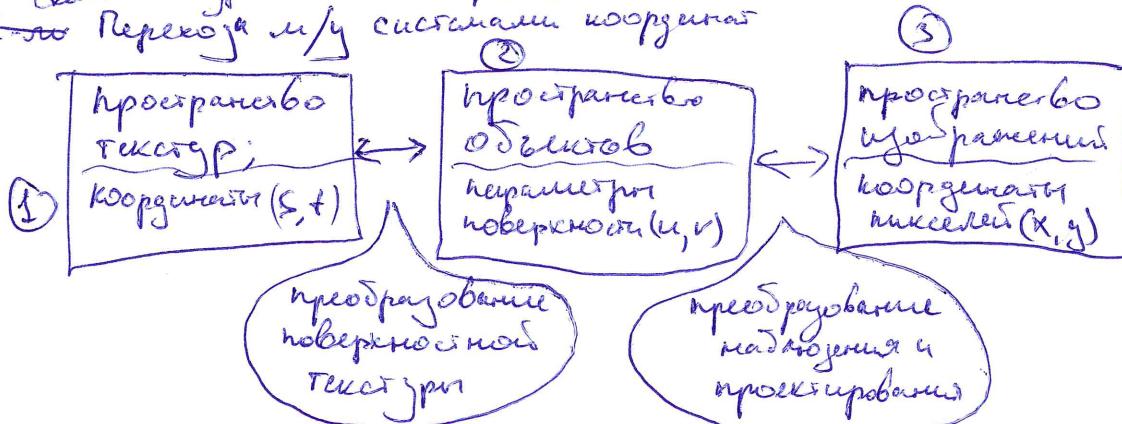


## Поверхностные текстурные узоры

шаблон  $16 \times 16 \times 3 = 768$   
 $s, t \in [0, 1]$  время 3 миллисекунды  
 проекция

$s, t \in [0, 1]$   
 время 3 миллисекунды  
 Переход из/у систем координат



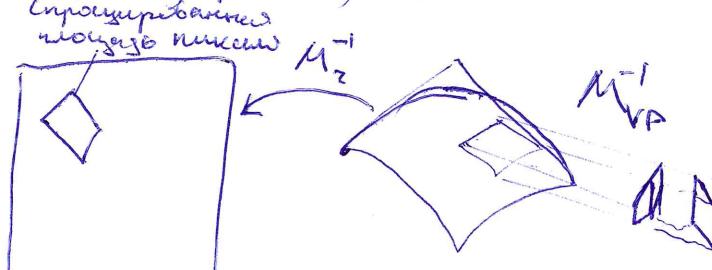
$$\begin{cases} u = u(s, t) = a_4 s + b_4 t + c_4 \\ v = v(s, t) = a_5 s + b_5 t + c_5 \end{cases}$$

наличие общего времени преобразования поверхности текстур.

## Нанесение поверхностных текстур

- 1) Текстурный узор на текстурное пространство  $(1 \rightarrow 3)$  текстурное сканирование
- 2)  $3 \rightarrow 1$  сканирование пикселям

Распараллел. (обратном) сканирование пикселям.



примодульный массив узора

поверхность

получение пикселя

Черновость  
 я не могу  
 видеть mapping  
 потому что  
 получение пикселя

Узоры с ограниченной текстурой



texture reduction patterns

Обработка черновости поверхности  
 видя mapping

$$N = P_u \times P_v$$

MIP maps

multitexture в паре  
 больше

## Текстуры

- Однако, существует и прямой  
изменения текстур, с ячейк размытия проходит  
модификатор
- 1) промывка текстур (например, кирпичная стена)
  - 2) скролл од персонажа (оригинальные текстуры или текстуры)  
Предметы имеют времена

## Текстура

— представляет собой изображение  
которое содержит изображение, которое само является текстурой.

