Computação Gráfica — 21020

Período de Realização
Consultar os prazos de entrega indicados pelos serviços.

Objetivos
O e-fólio global cobre potencialmente a totalidade da matéria lecionada.
A prova é composta por 4 questões, contém 1 página(s) e termina com a palavra **FIM**.

Recursos
A prova é individual, com consulta bibliográfica livre.

Critérios de Avaliação e cotação
Todas as respostas devem ser justificadas, salvo instrução em contrário. Respostas não devidamente justificadas são inválidas e terão cotação zero.
As questões estão cotadas para 12 valores, distribuídos assim: Q1: 3 val.; Q2: 3 val.; Q3: 3 val.; Q4: 3 val.

Normas as respeitar
Deve redigir o seu E-fólio na Folha de Resolução disponibilizada e preencher os dados do cabeçalho. A prova deve ser entregue como um único ficheiro zip ou rar contendo um pdf e um ficheiro html, com um máximo de 8 megabytes. Não são aceites outros formatos.
O nome do ficheiro pdf deve ser: número de estudante seguido do seu apelido, seguido de EfolioG. Exemplo: 123456SilvaEfolioG.pdf; o nome do zip e do html deve ser o mesmo, mas com a devida extensão relativa a cada tipo de ficheiro;
Utilize letra legível, se a prova for manuscrita. Atente à qualidade e legibilidade da digitalização.
No ato da entrega, assegure a integridade do ficheiro. Ficheiros que não abrem não podem ser corrigidos.
O e-fólio global dura 90 minutos, tendo uma tolerância de 60 minutos adicionais para digitalizar e carregar o ficheiro na plataforma.
Deve carregar o referido ficheiro para a plataforma no dispositivo disponibilizado para o efeito, até à data e hora limite de entrega. Evite a entrega próximo da hora limite para se precaver contra eventuais problemas técnicos.

Votos de bom trabalho!

António Araújo

Problema 1. *Recorra ao algoritmo scan-line para calcular as coordenadas dos pixels de preenchimento da àrea bidimensional definida pelo polígono constituído pelos vértices A(3,0), B(4,2), C(5,3), D(4,5), E(3,4), F(2,5), G(1,3), H(2,2). Apresente a ET e AET em cada iteração, bem como os pixels de preenchimento. Represente o resultado final graficamente.*

Problema 2. *Descreva detalhadamente o processo de ray-tracing, abordando as seguintes sub-questões: o que é o ray-tracing e como difere de outras técnicas de renderização? Como são traçados os raios do observador para a cena? Como são feitos os cálculos para determinação das intersecções entre raios e objetos? Escolha um componente das propriedades da iluminação (e.g. reflexão especular, refração sombras) e explique como este é simulado com ray-tracing?*

Problema 3. *Diga se uma curva Bezier de quatro pontos pode ou não possuir auto-intersecções internas, ou seja, pontos que a curva atravessa para dois valores de t distintos com* $t \neq 0$ *e* $t \neq 1$*). Se for impossível, prove-o. Se por possível encontre um exemplo explícito e apresente: a) as coordenadas dos seus pontos de controlo; b) a sua parametrização explícita c) o gráfico da curva (desenhada à mão - pode usar o método de Casteljau).*

Problema 4. *Uma translação em* $\mathbb{R}^3$ *pode ser expressa na forma de uma aplicação linear do espaço tri-dimensional (ou seja, na forma de uma matriz de 3 por 3)? Demonstre que sim ou que não. Explique de que forma é que esta observação contribui para a importância das coordenadas homogéneas na computação gráfica.*

FIM (Boa Sorte!)