

Графика

Who? Александр Вахитов

When? December 12, 2014

План лекции

Модели
освещения

Трассировка
лучей

Графический
конвеер

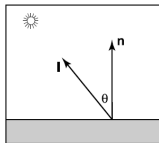
Модель Ламберта (diffuse shading)



И. Ламберт (опубликовал в 1760 г.)

$$c = c_r c_l \max(0, \mathbf{n} \cdot \mathbf{l})$$

c - яркость материала, c_l - интенсивность света, c_r - коэффициент рассеивания материала



Рассеянный (ambient) свет

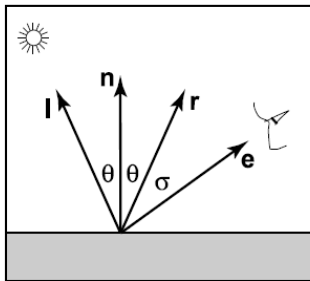
$$c = c_r(c_a + c_l \max(0, \mathbf{n} \cdot \mathbf{l}))$$

c_a - интенсивность рассеянного света

Для цветных изображений формулы выполняются поканально

Модель Фонга (Phong)

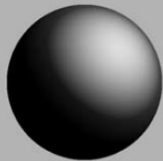
(Bui Tuong Phong, 1973)



$$c = c_l \max(0, \mathbf{e} \cdot \mathbf{r})^p$$

Полная модель освещения:

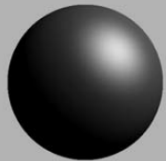
$$c = c_r(c_a + c_l \max(0, \mathbf{n} \cdot \mathbf{l})) + c_l c_p \max(0, \mathbf{e} \cdot \mathbf{r})^p$$



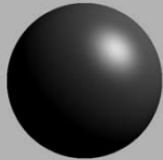
$p=1$



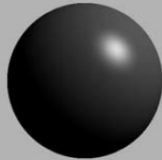
$p=2$



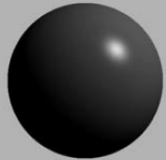
$p=4$



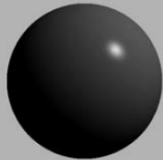
$p=8$



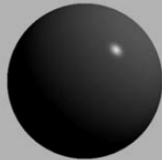
$p=16$



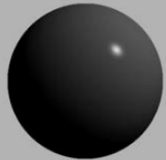
$p=32$



$p=64$

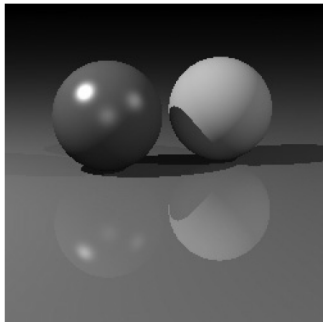
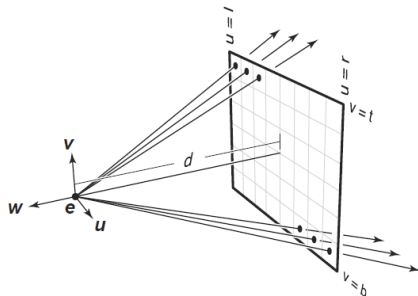


$p=128$

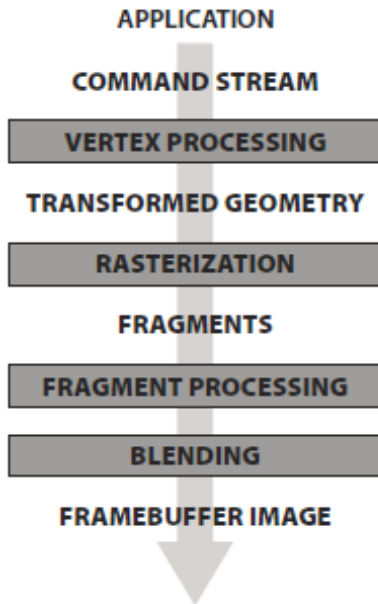


$p=256$

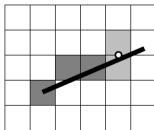
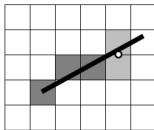
Трассировка лучей



Графический конвейер



Растрезация



При растрезации отрезка мы определяем, по какую сторону отрезка находится центральная точка края пикселя

Обработка отдельного геометрического примитива

- 1 Поворот (coordinate transform)
- 2 *Vertex shader*
- 3 Обрезание по границе отрисовываемого объема (clipping)
- 4 Растеризация
- 5 *Fragment shader*
- 6 Отрисовка текстур (texture mapping)

Образ отрезка при проектировании

$$\frac{x_p + t(x_q - x_p)}{w_p + t(w_q - w_p)} = \frac{x_{ps}}{w_{ps}} + t_s \left(\frac{x_{qs}}{w_{qs}} - \frac{x_{ps}}{w_{ps}} \right)$$

Пусть $t = \frac{B}{A+B}$, $t_s = \frac{b}{a+b}$

Выберем $Aw_p + Bw_q = a + b$, откуда

$$a = Aw_p, \quad b = Bw_q$$

$$t_s = \frac{Bw_q}{Aw_p + Bw_q}.$$