Элемент текстуры — pixels / texture element

Применение текстур в фрагментном тендере

Приложение номер 40 вебинара по теме текстур

Составляющие текстур

- 1) текстура (представляет собой изображение)
- 2) координаты (указывают на пиксели текстуры)
- 3) внешний вид (включает в себя

текстурное изображение

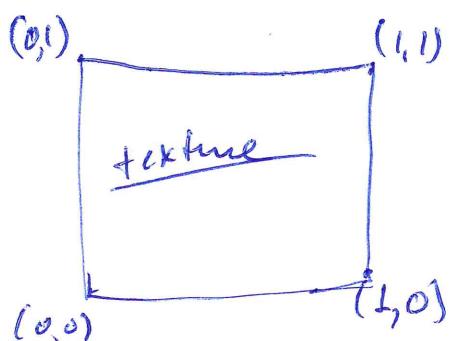
и MIP-текстуру

multitexture

различные виды

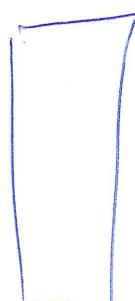
взаимодействия

в зависимости от текстуры

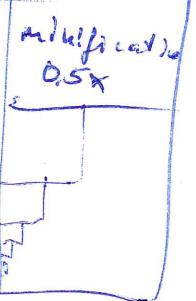


Что значит координаты?

Максимальные координаты



1.0x



MIP карты  
это специальный  
генератор для  
текстур

Комбинированная текстура



Как называется текстура  
текстуринг

## Карта нормалей (normal map)

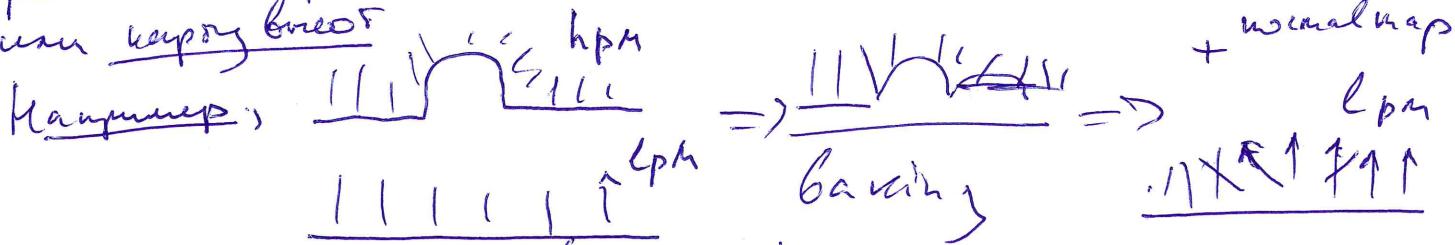
(27 Aug 2014г.)

Лекция III курс

1933г. | КПМ  
Оп. 201

Рисунок учащихся объект, состоящий из гладких полигонов и сглаживания краев. Если для которых плавные края есть углы, то необходимо убрать углы вершин. Для этого приходится к увеличению времени отрисовки нормалей объекта.

На самом деле, на первом шаге гладких полигонов высокополигонального моделирования (high poly model), но её требуется преобразовать в низкополигональную (low poly model). Чем выше качество отображения на экране, тем выше производительность. ~~также~~ нормалей LPM Model нормалей или карты нормалей



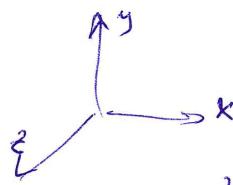
### Структура карты нормалей (normal map)

red +X → правильное значение отображения света,

green +Y → неправильное значение отображения света

blue +Z → спрятано

На самом деле, для нормалей существует отображение координат (Poisson)  
погрешности карт, например, связанные с тем, что они отображаются на фрагментах.

