

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

УДК 004.925-047.58

Рабеко
Дмитрий Владимирович

Оптимизация моделирования и визуализации трехмерных объектов для
игровой индустрии

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание степени магистра технических наук
по специальности 1-36 80 08 «Инженерная геометрия и компьютерная
графика»

Научный руководитель:
Столер Владимир Алексеевич
канд. техн. наук, доцент

Минск 2022

Работа выполнена на кафедре инженерно-компьютерной графики учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

Научный
руководитель:

СТОЛЕР Владимир Алексеевич,
кандидат технических наук, доцент,
заведующий кафедры инженерной и
компьютерной графики учреждения образования
«Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники»

Рецензент:

КАЛТЫГИН Александр Львович,
кандидат технических наук, доцент
кафедры инженерной и компьютерной
графики учреждения образования
«Белорусский государственный
технический университет»

Защита диссертации состоится «28» июня 2022 г. года в 9⁰⁰ часов на заседании Государственной экзаменационной комиссии по защите магистерских диссертаций в учреждении образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» по адресу: 220013, Минск, ул. П.Бровки, 4, корп. 2, ауд. 517, тел. 293-88-44, E-mail: kafig@bsuir.by

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники».

КРАТКОЕ ВВЕДЕНИЕ

Сравнительно недавно индустрия видеоигр была чем-то, как многим казалось, несерьёзным и проходящим. Однако уже в 2020 году рынок видеоигр нарастил свои позиции в мировой отрасли развлечений и медиа, и занимал 20% от глобального рынка развлечений. Посмотрим на цифры, мировой рынок видеоигр по данным аналитики Тинькофф банка достиг \$178 млрд и с каждым годом продолжает рост. К разработке крупных коммерческих продуктов привлекаются сотни, а то и тысячи специалистов. В разработке участвуют геймдизайнеры, программисты, художники, тестировщики и др.

Трёхмерная компьютерная графика стала неотъемлемой частью современной медиаиндустрии. Каждый медиапродукт создается с использованием компьютерной графики.

Трёхмерными моделями для игровой индустрии могут быть различные существа, люди, растения, животные или любые твердотельные объекты, которые в реальности не одушевлены.

Стоит отметить, что единого стандарта разработки, подходящего для проектов любого жанра, платформы и масштаба не существует. Рассмотренная методика моделирования представляет собой усредненный вариант рабочего процесса, называемого пайплайном (от англ. «pipeline – трубопровод»), готового к внедрению в среде малых и средних команд разработчиков.

Актуальность выбранной темы обусловлена стремительным развитием компьютерной графики. Возникает необходимость в разработке быстрых и качественных способов моделирования трехмерных моделей готовых к внедрению в игровые движки, с использованием современных программных решений.

В рамках обозначенной выше проблемы проведем исследование, нацеленное на разработку эффективной методики рабочего процесса при моделировании, текстурировании и визуализации трехмерной модели.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Целью диссертационной работы является разработка эффективной методики рабочего процесса при моделировании, текстурировании и визуализации трехмерной модели.

Для выполнения поставленной цели в работе были сформулированы следующие задачи:

- Обзор программного обеспечения, которое может быть использовано при создании трехмерных моделей.

- Обзор методов создания трехмерных моделей.

- Исследование интерфейсов программного обеспечения.

- Оптимизация алгоритма создания трехмерной модели.

- Разработка трехмерной модели и выполнение рендера готового изображения.

Объектом исследования в данной работе является трехмерная модель

Предметом исследования является методика моделирования и визуализации трехмерной модели.

Содержание диссертационной работы соответствует образовательному стандарту высшего образования второй ступени (магистратуры) специальности 1-36 80 08 «Инженерная геометрия и компьютерная графика».

По материалам диссертации опубликовано 2 печатные работы, из них 1 статья и 1 материал в сборниках докладов конференций.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность и практическая ценность темы исследования.

В общей характеристике работы показана актуальность проводимых исследований, сформулированы цель и задачи диссертации, научная значимость исследований.

В первой главе описаны программы компьютерного моделирования.

Вторая глава посвящена существующим техникам компьютерного моделирования.

В третьей главе представлен усредненный процесс создания 3D модели. Разработана последовательность создания трехмерной модели для игровой индустрии на основе ранее выбранных современных программных решений. Исследованы основные инструменты программного обеспечения. Рассмотрены технические требования, предъявляемые к 3D моделям, используемым в игровой индустрии.

Четвертая глава включает разработку HighPoly/LowPoly трехмерной модели. Описание процесса переноса детализации с высокополигональной на низкополигональную 3D модель. Практическое применение PBR-текстурирования для разрабатываемой 3D модели. Рендер финального изображения на основе ранее полученных текстурных карт.

В заключении приведены полученные результаты, сделан вывод по всей проделанной работе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе работы над диссертацией был разработан процесс оптимизации моделирования и визуализации трехмерных объектов для игровой индустрии, который включает в себя набор необходимых функций для создания 3D модели.

В качестве основных программ для создания 3D модели были выбраны:

- Программа для моделирования ZBrush.
- Программа для ретопология 3D Coat.
- Программа для создания UV-развертки RizomUV.
- Программа для текстурирования Substance Painter.

Визуализация готового изображения производилась при помощи CyclesRender.

Применение технологии скульптинга позволило быстро создать высокодетализированную трехмерную модель.

Использование ретопологии позволило уменьшить количество полигонов создаваемой модели, тем самым обеспечив пригодность модели для анимации и текстурирования, внедрение PBR технологий при текстурировании позволило повысить качество разрабатываемой модели и упростить процесс создания текстурных карт.

Алгоритм создания трехмерной модели на основе современных программных решений позволяет с высокой скоростью разрабатывать качественные трехмерные модели. Соблюдать технические требования, предъявляемые к трехмерным моделям, используемым в игровой индустрии. Обеспечивает способность модели быть внедренной в игровые движки.

Список публикаций соискателя

Тезисы конференций

1. Столер В.А., Рабеко Д.В. Повышение качества изображения трехмерных сцен в ArnoldRenderer. // Электронные системы и технологии: 58-я конференция аспирантов, магистрантов и студентов, Минск, .: сборник тезисов докладов / Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники. – Минск, 2022.

2. Столер В.А., Рабеко Д.В. Визуализация трехмерных изображений в среде ArnoldRenderer. Сборник трудов XМеждународ. научно-практ. конференции «Инновационные технологии в инженерной графике: проблемы и перспективы» 26 апреля 2022, Брест РБ, Новосибирск РФ. – Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2022.