

Компьютерная графика

Лекция 2. Растеризация полигонов

к.ф.-м.н. Филонов Павел Владимирович
filonovpv@gmail.com

Московский Государственный Технический Университет
Гражданской Авиации

4 марта 2017 г.

План

- Организационная часть
 - Мотивация
 - Система оценивания
 - Литература и инструменты
- Теоретическая часть
 - Растеризация полигонов
 - Простая модель освещения
 - Уделение нелицевых граней для выпуклых объектов

3-х мерные видео игры



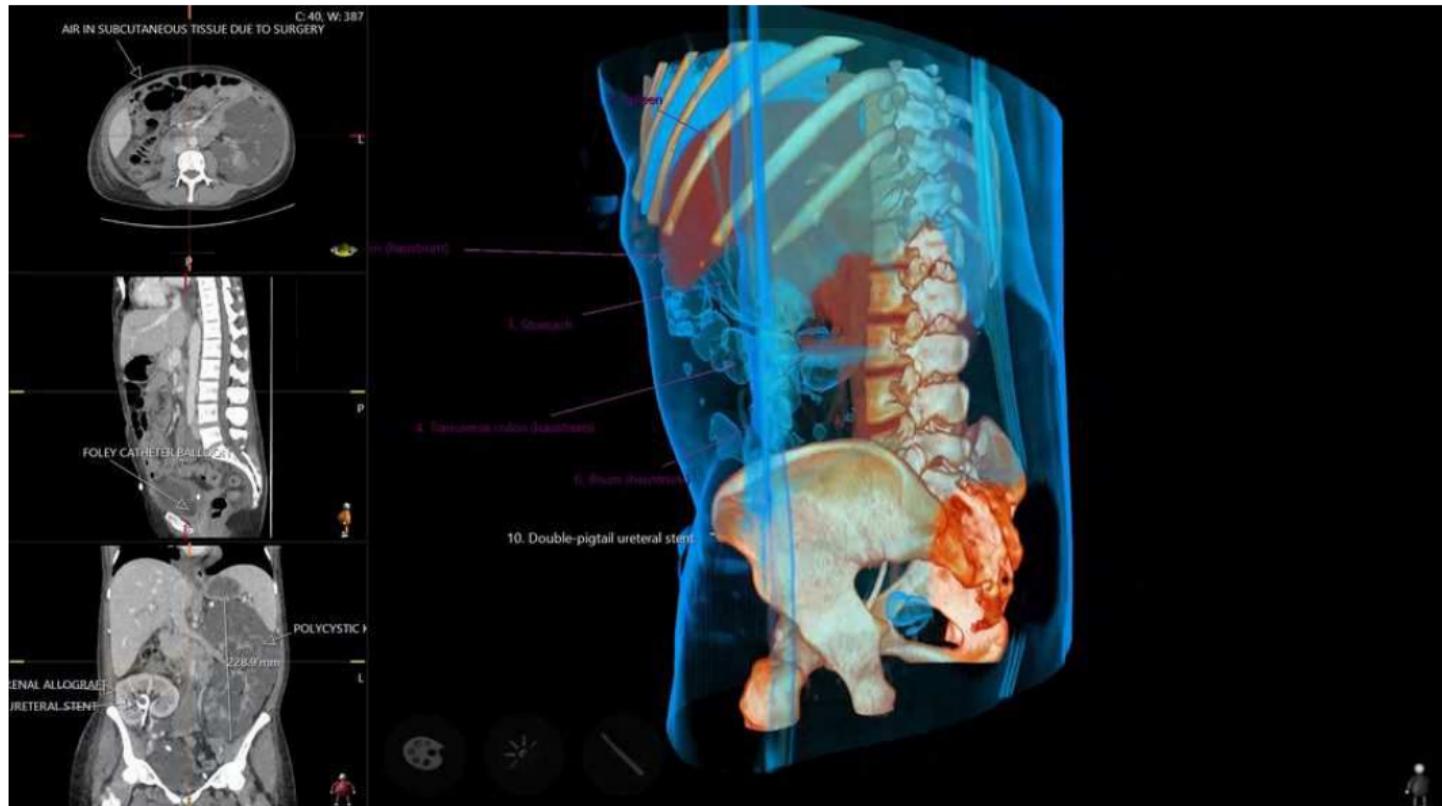
Анимационные фильмы



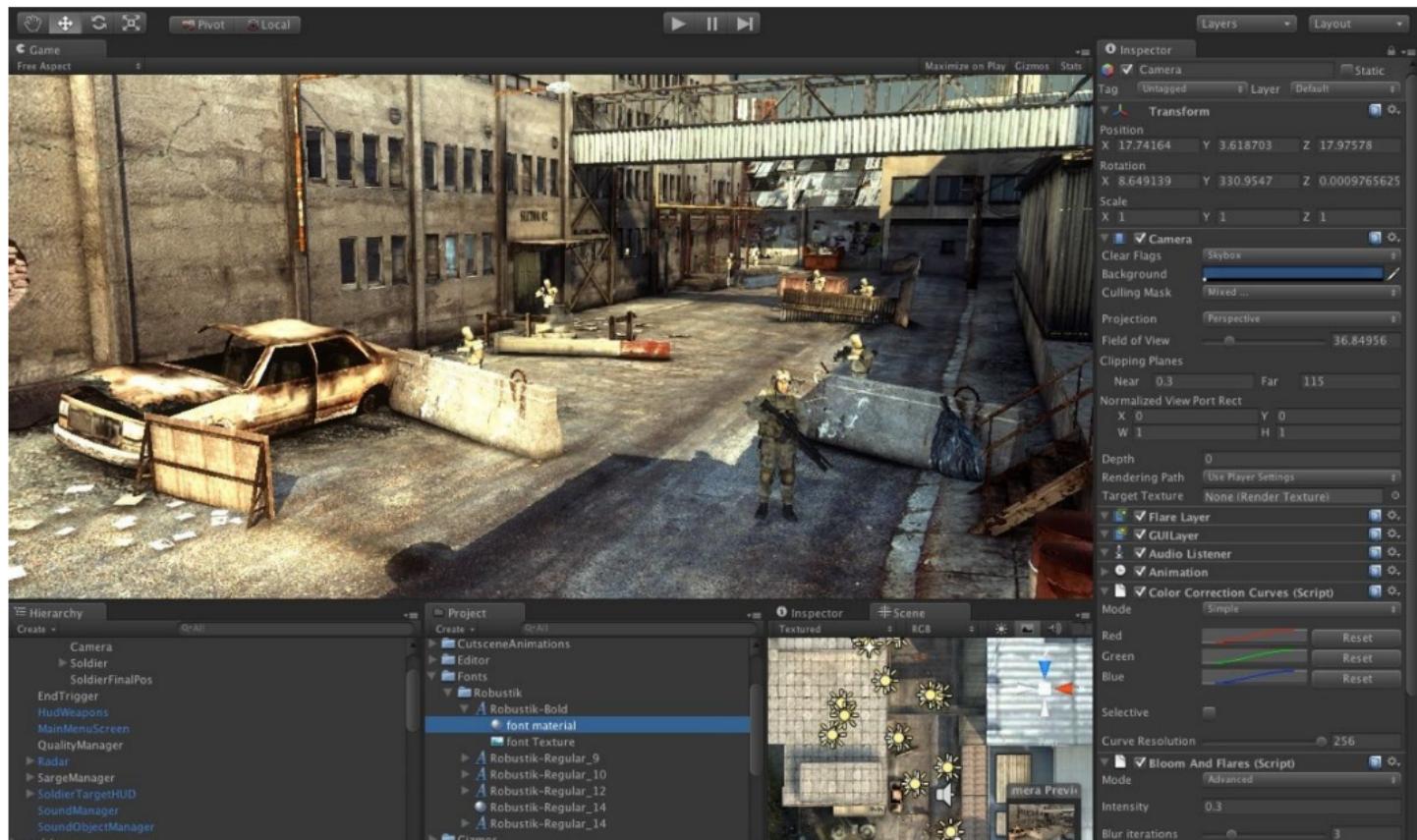
Графика в художественных фильмах



Визуализация медицинских данных



Разработка ПО для 3-х мерного моделирования



Итоговая оценка. По 100-балльной шкале

- Текущий контроль знаний — 60 баллов
 - тестовые задания на семинарах
