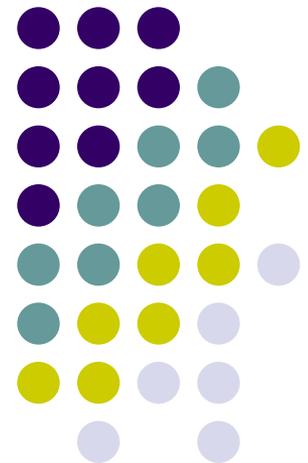


Закраска

Корлякова М.О.
2019





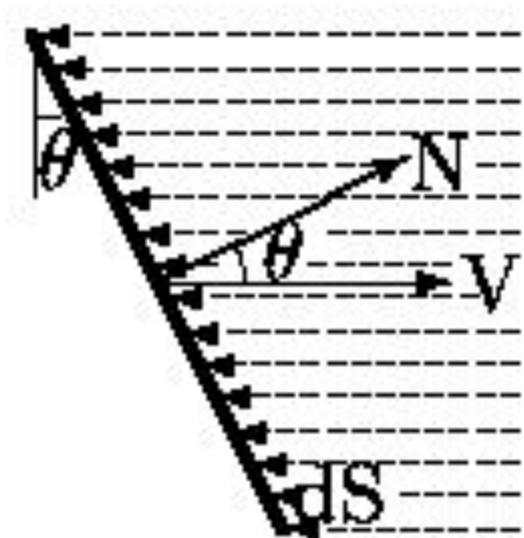
Виды закраски

- заполнение внутренней части многоугольника одним уровнем яркости и цвета
- заполнение внутренней части многоугольника разным уровнем яркости и цвета

Реалистичные модели закраски



- Диффузное отражение



$$I_r = I_p \cdot P_d \cdot \cos(\theta),$$

I_r - интенсивность отраженного света,

I_p - интенсивность точечного источника,

$0 < P_d < 1$ - коэффициент диффузного отражения, зависящий от материала поверхности и длины волны,

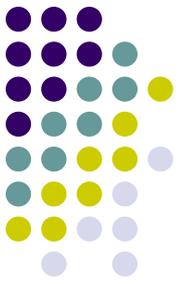
$0 < \theta < \pi/2$ - угол между направлением света и нормалью к поверхности

Реалистичные модели закраски



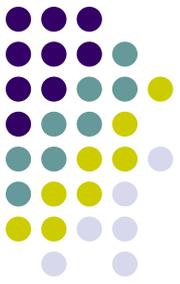
- Учет рассеянного света
- $I = I_r \cdot P_r + I_p \cdot P_d \cdot \cos(q),$
 - I_r - интенсивность рассеянного света,
 - $0 < P_r < 1$ - коэффициент отражения рассеянного света.

Реалистичные модели закраски

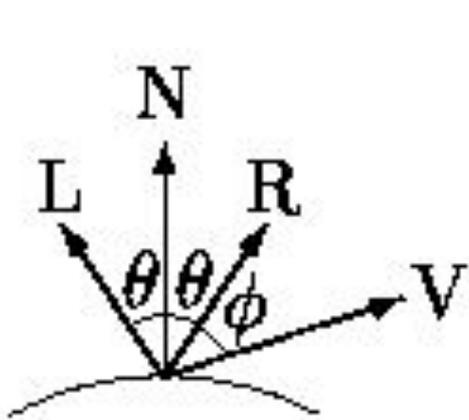


- Учет расстояния
- $I = I_r \cdot P_r + I_p \cdot P_d \cdot \cos(q) / (d + K)$
 - **d** - расстояние от центра проекции до объекта, при параллельной проекции **d** - расстояние от объекта, ближайшего к наблюдателю,
 - **K** - произвольная константа.

Реалистичные модели закраски

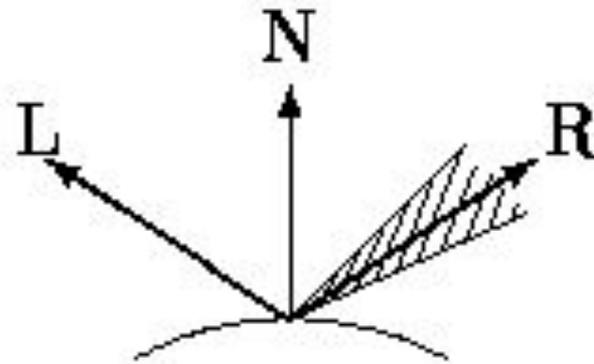


- Зеркальное отражение



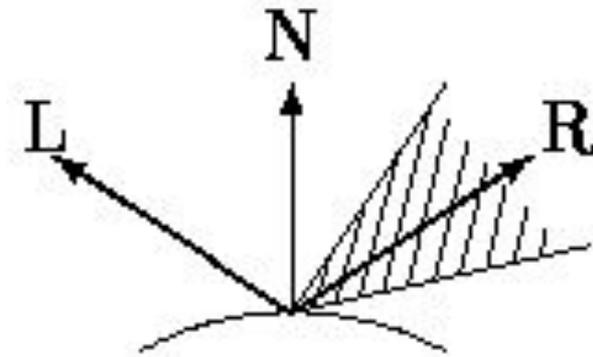
а)

