



Computação Gráfica

André Perrotta (avperrotta@dei.uc.pt)

Hugo Amaro (hamaro@dei.uc.pt)

TP08: Iluminação - básico

Exame normal 2022

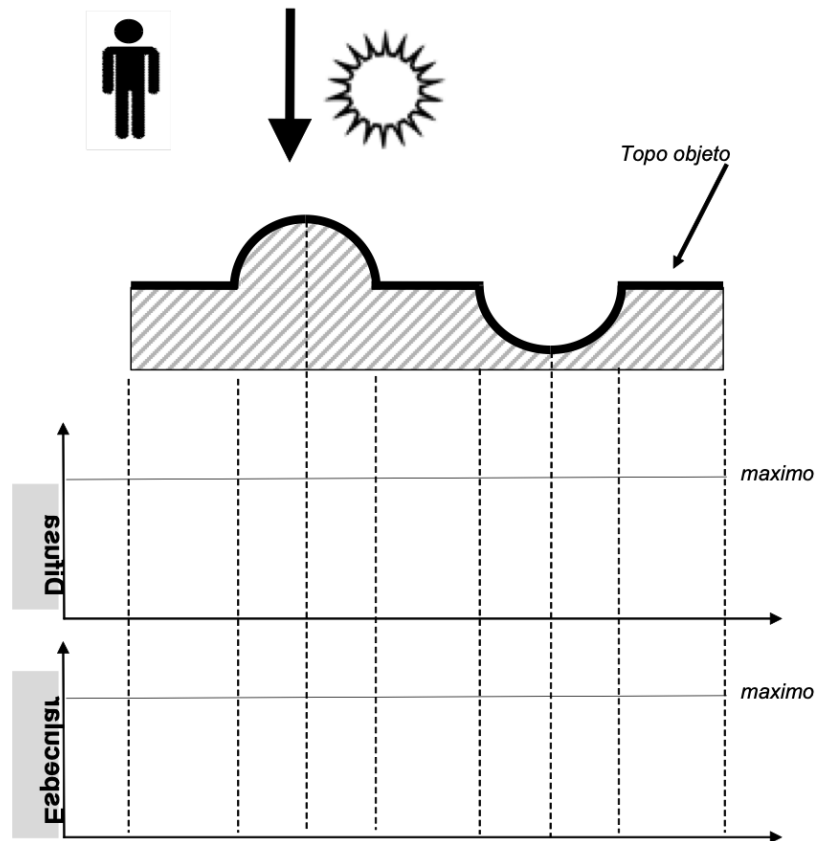
4.4

Pretende-se determinar a componente brilho/intensidade no topo de um objeto usando o modelo de iluminação de Phong (admita que não há atenuação e que a iluminação é calculada em todos os pontos e não apenas nos vértices das extremidades).

A luz é direcional e o observador encontra-se sobre a extremidade esquerda do objeto, como mostrado na figura.

Faça um esboço da componente difusa e especular verificada no topo do objeto

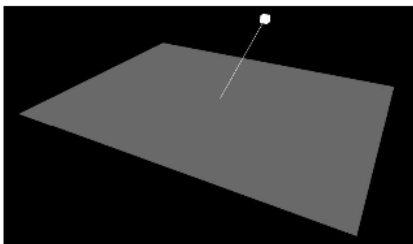
Nota: não necessita de efetuar qualquer cálculo.



Frequencia 2023

Q1(5 valores):

A cena a seguir representa um frame de uma aplicação implementada em OpenFrameworks/OpenGL. A cena mostra um quadrado unitário construído com malha de vértices, no plano ($z = 0$), com centro na origem $(0, 0, 0)$ do espaço 3D, escala $(gw(), gh(), 1)$, vetor normal $\vec{N} = (0, 0, 1)$ em todos os vértices e que seu material tem coeficientes de reflexão $(1, 1, 1)$ para todos os componentes e coeficiente de especularidade $ns = 1$. O pequeno cubo e linha de cor branca representa a posição da fonte de luz no frame.