 - вовремя сданная ЛР (за сданную не в срок снимается половина баллов)
- Промежуточная аттестация — 30 баллов
 - отлично - 25-30 баллов
 - хорошо - 18-24 баллов
 - удовлетворительно - 11-17 баллов
- Оценка социальных характеристик — 10 баллов
 - посещение занятий
 - активная работа на занятиях

Рейтинговый показатель	Оценка
90-100	«Отлично»
70-79	«Хорошо»
50-69	«Удовлетворительно»
< 50	«Неудовлетворительно»

Учебные материалы и инструменты

- Печатные издания
 - Роджерс Д., Адамс Дж. Математические основы машинной графики. М.:Мир, 2001, ISBN 5-03-002143-4
 - Роджерс Д. Алгоритмические основы машинной графики. М.:Мир, 1989, ISBN 5-03-000476-9
- Электронные ресурсы
 - Краткий курс компьютерной графики <https://habrahabr.ru/post/248153/>
 - Библиотеки для работы с TGA и OBJ
<https://github.com/sdukshis/ComputerGraphics>
 - Каталог 3D моделей <http://tf3dm.com>
- Инструменты
 - Visual Studio
 - Visual Studio Code + Visual C++ Build Tools
 - CLion + mingw-w64
 - Sublime Text + Microsoft build tools 2015 + cmake

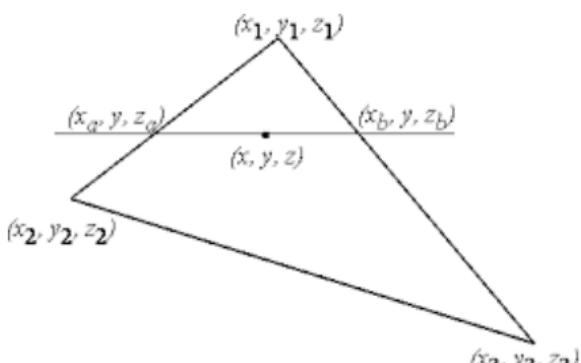
Алгоритм сканирующей строки

TRIANGLE($x_0, y_0, x_1, y_1, x_2, y_2$)

```

1  ▷ упорядочим вершины по координате  $y$  :  $y_0 \leq y_1$ 
2  for  $y \leftarrow y_0$  to  $y_2$ 
3      do  $x_a \leftarrow$  координата пересечения
4          сканирующей строки с левой границей
5           $x_b \leftarrow$  координата пересечения
6          сканирующей строки с правой границей
7          for  $x \leftarrow x_a$  to  $x_b$ 
8              do PUTPIXEL( $x, y$ )

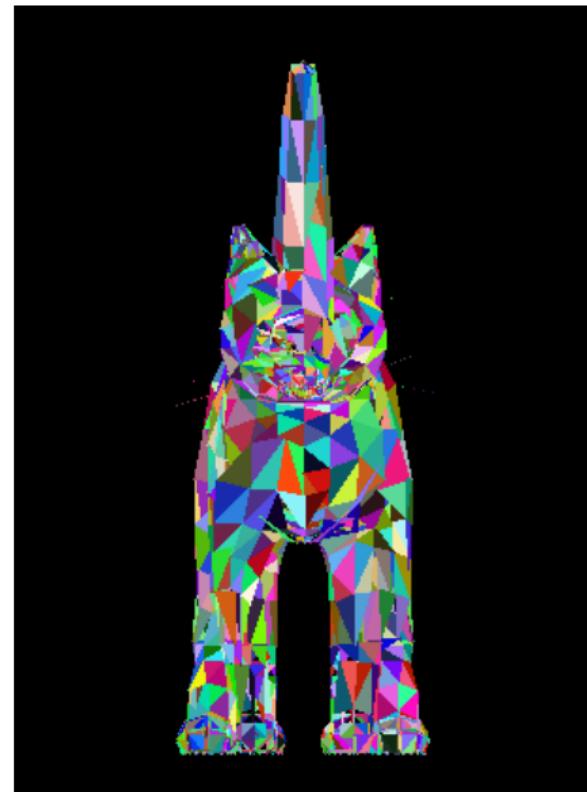
```