Зеркальное отражение



б)

Отражение от блестящей
поверхности



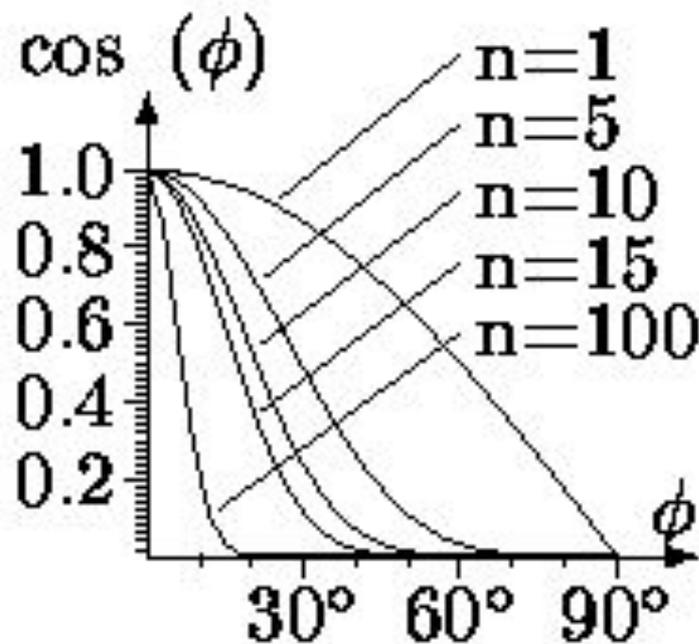
в)

Отражение от тусклой
поверхности

Реалистичные модели закраски



- Эмпирическая модель Фонга:
- $I_s = I_p \cdot W(l, q) \cdot \cos^n(f)$,
- $W(l, q)$ - кривая отражения,
- $p/2 < f < p/2$,
 $1 < n < 200$,



Зависимость $\cos^n(f)$ от значения параметра отражения n

Суммарная модель освещения



$$I = I_r \cdot P_r + I_p / (d+K)^* (P_d \cdot \cos(q) + W(I, q) \cdot \cos^n(f)).$$

- Или:

$$I = I_r \cdot P_r + I_p / (d+K) (P_d \cdot \langle L N \rangle + K_s \cdot (\langle R^* V \rangle)^n).$$

L , N , R и V - нормированные векторы направлений падения, нормали, отражения, и наблюдения

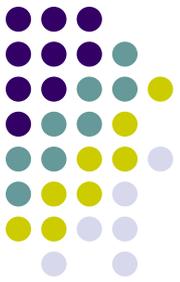


Однотонная закраска

- Источник света и наблюдатель находятся в бесконечности
- Многоугольники подвергаемые закраске реальные, а не результат аппроксимаций
- Итог
 - Грани различимы.

Заполнение областей

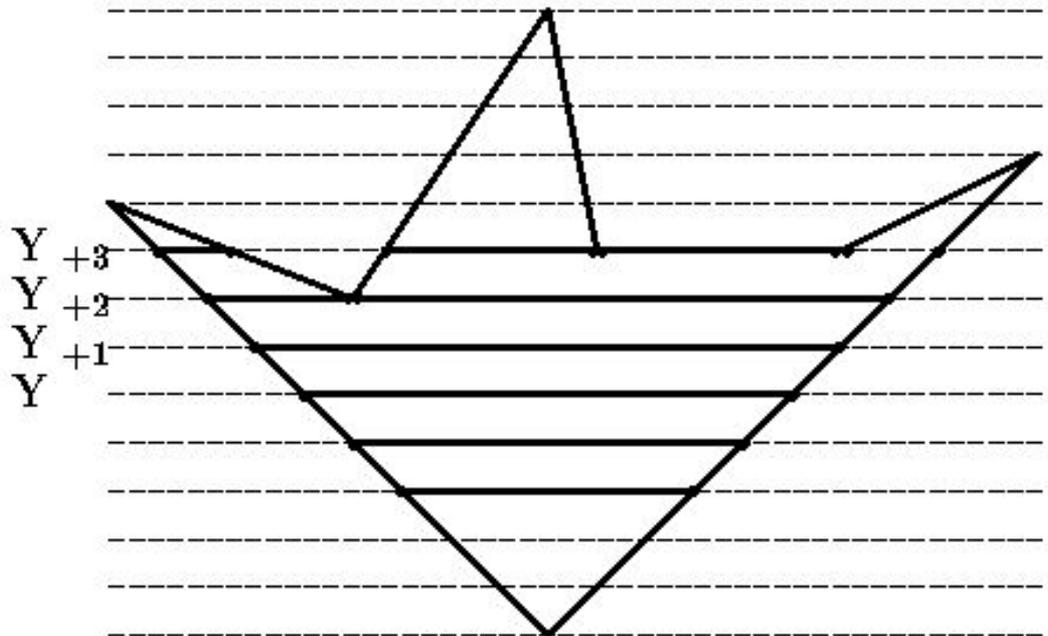
- Контроль четности
- Контроль связности





