

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра информатики и программирования

Виртуальная реальность
АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студента 4 курса 441 группы
направления 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование
информационных систем
факультета компьютерных наук и информационных технологий
Решетняк Евгения Сергеевича

Научный руководитель:

доцент, к.ф.-м.н

_____ Федорова А. Г.

подпись, дата

Зав. кафедрой:

к.ф.-м.н.

_____ Огнева М. В.

подпись, дата

Саратов 2017

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. В современном мире большое внимание уделяется новым информационным технологиям. Компьютерная графика – это одно из наиболее бурно развивающихся направлений информационных технологий не только в учебном процессе, но и во многих других отраслях: медицине, химии, физике и т.д.

Отправной точкой зарождения компьютерной графики можно считать 1930 год, когда в США нашим соотечественником Владимиром Зворыкиным, работавшим в компании «Вестингхаус» (Westinghouse), была изобретена электронно-лучевая трубка (ЭЛТ), впервые позволяющая получать изображения на экране без использования механических движущихся частей. Именно ЭЛТ является прообразом телевизионных кинескопов и компьютерных мониторов.

Компьютерная графика в век информационных технологий является весьма популярным направлением использования компьютера. Области применения машинной графики очень обширны. Компьютерная графика широко используется при верстке газет и журналов, рекламных буклетов или листовок. В промышленности используется компьютерное моделирование процессов с графическим отображением происходящего на экране. Разработка новых автомобилей проходит на компьютере от стадии первичных эскизов внешнего вида корпуса автомобиля до рассмотрения поведения деталей автомобиля в различных дорожных условиях. В медицине применяются компьютерные томографы, позволяющие заглянуть внутрь тела и поставить правильный диагноз. В архитектуре широко применяются системы визуального автоматизированного проектирования (CAD – ComputerAidedDesign), которые позволяют разработать проект нового здания, основываясь на методах компьютерной графики. Химики изучают сложные молекулы белков, пользуясь компьютерными средствами визуального отображения данных. В телевидении и кинематографии использование компьютерной

графики стало почти необходимым делом. В мире регулярно проводятся выставки, например, такие как SIGGRAPH, картин, нарисованных с помощью компьютера. В математике развитие теории фракталов было бы невозможно без компьютеров с соответствующими средствами графического отображения данных. Средства мультимедиа привели к возможности совместного использования различных источников информации, объединяющих в себе статические и видео изображения, текст и звук. Новейшие операционные системы работают в графическом режиме и изначально реализуют в своих функциях методы компьютерной графики.

Работа над созданием графики занимает много времени, и, несмотря на это, является очень интересным, творческим процессом. Проще говоря — компьютерная графика применяется повсеместно, поэтому исследование методов и алгоритмов машинной графики остается актуальной задачей.

Цель бакалаврской работы. Целью настоящей работы является изучение возможностей трехмерной машинной графики для реализации виртуальных миров и реализация виртуальной экскурсии по Центру олимпиадной подготовки программистов имени Н. Л. Андреевой факультета КНиИТ СГУ. Поставленная цель определила следующие задачи:

- Изучить достоинства и недостатки трехмерной графики, существующие средства реализации трехмерной графики;
- Изучить язык VRML и возможности 3D Max Studio для построения трехмерных сцен и миров;
- Оценить преимущества и недостатки рассмотренных средств на конкретном примере.
- Выбрать одно из рассмотренных средств и реализовать с помощью него виртуальную экскурсию по Центру олимпиадной подготовки программистов.

Методологические основы. Методологической основой бакалаврской работы стали труды отечественных и зарубежных ученых. В их число входят:

Гевин Белл (инженер компании SiliconGraphics (Маунтин-Вью, шт. Калифорния), который принимал участие в создании технологии, положенной в основу VRML, на основе формата файлов OpenInventorFileFormat (OIFF) фирмы SiliconGraphics); Марк Пиз (предложил создать VRML на Первой Всемирной конференции по WorldWideWeb, проходившей в Женеве,) основатель и генеральный партнер компании TheCommunityCompany (Сан- Франциско), занятой выпуском ПО на языке VRML, стимулировал распространение VRML, убедив фирму SiliconGraphics выпустить ASCII-версию формата OIFF в качестве общедоступного продукта.

Практическая значимость бакалаврской работы. Практическая значимость бакалаврской работы это созданная виртуальная экскурсии по Центру олимпиадной подготовки программистов имени Андреевой Н. Л. , которая может быть использована при рассказе о факультете, например, в дни открытых дверей.