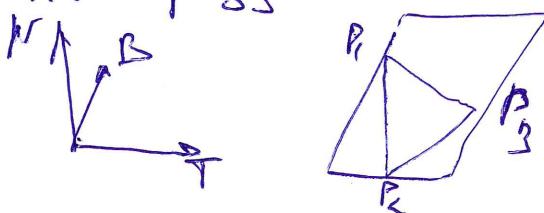


2 Tangent → линейное отображение на гладкую (сглаживание и т.д.)

2 BiTangent → каждая вершина имеет тангенс, например, который в общем случае определяется как  $\frac{\partial \mathbf{r}}{\partial u}$  и  $\frac{\partial \mathbf{r}}{\partial v}$  для применения операции к ним верту и разные тангенсы могут быть в зависимости от угла наклона вершины.

Равнение и связь между единичными единичными координатами (касательное пространство) и tangent space (касательное пространство или Tangent Space)

Существует, потому что мы можем записать (карта нормалей) умножив на матрицу TBN (Tangent, Bitangent и Normal)



Blender 3D - UV mapping

1. Shift + A Create cube and generate UVs
2. ~~Border select / UV editor~~
3. ~~B~~ gyzon once ~~Border select~~ <sup>key</sup> in ~~UV editor~~ ~~generate~~ ~~around~~.
4. Material properties add material / <sup>name</sup> cube
5. Rename Cube / L
6. Shift + D Duplicate Cube / H
7. Modified Cube "H"
8. Select Cube H after that cube L.
9. Bevel and Modifier → MP Model
10. Normal map

# Textures

Color variation in interior of 3D polygon

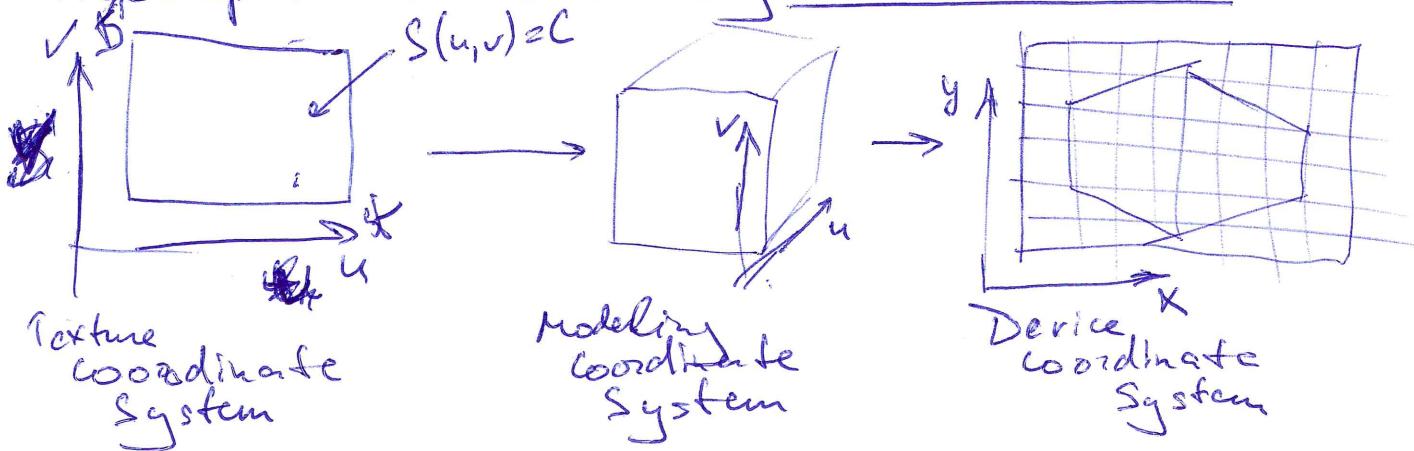
When scan converting a polygon.

vary pixel according to values fetched from a texture.

## Texture Mapping

### Steps

- 1) Define texture
- 2) Specify mapping from texture to surface
- 3) Look up texture values during scan conversion.