Контроль четности

- Вычисляются X-координаты пересечений со всеми ребрами.
- X-координаты пересечений сортируются.
- Закраска ведется между парами отсортированных координат.



Контроль связности



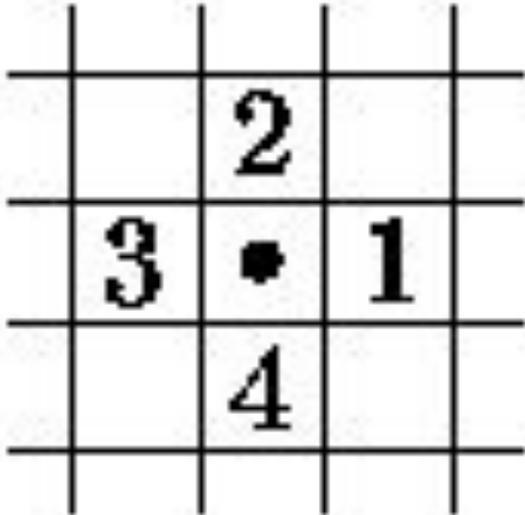
- Задаются:
 - заливаемая (перекрашиваемая) область,
 - код пиксела, которым будет выполняться заливка,
 - начальная точка в области, начиная с которой начнется заливка.

Контроль связности

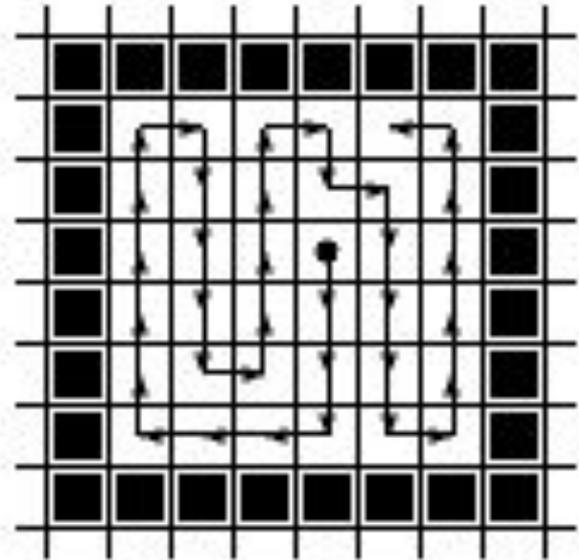


1. Занести координаты затравочного пиксела в стек;
2. Пока стек не пуст перейти к 3., иначе «стоп»
3. Взять координаты пиксела из стека;
4. Перекрасить пиксел;
5. Проверить соседние пикселы;
6. Если они не закрашены и не граничные то занести их координаты в стек;
7. Перейти к 2.

Контроль связности



а) Порядок перебора соседних пикселей



б) Порядок заливки области

Эффект Махха



- При резких изменениях интенсивности кажущееся значение интенсивности на границах больше реального

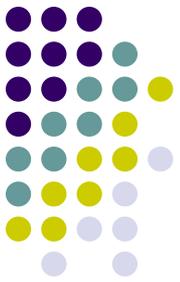
Закраска разным уровнем яркости и цвета



- Интерполяция значений интенсивности.
- Интерполяция векторов нормали.

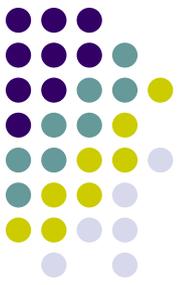
Метод Фонга

- Интерполяция нормалей



Вопрос

(записать матричные формы преобразования)



- Вариант 1
 1. Точка $(10, 0, 10)$.
Повернуть вокруг оси X на 60 гр.
 2. Точка $(10, 0, 10)$.
Повернуть вокруг точки $(5, 5, 5)$ по оси X на 60 гр.
 3. Точка $(10, 0, 10)$.
Повернуть вокруг оси $(0, 3, 4)$ на 60 гр.
- Вариант 2
 1. Точка $(1, 1, 10)$.
Повернуть вокруг оси Y на 60 гр.
 2. Точка $(1, 1, 10)$.
Повернуть вокруг точки $(-5, -5, 5)$ по оси U на 60 гр.
 3. Точка $(10, 0, 10)$.
Повернуть вокруг оси $(0, 5, 5)$ на 60 гр.