

Jogos e Simulação (Teste Modelo)

Ano letivo 2015-2016

Data: 18/04/2016

1. A função **gluLookAt** permite controlar uma parte do pipeline de visualização em OpenGL, usando para tal o paradigma da máquina fotográfica virtual. Os seus parâmetros são:
- **at**=(at_x, at_y, at_z): coordenadas do ponto para onde a máquina está apontada (em WC)
 - **eye**=(eye_x, eye_y, eye_z): componentes do ponto onde a máquina fotográfica se encontra (em WC)
 - **up**=(up_x, up_y, up_z): coordenadas do vector que determina a direção vertical da câmara (em WC). O vector que aponta da base da câmara para o seu topo é obtido por projeção do vector **up**, no plano perpendicular à direção que une os pontos **eye** e **at**.

- A. Pretende-se implementar a funcionalidade daquela função num sistema gráfico onde a especificação das vistas em 3D segue o modelo dados nas aulas teóricas (PHIGS). Que parâmetros dessa especificação poderão ter já os seus valores conhecidos, a partir dos parâmetros fornecidos à função **gluLookAt**? Justifique apresentando os valores ou fórmulas que os permitem obter.

- B. Sabendo que a posição do flash duma câmara virtual se encontra 0,05 unidades deslocada para o lado direito e 0,03 unidades para cima, em relação à posição da câmara (**eye**), explique, justificando, de que modo poderemos saber a posição do flash em WC.
- B. Imagine que a cena a projetar é constituída por minúsculas esferas. Indique uma forma de etiquetar essas mesmas esferas, cujas coordenadas em WC são conhecidas, com um número de ordem sequencial, atribuído de cima para baixo, em relação à orientação da vertical da câmara.

2. Considere a representação de objetos pela sua fronteira, aplicada a **poliedros convexos**, usando malhas de polígonos.

- A. Se o modelo a ser visualizado fosse, na sua esmagadora maioria das vezes, visualizado em malha de arame, preferiria um esquema de armazenamento com representação explícita ou implícita das arestas? E mudaria a sua opinião caso a visualização passasse a ser efetuada, na sua quase totalidade dos casos, recorrendo ao preenchimento de polígonos? Justifique!
- B. Caso o modelo não possua qualquer informação relativa aos vetores normal, e no caso dos vértices de cada polígono do modelo não seguirem uma ordem consistente, indique todos os procedimentos que teria que efetuar para poder aplicar corretamente o modelo de iluminação de Phong, cuja fórmula é dada por:

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

juntamente com a técnica de sombreamento constante, na visualização desse mesmo modelo.

- C. Explique, de forma detalhada e recorrendo a figuras se tal achar conveniente, a existência do termo $(\mathbf{N} \cdot \mathbf{H})^n$ naquela fórmula, à luz dos tipos de reflexão estudados nas aulas. Não se esqueça de explicar o significado de cada uma das entidades envolvidas.

Boa sorte!