

В центре событий

Смелость сильных

Участниками соревнований Student Cluster Competition, проходящих в рамках Международной конференции Supercomputing - одного из важнейших событий года в мире высокопроизводительных вычислений, стали студенты ННГУ им. Н.И.Лобачевского.

Нынешняя - уже 23-я по счету - конференция Supercomputing, прошедшая в Новом Орлеане (США), включала в себя научную и техническую программы, семинары, мастер-классы, тематические и постерные сессии, а также соревнования. Кроме того, в ее рамках прошла крупнейшая выставка, на которой ведущие игроки в мире высокопроизводительных вычислений представили свои новейшие разработки.

Student Cluster Competition - уникальное соревнование в рамках конференции Supercomputing, призванное показать, как будущее поколение талантливых программистов способно использовать мощности современного кластерного оборудования. В этом году на участие в Student Cluster Competition было подано более 20 заявок, из которых оргкомитет соревнования отобрал 8 команд, 6 из них представляли университеты США, одна - Тайвань, одна - Россию (Нижегородский госуниверситет им. Н.И.Лобачевского). По словам тренера российской команды сотрудника факультета ВМК ННГУ Анны Лабутиной, участие команды в конкурсе стало возможно благодаря активной деятельности ННГУ, направленной на распространение высокопроизводительных вычислений, а также на развитие суперкомпьютерного образования в России и мире. В отличие от старожил Student Cluster Competition - команды Тайваня, команда ННГУ принимала участие в соревнованиях в первый раз. Ее спонсорами выступили такие гиганты мира НРС, как Microsoft, IBM, nVidia, Portland Group и Intel.

- Идея участия нашей команды в конкурсе Student Cluster Competition родилась в рамках сотрудничества ННГУ с компанией



Microsoft, - рассказала Анна Лабуткина. - ННГУ сотрудничает с Microsoft в направлении высокопроизводительных вычислений довольно давно. Кроме того, ННГУ был назван одним из Microsoft HPC Institutes и в этом статусе несколько раз принимал участие в конференциях Supercomputing и International Supercomputing. При поддержке Microsoft в ННГУ был разработан учебный курс "Параллельное программирование". Привлечение остальных спонсоров и техническая поддержка команды - полностью заслуга Microsoft. За неделю до начала соревнований команда ННГУ отправилась в Редмонд - в главный кампус компании Microsoft, где студенты впервые получили прямой доступ к своему кластеру, познакомились со специалистами компании и проконсультировались относительно оптимизации приложений.

В состав команды ННГУ (согласно правилам соревнований) вошли шесть студентов университета, все они - стажеры лаборатории информационных технологий факультета ВМК, где уже успели показать себя с лучшей стороны в ходе выполнения реальных исследовательских проектов. Кроме того, они прошли дополнительную подготовку в области параллельных вычислений и суперкомпьютерных технологий в рамках специализированных школ, которые регулярно проводятся в ННГУ.



Подготовка команды к соревнованию началась более чем за полгода. Студенты изучили процесс построения и использования кластеров под управлением операционной системы семейства Windows, получили дополнительные знания в области параллельного программирования и программирования для GPU-устройств с использованием технологии CUDA, регулярно занимались английским языком.

Согласно правилам соревнований, команда-участница работает под руководством тренера, который, однако, во время соревнования не может ей помогать. Каждая команда действует в сотрудничестве со спонсорами, они на этапе подготовки к соревнованию предоставляют участникам аппаратное и программное обеспечение. В ходе состязания команды должны продемонстрировать использование для решения предоставленного организаторами набора задач ряда распространенных прикладных пакетов с открытым кодом. Соревнование проходит в реальном времени: командам дано 48 часов и заведомо большее число наборов входных данных. Существующее ограничение на потребляемую мощность для кластера - не более 3 КВт.

Основная задача соревнования - показать доступность параллельных вычислений. Работать с параллельными приложениями, с одной стороны, просто, даже студенты и старшеклассники могут справиться с этой задачей, с другой - достаточно дешево: спонсор в состоянии предоставить команде кластер, построенный из коммерчески доступных компонентов.

