

**«ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ В ПРИКЛАДНОМ
ЧИСЛЕННОМ МОДЕЛИРОВАНИИ».**

22 – 31 августа 2010 года, МФТИ, Долгопрудный

- ***Введение в математические модели «клеточных автоматов» и их численные методы решения. Лобанов Алексей Иванович, д.ф.-м.н., профессор МФТИ (6 ак. часа)***

В курсе рассматриваются постановки из разных предметных областей, приводящие к задачам для клеточных автоматов. Математические модели типа клеточных автоматов широко применяются для моделирования систем типа «реакция-диффузия». Некоторые математические модели типа клеточных автоматов могут применяться в широком диапазоне прикладных областей - от популяционной экологии до задач криптографии. Модели клеточных автоматов применяются при моделировании процессов в нанотехнологиях, при моделировании дорожного движения. Математические модели теории перколяции («просачивания») также можно отнести к моделям типа клеточных автоматов.

Курсовой практикум направлен на практическую демонстрацию использования современных технологий параллельного программирования на примере конкретной вычислительно емкой задачи. Задачи подобного типа встречаются при моделировании сложных явлений и систем. С другой стороны, на основе этой одной задачи оказывается возможной наглядная демонстрация многих аспектов параллельного программирования (балансировка вычислений, синхронизация расчетов, блокировка и т.п.). В частности, модели клеточных автоматов служили в качестве набора тестовых задач при выяснении эффективности программирования на транзьютерных вычислительных системах.

- ***Основы распараллеливания программ. Карпов Владимир Ефимович, к.ф.-м.н., доцент МФТИ (8 ак. часов)***

В настоящее время развитие вычислительных систем испытывает третий кризис программного обеспечения. Первый кризис разразился в 60-70е годы прошлого века, когда программирование в машинных кодах и на языке ассемблера вошло в противоречие с возросшей производительностью компьютеров. Выходом стало появление языков высокого уровня. Второй кризис пришелся на 80-90е годы. Создание и поддержка сложных и надежных программных комплексов, содержащих несколько миллионов строк кода, написанных сотнями программистов, потребовали развития объектно-ориентированных языков и разработки инструментария для поддержки больших программных проектов. Третий кризис связан с невозможностью дальнейшего экстенсивного развития hardware и переходом к многоядерным архитектурам. Адекватного ответа на возникший кризис до сих пор не найдено. Одним из способов его преодоления является разработка параллельных программ.

Для этой разработки существует два принципиально разных подхода. Первый из них заключается в создании новых алгоритмов, которые будучи неэффективными на стандартных последовательных архитектурах позволяют получить при решении возникающих задач значительную эффективность на архитектурах параллельных. Второй подход — это попытка адаптации хорошо исследованных последовательных алгоритмов для новых архитектур. Именно второму подходу посвящен данный курс летней школы.

Появление многоядерных процессоров требует от разработчика понимания различных техник распараллеливания программ. Из лекции Вы поймете важность многопоточного программирования. Особое внимание будет уделено проблемам корректности и производительности многопоточных программ, созданных для многоядерных процессоров следующего поколения, и их решению с помощью Intel® Threading Tools.

- ***Массивно-параллельные вычисления с использованием технологии CUDA. Боресков Алексей Викторович, к.ф.-м.н., Московский государственный университет (6 ак. часов)***

Появление GPU с очень высокой производительностью привело к тому, что в огромном количестве компьютеров фактически установлен мощный массивно-параллельный сопроцессор, с быстродействием достигающим до одного терафлопа. Однако эффективное использование вычислительных возможностей GPU требует использования технологий, позволяющих утилизировать всю возможность таких GPU, не связывая себя ограничениями, свойственными традиционными графическими API.

Слушателям дадут представление об архитектуре и программировании массивно-параллельных вычислительных систем на примере программирования GPU при помощи CUDA, будут рассмотрены основные возможности и особенности архитектуры GPU и использование CUDA для написания эффективных вычислительных программ.

**«ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ В ПРИКЛАДНОМ
ЧИСЛЕННОМ МОДЕЛИРОВАНИИ».**

22 – 31 августа 2010 года, МФТИ, Долгопрудный

• **Массивно-параллельные вычисления с использованием технологии OpenCL.
(6 ак. часов)**

Слушателям дадут представление об архитектуре и программировании массивно-параллельных вычислительных систем на примере программирования GPU и CPU при помощи OpenCL, будут рассмотрены основные возможности и особенности использования OpenCL для написания эффективных вычислительных программ.

• **Программные инструменты Интел для высокопроизводительных вычислений.
Немнюгин Сергей Андреевич, к.ф.-м.н., профессор СПбГУ (8 ак. часов)**

Данный курс предназначен для обучения программным инструментам Intel разработки высокопроизводительных приложений. Дается краткое введение в параллельное программирование, приводится описание моделей параллельного программирования и специфики проектирования параллельных алгоритмов и программ. Курс содержит основные сведения о средствах параллельного программирования - OpenMP и MPI. Описание строится по следующей схеме: модель параллельной программы, привязки к языкам программирования, описание программного интерфейса. Рассматриваются средства Intel отладки и профилирования параллельных программ. Курс предназначен для студентов, аспирантов, а также всех тех, кто планирует использование данной технологии для решения своих задач.

• **Современные вычислительные и информационные технологии решения
вычислительно-сложных задач на базе распределенных вычислительных ресурсов.
Аветисян Арутюн Ишханович, к.ф.-м.н., ИСП РАН (6 ак. часов)**

Курс посвящен современному направлению развития в области информационных технологий – «облачные вычисления». Будет рассмотрен широкий круг вопросов связанных с этой тематикой и реализацией и использованием вычислительной инфраструктуры в рамках программы «Университетский кластер», созданных на базе этой инфраструктуре сервисов, а также задачи по созданию высокоуровневых вычислительных сервисов с использованием открытого программного обеспечения.

• **Практикум (48 ак. часов)**

Основной идеей школы является организация насыщенных практических занятий. Каждая тема реально представлена двумя компонентами: лекционной и практической. Уже в первый день участникам школы будет предложено поработать с кодом, специально подготовленным для школы в виде «прототипа», на котором будут осваиваться инструменты и методы параллельного программирования. Будет организовано три потока, которые будут работать на самом совершенном оборудовании от Intel, NVIDIA и AMD. Ассистентами будут продемонстрированы и разобраны результаты расчетов тестовых прикладных задач, над реализацией алгоритмов распараллеливания этого кода со студентами поработают ассистенты. Они же будут помогать молодежи осваивать технологии Intel, NVIDIA и OpenCL.

Комментарий

После завершения школы организаторы выложат все материалы на следующих ресурсах:

- hpc.mipt.ru
- hpc.fizteh.ru

Информация об этом будет послана всем по e-mail.