

Университет ИТМО

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Кафедра вычислительной техники

Лабораторная работа № 1 по дисциплине
"Компьютерная графика"

Выполнили:

Айтуганов Д. А.

Чебыкин И. Б.

Группа: Р3401

Проверяющий: Королёва В. А.

Санкт-Петербург, 2017

Задание

Разработать ПО, которое умеет читать файлы карт игры Quake 3 в формате BSP, отображать их и позволять перемещаться по ним с учетом проверки столкновения твердыми поверхностями.

Формат карт BSP

файл BSP хранит набор секций, хранящих различные структуры данных, описывающих карту:

- Сущности – Информация о различных игровых объектах.
- Текстуры – Описание типа поверхности.
- Плоскости – Набор плоскостей.
- Узлы – Узлы дерева BSP.
- Листья – Листья дерева BSP.
- Поверхности листьев – список индексов, определяющий соответствие листа и его поверхности.
- Кисти листьев – список индексов, определяющий соответствие листа и его кисти.
- Модели – Описания моделей карты, таких как двери, платформы и т. д.
- Кисть – Выпуклый многогранник использующийся для проверки столкновений.
- Поверхности кистей – Список поверхностей кистей.
- Вершины – Набор вершин.
- Индексы вершин – Список индексов вершин.
- Эффекты – Список эффектов.
- Поверхности – Описания геометрии различных поверхностей.
- Карты освещения
- Освещение моделей
- Информация о видимости одного кластера из другого.

Описание процесса отрисовки карты

Карты Quake 3 проходят через сильную предварительную обработку. В основе этой обработки лежит алгоритм двоичного разбиения пространства.

Согласно этому алгоритму карты разрезаются следующим образом:

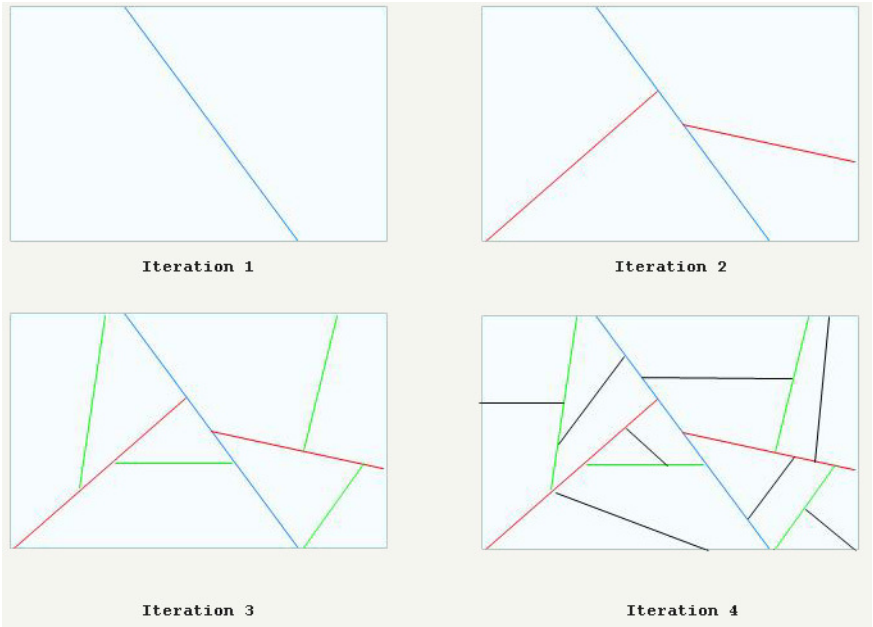


Рис. 1: Процесс разрезания карты

Этот процесс создает BSP с листьями согласно следующим правилам:

выбрать существующий полигон в качестве секущей плоскости и выбрать разделитель, разрезающий меньшее количество полигонов.

После создания BSP для каждого листа вычисляется PVS (Potentially Visible Set, потенциально видимый набор). Пример: лист 4 может потенциально видеть листья 7 и 9:

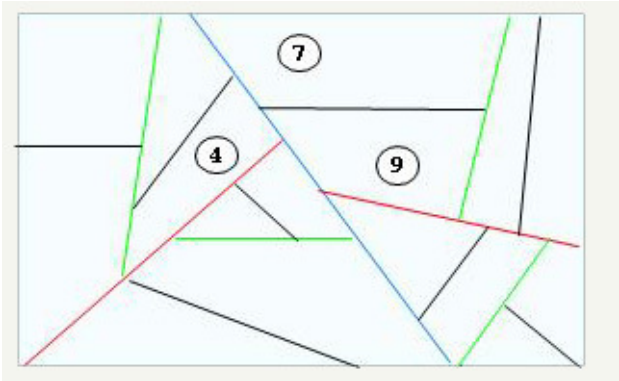


Рис. 2: Видимые листья

Окончальный PVS для этого листа сохраняется как битовый вектор:

Ид. листа	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
PVS для листа 4	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0

В результате получался глобальный PVS размером примерно 5МБ.