Структура и объём работы. Бакалаврская работа состоит из введения, из пяти разделов, посвященных: достоинствам и недостаткам трехмерной графики, истории возникновения и развития языка VRML, особенностям языка VRML, возможностям среды разработки виртуальных миров 3Ds Max Studio, сравнению языка VRML и среды 3Ds Max Studio на конкретном примере, реализации виртуальной экскурсии. Также в работу включены заключение, список использованных источников и приложение, в виде листинга программы на языке VRML. Общий объем работы – 48 страниц, из них 40 страниц – основное содержание, включая 10 рисунков, цифровой носитель в качестве приложения, список использованных источников информации – 20 наименований.

В теоретической части использовались источники с ...по..., для реализации практической части использовались источники с ... по...

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Первый раздел «Построение реалистических 3D изображений» посвящен основным задачам, решаемым изобразительной компьютерной графикой. А именно:

- построение геометрических моделей изображаемого объекта;
- разбиение геометрических моделей на примитивы;
- модельные преобразования;
- освещение;
- удаление невидимых поверхностей;
- рендеринг.

Также, в данном разделе рассмотрены основные достоинства и недостатки трехмерной компьютерной графики.

Второй раздел «VRML. Определение, назначение, характеристики» посвящен обзору языка VRML. Были рассмотрены следующие аспекты: история его возникновения, основные характеристики и возможности, ключевые механизмы и элементы языка, структура VRML – файла и основные классы для создания трехмерной сцены.

Несмотря на использование простого файлового формата ASCII, VRML дает возможность описывать сложные графические объекты, такие как кубы и многоугольники, способы освещения, материалы и различные спецэффекты, придающие изображению реалистичность и предусмотренные в Open Inventor File Format (OIFF).

К объектам VRML относятся:

- файлы изображений формата JPEG;
- видеофайлы формата MPEG;
- звуковые файлы формата MIDI;
- текстовые документы формата HTML.

Третий раздел «3Ds Max Studio» посвящен обзору среды разработки трехмерных сцен 3Ds Max Studio. Были рассмотрены следующие аспекты:

этапы развития, основные возможности и инструменты, ключевые этапы создания трехмерной сцены и наиболее часто используемые модули для разработки.

В 3Ds Max Studio имеется обширная библиотека трехмерных объектов - сюда входят как стандартные, так и расширенные примитивы. Построение простых геометрических форм занимает считанные секунды - необходимо лишь выбрать нужную модель и ввести необходимые параметры (такие как длина, высота, радиус и т.д.).

Имеются инструменты для работы со сплайнами (моделирование на основе сплайнов), предусмотрена работа с командами для полигонального моделирования, а также с инструментами для создания поверхностей Безье. Возможность редактирования сетчатых поверхностей на разных уровнях (будь то вершины, сегменты и т.д.) облегчает работу со сложными поверхностями и позволяет добиться максимальной наглядности в их представлении. Большое количество модификаторов с легко настраиваемыми параметрами для работы с геометрией модели помогут воплотить в реальность самые различные задачи.

В 3D Max для создания и настройки свойств материалов служит простой в применении универсальный модуль - редактор материалов. Такой инструмент позволяет создавать стеклянные или зеркальные поверхности за считанные секунды. Сходство с объектами реального мира достигается в процессе визуализации. Есть возможность использовать как встроенный в 3D StudioMax визуализатор, так и сторонние визуализаторы, созданные независимыми разработчиками (например V-Ray).

От релиза к релизу совершенствуются функциональные возможности программы, позволяющие все с меньшими затратами времени и сил, но с большим качеством реализовывать различные задачи трехмерной графики. Расширяются стандартные библиотеки. Появление новых специализированных функций моделирования делает работу в 3D Max более эффективной (функции полигонального моделирования, операции для

создания сложных объектов, точные средства двумерного моделирования, большое количество модификаторов для работы с геометрией модели, широкие возможности творческой работы с текстурами).

Большое внимание уделяется развитию инструментария для создания анимации. Анимация по ключевым кадрам, процедурная анимация, ограниченная анимация – это неполный список всех возможных вариантов заставить объекты двигаться. Имеются возможности управления скелетной деформацией, создания быстрой анимации двуногих существ, управления физическими силами, действующими на персонажей. Именно с помощью анимации и была выполнена виртуальная экскурсия по Центру олимпиадной подготовки программистов.

