

Суперкомпьютер напрокат

По данным рейтинга ТОП500 мощнейших суперкомпьютеров мира, основным потребителем высокопроизводительных систем является промышленность: 62,4 % суперкомпьютеров текущего списка установлено в компаниях, занятых в самых разных отраслях промышленности. Это объясняется тем, что использование моделирования и высокопроизводительных вычислений для решения практических задач дает предприятиям массу преимуществ: оно позволяет значительно сократить сроки разработки новых продуктов, снизить стоимость разработки, улучшить качество продукции и тем самым повысить ее конкурентоспособность. О выгодах использования суперкомпьютеров знают и многие российские промышленные предприятия. Несмотря на это, они не спешат их закупать. В чем причины и какие у предприятий есть альтернативы приобретению собственного суперкомпьютера?

Как в мире?

Опыт стран-лидеров мирового промышленного производства свидетельствует, что цифровое моделирование с применением высокопроизводительных вычислений стало мощным оружием в конкурентной борьбе на региональных и мировом рынках. Так, 75 % крупнейших промышленных компаний США, опрошенных Советом по Конкурентоспособности при Президенте США в 2008 году, заявили, что не смогли бы конкурировать на рынке без применения суперкомпьютерных вычислений. Суперкомпьютеры не только помогают компаниям многократно сократить время и стоимость разработки, но и дают возможность производить изделия нового качественного уровня.

Ведущие машиностроительные компании мира активно внедряют суперкомпьютерные технологии. Например, Boeing 787 стал первым самолетом, полностью сконструированным на компьютере. Моделирование и расчеты на высокопроизводительных системах позволили сократить количество реальных испытаний опытных образцов в семь раз, сэкономив компании год разработки и 2 миллиарда долларов США. Разработка американской подводной лодки нового поколения Virginia была произведена средствами численного моделирования, практически без проведения натуральных экспериментов, что сэкономило десятки миллионов долларов и уменьшило срок разработки на 20 месяцев. Благодаря суперкомпьютерам General Motors сократила расходы

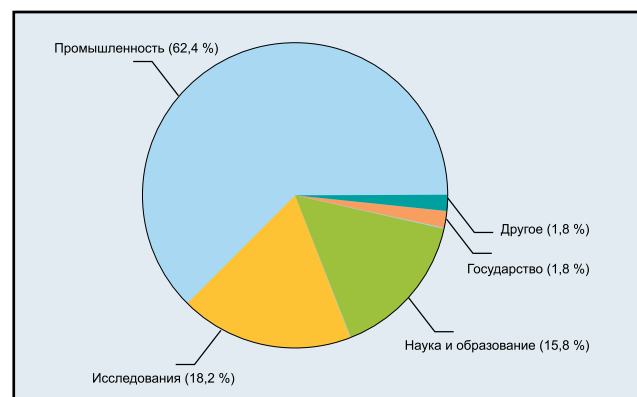
на инжиниринг на 40 %, а сроки разработки новой модели автомобиля – с пяти до двух лет. Модель Toyota CAMRY была спроектирована на основе результатов численного моделирования без проведения натуральных CRASH-тестов, что сократило срок разработки с 30 до 8 месяцев.

По мнению ряда экспертов, в не столь отдаленном будущем предоставление данных компьютерного моделирования будет включено в условия поставки потребителями технологически сложных изделий. Так, директор Института системных исследований РАН Владимир Бетелин полагает, что уже к 2025-2030 годам для производителей это станет такой же реальностью, как требование к чистоте выхлопа автомобилей или к уровню шума самолетов, эксплуатируемых в Европе. Те же производители, которые не смогут предоставить компьютерную модель нового изделия, по его мнению, будут просто вытеснены с рынка.

А что же в России?

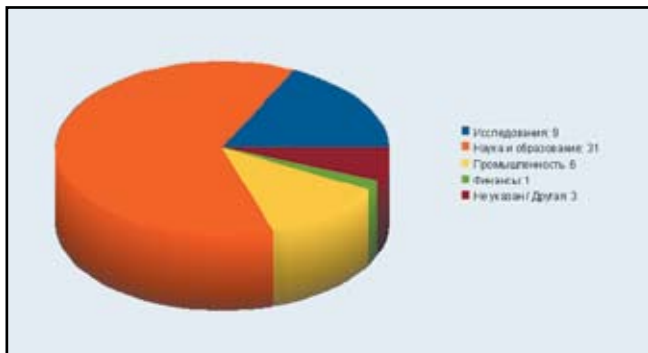
Отдельные российские предприятия уже применяют технологии моделирования и высокопроизводительных расчетов для решения прикладных задач. К ним, например, относится НПО "Сатурн", проектирующее на суперкомпьютере авиационные двигатели, или ИТЦ РУСАЛ, использующий вычислительный кластер для разработки и усовершенствования алюминиевых электролизеров.

