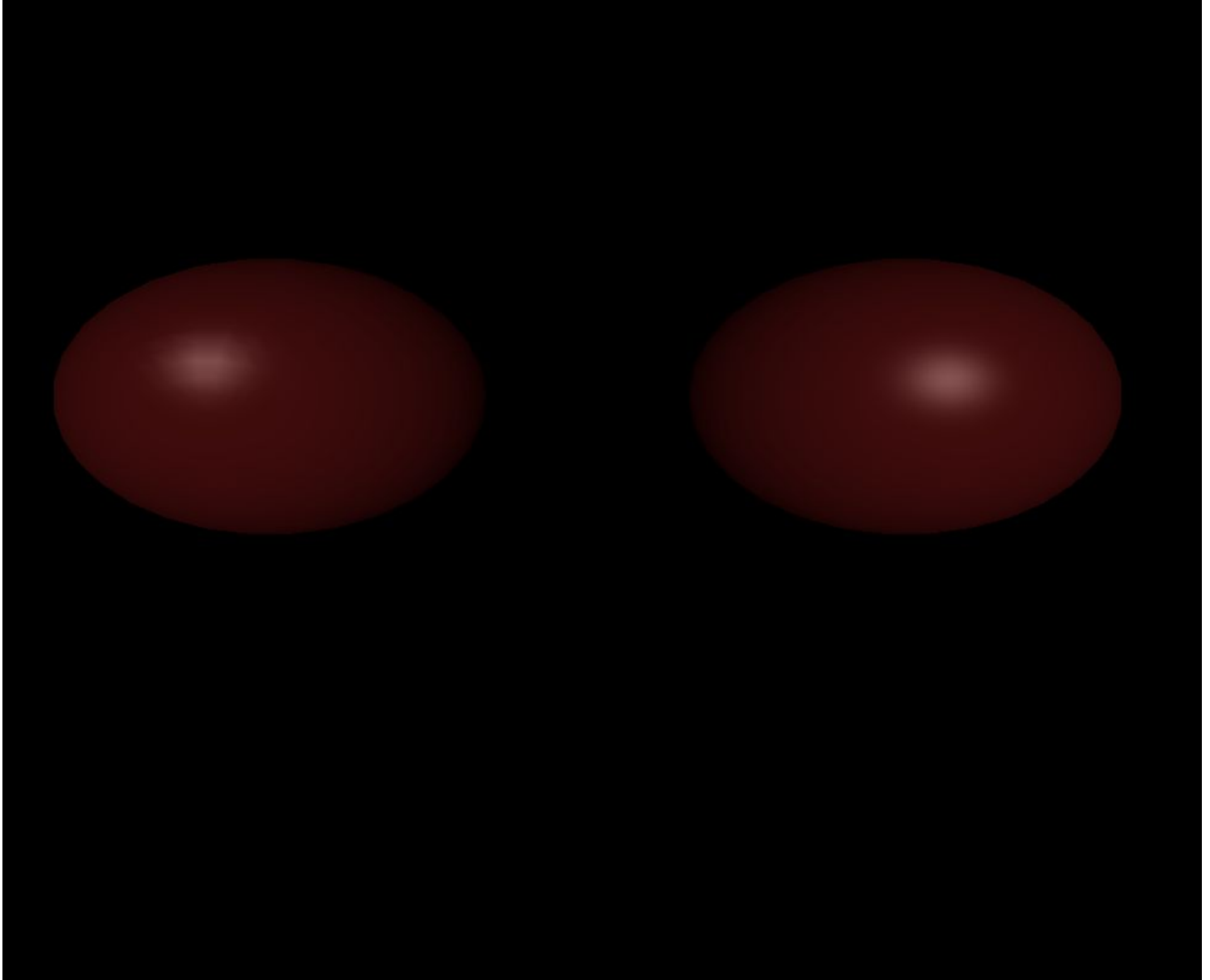


Computação Gráfica

Relatório da meta 3 - Shaders



Autor: Pedro Miguel Duque Rodrigues
Contacto: pedror@student.dei.uc.pt
Nº: 2018283166
Turma: PL5

Introdução

Os objetos 3D construídos em computação gráfica tem por base primitivas simples (polígonos) que quando ligados entre si e em elevada quantidade dão a aparência de figuras realistas e bem polidas. Modelos de cor e iluminação tem uma enorme no que toca a este realismo sendo o seu cálculo baseado em propriedades da luz e dos materiais e tendo ou não em conta interações com outros objetos.

Neste trabalho foram implementados dois modelos de iluminação local (gouraud e phong) que permitem calcular a cor num dado ponto contido num polígono, tendo em conta as propriedades dos seus vértices e recorrendo a técnicas de interpolação. Para este trabalho foi utilizado a linguagem de shading compatível com a livreria do OpenGL, o GLSL.

Implementação

O modelo de iluminação local de gouraud (que é implementado nativamente pelo OpenGL usando a opção GL_SMOOTH) é baseado no cálculo da cor de um ponto a partir da cor dos vértices.

Desta forma, na implementação foi utilizado o vertex shader (programa que corre na GPU e é chamado uma vez para cada vértice) para calcular as propriedades de cor, tendo em atenção as propriedades do material da luz e da posição do observador (modelo de iluminação de Phong). De seguida, a cor obtida foi passada ao fragment shader que, correndo uma vez por cada fragmento, recebeu as cores calculadas nos vértices e automaticamente atribuiu à cor do fragmento a cor resultante da interpolação linear das cores dos vértices.

Em contraste, o modelo de iluminação de Phong assume que a cor é calculada por fragmento. Assim, a única informação relevante acerca de um vértice é a sua posição e a sua normal, sendo isto utilizado no cálculo da cor que é efetuada por fragmento. Além disso, no cálculo desta cor são interpoladas as normais dos vértices.

Deste modo, na implementação deste modelo o vertex shader, que corre sempre antes do fragment shader, calcula a normal e a posição e passa através de variáveis varying e passa essa informação ao futuro fragment shader. No fragment shader é efetuado então a interpolação linear das normais e o cálculo da cor da mesma forma que no modelo de gouraud. A diferença é que em vez de ser por vértice é por fragmento e usando as normais interpoladas.

No cálculo de cor em ambos os métodos tem-se por base o modelo multiplicativo que assume que a cor de um dado ponto é obtida por uma multiplicação entre as propriedades da cor da luz em cada componente (ambiente, especular e difusa) e as capacidades de reflexão do material nas mesmas componentes. Além disso, cada uma destas componentes da luz resultantes do modelo multiplicativo será ainda multiplicada por um valor que define a contribuição em termos de intensidade de cada uma delas. A cor pressionada resulta de uma soma de todos estes valores.

Considerações finais

No programa de teste apresentado na esfera da esquerda é possível ver o modelo de gouraud e na direita o modelo de Phong. No programa é possível alterar a direção da fonte luminosa direcional (recorrendo às teclas W,A,S,D), a posição do observador (através das Arrow Keys), o Zoom In (tecla Z) e Zoom out (tecla X).