Кластер команды ННГУ был предоставлен компанией IBM и состоял из 8 двухпроцессорных серверов на базе новейших процессоров Intel Westmere, кроме того, 5 серверов были оснащены 2 модулями nVidia Tesla M2050. Основная вычислительная мощность данного кластера заключена в графических процессорах. GPU-модули, по мнению участников команды ННГУ, идеальны для использования в рамках соревнования, так как они обладают высокой производительностью и низким энергопотреблением.

Перед началом соревнования все команды оценили производительность своих систем при помощи набора тестов HPCC, одним из которых является Linpack. Кстати, в нынешнем году на соревнованиях Student Cluster Competition впервые был преодолен барьер 1 TFlops: кластер команды из Университета Техаса показал производительность 1,07 TFlop на тесте Linpack, а команды из Тайваня и Университета Луизианы вплотную приблизились к этому результату. Кластеры остальных пяти команд показали похожие результаты в 700-800 TFlops.

В этом году победила команда Национального университета Тайваня, набрав 110 баллов из 120 возможных. По правилам соревнований, все остальные команды считаются занявшими второе место.

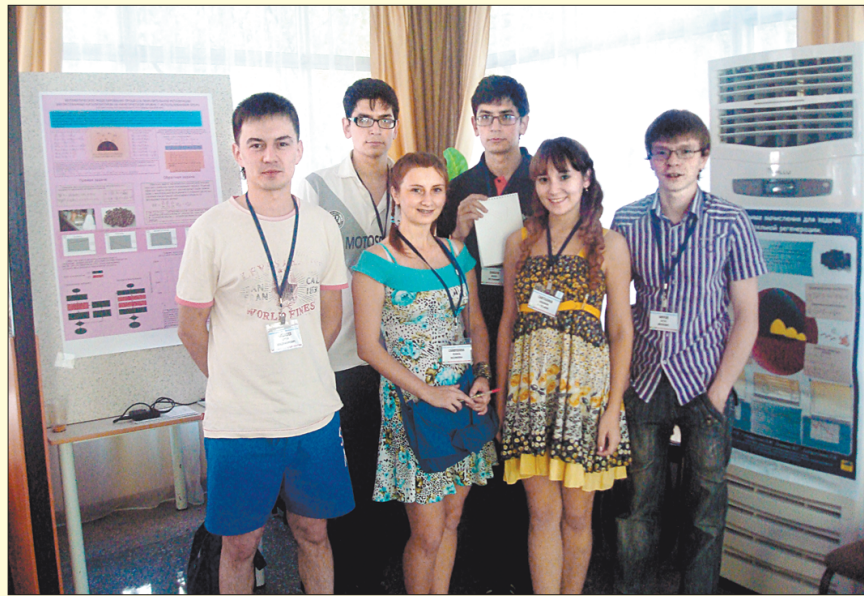
- Соревнование Student Cluster Competition - потрясающая возможность для команды узнать все о высокопроизводительных вычислениях, но, кроме того, это еще и огромное усилие, которое требует душевной смелости и заинтересованного участия всех членов команды, для того чтобы рискнуть и подняться на эту вершину, - уверена Анна Лабуткина.

Перспективы

Использование параллельных вычислений в решении прикладных задач стало основой работы команды единомышленников лаборатории математической химии Института нефтехимии и катализа РАН (Уфа).