Отрисовка полигонной модели

`RENDER(model)`

```
1  for f  $\in$  грани модели
2    do for i  $\leftarrow$  0 to 2
3      do xi, yi  $\leftarrow$  преобразовать в
4        экранные координаты
5      color  $\leftarrow$  случайный цвет
6      TRIANGLE(x0, y0, x1, y1, x2, y2)
```

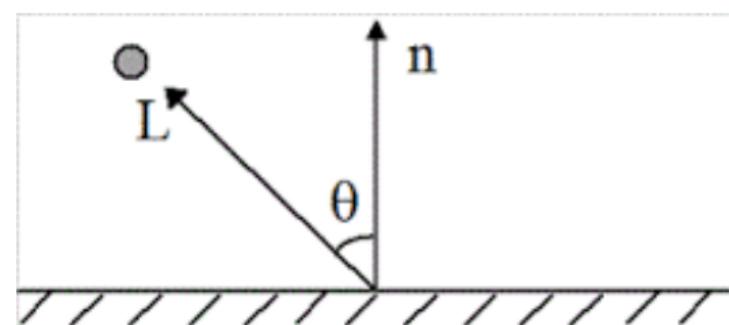


Простая модель освещения

Интенсивность освещенности полигона

$$I = I_s \cos \theta$$

θ – угол между вектором нормали к плоскости \vec{n} и направлением распространения света \vec{L} .



Вычисление нормали к плоскости

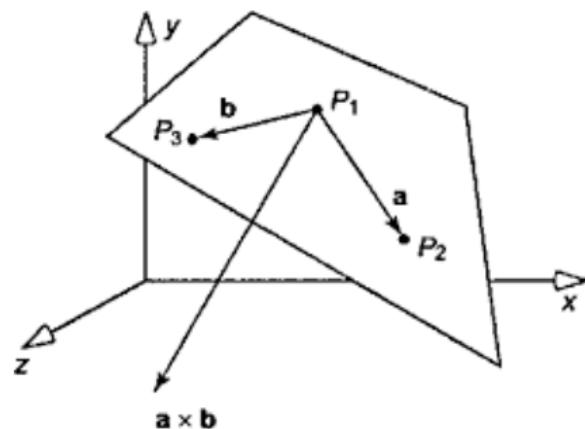
Пусть заданы 3 некомпланарные точки P_1, P_2 и P_3 . Необходимо вычислить координаты нормали \vec{n} к плоскости образованной точками P_i .

Вычисление нормали к плоскости

Пусть заданы 3 некомпланарные точки P_1, P_2 и P_3 . Необходимо вычислить координаты нормали \vec{n} к плоскости образованной точками P_i .

$$\vec{n} = \vec{a} \times \vec{b} = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ a_x & a_y & a_z \\ b_x & b_y & b_z \end{vmatrix}$$

$$\vec{a} = P_1 - P_0, \quad \vec{b} = P_2 - P_0.$$



Удаление нелицевых граней

Пусть все грани объекта ориентированные наружу. Тогда

$$\begin{cases} I > 0, & \text{грань -- невидима,} \\ I \leq 0, & \text{грань -- видима.} \end{cases}$$

Цвет грани – $|I| \cdot (255, 255, 255)$.

