

# 3D-визуализация двумерного плана помещения методом бросания лучей

Шорников Александр Евгеньевич, группа 05230

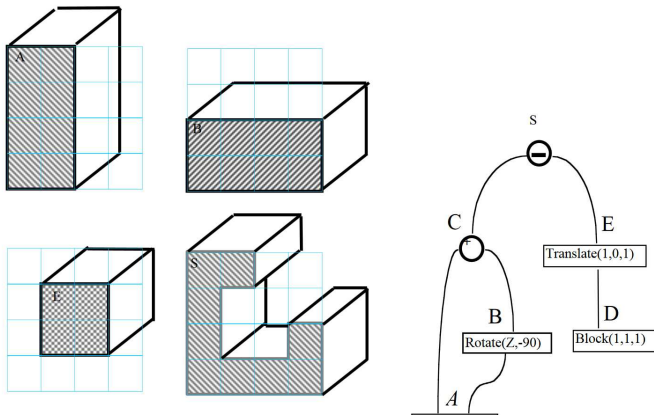
Бурятский государственный университет  
Институт математики и информатики  
Кафедра прикладной математики

Научный руководитель — асс. каф. ИТ **Брагин Александр Фёдорович**

Улан-Удэ  
2016г.

Метод бросания лучей (или рейкастинг) - один из методов рендеринга в компьютерной графике, при котором сцена строится на основе замеров пересечения лучей с визуализируемой поверхностью.

Метод бросания лучей в публикациях по компьютерной графике впервые был применён в 1982 г. для отрисовки моделей конструктивной блочной геометрии



Roth, Scott D. (February 1982), "Ray Casting for Modeling Solids Computer Graphics and Image Processing T. 18: 109–144

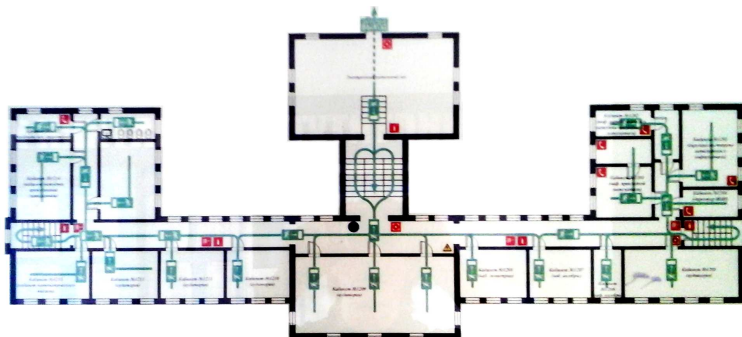
Для ПК рейкастинг в 1992 г. популяризировала игра Wolfenstein 3D



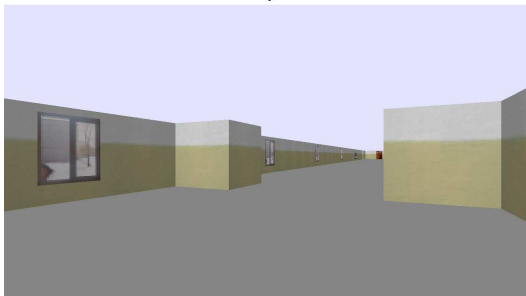
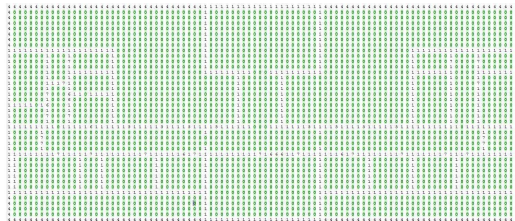
В Wolfenstein 3D реализует игровую сцену двумерной моделью, которая визуализируется в 3D



