

МЕТОД ОТОБРАЖЕНИЯ ОТРАЖЕНИЙ В ЭКРАННОМ ПРОСТРАНСТВЕ ДЛЯ СИСТЕМ С НЕСКОЛЬКИМИ ГРАФИЧЕСКИМИ АДАПТЕРАМИ

Галеев Т. Р.

Научный руководитель – Богданов М. К.

Университет ИТМО

gtimur477@gmail.com

Введение

Одним из главных критериев хорошей 3D-графики в современных играх является наличие отражений окружающих объектов на зеркальных поверхностях. Однако рендеринг сцены с отражениями может существенно повлиять на производительность в условиях использования одного графического процессора.

Современные пользовательские сборки ПК часто содержат как дискретные GPU, обеспечивающие высокую вычислительную мощность, так и интегрированные GPU, встроенные в центральный процессор и обеспечивающие базовый уровень графики. Во время 3D-рендеринга вся вычислительная нагрузка приходится на дискретную видеокарту, в то время как интегрированный GPU практически не используется. Это создает проблему распределения вычислительной нагрузки между дискретным и интегрированным GPU для обеспечения высокой производительности рендера в реальном времени.

Развитие современных графических API, таких как DirectX [1], предоставило новые возможности для одновременного управления несколькими видеокартами [2], что открывает перспективы повышения производительности рендера путём синхронной работы интегрированной и дискретной видеокарт.

Основная часть

На основе анализа различных подходов Multi-GPU взаимодействия для реализации графического приложения в данной работе был выбран метод Hybrid Multi-GPU Rendering, чья основная идея заключается в том, чтобы использовать несколько GPU, каждый из которых выполняет задачи, наиболее подходящие для его архитектуры [3]. Такой подход особенно актуален в системах с различными по мощности GPU.

Проанализировав различные алгоритмы построения отражений, был сделан вывод о том, что наиболее подходящим для дополнительной видеокарты с малой вычислительной мощностью является метод Screen Space Reflections, так как обеспечивает отражения динамических объектов в реальном времени, а также высокую производительность отрисовки [4, 5, 6].

Были спроектированы рендер-графы классического Single-GPU и гибридного Multi-GPU подходов. На их основе было разработано графическое приложение для рендеринга 3D-сцены с отражениями. Также, был проведен эксперимент сравнения производительности двух подходов, результаты которого показали, что при достаточной нагрузке на дискретный GPU гибридный подход превосходит классический Single-GPU рендеринг.

Выводы

Проведенное исследование показало, что гибридный Multi-GPU подход с переносом вычислений SSR на интегрированный GPU позволяет снизить нагрузку на основную видеокарту и добиться прироста производительности.

Литература

1. Szczerbiński A. Multithreaded game engine architecture – Wrocław, Poland: Wrocław University of Science and Technology, 2021. – с. 16.
2. Sjöholm J. Explicit Multi GPU Programming with DirectX 12 // Game Developers Conference – 2016.
3. Богданов М. Разработка и анализ алгоритмов мульти-GPU рендеринга с использованием дискретного и интегрированного GPU. – Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2021.
4. Beug A. Screen Space Reflection Techniques. – Regina, Canada: University of Regina, 2020.
5. Roberts J. Screen Space Reflections (SSR) – 2023.
6. De Macedo D. V., Serpa Y. R., Rodrigues M. A. F. Fast and Realistic Reflections Using Screen Space and GPU Ray Tracing — A Case Study on Rigid and Deformable Body Simulations // Computers in Entertainment (CIE) – New York, USA: ACM, 2018. – Vol. 16, No. 4, P. 1 – 18.