

Teste de Jogos e Simulação

Ano letivo 2015-2016

Data: 21/04/2016

1. Tendo em consideração a especificação de vistas (baseada no sistema PHIGS) e o pipeline de visualização 3D apresentados nas aulas:
 - A. Imagine uma cena composta por uma estrada rectilínea e um carro em deslocamento nessa mesma estrada. Pretende-se “filmar” esse mesmo carro em modo de perseguição aérea (tal como se a cena estivesse a ser gravada dum helicóptero cuja velocidade em relação ao carro é nula). Partindo duma especificação inicial adequada duma vista (valores de VRP, VPN, VUP, PRP, limites da janela e planos de recorte anterior e posterior), indique que alterações (mínimas) a esses mesmos parâmetros seria necessário ir efetuando ao longo da animação por forma a conseguir o objetivo enunciado! Justifique!
 - B. Durante a captura da sequência de imagens referidas em A., se pretendesse ampliar ou reduzir o tamanho final do carro na imagem, que parâmetros da especificação da vista alteraria e de que forma, para cada uma das situações (ampliação e redução)?
 - C. Qual a vantagem da utilização da transformação do volume canónico da projeção perspetiva no volume canónico da projeção paralela (unhinging transformation) no contexto da implementação dum pipeline gráfico 3D?
2. Considere a representação de objetos sólidos através da sua fronteira recorrendo a malhas de triângulos guardadas num ficheiro. Considere ainda que o ficheiro não contém quaisquer definições de vetores normal.
 - A. De que forma poderiam essas normais ser estimadas, em cada vértice, assumindo que o objeto representado é uma aproximação poligonal a um objeto com superfície curva? Explique o processo de forma detalhada e ilustre uma situação onde o resultado não seria o mais desejado.
 - B. Se o objetivo fosse representar não um objeto com superfície curva, mas sim o poliedro definido pelas faces poligonais constantes do ficheiro, como determinaria as normais em cada um dos vértices nessa situação? E que técnica de sombreamento deveria ser usada para desenhar o objeto?
 - C. Como sabe, a utilização de coordenadas baricéntricas permite estender qualquer função definida nos vértices da malha de triângulos para o seu interior. Indique uma importante propriedade desse mecanismo presente ao longo das arestas da malha e indique porque a considera importante.
3. Considere o modelo de iluminação de Phong, para várias fontes de luz, o qual pode ser descrito pela equação abaixo:

$$\mathbf{I} = \mathbf{I}_a K_a \mathbf{O}_d + \sum_{l=1}^L f_{att,l} \mathbf{I}_{p,l} [k_d \mathbf{O}_d (\mathbf{N} \cdot \mathbf{L}) + K_s \mathbf{O}_s (\mathbf{N} \cdot \mathbf{H})^n]$$

- A. Explique, socorrendo-se da fórmula apresentada, como o modelo trata da reflexão especular. Indique todas as entidades envolvidas no modelo, relativas a esse tipo de reflexão.
- B. Procederia a alguma alteração dos parâmetros envolvidos na fórmula apresentada, à medida que fosse adicionando fontes de luz, de modo a tentar aproximar de forma mais correcta o que se passa ao nível físico? Justifique!
- C. Indique em que consiste a técnica de “bump mapping” e quais as limitações inerentes à mesma, face ao que se pretende simular.