

## ВВЕДЕНИЕ

Физический движок является важной частью большинства современных компьютерных игр. В реальном мире твердые тела не ведут себя странно, например, не проходят друг через друга сами по себе. Но в виртуальном пространстве игры объекты ничего не делают, если мы не говорим им об этом, и программисты должны постараться, чтобы гарантировать, что объекты не проходят друг через друга. Это роль одного из центральных компонентов любого игрового движка – системы обнаружения столкновений.

Система столкновения игрового движка часто тесно связана с физическим движком. Конечно, область физики обширна, и то, что большинство сегодняшних игровых движков называют «физикой», более точно описывается как моделирование динамики твердого тела. Твердое тело – идеализированный, бесконечно твердый, недеформируемый объект. Термин динамика относится к процессу определения того, как эти жесткие тела движутся и взаимодействуют во времени под воздействием сил. Моделирование динамики твердого тела позволяет передавать движения объектам в игре с высокой степенью интерактивности и естественным хаотическим образом – эффект, который намного сложнее достичь при использовании заранее подготовленных анимационных треков для перемещения объектов.

Динамическое моделирование активно использует систему обнаружения столкновений, чтобы правильно имитировать различные физические модели поведения объектов в системе, включая отскакивание друг от друга, скольжение при трении, вращение и остановку. Конечно, система обнаружения столкновений может использоваться автономно, без моделирования динамики – во многих играх нет системы «физики» вообще. Но все игры, которые связаны с объектами, движущимися в двух- или трехмерном пространстве, имеют некоторую форму обнаружения столкновений.

Основная цель системы обнаружения столкновений – определить, контактировал ли какой-либо из объектов в игровом мире. Чтобы ответить на этот вопрос, каждый логический объект представлен одной или более геометрическими фигурами. Эти формы обычно довольно просты, такие как окружности, прямоугольники и капсулы. Однако могут использоваться и более сложные формы. Система столкновений определяет, пересекаются ли какие-либо из фигур (то есть перекрываются) в любой данный момент времени.

В настоящее время большинство игровых движков обладают определенными возможностями физического моделирования. Некоторые физические эффекты, такие как реалистичное поведение тел, просто ожидаются игроками. Другие эффекты, такие как веревки, одежда, волосы или сложные механизмы, управляемые физикой, могут поднять игру на абсолютно иной уровень. В последние годы некоторые игровые студии начали

экспериментировать с продвинутыми физическими симуляторами, включая моделирование жидкости и деформируемых тел в реальном времени.

Задача данного дипломного проекта состоит в разработке программного обеспечения, реализующего физический движок реального времени, осуществляющий моделирование физики твердых тел в виртуальном пространстве.

В соответствии с поставленной целью были определены следующие задачи:

- обнаружение столкновений между динамическими объектами и геометрией статического мира;
- моделирование поведения твердых тела под действием силы тяжести и других сил;
- триггерные объекты (определяют, когда объекты входят, покидают или находятся внутри предварительно определенных областей в игровом мире);
- моделирование моментов сил при столкновении тел.