Однако в целом разрыв между общемировой долей систем, использующихся в промышленности, и аналогичной российской очень велик. Согласно данным текущего рейтинга ТОП50 самых мощных компьютеров России и СНГ, лишь 12 % всех систем используется



Распределение суперкомпьютеров из списка ТОП500 по отраслям (ноябрь 2009 г., данные сайта www.top500.org)

в промышленности (как упоминалось, в среднем по миру этот показатель составляет 62,4 %). Кроме того, ни одна из российских систем, используемых в промышленности, не представлена в списке ТОП500 мощнейших суперкомпьютеров мира, что говорит об их достаточно низкой производительности по мировым меркам.



Распределение суперкомпьютеров из списка ТОП500 по отраслям (сентябрь 2009 г., данные сайта www.supercomputers.ru)

К основным причинам, затрудняющим более активное внедрение высокопроизводительных вычислений на российских предприятиях, можно отнести нехватку экспертизы и специалистов по использованию суперкомпьютеров для решения практических задач промышленности, а также высокую стоимость аппаратного и программного обеспечения при недостатке целевого финансирования.

Что делать?

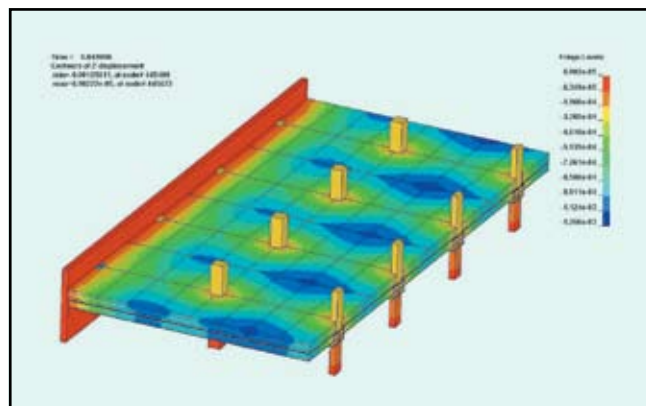
Проблему отсутствия суперкомпьютера на предприятии отчасти может решить аренда вычислительных ресурсов на стороне. Такой подход имеет немало преимуществ: предприятие платит только за использованное процессорное время без дополнительных расходов на создание и поддержку собственного суперкомпьютерного комплекса. Это особенно выгодно тем предприятиям, которым мощные вычислительные ресурсы требуются не постоянно, а лишь для реализации отдельных проектов.

В России есть ряд крупных вычислительных центров, предоставляющих в аренду вычислительные мощности. Все они принадлежат к академической сфере. Это, например, Межведомственный Суперкомпьютерный центр Российской академии наук (МСЦ РАН), Научно-исследовательский вычислительный центр МГУ им. Ломоносова (НИВЦ МГУ), Южно-Уральский государственный университет.

Следует, однако, отметить, что такое решение проблемы нехватки вычислительных ресурсов может подойти лишь предприятиям, располагающим квалифицированными специалистами, которые способны решать практические задачи на суперкомпьютере. Кроме того, суперкомпьютерные центры на базе университетов и научных институтов имеют академическую специфику и больше подходят для исследований и проведения научных работ, чем для решения промышленных задач. Это является серьезным препятствием для более широкого использования сторонних вычислительных ресурсов промышленными предприятиями.

Исследования международного аналитического агентства IDC показывают, что аренда суперкомпьютерных ресурсов в академических вычислительных центрах коллективного пользования имеет ряд недостатков, затрудняющих их массовое использование в промышленности. Среди них выделяют:

- ▶ универсальность суперкомпьютерного ресурса и, как следствие, его недостаточную адаптированность для решения узкоспециализированных промышленных задач. В том числе аппаратная архитектура такого ресурса может не обеспечивать нужного уровня производительности приложения предприятия-заказчика, не удовлетворять требованиям к безопасности данных, не иметь коммерческих лицензий программного обеспечения для инженерных расчетов, что делает невозможным коммерческое использование результатов вычислений;
- ▶ невозможность оказывать экспертную поддержку предприятиям отдельных отраслей в достаточном объеме и обеспечить необходимый уровень сервиса;
- ▶ разницу в культуре и организации бизнес-процессов, приводящую к затягиванию сроков коммерческих проектов и перерасходу ресурсов. Это связано с недостаточной мотивацией научных сотрудников, оказывающих экспертную поддержку вычислений, на практический результат: они ориентированы прежде всего на сам процесс исследований, а не на получение коммерческой прибыли от реализации проекта по разработке промышленного изделия.



