sem uso de máquina de calcular.
ii) Use caneta para preencher o seu nome e assinar nas folhas de questões e nas folhas de respostas.
iii) Você pode usar lápis para responder as questões.
iv) Ao final da prova devolva as folhas de questões e as de respostas.
v) Todas as respostas devem ser transcritas nas folhas de respostas. As respostas nas folhas de questões não serão corrigidas.

Na última página encontra-se a folha de respostas. Preencha corretamente e sem rasuras. Todas as questões tem o mesmo peso.

1) Descreva um problema enfrentado pela sociedade que pode usufruir da Computação Gráfica. Quais tipos de objetos gráficos podem ser usados na caracterização de tal problema? (2.0 pontos)

R: Um problema sócio-econômico importante é o desmatamento da Floresta Amazônica. Uma das formas de controlar o desmatamento é através do sensoriamento remoto por satélite que, dentre outras atividades, busca capturar imagens da região em diferentes frequências do espectro, em diferentes datas. Métodos de processamento de imagens podem auxiliar na detecção de regiões com focos de incêndio e desmatamento, além de permitir o cálculo da avanço das áreas desmatadas. O tipo de objeto gráfico utilizado é o planar bidimensional por se tratar basicamente de imagens. Em alguns casos, em sistemas de informação geográfica, pode-se agregar dados vetoriais da regiões georeferenciados ,que também são bidimensionais e planares.

2) Descreva como calcular amostras de uma curva paramétrica 2D $f(t) =(x(t),y(t))$, $0 \leq t \leq 1$ e aponte suas deficiências (2.0 pontos).

R: Para calcular amostras de uma curva paramétrica pode-se discretizar o espaço de parâmetros de modo uniforme, avaliar a função para cada amostra t_i no espaço paramétrico, e finalmente, obter pontos $(x(t_i),y(t_i))$ na curva. Uma das desvantagem desta estratégia é exatamente a amostragem uniforme que gera diferentes espaçamentos entre amostras $(x(t_i),y(t_i))$ e $(x(t_{i+1}), y(t_{i+1}))$ no traçado da curva. O espaçamento uniforme no espaço de parâmetros não é mantido após a aplicação da função paramétrica. Além disso, através da amostragem uniforme no espaço de parâmetro não é possível obter mais amostras onde a curva apresenta maiores detalhes.

3) Explique a diferença entre a representação de um sólido por superfície de fronteira (B-Rep ou Boundary Representation) e uma representação por *voxels*. Quais as vantagens de cada uma das representações? (2.0 pontos)

Na representação B-Rep, o sólido é descrito por uma superfície fechada e limitada (compacta), que separa o espaço tridimensional em 3 regiões, uma aberta, interna ao sólido, a fronteira dada pela superfície e a região aberta externa ilimitada. Por descrever uma região do espaço 3D através de uma superfície, que é um objeto gráfico espacial bidimensional, a representação é mais econômica que uma representação por decomposição espacial. No entanto, operações de união, interseção e diferença, tipicamente usadas em modelagem de sólidos , tornam-se mais complexas, uma vez que é necessário lidar com a geometria e a topologia da superfície envolvente.

No modelo por voxels, o sólido é descrito por um conjunto de elementos volumétricos contidos no sólido. Por se tratar de uma representação discreta uniforme, operações análogas às utilizadas em processamento de imagens como filtragem, realce e segmentação podem ser facilmente definidas. As operações sobre conjuntos também são relativamente simples, uma vez que elas podem ser definidas em termos dos elementos individuais que descrevem o volume. Como desvantagem, temos a necessidade de maior espaço de armazenamento para descrever o modelo e possíveis problemas de *aliasing* decorrentes do processo de amostragem para obtenção da descrição discreta.

4) Descreva como calcular o plano tangente em um ponto p = (x_0,y_0,z_0) pertencente a uma superfície implícita f(x,y,z) = c (2.0 pontos).

