



3-дневный курс по технологиям вычислений на GPU (25-27 ноября 2015 г.)

Использование GPU в настоящее время становится практически неизбежным в любом серьёзном HPC-приложении. В связи с этим остро стоит вопрос подготовки и переподготовки специалистов различного профиля, чтобы обеспечить адаптацию задач для массивного параллелизма на всех этапах – от математической постановки и планирования алгоритмов до программной реализации.

Команда Applied Parallel Computing LLC рада предложить заинтересованным слушателям пройти трёхдневный курс по технологиям GPU-вычислений. Программа первого дня посвящена вопросам архитектуры GPU и программной модели CUDA. В сочетании с практическими примерами, вводная часть организована так, чтобы помочь разработчику научиться планировать реализацию типовых задачи обработки данных в рамках концепции *множества асинхронных блоков потоков* (SIMT). Второй и третий дни курса будут посвящены упражнениям по эффективной реализации на GPU алгоритмов обработки изображений. В дни работы курса слушателей консультирует CUDA-тренер, сертифицированный компанией NVIDIA.

По окончании курса слушателям предоставляется полный и неограниченный доступ к учебным материалам (слайдам лекций, эталонным решениям упражнений).

День 1: Устройство GPU, введение в CUDA, использование GPU на практике

09:00-10:00: Основные сведения о вычислениях на GPU

- В каких приложениях выгодно использовать GPU?
- Сравнение GPU серии Tesla и Intel Xeon Phi
- Как на GPU достигается высокая производительность?
- Основы архитектуры GPU

10:15-11:45: Введение в технологию CUDA

- Программная модель CUDA и её реализация для C++
- Сходства между программными моделями MPI+OpenMP и CUDA
- Первая программа на CUDA, с подробными комментариями
- Сеть блоков и потоков CUDA, примеры
- Пример реального приложения на CUDA (распространение волны)
- Простейшие методы оптимизации

12:00-14:00: Практика использования GPU и CUDA

- Обзор среды разработки Eclipse Nsight Edition
- Настройка удалённого терминала и синхронизации файловой системы для CUDA-разработки непосредственно на кластере
- Понятие GPU compute capability, *deviceQuery*

- Управление состоянием GPU с помощью *nvidia-smi*
- Освоение элементов программирования GPU на примере сложения векторов
- Как выбрать эффективный размер блока
- Как измерить время исполнения GPU-приложения
- Алгоритм Харриса на CUDA (дополнительное углублённое практическое задание)

14:00-15:30: Обед

15:30-18:00: Архитектура GPU, иерархия памяти, CUDA streams

- Поколения GPU, архитектуры Fermi, Kepler и Maxwell
- Типы памяти на GPU
- Разделяемая память и её роль в современных GPU-архитектурах
- Иерархия кеша на GPU, переключение режимов
- Автоматический текстурный кеш (Kepler GK110)
- Unified virtual address space (UVA) в CUDA 6.0
- Streams и асинхронное копирование данных

День 2: Практические занятия по реализации алгоритмов обработки изображений на GPU

09:00-11:30: Построение гистограммы изображения

11:30-14:00: Автоконтрастирование изображения по таблице из гистограммы

14:00-15:30: Обед

15:30-18:00: Фоновая коррекция изображения

День 3: Практические занятия по реализации алгоритмов обработки изображений на GPU

09:00-11:30: Свертка изображения 3x3 и 5x5 с применением размытия

11:30-14:00: Свертка изображения 3x3 и 5x5 с выделением контуров

14:00-15:30: Обед

15:30-18:00: Организация гибридных вычислений на CPU и GPU с помощью Thread Building Blocks: потоковая обработка кадров на примере задачи фоновой коррекции изображения

О нашей компании

Applied Parallel Computing LLC занимается обучением программированию на GPU с 2009 года. За это время было проведено несколько десятков мероприятий в России и Европе, как для коммерческих заказчиков, так и для университетов. Мы работаем в тесном сотрудничестве с компанией NVIDIA, ведущими научными CUDA-центрами (CUDA Centers of Excellence) и системными интеграторами. Помимо проведения учебных курсов, наша компания консультирует разработчиков по вопросам профилирования и оптимизации. На базе компании работает **сертификационный центр**, выпускающий специалистов с практическим опытом решения задач эффективной обработки данных на GPU.