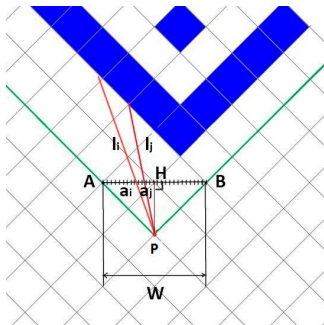
## ПЛАН ЭВАКУАЦИИ людей и материальных ценностей при возникновении пожара и других чрезвычайных ситуаций из здания 2 этажа учебного корпуса №1 Бурятского государственного университета (г. Улан-Удэ, ул Ранжурова, 5)



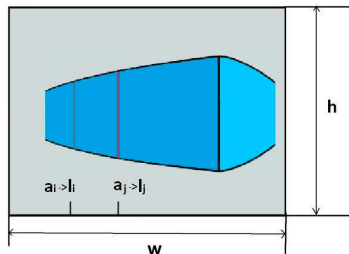
## 3D визуализации плана этажа методом рейкастинга



Основная идея:



$$\begin{aligned}\vec{a}_{i+1} &= a_i + \delta a \\ \vec{a}_0 &= A, \vec{a}_n = B \\ \vec{r}_i &= \vec{a}_i - l\end{aligned}$$



Алгоритм рейкастинга:

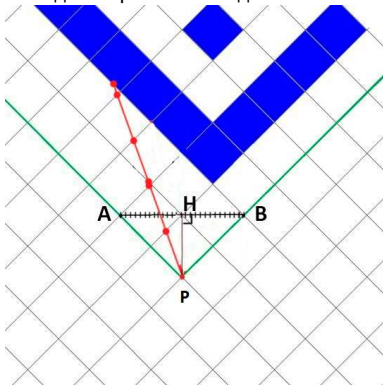
для каждой  $\vec{r}_i$ :

$l \leftarrow$  расстояние до стены( $l, \vec{r}_i$ )

$h \leftarrow$  рассчитать высоту отрезка  $l$   
отобразить отрезок  $(i, h)$



Используем алгоритм Цифрового Дифференциального анализатора (DDA) для нахождения расстояния до стены:



цикл:

если  $l_x < l_y$

$l_x \leftarrow l_x + \delta x$

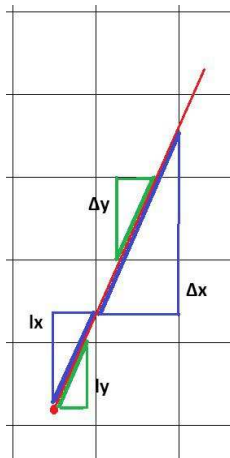
иначе

$l_y \leftarrow l_y + \delta y$

пока  $[l_x]/[l_y]$  не станет  $> 0$

вернуть  $L = \sqrt{l_x^2 + l_y^2}$

В результате работы алгоритма DDA получаем следующее расстояние:

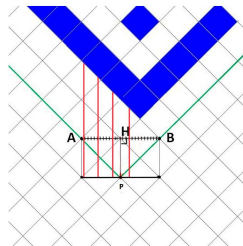
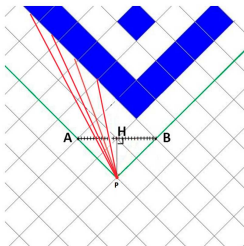
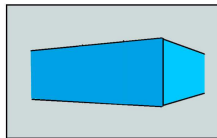
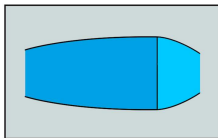


# Описание метода

Делаем поправку для исправления эффекта «рыбьего глаза»:

$$h = l \vec{H}$$

$$l \leftarrow \text{расстояние до стены}(\vec{a}_i, \vec{h})$$



## Дальнейшее развитие проекта

- ▶ Представление карты геометрическими примитивами
- ▶ Задание и визуализация путей на карте
- ▶ Автоматический поиск путей на карте
- ▶ Реализация метода на JavaScript для встраивания на web-страницы
- ▶ User-friendly редактор планов помещений

Спасибо за внимание!