Таким образом, существующие в России суперкомпьютерные центры коллективного пользования пока не могут удовлетворить потенциальный спрос промышленных предприятий на суперкомпьютерные ресурсы. Рынок комплексных услуг в сфере суперкомпьютерных расчетов в России только зарождается. В 2009 году появилась первая, и пока единственная, компания, нацеленная на работу с коммерческими предприятиями и предоставляющая не только вычислительные мощности в аренду, но и услуги по решению на суперкомпьютере практических задач в различных отраслях промышленности. Это компания "Т-Сервисы". К настоящему моменту "Т-Сервисы" реализовала уже несколько десятков проектов по суперкомпьютерным расчетам в таких отраслях, как строительство, авиастроение, судостроение, автомобилестроение, нефтегазовая промышленность, геофизика. С помощью "Т-Сервисы" можно осуществить аутсорсинг

полного цикла моделирования: от постановки задачи и построения конечно-элементной модели до проведения высокопроизводительных расчетов, интерпретации результатов и получения практических рекомендаций по оптимизации конструкции моделируемых изделий.

Государственная поддержка

Следует отметить, что большую роль в широком использовании суперкомпьютеров промышленными компаниями в самых экономически развитых странах сыграла поддержка государства. Так, например, в США, ведущей суперкомпьютерной державе мира, существует ряд программ по поддержке развития данной отрасли в стране. Одна из них – программа INCITE – реализуется с 2004 года в целях поддержки лучших научных и промышленных проектов, нуждающихся в использовании высокопроизводительных систем для моделирования и расчетов. В рамках этой программы Министерство Энергетики США предоставляет процессорное время для работы на наиболее мощных суперкомпьютерах страны, расположенных в национальных исследовательских лабораториях. В 2008 году поддержка промышленных проектов в рамках программы INCITE была профинансирована в размере 351,17 млн долл. США, а в 2009 году – в размере 368,82 млн долл. Общее количество процессорных часов, выделенных по программе на проекты с использованием высокопроизводительных вычислений, в 2008 году составило 267,79 млн часов, а в 2009 году эта цифра выросла до 889,14 млн часов.

Программ подобного рода в России никогда не существовало. Первой инициативой в этом направлении станет проект корпорации РОСНАНО, который имеет целью оказать поддержку в области суперкомпьютерных расчетов предприятиям, работающим в области нанотехнологий и в других приоритетных отраслях промышленности. При этом, в отличие от американского INCITE, российский проект рассчитан не только на профессионалов, имеющих возможность самостоятельно использовать суперкомпьютеры. РОСНАНО идет дальше, предоставляя предприятиям возможность полного решения инженерных задач методами моделирования и суперкомпьютерных расчетов. Такой новаторский подход максимально облегчает переход на суперкомпьютерные технологии.

Конкурс на право реализовать проект выиграла компания “Т-Сервисы”. В рамках проекта будет проведен открытый конкурсный отбор задач, требующих суперкомпьютерных расчетов. По его итогам РОСНАНО отберет не менее 40 наиболее инновационных и экономически эффективных задач, которые будут решены исполнителем проекта. Большую часть стоимости этих услуг профинансирует корпорация РОСНАНО. Таким образом, проект не только позволит российским предприятиям решить актуальные инженерные задачи, но и подтолкнет большее число компаний к использованию суперкомпьютеров, продемонстрировав возможности и преимущества их применения.

Наталья Лаврентьева, компания “Т-Платформы”

Международная научная конференция



ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ



29 марта - 2 апреля 2010 года, Уфа
Уфимский государственный авиационный технический университет

Главная цель конференции - предоставить возможность для обсуждения перспектив развития параллельных вычислительных технологий и представления результатов, полученных ведущими научными группами в использовании суперкомпьютерных технологий для решения задач науки и техники.

Тематика конференции покрывает все аспекты применения высокопроизводительных вычислений в науке и технике, включая приложения, аппаратное и программное обеспечение, специализированные языки и пакеты.

Индустриальная сессия. Программный комитет придает особое внимание привлечению к работе конференции представителей промышленности. С этой целью в рамках конференции будет организована индустриальная сессия. На сессию принимаются высококачественные презентации по коммерческому аппаратному и программному обеспечению, ориентированному на применение суперкомпьютерных и параллельных вычислительных технологий в различных областях науки и техники.

В первый день работы конференции будет объявлена 12-я редакция списка Top50 самых мощных компьютеров СНГ.

Регистрация заявок на участие до 1 марта 2010 г.

Организаторы:

**Российская академия наук
Суперкомпьютерный консорциум университетов России**

Сайт конференции: <http://agora.guru.ru/pavt>