

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

УДК 004.021:004.422.635.33

Дунин Александр Тимофеевич

АЛГОРИТМ ГЕНЕРАЦИИ УРОВНЕЙ В ИГРАХ

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание степени магистра технических наук
по специальности 1-40 80 02 Системный анализ, управление и обработка
информации

Научный руководитель

Ревотюк Михаил Павлович

к.т.н., доцент

Минск 2021 г

ВВЕДЕНИЕ

Двоичное разбиения пространства (The Binary Space Partitioning) – это метод рекурсивного разбиения пространства на два выпуклых множества с помощью гиперплоскости в качестве перегородок. Этот процесс деления приводит к представлению объектов в пространстве в виде древовидной структуры данных, известной как BSP-дерево (BSP Tree).

Деревья с разделением двоичного пространства (BSP) были впервые описаны в 1969 году Шумакером. Дерево BSP изначально было введено для организации набора многоугольников, чтобы можно было создавать визуализацию видимой поверхности с произвольной позиции просмотра.

Дерево BSP обеспечивает единый подход к основным проблемам, возникающим при построении интерактивной системы геометрического моделирования: представление многогранников, рендеринг, геометрический поиск, расчет свойств и оценка работы системы.

В настоящее время алгоритм широко используется для различных приложений, от планирования движения до представления изображения и генерация теней

В работе рассматривается алгоритм, позволяющий повысить производительность при генерации уровней в играх.

Магистерская диссертация выполнена самостоятельно, проверена в системе «Антиплагиат». Процент оригинальности соответствует норме, установленной кафедрой. Цитирования обозначены ссылками на публикации, указанные в «Списке использованных источников».

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Работа посвящена актуальной теме - «Алгоритм генерации уровней в играх».

Магистерская диссертация рассматривает проблему производительности алгоритмов генерации уровней в rogue-like играх, а также создание метода оптимизации алгоритмов генерации уровней в реальном времени.

Для достижения цели были решены следующие задачи:

1. Исследование и анализ существующих методов;
2. Создание алгоритма бинарного разбиения пространства;
3. Создание алгоритма удаления скрытых поверхностей;
4. Анализ производительности созданных алгоритмов.

Объектом исследования является генерация уровней в играх при помощи алгоритмов.

Предмет исследования – разработка алгоритмов бинарного разбиения пространства и удаления скрытых поверхностей.

Методы исследования: анализ, сравнение, обобщение, классификация.

Научная новизна исследования состоит в разработке оригинального алгоритма генерации уровней, основанного на алгоритмах бинарного разбиения пространства и удаления скрытых поверхностей.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во **введении** приведено определение дерева бинарного разделения пространства и принцип его построения.

В **первом** разделе представлено описание деревьев бинарного поиска и деревьев разбиения пространства для использования в алгоритмах генерации уровней, поставлены задачи исследования. Также описывается актуальность темы диссертации. Сформулированы ее цели и задачи, даны сведения об объекте и предмете исследования, указаны методы исследования.

Во **втором** разделе предложен алгоритм бинарного разбиения пространства, решена задача оптимизация размещения видимых порталов и приведен пример использования результатов исследования.

В **третьем** разделе проведен анализ вычислительной сложности алгоритмов прорисовки уровней с сохранением производительности и удалением невидимых частей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разобранные в данной работе алгоритмы позволяют генерировать уровни в играх, игровых мирах без существенной потери производительности в реальном времени.

Механизм портала имеет очень гибкую структуру, которая обеспечивает некоторые практически полезные функции. Было предложено статичное решение для сокращения дорогостоящих вычислений во время выполнения. Идея в чем-то похожа на механизм портала, но вместо того, чтобы вычислять, что нужно нарисовать во время выполнения, это делается при предварительном рендеринге карты. Для каждого листа в BSP-дереве создается потенциально видимый набор (PVS). PVS - это набор листьев, который виден с первого листа; он используется не только на этапе рисования. PVS рассчитывается во время предварительного рендеринга карты. В каждом листе хранится набор видимых листьев. Когда сцена должна быть нарисована, сначала рисуется лист, на котором находится камера, а затем рисуется каждый лист в PVS. Это требует, чтобы у вас был какой-то алгоритм, который заботится о перерасчете. Как уже упоминалось ранее, современные графические карты имеют аппаратно ускоренные Z-буферы, чего вполне достаточно.

BSP-деревья - очень полезные структуры, которые имеют много преимуществ, когда дело доходит до создания 3D-движка. Несмотря на то, что первоначальная цель использования, т. е. сортировка полигонов, чтобы иметь возможность рисовать их в правильном порядке на экране, устарела, многие области использования остаются, такие как более быстрое обнаружение столкновений, удаление скрытых поверхностей и оптимизация сети. Однако в этом районе все еще есть место для значительного улучшения.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

Дунин, А. Т. Процедурная генерация уровней с использованием двоичного разбиения пространства /А.Т.Дунин// Информационные технологии и системы 2020 (ИТС 2020) = Information Technologies and Systems 2020 (ITS 2020): материалы международной научной конференции, Минск, 18 ноября 2020 г. / Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники ; редкол. : Л. Ю. Шилин [и др.]. – Минск, 2020. – С. 126-127

Библиотека БГУИР