

Exemplo de perguntas para o exame

Computação Gráfica – 2012/13

1. Introdução à Computação Gráfica

- Identifique e descreva sumariamente as componentes principais de uma pipeline de computação gráfica
- O que é o processo de rasterização, dentro de uma pipeline de computação gráfica?
- Identifique e descreva sumariamente os diferentes espaços de coordenadas que pode encontrar numa pipeline de computação gráfica.
- O que é o *canonical view volume*?
- O que é um vertex e que características estão tipicamente associadas a este?
- Descreva como faço a rasterização de uma linha.
- Descreva como faço a rasterização de um triângulo.
- Descreva um teste simples para verificar se um ponto está dentro de um triângulo. Use fórmulas adequadas.

2. Transformações

Capítulos Shirley: 6

- Escreva a matriz 4x4 3D para uma translação de (x, y, z) .
- Escreva a matriz 4x4 3D para uma rotação de um ângulo θ sobre o eixo dos y .
- Escreva a matriz 4x4 3D para uma transformação de escala de 50% em todas as direcções.
- Escreva a matriz de rotação 2D para uma rotação de 90 graus na direcção dos ponteiros do relógio.
- Descreva pelas suas próprias palavras o que a seguinte matriz de transformação 2D faz:
- Escreva a matriz 3x3 que roda um ponto 2D de um ângulo θ à volta de um ponto $p = (x, y)$. (pode apresentar o resultado como uma multiplicação de matrizes, sem efectuar o cálculo da matriz final)
- Diga o que entende por transformação afim. Explique porque razão se utilizam coordenadas uniformes, e em que é que o uso destas facilita a composição de transformações. Dada a transformação identidade (escreva---a na folha de exame), indique onde estão inscritas as transformações lineares.

3. Projecção

Capítulos Shirley: 7

- Explique a diferença entre criar uma imagem 2D através de projecção ou através de *ray tracing*.
- Porque é que nas pipelines modernas de computação gráfica usa-se projecção e não *ray tracing* para obter imagens 2D de um mundo 3d?
- Distinga projecção ortográfica de projecção em perspectiva.
- Qual a pipeline de transformações que nos permite chegar do *object space* até ao *canonical view volume*?
- Qual a matriz de transformação de uma projecção ortográfica? (não inclua nesta o cálculo do *view volume*)
- Como posso limitar o volume visualizado numa projecção ortográfica, chegando assim ao *canonical view volume*? Descreva por palavras suas os vários conceitos associados e, se souber, escreva a matriz de projecção ortográfica que já inclui esta limitação de volume visualizado.
- Descreva por palavras suas o que é a *viewing transformation* de uma pipeline de computação gráfica.

4. Iluminação

Capítulos Shirley: 10

- Descreva a equação de iluminação no modelo de Phong. Descreva, por palavras suas, cada um dos componentes.
- Sabendo os três vértices de um triângulo, descreva como calcular a normal desta superfície. Use fórmulas adequadas.
- Quais são os componentes principais que determinam a iluminação de um ponto de uma superfície?
- Descreva os três tipos de luzes tipicamente usados em computação gráfica.
- Descreva os três tipos de interação entre a luz e um material onde esta incide.
- Como podemos calcular a iluminação ambiente de um objecto? Explique isto para um modelo de cor RGB.
- Como podemos calcular a iluminação difusa de um objecto? Use fórmulas adequadas.
- Explique a reflexão de uma superfície usando a lei de Lambert. Use fórmulas adequadas.
- Explique por palavras suas o modelo de *flat shading*.
- Explique por palavras suas o modelo de *Gouraud shading*.
- Explique por palavras suas o modelo de *Phong shading*.

5. Texturas

Capítulos Shirley: 11

- Diga o que entende por texel. Descreva, por palavras suas, a pipeline de texturas.
- Quais as vantagens do uso de texturas para computação gráfica?
- O que é uma 'textura' no contexto da computação gráfica?
- Como podemos mapear uma textura num polígono?

- Porque é que temos que fazer interpolações de valores de textura? Explique por palavras suas uma forma de fazer esta interpolação.

6. Detecção de Colisões

- Quais as fases que correspondem ao tratamento de colisões? Explique, por palavras suas, a que processos correspondem cada uma delas.
- Descreva uma forma simples de detectar se um ponto colidiu com um plano. Use fórmulas adequadas.
- Descreva uma forma simples de detectar uma colisão entre duas esferas. Use fórmulas adequadas.
- Descreva uma forma simples de detectar uma colisão entre uma esfera e um plano alinhado com dois dos eixos. Use fórmulas adequadas.
- Porque é que devemos usar volumes esféricos para detectar colisões sempre que possível? Que alternativas existem?
- Explique as diferenças entre *axis-aligned bounding boxes* e *oriented bounding boxes*.
-

7. Curvas

Capítulos Shirley: 15

- Descreva as limitações das representações de curvas implícita e explícita. Explique porque razão a melhor abordagem para curvas paramétricas é o uso de uma curva polinomial cúbica.
- Descreva o modelo de representação explícita de curvas. Discuta as suas vantagens e desvantagens.
- Descreva o modelo de representação implícita de curvas. Discuta as suas vantagens e desvantagens.
- Descreva o modelo de representação paramétrica de curvas. Discuta as suas vantagens e desvantagens.
- Quando juntamos segmentos de curva polinomiais podemos definir vários graus de continuidade. Descreva as diferenças entre continuidade do tipo C^0 , C^1 e C^2 .

8. Sistemas de Partículas

- No contexto de computação gráfica, defina o que é um sistema de partículas e motive a sua utilidade.
- Descreva os passos típicos de um modelo simples de partículas.
- Explique como poderia criar um sistema de partículas que simule água a sair de uma fonte.