Четвертый раздел «Сравнение VRML и 3Ds Max Studio» посвящен реализации конкретного примера с помощью двух средств создания трехмерных сцен: язык VRML и 3Ds Max Studio. Описаны основные инструменты, которые использовались для реализации примера для сравнения. На основе данного примера были сделаны выводы о том, что реализацию виртуальной экскурсии по Центру олимпиадной подготовки имени Андреевой Н. Л. эффективнее выполнить именно с помощью среды 3Ds Max Studio. Связанно это с тем, что выбранная программа имеет более удобный интерфейс и простоту модификации примитивов. Временные затраты на моделирование в VRML превышают затраты в 3Ds Max в несколько раз. Также важным аспектом в выборе было то, что все ключевые возможности VRML уже включены в 3D Max, и использовать их удобнее с точки зрения моделирования даже на таком простом примере.

Если для моделирования грузовика средствами VRML необходимо следить за структурой VRML-файла, подбирать вручную значения для модификации элементов и каждое изменение сцены тестировать через браузер, то в среде 3Ds Max нет текстового файла, все изменения производятся через параметры

примитивов и модификаторы, накладываемые на них, а изменения сцены происходят наглядно (отображаются сразу во вьюпорте).

Пятый раздел «Реализация виртуальной экскурсии» посвящен реализации виртуальной экскурсии. Был описан процесс создания трехмерной сцены, текстурирования всех элементов сцены и создания видеоролика для виртуальной экскурсии. Также в работе приведены поэтапные примеры реализации некоторых объектов сцены.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе были изучены возможности, достоинства и недостатки трехмерной машинной графики, рассмотрены существующие средства реализации трехмерной графики, изучен язык VRML и возможности 3D Max Studio для построения трехмерных сцен и миров. Данные средства были оценены на конкретном примере. Исходя из оценки, была выбрана среда для разработки трехмерных сцен 3D Max Studio и с ее помощью была реализована виртуальная экскурсия по Центру олимпиадной подготовки программистов имени Н. Л. Андреевой факультета КНиИТ СГУ.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Роджерс Д. "Алгоритмические основы машинной графики" // Издательство: «Мир». Год издания: 1989 - 312 с.
2. Документация по Cortona VRML Client . [Электронный ресурс]. – URL – <http://parallelgraphics.com>
3. М.Джамбруно "3D Graphics & Animations Second Edition" // Издательство: «New Riders». Годиздания: 2002 – 300 с.
4. Свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. — URL – <https://habrahabr.ru/post/175285/>
5. 3D графика [Электронный ресурс]. — URL – <http://cpu3d.com/web/chto-takoe-trehmernaya-grafika-modelirovanie/>
6. Спецификации VRML [Электронный ресурс]. — URL – <https://www.w3.org/MarkUp/VRML/>
7. Justin Couch, Kelly Murdock 3D Graphics & VRML 2.0 // Издательство: «Sams.net». Год издания: 1996 – 203 с.
8. International Standard ISO/IEC 14772-1:1997 Information technology -- Computer graphics and image processing -- The Virtual Reality Modeling Language (VRML) -- Part 1: Functional specification and UTF-8 encoding.
9. Information technology -- Computer graphics and image processing -- The Virtual Reality Modeling Language (VRML) -- Part 2: External authoring interface.
10. Е. В. Шикин А. В. Боресков "Компьютерная графика" // Издательство: Диалог - МИФИ. Год издания 2003 – 254 с.
11. Кулагин Б. Ю, Яцюк О. Г. "3ds Max в дизайне среды. " // 1-е издание: «БХВ-Петербург». Год издания: 2008 - 976 с.
12. Виртуальная реальность [Электронный ресурс]. — <http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/39131517-5991-11da-8314-0800200c9a66/index.htm>

13. Миловская О.С. "3ds Max 2017. Дизайн интерьеров и архитектуры" // Издательство: «Питер». Год издания 2016 – 211 с.
14. Швембергер С., Щербаков И., Горончаровский В. "3ds Max: художественное моделирование и специальные эффекты. " // Издательство: «БХВ-Петербург». Год издания: 2006 — 320с.
15. Шнейдеров В. "Иллюстрированный самоучитель 3ds Max" // Издательство: «Питер». Год издания: 2006 – 70 с.
16. Аврамова О.Д. "Язык VRML. Практическое руководство. " // Издательство: «ДИАЛОГ-МИФИ». Год издания: 2000 – 183 с.
17. Свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. — URL - <https://habrahabr.ru/post/136350/>
18. Уроки по 3d MaxStudio для новичков [Электронный ресурс]. — URL - <http://ss-prihodko.ru/panel-instrumentov-3d-max-obshhee-opisanie/>
19. Уроки трехмерной графики [Электронный ресурс]. — http://3d.demiart.ru/book/3D-Max-7/Glava_02/Index01.htm
20. 3d MaxStudio первые шаги [Электронный ресурс]. — <http://compress.ru/article.aspx?id=17290>