

УДК 004.94:611.9

ИНТЕРАКТИВНЫЙ УЧЕБНИК: СКЕЛЕТ ЧЕЛОВЕКА

Альховик М.С., Охтиенко М.П., Карвацкий Т.А.

УО «Национальный детский технопарк», г. Минск, Республика Беларусь
mixer468@gmail.com, mariohtienko@gmail.com, karvatskiy.ta@gmail.com

В статье рассматриваются методы и технологии, которые широко используются на практике по таким направлениям как «3D-моделирование» и «Разработка видеоигр», а также алгоритмы решающие наиболее распространённые задачи в данных областях. Моделирование трехмерных объектов, создание материалов для физически верного отображения объектов, повышение эффективности образовательного процесса наделянием его интерактивностью, разработка интерактивных сцен в игровом движке, все это в совокупности является неотъемлемой частью проекта.

Ключевые слова: прототипирование; программирование; моделирование; пользовательские интерфейсы; игровой движок; обучение; информационные технологии.

Интерактивные образовательные технологии являются одним из видов инновационных технологий обучения. Игры с трехмерными реалистичными моделями – одно из наиболее заметных направлений в интерактивном образовании. Интерактивные технологии включают в себя такие направления как «3D-прототипирование» и «Программирование», которые стремительно развиваются в современном мире. В статье описывается поэтапная реализация проекта «Интерактивный учебник: скелет человека».

Во время обучения в УО «Национальный детский технопарк» для реализации проекта была выбрана тема «Интерактивный учебник: скелет человека». Идея проекта возникла после изучения анатомии человека на уроках биологии. Знать, из чего состоит собственное тело, необходимо не только медицинским работникам, но и людям, не причастным к этой сфере. Раньше мы изучали анатомию по школьным учебникам и специализированным изданиям. Сейчас же, благодаря современным технологиям, появилась возможность рассматривать все части своего тела в трехмерном пространстве. «Интерактивный учебник: скелет человека» позволяет изучать материалы, необходимые для учебы или работы, а также заниматься собственным развитием.

После того как тема была выбрана, начался процесс работы над проектом. Как и в любом другом деле начинать работу следует с идеи, которую необходимо выразить в концепции. Это один из важных этапов, который будет фундаментом для всей дальнейшей работы, потому что подборка двумерных изображений для будущих трехмерных моделей позволяет представить финальный результат и шаги, которые необходимы для достижения конечной цели проекта. Как только концепция определена, начинается процесс скульптинга high poly модели. Для этого необходимо задействовать все полученные знания и навыки. Главная задача данного этапа – создать максимально детализированную модель, поскольку на следующих этапах внести какую-либо детализацию будет проблематично. С учетом особенностей трехмерных моделей проекта для скульптинга было выбрано программное средство ZBrush.

Примечание:

ZBrush – программа для 3D-моделирования, созданная компанией Pixologic. Отличительной особенностью данного программного обеспечения является имитация процесса «лепки» трёхмерной скульптуры, усиленного движком трёхмерного рендеринга в реальном времени, что существенно упрощает процедуру создания требуемого трёхмерного объекта [1].

Завершив работу над high poly моделью, можно смело приступать к ее оптимизации, потому что в том виде, в котором находится модель до ретопологии, использование её крайне нерационально. Основной сутью данного процесса является уменьшение количества полигонов до оптимального и построение правильной топологии сетки, пригодной для анимации. Ретопологию можно делать как в стороннем софте, так и в Autodesk 3ds Max с помощью инструмента PolyDraw [2].

Примечание:

Autodesk 3ds Max (ранее 3DStudio MAX) – профессиональное программное обеспечение для 3D-моделирования, анимации и визуализации при создании игр и проектировании [2].

Далее необходимо развернуть все части меша, чтобы текстура корректно легла на модель. При создании развертки следует стараться прятать швы модели в менее заметных местах. Для создания развертки используем стандартный набор инструментов 3ds max.

Чтобы перенести детализацию с high poly модели на low poly модель, используются текстурные карты, такие как Normal Map, Ambient Occlusion и другие. Их создание происходит полностью автоматически. Для запекания карт прекрасно подойдет Substance Painter (SP). Экспортируем отдельно high poly и low poly модели и импортируем все это в Substance Painter.

