

АЛГОРИТМЫ ОБРАБОТКИ ГРАФИКИ: ПРОЦЕССОРНАЯ И ОБРАБОТКА НА ВИДЕОКАРТАХ

Рассматривается сравнение быстроты скорости обработки графики на различных процессорах и видеокартах.

ВВЕДЕНИЕ

Для решения задачи обработки графики используются процессоры (CPU - central processing unit) и видеокарты (GPU - graphics processing unit). Центральный процессор выполняет и управляет инструкциями компьютерной программы, выполняя операции ввода / вывода (1/0), базовую арифметику и логику. Процессор получает, направляет и обрабатывает данные компьютера. Графический процессор, также называемый графической картой или видеокартой, представляет собой специализированную электронную схему, которая ускоряет создание и рендеринг изображений, видео и анимации. Он выполняет быстрые математические вычисления, освобождая процессор для выполнения других задач. Мы проведём сравнение двух типов процессоров и покажем преимущества GPU перед CPU, ответим на вопрос почему обработка изображений на GPU может быть более эффективной по сравнению с аналогичными решениями на CPU.

I. ОСОБЕННОСТИ АЛГОРИТМОВ БЫСТРОЙ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Для целей нашего доклада мы возьмём только те алгоритмы, которые обладают такими характеристиками, как локальность, возможность распараллеливания и их относительная простота. Поясним более подробно, что мы имеем в виду:

Локальность. Каждый пиксель вычисляется на основе ограниченного количества соседей.

Высокая способность к распараллеливанию. Каждый пиксель не зависит по данным от других обработанных пикселей, что позволяет распараллелить процесс обработки.

16/32-битная точность арифметики. Как правило, при обработке изображений достаточно 32-битной вещественной (floating point) арифметики для обработки и 16-битного целочисленного типа данных для хранения.

Ключевыми критериями, важными для быстрой обработки изображений, являются: производительность, качество обработки изображений, латентность.

Ключевые отличия между GPU и CPU

Гавриленко Всеволод Александрович, Познякевич Алина Дмитриевна, студенты ФИТиУ, gavrilenkoitstep@gmail.com, akseltyan@gmail.com

Научный руководитель: Рак Татьяна Александровна, старший преподаватель, tatianarak@bsuir.by.

1. Количество потоков на CPU и GPU
2. Способ реализации потоков на CPU и GPU

II. ПРЕИМУЩЕСТВА GPU НАД CPU

1. При сравнении оптимизированного ПО для GPU и для CPU (с применением AVX2), преимущество GPU очевидно: пиковые производительности CPU и GPU аналогичного года производства отличаются обычно на порядок для 32- и 16-битных типов данных. Также отличается и пропускная способность подсистемы памяти.

2. Если же использовать для сравнения софт для CPU без использования инструкций AVX2, то разница в производительности может достигать 50-100 раз в пользу GPU.

3. Современные GPU оснащены разделяемой памятью, которая одновременно доступна всем «вычислителям» одного мультипроцессора, что является программно-управляемым кэшем. Он идеально подходит для алгоритмов с высокой степенью локальности.

4. Ещё одной важной особенностью GPU по сравнению с CPU является то, что количество доступных регистров можно менять динамически (от 64 до 256 на один поток), тем самым позволяя снижать нагрузку на подсистему памяти.

5. Наличие нескольких специализированных аппаратных модулей на GPU для одновременной работы над совершенно разными задачами.

6. Но, как результат всех перечисленных выше преимуществ GPU перед CPU, за всё это приходится платить высокими требованиями к параллельности алгоритмов.

III. ВЫВОДЫ

Конечно, в зависимости от специфики ПО используется процессор или видеокарта. Видеокарты лучше подходят для обработки графики, однако раньше они не использовались из-за невозможности их использования в программных вычислениях.

1. Паттерсон, Д. Архитектура компьютера и проектирование компьютерных систем / Д. Паттерсон, Дж. Хеннесси – СПб, 2012.-332 с.