

О МЕТОДИКАХ СОЗДАНИЯ СЛОЖНЫХ 3D-МОДЕЛЕЙ ПОД ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ 3D-ENGINE

Логинава М.И., Рудов И.Н., Барышев Р.А.

Сибирский федеральный университет

Стремительное развитие современных информационных технологий дало импульс развитию трехмерного моделирования. По сути, 3D-технология – это комплекс программных и аппаратных средств, своего рода инструментарий, ориентированный на построение объемных моделей в виртуальной среде. На сегодняшний день существует большое количество программных средств, которые дают возможность создавать как точные объекты реального мира, так и полностью абстрактные модели. Но, несмотря на большие возможности трехмерного моделирования, представление конечных результатов работ зачастую ограничивается набором фотоснимков или видеосюжетов, которые представляют объект с конкретной точки зрения. При этом довольно значительная часть информации о модели остается невостребованной, учитывая, что в определенных ситуациях у конечного пользователя сохраняется потребность более детально ознакомиться с предметом, осуществить поиск собственной точки зрения на него или выбрать более субъективные критерии его исследования.

Часть этих проблем решает применение технологии 3D-engine – математической модели, предназначенной для вычислительного решения ряда задач, связанных с имитированием реально происходящих событий и явлений. Другими словами, трехмерный движок – это интерактивная виртуальная среда с обработкой трехмерной модели в реальном времени (realtime). Такая технология позволяет пользователю осуществлять полную свободу перемещения в 3D-пространстве (т.н. виртуальная прогулка) и выбирать любые удобные ракурсы для просмотра моделей объектов, что оказывает несравнимо больший эффект погружения в окружающее пространство.

Трехмерное моделирование применяется для решения задач во многих сферах человеческой деятельности. Широкие возможности создания различного рода 3D-моделей интересуют не только дизайнеров и конструкторов. Получив возможность обходиться без реальных актеров и декораций, существенно изменилась концепция коммерческого кино, успешно развивается игровая индустрия, которая сейчас практически полностью базируется на моделировании виртуальной реальности. 3D-моделирование служит инструментом для создания так называемой виртуальной реконструкции (VR) – то есть создает предметы искусства и архитектуры в цифровом виде, а также воссоздает важные исторические события в виртуальной среде. Свое применение VR находит в различных областях человеческой деятельности: научно-исследовательской, образовательной, развлекательной, и др. В настоящее время виртуальные реконструкции являются широко распространенным способом визуализации, прежде всего архитектурных памятников, ансамблей и городских ландшафтов. Для реализации подобного рода 3D-объектов не существует четкой комплектации программных средств, но, тем не менее, можно выделить довольно стандартный набор, в который входят:

1) 2D редакторы, отвечающие за обработку текстур, которые в дальнейшем выступают в качестве материала для трёхмерной модели (например, Adobe Photoshop, Corel Draw).

2) 3D редакторы, применяемые для 3D-визуализации, построения трёхмерных моделей и их обработки (например, Autodesk 3ds Max, Autodesk Maya, Google SketchUp). Основным методом, используемым для создания сложных моделей, является полигональное моделирование.

3) 3D-engines (трехмерные движки) для создания интерактивных приложений (например, Unity 3D, Quest3D).

Важно понимать, что даже специализированное программное обеспечение не в состоянии отображать полноценные трехмерные модели аналогичные тем, которые “формирует” человеческий глаз, поддерживая при этом полную интерактивность. Поэтому одной из основных проблем визуализации интерактивных 3D-сцен является производительность конкретной системы отображения виртуального пространства, так как вычисления, которые предваряют визуализацию трехмерного образа, достаточно ресурсоемки. Это происходит главным образом из-за того, что создаваемые в 3D-редакторе модели для ВР обычно представляют собой сложные и точно выверенные геометрические объекты (если рассматривать в качестве примера архитектурные сооружения), которые являются в свою очередь высокополигональными. Точность модели определяется качеством исходных материалов (чертежей, рисунков, графических и текстовых источников информации) и непосредственно целями конкретного проекта. Именно цели обуславливают выбор определенной методики создания той или иной модели объекта, которая будет помещена в 3D-пространство.

Рассмотрим несколько примеров конечных целей ряда трехмерных проектов, которые определяют способ создания оптимальной 3D-модели для ее дальнейшей адаптации в виртуальную реальность.

1. Сверхточная, высокодетализированная трехмерная модель реально существующего памятника архитектуры для дальнейшего размещения в 3d-engine.

Модель полностью строится в 3D-редакторе методом полигонального моделирования с учетом всех имеющихся исходных данных. В геометрии сложной 3D-модели, которая содержит в себе большое количество полигонов, не исключено наличие ошибок, которые трудно контролировать на стадии построения. В различных программных пакетах выявление ошибок осуществляется посредством специальных встроенных модификаторов. Чтобы получить высококачественную модель, пригодную для отображения в режиме реального времени, данные об ошибках, полученные автоматическим способом, должны обрабатываться вручную. Время исправления неточностей зависит от общего количества ошибок и работы модификатора поиска.

Автоматический сбор данных для сложных геометрических объектов, независимо от масштаба, не позволит получить точные 3D-объекты для внедрения их в трехмерные движки. Большая вероятность получения «тяжелых», достаточно объемных по своему размеру, моделей, которые можно выгружать только на очень мощных компьютерах.

2. Упрощенная трехмерная модель объекта, отвечающая требованиям конкретной цели, с учетом уменьшения детализации в пользу натуралистичного текстурирования.

Объект отстраивается из набора полигонов, после чего на него накладываются текстурные изображения, созданные в 2D редакторе. Также для текстурирования используют обработанные снимки, снятые на цифровой фотоаппарат. Сама модель может быть упрощенной, менее детализированной. Например, для создания бревенчатого дома в редакторе 3D MAX был разработан метод конструктора. Данный метод позволяет оптимизировать процесс создания схожих между собой 3D-моделей.

3. Невысокая визуальная аутентичность контента в пользу общего, схематичного сходство объектов.

Примером реализации может являться создание модели мегаполиса в большом масштабе. Используя в основе лишь примитивные геометрические формы и простые текстуры можно добиться общего сходства с образом реального города, затрачивая минимум усилий и времени. Интегрирование подобного рода объектов в виртуальное пространство также не составит труда – 3D модели получаются относительно небольшими и легковесными по своему объему. Что касается детализации, то здесь она практически не важна. Большое внимание уделяется масштабности и общей схематичности.

В результате, можно выделить три методики создания сложных 3D-моделей под требования технологии 3D-engines, обусловленных конкретными задачами проекта. Подобная классификация дает возможность для выбора оптимально верного пути создания той трехмерной модели, которая отвечает требованию поставленной цели.