

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

УДК 004.415.2.031.43

Чебоненко Виталий Вячеславович

Гибридный пайплайн рендеринга

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание степени магистра информатики и вычислительной техники
по специальности 1-40 81 20 Технологии виртуализации и облачных
вычислений

Научный руководитель
Самаль Дмитрий Иванович
кандидат технических наук, доцент

г.Минск 2019

ВВЕДЕНИЕ

Рендеринг (англ. rendering – «визуализация») – это фундаментальный компонент компьютерной графики. На высоком уровне абстракции, рендеринг – это процесс конвертации описания трехмерных объектов в изображение. Алгоритмы для анимации, геометрического моделирования, текстурирования и других областей компьютерной графики, все должны быть пропущены через определенную стадию рендеринга, для того что бы результат их работы мог стать видимым на изображении. Рендеринг стал встречаться повсюду, в кинофильмах, в играх и за их пределами. Он открыл новые границы выражения креативности, развлечения и визуализации.

В самом начале становления данной области, исследования в вопросах рендера были сфокусированы на решении фундаментальных задач, таких как определение видимости объектов с определенной точки обзора. С нахождением эффективных алгоритмов для решения подобных задач, и с совершенствованием способов более реалистичного описания трехмерных объектов, которые стали доступны благодаря прогрессу в других сферах компьютерной графики, рендеринг в его современном понимании стал включать в себя идея из широкого круга различных дисциплин, таких как физика и астрофизика, астрономия, биология, психология и восприятие, а также чисто прикладная математика. Междисциплинарная природа рендеринга, это одна из главных причин, которая делает эту область такой очаровательной для изучения.

С развитием технологий рендеринга, росла и мощность центральных и графических процессоров, значительно росла скорость решения типовых задач рендеринга. То, что ранее занимало дни, постепенно перетекало в часы или даже минуты . Очередной скачок произошел с появлением техники неспециализированных вычислений на графических процессорах, которая сделала доступным распределение типовых расчетов рендеринга, которые обычно проводились на вычислительных блоках процессора, на вычислительные блоки графического процессора.

К задачам, которые ставятся в данной диссертации в первую очередь можно отнести задачи по изучению математической модели глобального освещения: радиометрические величины, метод Монте-Карло, BRDF, уравнение рендеринга. Во вторую очередь к задачам проекта относятся работы по имплементации программного средства производящего вычисления на основе описанной математической модели, а так же изучение и применение технологии неспециализированных вычислений на графических процессорах, для ускорения вычислений.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Рендеринг стал встречаться повсеместно, на сегодняшний день, огромное число сфер, в самых различных областях ставит задачи визуализации результатов работы своих алгоритмов, работы приложений и т.д., Получив развитие в начале 90-ых в сфере компьютерных игр, рендеринг стал применяться не только в играх но и в киноиндустрии, промышленных тренажерах, медицинских симуляторах, для погружения в виртуальную реальность, и создание дополненной реальности. Добившись внушительных результатов в достижении фотореалистичной картинки, компании производитель оборудования до сих пор не смогли обеспечить достаточную мощность графических процессоров, для получения максимально фотореалистичной картинки в режиме реального времени. Однако последние разработки в области неспециализированных вычислений на графических процессорах уже смогли позволить проводить расчета некоторых феноменов освещения таких как тени, переотражения света и т.д. Это дает огромный толчок вперед фотореализму изображения в режиме реального времени, что в свою очередь стирает грань между реальным изображением и виртуальным, позволяя увеличить степень погружения пользователя в виртуальный мир.

В данной диссертации речь пойдет о технологии позволяющий совместить технологии рендеринга с помощью графического процессора, и технологии рендеринга с помощью неспециализированных вычислений на графических процессорах. Такой тип рендеринга, называемый гибридным с помощью которого достигается большая фотореалистичность картинки, постепенно становится стандартом, и вытесняет традиционные рендеры. Актуальность данной диссертации высока поскольку она включает в себя исследование весьма востребованной и новейшей технологии.

Цель и задачи исследования.

Целью исследования было дать обоснование математической модели, разработать методики создания и применения гибридного пайплайна рендеринга, экспериментально проверить обоснованность применения такой математической модели.

Структура и объем диссертации

Полный объем диссертации составляет 72 страницы, в том числе 70 рисунков и 5 таблиц. Список литературы содержит 30 наименований.

Во Введении обсуждается актуальность работы, цели и задачи исследования, научная новизна, научная и практическая значимость диссертации, формулируются положения, выносимые на защите. Кратко представлено содержание диссертации.

В главе 1 описан анализ технологий и обзор аналогов, а так же краткое содержание основных источников информации для данной диссертации.

В главе 2 дается обоснование математической модели которая используется в создании гибридного пайплайна рендеринга.

В главе 3 описан процесс системного проектирования, выбор технологической базы, обзор существующих решений, для проведения экспериментальной части.

В главе 4 описан процесс непосредственной разработки программного модуля экспериментальной части.

В главе 5 приведены результат экспериментов, описана программа и методика испытания

В заключении сформулированы основные результаты диссертации.

В приложении собран листинг экспериментальной программы реализующий гибридный пайплайн рендеринга.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения диссертации было разработано современное программное средство распределенного вычисления модели интенсивности освещения в задачах рендеринга. Были изучены технологии рендеринга, а так же технологии неспециализированных вычислений на графических процессорах. Была изучена математическая модель глобального освещения, а так же принципы положенную в её основу, такие как: радиометрические величины; метод Монте-Карло; BRDF и уравнение рендеринга.

При разработке было дано широкое описание используемых технологий, а так же математической модели положенной в основу глобального освещения. Протестированы все модули программы в отдельности и исправлены ошибки, найденные при тестировании. После разработки всех модулей, было протестировано все программное средство в целом.

Проведены испытания, показывают эффективность данного подхода, а так же перспективу использования готового программного средства. Кроме того проведенные испытания показывают, что программное средство разработано в соответствии со всеми требованиями, а также является эффективным средством для работы с трехмерными объектами и выполнением задачи рендеринга

Составлена методика работы с программным средством, в котором подробно описаны основные аспекты работы, а так же приведено руководство пользователя, исходя из которого видно, что программный интерфейс лаконичный, а сама работа с программой интуитивна понятна.

Проведено технико-экономическое обоснование проекта, в котором отражены и рассчитаны основные экономические показатели. Получены значения себестоимости и отпускной цены для данного программного средства.

Разработанное программное средство полностью соответствует всем требованиям и отвечает высоким стандартам качества. Таким образом, можно сказать, что цель проекта достигнута.

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ

- [1] Чебоненко В.В. Решение уравнения рендеринга с помощью метода трассировки пути. / Чебоненко В.В // Репозиторий БГУИР/ Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники. – Минск 2018.