**BC/NW 2023 № 1 (40):5.3**

**ЭФФЕКТИВНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДИМОСТИ ПРИ ВИЗУАЛИЗАЦИИ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ В ГЕТЕРОГЕННЫХ СИСТЕМАХ**

Ершов Д.А., Ершова М.С., Орлов Д.А., Раскатова М.В.

Определение видимости отдельных объектов и частей сложных трехмерных сцен является неотъемлемой частью процесса визуализации в реальном времени. От быстродействия и точности этапа определения видимости зависит эффективность процесса визуализации в целом.

Современные системы визуализации выполняют определение видимости с помощью различных подходов, отличающихся своей гранулярностью [1]. Их комбинирование позволяет не только получить информацию о видимости отдельных треугольников, но и отсечь множество объектов, которые не внесут своего вклада в очередной кадр визуализации. Природа таких вычислений позволяет выполнять их без использования графического конвейера графических процессоров (GPU). Это в том числе означает, что подобные вычисления могут выполняться параллельно.

Современные центральные процессоры (CPU) часто обладают встроенным GPU, отличающимся меньшей вычислительной мощностью, в сравнении с дискретными GPU. Встроенные GPU могут использоваться для вычислений общего назначения (GPGPU), уменьшая нагрузку на дискретный GPU, осуществляющий визуализацию.

В рамках исследования мы рассмотрели различные подходы определения видимости и разработали собственный алгоритм динамической организации вычислений в рамках инструментария визуализации на базе API Vulkan, позволяющего использовать множественные GPU. С помощью инструментария была разработана опытная реализация существующих методов отсечения с распределением нагрузки между встроенным и дискретным GPU. Ключевым аспектом для реализации стало представление этапов визуализации и зависимостей между ними с использованием ациклического графа [2].

**Литература**

1. Akenine-Moller T., Haines E., Hoffman N., Pesce A., Iwanicki M., Hillaire S. Real-Time Rendering, Fourth Edition – A K Peters/CRC Press, 2018. – 1198 pg. – ISBN-13: 978-1-1386-2700-0

2. Wihlidal G. Halcyon Architecture URL: https://media.contentapi.ea.com/content/dam/ea/seed/presentations/wihlidal-halcyonarchitecture.pdf (дата обращения: 21.11.2022)