cena - 01

Considere que a iluminação da cena é calculada com modelo de Phong clássico e que existe apenas uma fonte de luz com componentes de intensidade e cor definidos por:

$$I_{amb} = (R_{amb}, G_{amb}, B_{amb})$$

$$I_{dif} = (R_{dif}, G_{dif}, B_{dif})$$

$$I_{spec} = (0, 0, 0)$$

(a) (2 valores): Considere que a fonte de luz foi configurada com o seguinte comando:

```
glLightfv(GL_LIGHT0, GL_POSITION, {0, 1, 1, 0});
```

Determine um conjunto de (possíveis) valores (R, G, B) das suas componentes para que a cor final seja $(\frac{\sqrt{2}}{4}, \frac{\sqrt{2}}{4}, \frac{\sqrt{2}}{4})$ em qualquer ponto da malha (justifique sua resposta).

(b) (3 valores): Considere agora que a configuração da luz é atualizada em todo frame através da seguinte lógica (pseudo-código):

```
x = 0;
y = gh() * 0.5;
z = A*gh()*0.5*(cos(theta*PI/180.)*0.5 + B);
light_pos = (x,y,z,0) - (0,0,0,0);
glLightfv(GL_LIGHT0, GL_POSITION, light_pos);
theta++;
```

Sabendo-se que o valor da intensidade/cor final é a mesma em todos os pontos da malha e conhecendo os valores nos momentos de máximo $I_{max} = (1, 1, 1)$ e mínimo $I_{min} = (0.5, 0.5, 0.5)$, determine um (possível) conjunto de valores (R, G, B) para as componentes ambiente e difusa da fonte de luz, bem como para os parâmetros A e B utilizados no algoritmo (justifique sua resposta).

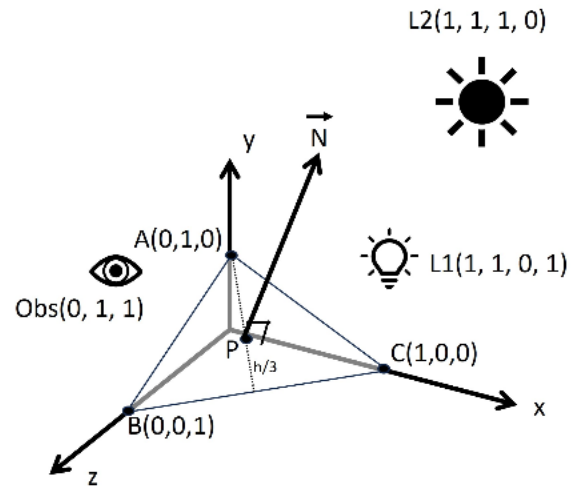
resp:

Exame recurso 2023

A imagem abaixo mostra uma cena realizada em OpenGL, utilizando o modelo de Phong teórico para o cálculo de iluminação. A cena é composta por um triângulo $\triangle ABC$, duas fontes de luz, L_1 e L_2 , e um observador situado na posição $obs(0, 1, 1)$. Os vértices do triângulo têm materiais definidos com as cores: $A(1, 0, 0)$, $B(0, 1, 1)$, $C(0, 1, 1)$; os coeficientes de reflexão ambiente k_A , difusa k_D e especular k_S dos materiais dos vértices são iguais a 1 ($k_A = k_D = k_S = 1$) e os coeficientes de especularidade n_s também valem 1 ($n_s = 1$). A normal \vec{N} é a mesma em todos os vértices e é perpendicular à face do triângulo. As fontes de luz estão configuradas conforme especificado abaixo.

$$\begin{aligned}L_{1_{pos}} &= (1, 1, 0, 1) \\L_{1_{amb}}(R, G, B) &= (0, 0, 0) \\L_{1_{dif}}(R, G, B) &= (1, 0, 0) \\L_{1_{spec}}(R, G, B) &= (1, 0, 0)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}L_{2_{pos}} &= (0, 1, 0, 0) \\L_{2_{amb}}(R, G, B) &= (0, 0, 0) \\L_{2_{dif}}(R, G, B) &= (0, 1, 1) \\L_{2_{spec}}(R, G, B) &= (0, 0, 0)\end{aligned}$$



Page 5

Vértice com maior intensidade de luz?

Vértice com menor?