Потом он сжимался с помощью компрессии разности длин.

Сжатый PVS для листа 4: 3 2 1 7

Закодированный PVS содержал только количество нулей между единицами, что позволяло сократить размер PVS до 20 КБ.

Процедура визуализации карты

Благодаря наличию предварительно рассчитанных BSP и PVS процедура визуализации карты значительно упрощается и состоит из следующих шагов:

- Обход BSP для определения того, на какой лист направлена камера.
- Извлечение и распаковка PVS для этого листа, итеративный проход по PVS и пометка листьев в BSP.
- Обход BSP, начиная от ближних к дальним.
- Если узел (Node) не помечен, то он пропускается.
- Добавление текущего листа в список визуализации.

Результат

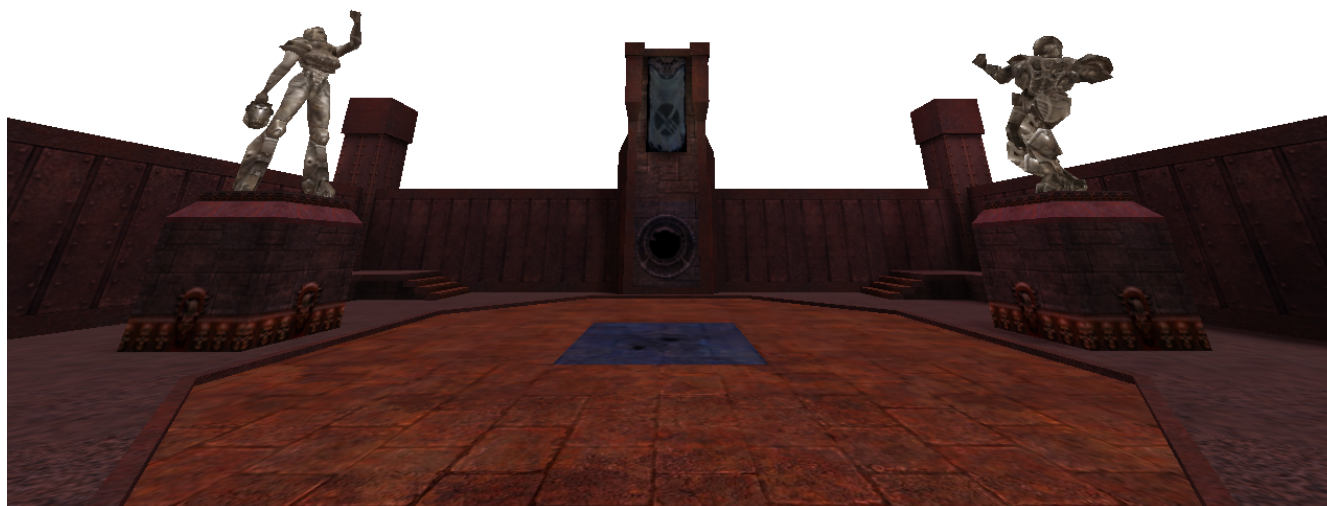


Рис. 3

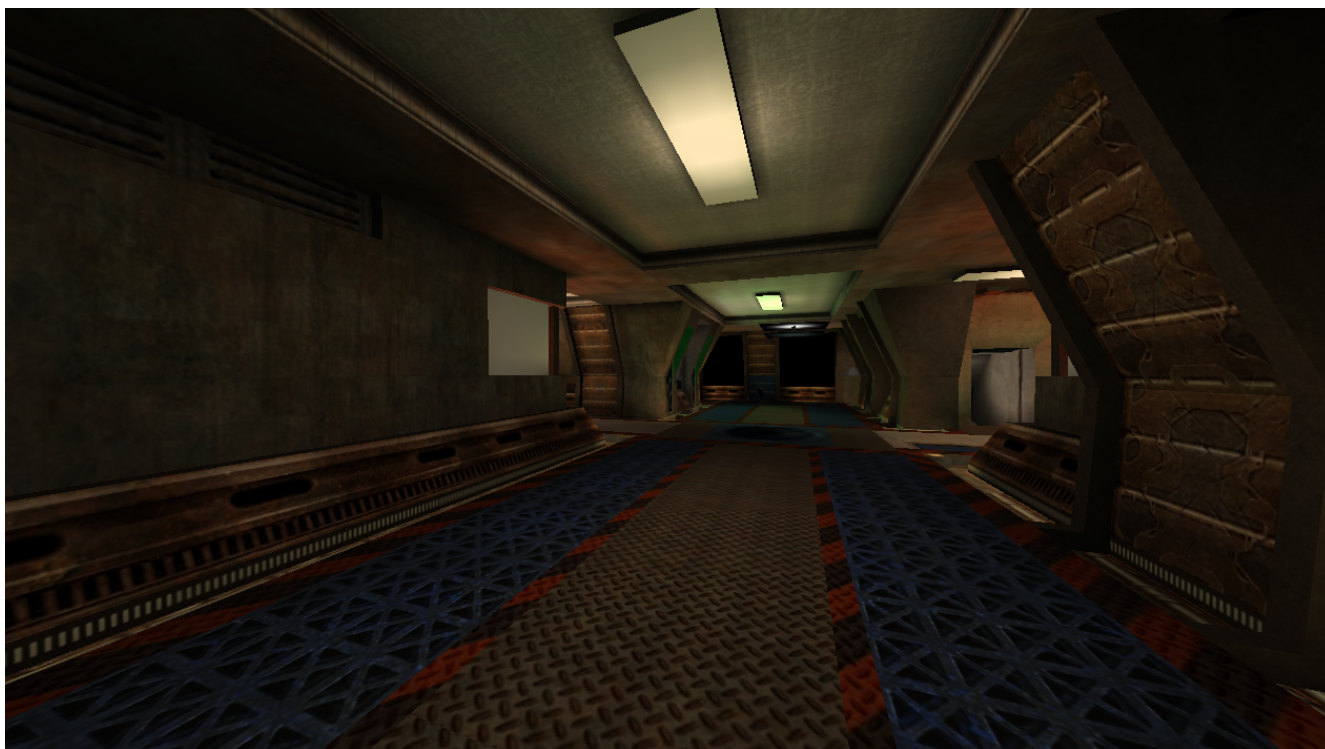


Рис. 4

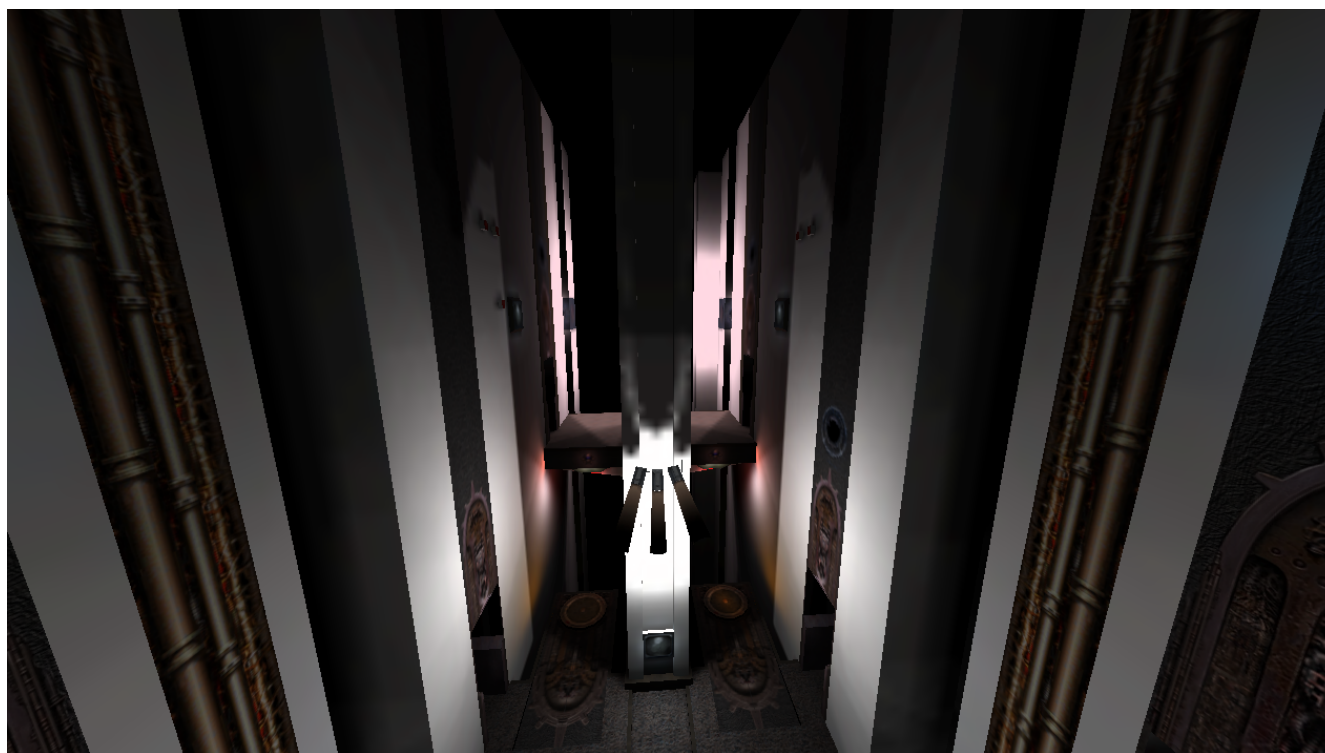


Рис. 5