Этот коллектив, формирование которого - заслуга старшего научного сотрудника лаборатории Ирека Губайдуллина, - крепкий сплав молодости и опыта: в него входят студенты, магистранты, аспиранты, кандидаты и доктора наук. Еженедельные семинары, круглые столы и мозговые штурмы помогают рождению новых идей и продуктивной работе. Основной ориентир проводимых исследований - взаимодействие с конечным пользователем: здесь строятся модели химических реакторов, необходимые для работы промышленных объектов, рассчитываются параметры буровых растворов для оптимизации процесса бурения нефтяных и газовых скважин на месторождениях Республики Башкортостан, появляются идеи по решению проблем биомеханики. Такие задачи требуют большого объема вычислений, потому необходимым инструментом для их решения являются высокопроизводительные вычисления. Расчеты проводятся как на кластерах вузов Уфы, так и по удаленному доступу на СК МВС-100К МСЦ РАН. Идут переговоры о сотрудничестве с производителями многопроцессорных ВС.

Неотъемлемая часть работы коллектива - участие в конференциях, тематика которых связана с высокопроизводительными вычислениями: ПАВТ-2010, "Дифференциальные уравнения и их приложения", "Научный сервис в сети Интернет: суперкомпьютерные центры и задачи" и др. Башкирский госуниверситет и Институт нефтехимии и катализа РАН играют особую роль в жизни уфимских энтузиастов НРС: так, например, благодаря финансовой поддержке БашГУ молодые члены коллектива смогли принять участие в конференции "Научный сервис в сети Интернет: суперкомпьютерные центры и задачи", помогает университет и с обеспечением жилья на период летней практики, и с доступом к вычислительным ресурсам вуза. А Институт нефтехимии и катализа также предоставил доступ к вычислительным ресурсам, большую экспериментальную базу для расчетов и возможность консультации с ведущими специалистами.



По заслугам!

Невозможное - реально

В рамках Международного форума по нанотехнологиям Rusnanotech2010 подведены итоги третьего Всероссийского конкурса проектов в сфере высокопроизводительных вычислений (High Performance Computing, HPC).

В этом году кроме основных организаторов соревнований - Intel и РОСНАНО - его проведение было поддержано Суперкомпьютерным консорциум университетов России и Суперкомпьютерной программой Союзного государства "СКИФ-ГРИД". На конкурс, прошедший под девизом "Невозможное стало возможным: реальные приложения для НРС", было подано рекордное количество работ из разных регионов России. Наибольшее число заявок поступило из Москвы, Нижнего Новгорода, Новосибирска и Казани.

Основные цели конкурса - выявить лучшие работы по использованию возможностей суперкомпьютеров, продемонстрировать варианты практического применения высокопроизводительных вычислений для нужд различных отраслей науки и промышленности. Общий призовой фонд в этом году составил 950 тысяч рублей. Суперкомпьютерный консорциум университетов России предоставил три специальных приза: первое место - 1 000 000 процессорочасов работы на суперкомпьютерах консорциума, второе место - два приза по 250 000 процессорочасов работы на суперкомпьютерах консорциума.

Победителю в специальной номинации "Лучшая студенческая работа" достался ноутбук на базе процессора Intel® Core™ i7. Пять финалистов получили лицензии на ПО Intel для высокопроизводительных вычислений: Intel® Cluster Toolkit Compiler Edition 3.2.

Участники представили проекты по использованию высокопроизводительных вычислений в биологии, биоинформатике, геологии, трехмерной газо- и гидродинамике. Были предложены интересные методические и инфраструктурные разработки, связанные с созданием инструментов для различных приложений, а также оригинальные направления, например моделирование характеристик бронежилетов. Выбор победителей оказался непростой задачей - общий уровень представленных работ был очень высоким.

- Проведение подобных масштабных конкурсов чрезвычайно важно как для поддержки развития фундаментальных и прикладных исследований мирового уровня, так и для становления системы суперкомпьютерного образования, - отметил ректор МГУ им. М.В.Ломоносова академик РАН Виктор Садовничий.

По словам заместителя генерального директора РОСНАНО Александра Лосюкова, работы в области нанотехнологий составили 22% от всех, присланных на конкурс. Высокий уровень некоторых позволяет уже сегодня использовать их результаты в инновационном бизнесе.

Спецвыпуск подготовила Нина ШАТАЛОВА. Фото Александра ЛОБУСА и Анны ЛАБУТИНОЙ