

УДК 004.925.5

РАЗРАБОТКА ГИБРИДНОГО АЛГОРИТМА ОТОБРАЖЕНИЯ ОБЛАКОВ ДЛЯ СИСТЕМ С ДИСКРЕТНЫМ И ИНТЕГРИРОВАННЫМ ВИДЕОАДАПТЕРОМ

Соболева С.Д. (Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

Научный руководитель – Богданов М.К.
(Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

Введение.

Одной из важных задач компьютерной графики является генерации реалистичных облаков. Существует несколько различных реализаций, но большинство из них требуют значительных вычислительных ресурсов, что создает ограничения на детализацию и частоту симуляции. В данном исследовании предлагается гибридное решение, которое позволяет избавиться от этих ограничений при использовании нескольких графических адаптеров.

Основная часть.

Чаще всего для генерации облаков используется текстура в большом разрешении, которая генерируется каждый кадр. Генерацией этой текстуры занимается дискретный видеоадаптер. В это время мощности интегрированного видеоадаптера не используются. С целью уменьшения нагрузки на дискретный видеоадаптер, мы разработали алгоритм, который позволяет задействовать два видеоадаптера сразу [1].

Наш алгоритм генерирует текстуру облачного неба с использованием комбинации алгоритмов Layered Textures [2] и Procedural Noise-Based Clouds [3].

Во время тестов было получено два исхода. В первом случае, когда время вычисления кадра интегрированным видеоадаптером после оптимизации было больше или равно времени вычислений дискретным, использование алгоритма позволило значительно увеличить производительность рендеринга. Во втором случае, из-за различия во времени работы видеоадаптеров, были замечены артефакты в изображении, когда текстура неба обновлялась слишком резко или наоборот слишком медленно. Эта проблема возникла потому, что время отрисовки кадра и расчета физики отличается: часть кадров использует неактуальные данные, предназначенные для следующего или предыдущего кадра.

Чтобы решить эту проблему, мы модифицировали наш алгоритм путем внедрения коэффициента масштабирования текстуры [4]. Перед стартом бенчмарка запускаются тесты производительности и замеряется время их выполнения на каждом видеоадаптере. На основе 100 прогонов тестов формируется коэффициент, который используется для масштабирования размера вычисляемой текстуры облачного неба. Предложенная оптимизация решила возникшую проблему с частотой обновления данных, а уменьшение качества изображения оказалось незначительным. В результате, и в этом случае время генерации одного кадра значительно уменьшилось.

Выводы.

Проведен анализ существующих алгоритмов генерации облачного неба и предложен оптимальный алгоритм создания не объемных облаков. Разработана и реализована гибридная версия данного алгоритма эффективно использующие несколько GPU. Собраны тестовые данные и на их основе была предложена оптимизация разработанного алгоритма, которая позволяет увеличить

производительность за счет оптимального распределения вычислительных ресурсов для систем с разным по уровню производительности набором видеокарт.

Список использованных источников:

1. Lars Olav Tolo: Multi-GPU Rendering with Vulkan API (2018)
2. Perlin. K.: An Image Synthesizer (1985)
3. Yusov, E.: High-Performance Rendering of Realistic Cumulus Clouds Using Precomputed Lighting. (2014)
4. Ebert, D. S., Musgrave, F. K., Peachey, D., Perlin, K., & Worley, S.: Texturing and Modeling: A Procedural Approach. (2003)

Соболева С.Д. (автор)

Подпись

Богданов М.К. (научный руководитель)

Подпись