### Scan Conversion

- 1) Interpolate texture coordinate

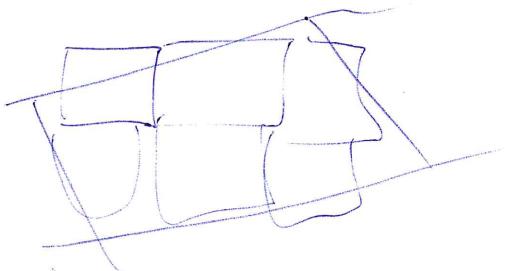
## Blender Creating the realistic Moon

1. Yannick object del
2. Désabrir object shift+A.
3. UV Sphere  
Segments 64  
Rings 32
4. Object → shade smooth.
5. Modifier Properties → add modifier → subdivision surface
6. Light → Object Data Properties → Sun. 2/3s
7. Edit → Properties → System → GPU
8. Render → F12 Save image
9. Shading (blender) → add slot
10. Texture → srs.gcf.nasa.gov/4720
11. Shift+A add texture / texture / image texture
12. Shift+D duplicate texture
13. Shift+A displacement node
14. Shift+D principled BSDF / reduce specularity
15. Shift+A mix shader / factor weight / color ramp
- 16.

## Моделирование геометрии поверхности и текстуройники

Херн

Моделирование узоров или других характеристик поверхности.  
Узор налагают на 3D-модель.



### Нанесение текстур

#### Текстурные узоры

Определение в масштабе цветного изображения  
процедура, подавливающая цвет объекта.

метод  $\rightarrow$  текстурное отображение (текстурное нанесение) Цвет

Текстурное изображение. мен. в диапазоне [0; 1]  
 $RGB + \text{шум}$  (или шумомодифицированный цвет)

Тексель (texel, texture element) - элемент текстуры.

Точки в проекционной текстуре

отдельных пикселей

### Линейные текстурные узоры

$RGB (0-31 \text{ бит} \rightarrow 0 \text{ бит цвет}) \times 3 = 96 \text{ бит}$

## Преимущество света

$$\frac{U_1}{\sin \alpha} = \frac{U_2}{\sin \beta} \quad n_1 = \frac{c}{U_1}, \quad n_2 = \frac{c}{U_2}$$

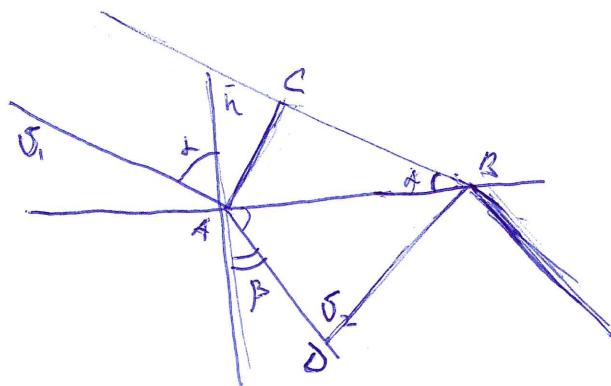
## Закон Снеллиуса

$$n_1 \sin \alpha = n_2 \sin \beta$$

коэф. прелом.

$$\sin \alpha = \frac{BC}{AB} = \frac{U_1 \cdot t}{AB}$$

$$\sin \beta = \frac{AD}{AB} = \frac{U_2 \cdot t}{AB}$$



## Текстура

маты текстур

матовые текстуры

и.с. бесконеч.  $\rightarrow$  ортогональное проециров.

и.с. беск. зерн.  $\rightarrow$  перспективное про.

и.с. беск. зерн.  $\rightarrow$  персп. проекция +  
дополн. проек. на плоск.

## Текстуры

Детализируя цветом

Детализируя фактурой

Размеры изображения  
единицами пикселей

128x64

Процесс  $\rightarrow$  ~~последовательное~~ накладывание <sup>слоя</sup>, Текстура отображается  
массив цветных пикселей, коор [0; 1]0]

процедура, позволяющая генерировать

композит

R G B A -

Текстур  $\rightarrow$  композит текстурного блока  
(texel, texture element)

Линейные текстурные узоры

R G B  $\rightarrow$  S - плавный.