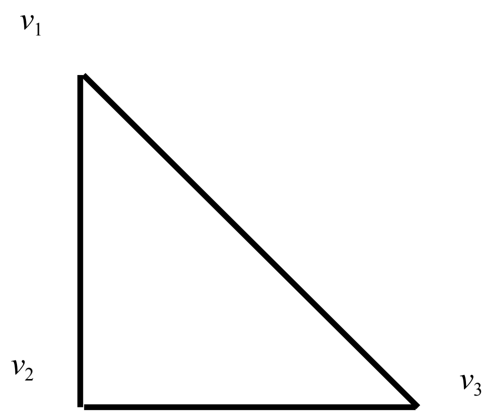
O vetor normal para uma superfície implícita $f:(x,y,z)\rightarrow\Re$ é dado por $\vec{n}=\dfrac{\left(\frac{\partial f}{\partial x},\frac{\partial f}{\partial y},\frac{\partial f}{\partial z}\right)}{\left\|\left(\frac{\partial f}{\partial x},\frac{\partial f}{\partial y},\frac{\partial f}{\partial z}\right)\right\|}$ desde que $\left(\frac{\partial f}{\partial x},\frac{\partial f}{\partial y},\frac{\partial f}{\partial z}\right)\neq 0$. Para calcular o plano tangente, conhecido um ponto x_0,y_0,z_0 na superfície dada por f(x,y,z)=c, basta definir a equação do plano $\vec{n}.(x-p)=0$, onde p = (x_0,y_0,z_0) e x uma variável vetorial pertencente ao R^3.

5) Explique como extrair uma curva poligonal a partir de uma curva implícita. (2.0 pontos).

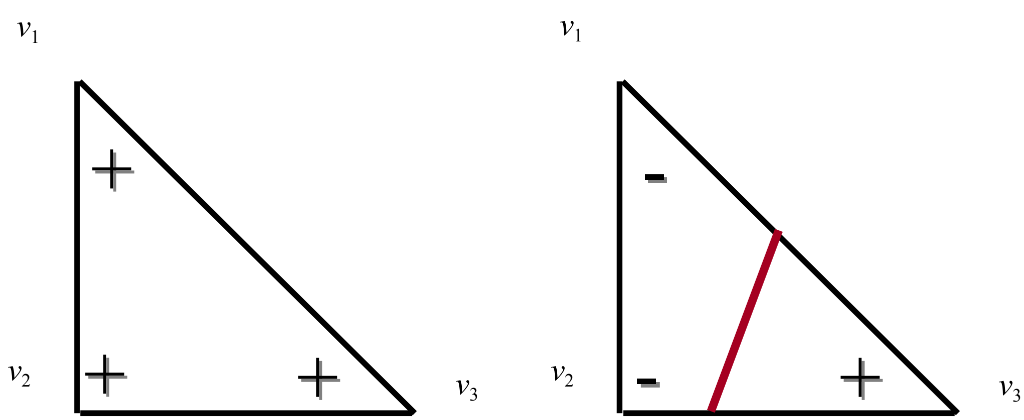
R: Seja F(x,y) = 0 a equação que define a curva implícita.

Determinar uma triangulação do domínio de F.

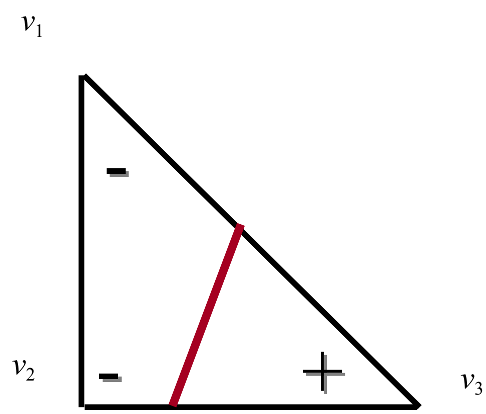
Aproximar *F* em cada triângulo por uma função linear *F'*.



Verificar se há mudança de sinais do valor da função dos pontos avaliados. Se não houver não fazer nada.



Solucionar F'(x,y)=0 em cada triângulo. A solução é em geral um segmento de reta.



Conectar os segmentos internos a cada triângulo usando a estrutura fornecida pela *triangulação subjacente*, isto é, utilizar a informação de vizinhança entre os triângulos que definem a triangulação do reticulado original que contém a curva. .