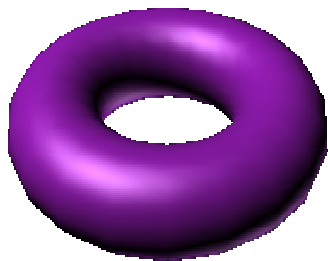


Sombreado



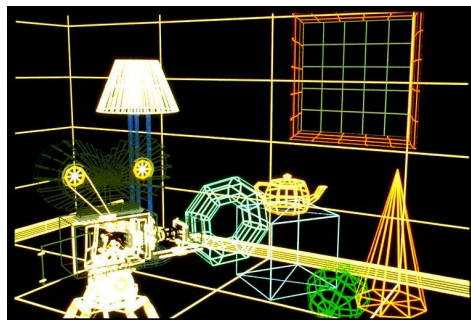
Contenido

- Niveles de sombreado
- Wireframe
- Sombreado plano
- Gouraud
- Phong
- Comparación Gouraud-Phong

Niveles de renderizado

- Wireframe
- Sombreado plano
- Gouraud
- Phong
- Texturas
- Modelos globales de iluminación
 - Ray tracing
 - Radiosidad

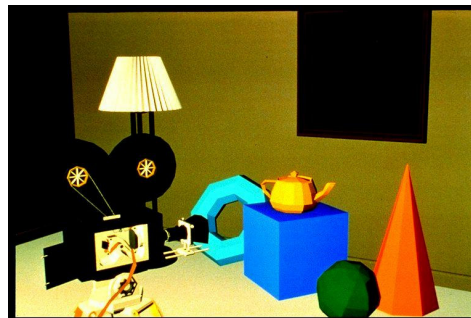
Wireframe - imagen



Sombreado plano

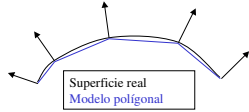
- Color constante para cada polígono
- Aplica el modelo de iluminación local a un punto del polígono (centro)
- La normal es un dato del modelo o se calcula como producto vectorial de dos aristas
 - Se debe tener en cuenta el sentido de recorrido de las aristas y los polígonos no convexos

Sombreado plano - imagen



Gouraud

- Se basa en que los polígonos aproximan una superficie curva
- Se calcula las intensidades en los vértices
- Se interpolan las intensidades entre los vértices
- Se representa cada polígono

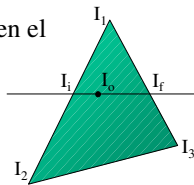


Gouraud - cálculo de la normal

- La normal se obtiene
 - del modelo original o
 - calculadas del modelo poligonal
- Del modelo poligonal
 - Se calculan las normales de los polígonos del vértice
 - Producto vectorial de las aristas
 - Se calcula la media de dichas normales

Gouraud - interpolación

- Interpolación de las intensidades calculadas en los vértices
- Las intensidades se calculan en el sistema global
- La interpolación se realiza en el sistema de vista
 - Interpolación entre aristas
 - Interpolación en la línea de scan



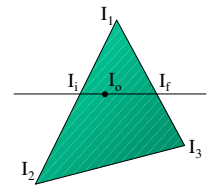
Gouraud - fórmulas

$$I_{1,2,3} = k_a I_a + k_d I_p (n \cdot l) + k_s I_p (r \cdot v)^s$$

$$I_i = I_1 \frac{y_o - y_2}{y_1 - y_2} + I_2 \frac{y_1 - y_o}{y_1 - y_2}$$

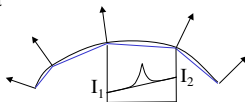
$$I_f = I_1 \frac{y_o - y_3}{y_1 - y_3} + I_3 \frac{y_1 - y_o}{y_1 - y_3}$$

$$I_o = I_i \frac{x_f - x_o}{x_f - x_i} + I_f \frac{x_o - x_i}{x_f - x_i}$$



Gouraud - problemas

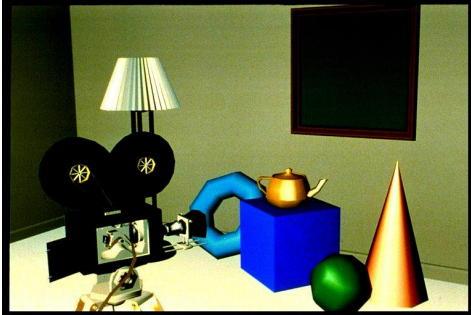
- No suele representar la luz especular
 - en la interpolación los máximos siempre están en los vértices
 - la luz especular intensa afecta a un área pequeña



Gouraud - problemas (2)

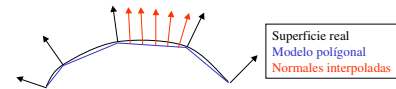
- El modelo local puede no ser coherente
 - emitir más luz de la que se recibe
- En coordenadas de vista las distancias en “x” e “y” no son lineales respecto a “z”
- Contorno poligonal
 - Se soluciona con mallas más detalladas
 - Superficies paramétricas

Gouraud - imagen



Phong

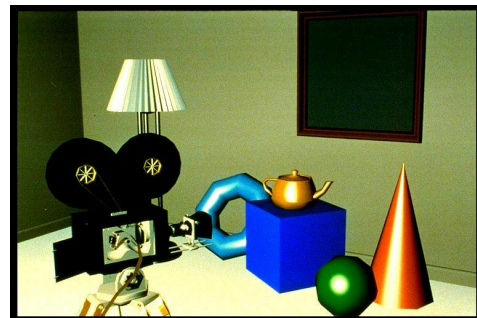
- Interpola las normales en lugar de las intensidades
- Representa un modelo poligonal con normales en cada punto
- Resuelve la luz especular



Phong - problemas

- Computacionalmente más costoso
 - Interpola vectores en lugar de escalares
 - Calcula la intensidad en cada punto
- Permanecen los otros problemas

Phong - imagen



Comparación Gouraud-Phong

- Gouraud es menos costoso pero no realiza correctamente la representación de la luz especular (varía con la orientación)
- Phong resuelve este problema con más cálculos
- Se puede utilizar un sombreado Gouraud para objetos con reflexión difusa y Phong para objetos con reflexión especular