

Содержание

Введение	2
1 Аналитическая часть	3
1.1 Описание задачи	3
1.2 Пути решения	3
1.3 Выводы	3
2 Конструкторская часть	4
3 Технологическая часть	5
4 Экспериментальная часть	6
Заключение	7

Введение

На протяжении десятилетий взрывы были самыми динамичными и визуально привлекательными спецэффектами в кино и видеоиграх. Они стали настолько заметными в боевиках и приключенческих фильмах, что кажется необычным, когда его нет в фильме. Каким был бы фильм "Звездные войны" без финального взрыва Звезды Смерти?

Традиционно взрывные эффекты создаются перед камерой, а не в компьютере. Либо строится уменьшенная модель и взрывается перед высокоскоростными камерами, либо используются настоящие взрывчатые вещества.

Правда в кинематографе, важна эффектность, поэтому все заранее планируется в мельчайших подробностях.

Если нужно взорвать настоящее здание, пусть даже специально для этого построенное, его предварительно готовят: подпиливают рамы так, чтобы нужная часть их осталась на месте, а нужная – разлетелась на части. Также это делается для того, чтобы здание развалилось при минимально необходимом заряде. Все части, что должны развалиться, делаются из легких материалов с тем, чтобы если какие-то куски случайно упадут на голову кинематографистам, ущерб был бы минимален.

Если при этом в кадре должны быть персонажи, с людьми скрупулезно отрабатываются все их передвижения, фиксируется время, необходимое для того, чтобы они достигли безопасного расстояния до того, как произойдет главный взрыв. [1]

Существует множество веских причин для использования компьютеров для создания взрывных эффектов вместо более традиционных практических методов. Основной мотивацией, конечно, забота о безопасности актеров. Когда взрыв происходит полностью внутри компьютера, нет никаких шансов на то, что кто-то случайно попадет в зону взрыва. Также компьютерные взрывы дешевле и быстрее, чем точное масштабирование и размещение детонаторов, а также огнестойкость существующих конструкций или создание специальных миниатюр. Когда режиссеры снимают практический взрыв, они настраиваются на несколько дней, чтобы получить несколько ракурсов на один единственный взрыв. С помощью компьютерных эффектов режиссеры могут посмотреть на промежуточный результат и попросить что-то изменить, чтобы более точно отразить свое творческое видение.

Объектом исследования является создание максимально приближенной модели взрыва большого числа частиц, при столкновении с телом, имеющим больший размер с использованием графического редактора систем частиц. Моделирование основано на физическом явлении взрыва и возникающих побочных эффектов.

Цель исследования состоит в разработке системы компонентов моделирующих взаимодействие частиц в заданном пространстве за заданное время и взаимодействующих с окружающей средой.

Для достижения цели решаются следующие исследовательские задачи.

1. Определить понятие системы частиц.
2. Создать движок для работы с частицами.
3. Изучить физическое явление - взрыв.
4. Смоделировать взрыва большого числа частиц, при столкновении с телом

1 Аналитическая часть

Целью работы является создание максимально приближенной модели взрыва большого числа частиц. Объекты в сцене представлены в виде твердых частиц, которые приводятся в движение различными силами, такими как сила тяжести, сила реакции опоры, гравитационная сила взаимодействия частиц.

1.1 Описание задачи

Системы частиц - это метод, используемый для моделирования объектов, которые трудно моделировать с помощью классического поверхностного моделирования. Объекты, которые являются динамическими, изменяются во времени или являются нечеткими, текучими или другими нестатическими способами, могут быть смоделированы более реалистичным способом с использованием систем частиц. Системы частиц создают объем частиц с индивидуальными свойствами, а не поверхность с текстурой. При таком подходе возможно изменять внешний вид каждой отдельной частицы с течением времени и, таким образом, создавать визуализации, которые реалистично отображают огонь, дым, воду, взрывы и с некоторыми изменениями даже волосы и мех. Они также используются для представления неестественных явлений, таких как магические эффекты.

Уже в начале 1980-х годов Уильям Т. Ривз использовал системы частиц для моделирования огня, поглощающего планету, в фильме «Звездный путь II: Гнев Хана». Ривз считается изобретателем систем частиц, и в 1983 году он опубликовал статью, объясняющую, как это было сделано. Ривз продолжил развивать эту идею и с тех пор вносил большой вклад в область систем частиц. Разработка продолжалась, и сегодня большинство игровых движков содержат систему частиц. [2]

Эта техника имеет много полезных приложений, будь то большие взрывы, пыль, пожары или большие толпы людей, спецэффекты необходимы во многих фильмах, анимациях, съемках или компьютерных играх. Фильмы, показывающие массивные взрывы и разрушенные здания, могут имитировать эти эффекты, а не создавать их по-настоящему. В этой работе мы сосредоточимся на моделировании взрыва большого числа частиц, при столкновении с телом, имеющим большой размер.

Взрыв в реальности состоит из мелких частиц, которые движутся независимо друг от друга, однако, поскольку частицы будут взаимодействовать в основном одинаковыми силами, они будут вести себя одинаково.

Визуализация взрыва частиц может быть описана по-разному в зависимости от источника силы, порождающий взрыв. В данной работе, источником является шарообразное тело, врезающееся в систему более мелких частиц.

На сцене располагается неподвижная, в начальный момент, группа частиц, расположенных вместе, шарообразное подвижное тело, точечный источник света.

В начальный момент времени, есть возможность скорректировать размеры тела, траекторию его движения, поменять расположение камеры.

После нажатия на кнопку, произойдет симуляция.

1.2 Пути решения

В настоящее время при 3D моделировании объекты часто создают в основном только двумя способами.

1. Либо с помощью плоских полигонов — тем самым будет создана полая модель без внутреннего наполнения.
2. Либо с помощью объёмных кубиков — вокселей, которые полностью заполняют внутренности 3D модели, где каждый такой кубик несёт в себе информацию о том, чем он является.

Воксель – образовано из слов: объёмный и пиксель — элемент объёмного изображения, содержащий значение элемента раstra в трёхмерном пространстве. Воксели являются аналогами двумерных пикселей для трёхмерного пространства.

Ввиду того, что полигональные модели пусты по своей природе, очень трудно моделировать их поведение в 3D мире, как, например, всплески воды. Если же воду моделировать через воксели, то всё становится гораздо проще, так как вся вода от поверхности океана и до дна состоит из атомов, которые можно рассматривать, как набор отдельных частиц.

В начале необходимо создать воксельный движок, удовлетворяющий следующим требованиям:

- Эффективный - способен отображать большое количество вокселей на экране одновременно.
- Динамический - движок вокселей должен иметь возможность изменять любой воксель в любое время.
- Экспансивный - масштаб визуализации должен быть большим и не ограничиваться произвольными ограничениями.

1.3 Выводы

2 Конструкторская часть

3 Технологическая часть

4 Экспериментальная часть

Заключение

Список литературы

- [1] Взрывы в кино: что за кадром? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mir3d.ru/vfx/950/> (дата обращения: 10.10.2019).
- [2] William T. Reeves. Particle Systems – A Technique for Modeling a Class of Fuzzy Objects. [Текст] – Computer Graphics, том 17, №3, с. 359-376, 1983 г.