

Адаптация программ для GPU

Романенко А.А.
arom@ccfit.nsu.ru

Особенности GPU

- GPU — процессор с SIMD архитектурой
- Большое количество потоков (~ 1000), выполняющих одни и те же действия над разными данными
- «Простые» операции
- Нет рекурсии

Переносимые задачи

- Возможность разбиения задачи/данных на большое количество подобластей, в которых вычисления идентичны по выполняемым операциям
- Работа с целыми данными или данными в одинарной точности. При работе с двойной точностью падение производительности более 4 раз.
- Примеры адаптированных задач на www.nvidia.com/object/cuda_home.html

Классы задач

- Классы задач, которые в общем случае невозможно распараллелить:
 - сжатие данных
 - IIR-фильтры
 - другие рекурсивные алгоритмы

Подход к адаптации

- Анализ программы на счет поиска участков, которые можно обработать в SIMD режиме.
- Выделение найденных участков в функции.
- Выбор способа распределения данных.
- Реализация для каждой из функций ядра для GPU.
- Замена функций из п.2 последовательностью копировать данные на GPU — запуск ядра — копировать данные на CPU — проверка результатов вычислений.
- Избавление от ненужных пересылок данных между GPU и CPU
- Оптимизация программы.

CUDA и Фортран

- NVidia работает с Portland Group (PGI) по разработке поддержки CUDA в фортране
- На Международной конференции по Суперкомьютерам в Дрездене (июнь 2009) была представлена спецификация поддержки CUDA в фортране. Обещана поддержка CUDA в PGI Fortan compiler в уже ноябре 2009. Уже есть бета-версия.
- NOAA разработала свой компилятор с фортрана - www-ad.fsl.noaa.gov/ac/Accelerators.html

CUDA и Фортран

- FLAGON: Fortran-9X Library for GPU Numerics
 - Поддержка Intel Compiler на Linux и Windows
 - sourceforge.net/apps/trac/flagon
- Поддержка фортрана от NVidia
 - www.nvidia.com/object/cuda_programming_tools.html