

# Адаптация программ для GPU

Романенко А.А.  
[arom@ccfit.nsu.ru](mailto: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](http://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 Суперкомпьютерам в Дрездене (июнь 2009) была представлена спецификация поддержки CUDA в фортране. Обещана поддержка CUDA в PGI Fortran compiler в уже ноябре 2009. Уже есть бета-версия.
- NOAA разработала свой компилятор с фортрана - [www-ad.fsl.noaa.gov/ac/Accelerators.html](http://www-ad.fsl.noaa.gov/ac/Accelerators.html)

# CUDA и Фортран

- FLAGON: Fortran-9X Library for GPU Numerics
  - Поддржка Intel Compiler на Linux и Windows
  - [sourceforge.net/apps/trac/flagon](http://sourceforge.net/apps/trac/flagon)
- Поддржка фотрана от NVidia
  - [www.nvidia.com/object/cuda\\_programming\\_tools.html](http://www.nvidia.com/object/cuda_programming_tools.html)