Примечание:

Substance Painter – программа для текстурирования рисованием по 3D-модели в realtime с помощью заранее подготовленных материалов.

Приступаем к текстурированию модели скелета в Substance Painter. SP дает уникальную возможность красить прямо по модели. Для текстуринга можно использовать как готовые материалы, так и созданные вручную. В очередной раз потребуется задействовать все навыки и знания. От этого будет зависеть качество полученного результата.

Заключительным этапом подготовки трехмерной модели для импортирования в движок является риггинг и skinning. Нужно создать опорно-двигательный аппарат и прискинуть к нему модель. Подгоняем все кости под пропорции скелета. Это достаточно трудоемкий процесс, поскольку нужно правильно назначить вес для каждой вершины модели. Чем больше вес, тем больше влияет конкретная кость на конкретную вершину 3D-модели.

Примечание:

Skinning – это один из этапов сетапа 3D-моделирования, когда готовый опорно-двигательный аппарат привязывается к трехмерной модели.

Для того чтобы учебник был интерактивным, необходимо создать программу с функциональностью, позволяющей раскрыть все темы учебника. Для максимизации эффективности создания такой программы и в связи с тем, что учебник должен быть наполнен интерактивными элементами, содержащими 3D-модели, наиболее рациональным решением является осуществлять проект в игровом движке. В случае с данным проектом был выбран наиболее распространённый движок Unity.

Игровой движок обладает интерфейсом редактора сцен, а также предоставляет удобный API для реализации проектов такого типа. Также можно отметить такие положительные факторы для обучения программированию, как наглядность результатов, интерактивность процесса разработки, направление пользователя на использование композиции вместо наследования, работа непосредственно в кодовой базе, которая уже функционирует (необходимость писать код так, чтобы не испортить работу кода, написанного другими контрибуторами проекта) [3].

Данный проект связан с образованием не только тем, что его выполнение является частью образовательного процесса, и разрабатываемый учебник может быть использован непосредственно в учебном процессе. Кроме прочего, в проекте рассматривается работа с концепцией edutainment для лиц с особыми потребностями. Данная концепция подразумевает получение знаний, умений и навыков непосредственно через процесс игры, в случае нашего проекта это встроенные в учебник небольшие игры.

На сегодняшний день edutainment не является развитой и глубоко изученной темой и поэтому представляет большой интерес. Если взглянуть на данную тему с точки зрения исключительно видеоигр, то можно заметить, что попытки использовать такие продукты в образовательном процессе предпринимались с самого момента появления компьютерных классов и лабораторий и продолжают до сих пор. Однако большинство подобных игр имеют очень формальный характер, и в первую очередь воспринимаются пользователем как

инструмент для изучения тех или иных дисциплин. Так как данная индустрия существует достаточно давно, успело вырасти несколько поколений, встречавшихся в образовательном процессе с данным подходом. Соответственно мы можем взглянуть на проекты, которые наиболее ярко запомнились людям, а, значит, были наиболее эффективными. По данной теме в Интернете есть большое количество обсуждений, видео и других материалов, из которых можно сделать вывод о том, что наиболее эффективными являются те продукты, в которых основной игровой процесс не базировался на изучаемых темах, но знание таких тем было необходимо для нормального взаимодействия с игровым процессом (наиболее популярные примеры: Oregon Trail, Where in the world is Carmen Sandiego). Таким образом, в разрабатываемом интерактивном учебнике реализованы встроенные мини-игры, при разработке которых первой целью было заинтересовать пользователя интересным игровым процессом, а второй – реализовать в игровом процессе интерактивное раскрытие тем учебника.

Литература

1. Келлер Эрик Введение в ZBrush 4 / Эрик Клелер – ДМК Пресс, 2012. – 769 с.
2. Аббасов, И.Б. Основы трехмерного моделирования в графической системе 3DS MAX 2018. Учебное пособие / И.Б. Аббасов. – М.: ДМК Пресс, 2017. – 186 с.
3. Хокинг Джозеф Unity в действии. Мультиплатформенная разработка на C#. 2-е межд. изд. / Хокинг Джозеф – СПб.: Питер, 2019 – 352 с.