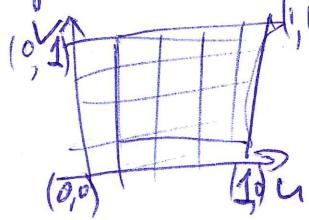
При разрастании, видимые  
изменения размера  
изображения могут быть

МДО  
динамичнее  
новые интервалы  
 $\square \square \square$  Текущим

Нашение текстур / или / текстурное отображение.

Что же такое текстурное отображение?

Прикрепление текстур к вершинам.



Способом каким убирается текстура может состоять из 4-х компонентов RGBA

Текстурные цвета текселя (texel, texture element)

## Заданивание многоугольников

M. Pyro (Menzi Gouraud)

Усреднение

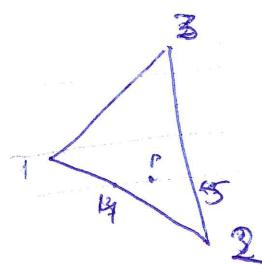


Выделяются поверхности с одинаковой интенсивностью

шаги:

- 1) определить единичный вектор нормали в каждой вершине
- 2) применить модуль яркости к норм. барнице  
получим интенсивность в каждой точке

- 3) линейно построить поверхность интенсивности вершин  
по сплайнам. областя грузоподъемности



$$\frac{y_1 - y_p}{y_1 - y_2} = \text{коэф. 1 коэф.}$$

Вертик. развертка  
аппроксимация

$$I_4 = \frac{y_4 - y_2}{y_1 - y_2} I_1 + \frac{y_1 - y_4}{y_1 - y_2} I_2$$

$$I_5 = \frac{y_5 - y_2}{y_3 - y_2} I_3 + \frac{y_3 - y_5}{y_3 - y_2} I_2$$

$$I_P = \frac{x_5 - x_P}{x_5 - x_4} I_4 + \frac{x_P - x_4}{x_5 - x_4} I_5$$

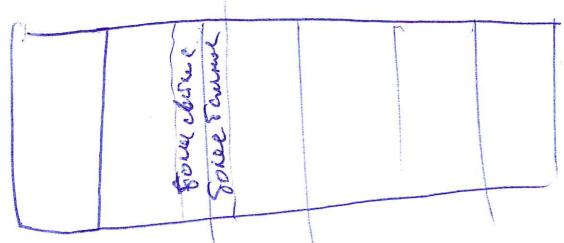
$$I_Q = t I_A + (1-t) I_B \quad t = \frac{AQ}{AB}$$

$$I_R = t I_B + (1-t) I_C \quad t = \frac{BR}{BC}$$

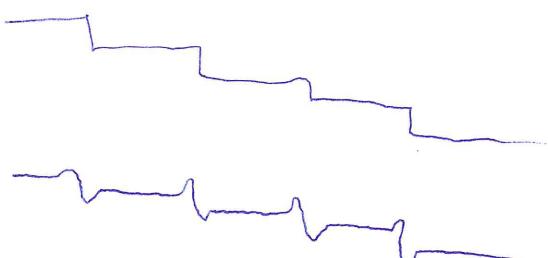
$$I_P = t I_Q + (1-t) I_R \quad t = \frac{BP}{BC}$$

Проблема:

Этот метод не работает  
Границы областей постепенно  
изменяют цвета более яркими  
в результате это области с подобной  
интенсивностью выравниваются,  
как именуют переключение цветов



Присоединение



## Задача 9

Напоминание:

Выделяющиеся потребности с соответствующим нормами

1) аппроксимации <sup>нормы</sup> в вершинах <sup>нормы</sup> предложенные

2) линейной интерполяции. Важные нормы в конечном точке

$$n_Q = f t n_A + (1-f) n_B \quad 0 \leq f \leq 1$$

$$f = \frac{AQ}{AB}$$

нормы  
стакан  
нормы  
в конечной точке  
на отрезках