

# Станем в ряд



## Суперкомпьютеры способны вывести Союзное государство в число ведущих мировых держав

Первые практические результаты работ по созданию суперкомпьютера ряда 4 семейства "СКИФ" стали главной темой презентации, состоявшейся в Институте программных систем им. А.К.Айламазяна РАН. Благодаря деятельности исполнителей программы "СКИФ-ГРИД" ("Поиск" №52, 2008) это хорошо известное научно-образовательному сообществу семейство решений для высокопроизводительных вычислительных систем способно вывести Союзное государство Белоруссии и России в число ведущих мировых держав - производителей суперкомпьютерной техники.

Напомним, суперкомпьютерная программа "СКИФ" Союзного государства, целью которой стала разработка, серийное производство высокопроизводительных вычислительных систем с параллельной архитектурой и создание на их основе прикладных программно-аппаратных комплексов, стартовала в 2000 году. Группе исполнителей программы, которым за четыре года удалось разработать и подготовить к промышленному производству суперкомпьютеры "СКИФ" ряда 1 и 2, была присуждена Премия Правительства РФ в области науки и техники. Главный акцент новой суперкомпьютерной программы "СКИФ-ГРИД", реализация которой начата в 2007 году, был сделан на столь актуальных сегодня грид-технологиях: территориально-распределенных сетях, объединяющих компьютеры с различными аппаратными и программными системами. Но и работы по созданию новых суперкомпьютеров семейства "СКИФ" были продолжены: в 2007-2008 годах созданы суперЭВМ ряда 3, сейчас разрабатывается ряд 4. И уже в нынешнем году исполнители программы "СКИФ-ГРИД" намерены создать программно-аппаратное решение, которое не будет уступать мировым установ-

кам, а во многом и превзойдет их по характеристикам плотности вычислительной мощности, масштабируемости, надежности, причем все это - при существенно меньшей себестоимости решения. Но главное, уверены разработчики, в том, что создаваемые технологии станут доступны всему ИТ-сообществу Союзного государства.

- СуперЭВМ ряда 4 семейства "СКИФ" основаны на технологиях, которые находятся на вершине современной мировой суперкомпьютерной отрасли, - подчеркнул на встрече в Переславле-Залесском директор ИПС РАН член-корреспондент РАН Сергей Абрамов. - Сегодня мы начинаем разрабатывать не массовые вещи, которые легко найти на полках магазина и купить, собрать вместе, сделав высокопроизводительную машину достаточно хорошего уровня. Мы дожили до того, чтобы начинать делать технологии, которых пока нет в продаже, которые находятся на переднем крае суперкомпьютерной отрасли.

Речь о технологиях уровня N, то есть ультрасовременных, пока недоступных на рынке. Именно на их базе строят самые мощные суперкомпьютеры - 10-20 суперЭВМ, что на самой вершине мирового рейтинга. Обладают ими только наиболее развитые страны: Япония, Америка, Китай. Создание машин технологии уровня N - для государства вопрос не только престижа: суперкомпьютеры сегодня признаны единственным (даже не "одним из") инструментом, который позволяет добиться конкурентного превосходства в любых областях. Большинство выпущенных на мировой рынок конкурентоспособных товаров в той или иной мере прошло стадию суперкомпьютерного проектирования.

На сегодняшний день в рамках программы разработаны и выпущены опытные и серийные образцы суперЭВМ рядов 1, 2 и 3 семейства "СКИФ". Технические решения, полученные в ходе разработки конструкторской документации и опытных образцов ряда 3 суперЭВМ семейства "СКИФ" позволяют строить суперкомпьютеры с производительностью от 5 до 150 Tflops. Однако все эти разработки были на базе хорошо освоенных и доступных на рынке технологий. В ряде 4 мы идем дальше, создаем такие решения, которых нет ни у кого, которые дают возможность выйти на лидирующие позиции. И здесь речь идет не о каких-то фантазиях, а о конкретных шагах, которые уже сделаны. Эскизная конструкторская документация суперЭВМ ряда 4 подготовлена, выпущены и продемонстрированы опытные образцы продукции, которые можно интенсивно продвигать вперед. Потому сегодня с полным основанием мы говорим не о мечтах, а о деле, во многом уже сделанном, о необходимости расширения фронта внедрения, доступности и партнерства в рамках программы "СКИФ-ГРИД", о реализации еще большего числа различных машин семейства "СКИФ", ориентированных на отечественный рынок суперкомпьютерной техники.

В суперкомпьютерах ряда 4 семейства "СКИФ" предусмотрены самые современные решения. Так, в вычислительных узлах использованы многоядерные 64-битные процессоры стандартной архитектуры x86. В дополнение к ним в узле предусмотрена ПЛИС, ресурсы которой могут быть использованы для ускорения специализированных



алгоритмов. Достигнута более высокая плотность упаковки вычислительной мощности. Разработаны оригинальные blade-системы, позволяющие упаковать более 10 процессоров в 1U стоечного пространства. Столь высокая плотность упаковки требует новых подходов к охлаждению вычислительной установки, потому в суперкомпьютерах "СКИФ" ряда 4 разработчики реализовали эффективную водяную систему охлаждения вычислительных узлов.

- СуперЭВМ ряда 4 запланированы к разработке и производству в течение 2008-2012 годов, - уточнил в ходе презентации С.Абрамов. - За это время произойдет выпуск как минимум трех различных семейств микропроцессоров. Различаясь на прогнозах и планах ведущих компаний, мы предусматриваем выпуск четырех последовательностей моделей в рамках ряда 4: "СКИФ 4/Н", "СКИФ 4/В", "СКИФ 4/С", "СКИФ 4/П". Ожидается, что к концу жизненного цикла ряда 4 плотность упаковки вырастет более чем в 8 раз, а энергоэффективность по сравнению с сегодняшним днем - более чем в 5 раз. За счет отсутствия подвижных частей, использования избыточности в критических подсистемах и расширенных возможностей по мониторингу и управлению аппаратурой системы высокопроизводительные кластеры ряда 4 семейства "СКИФ" имеют уникальные показатели надежности.

Права интеллектуальной собственности на все конструкции и все печатные платы изделия - полный комплект конструкторской и производственной документации - в реализации суперкомпьютера ряда 4 семейства "СКИФ" впервые принадлежит Союзному государству. Это дает право и техническую возможность разместить изготовление всех блоков и узлов на любых предприятиях, в том числе отечественных, а также возможность вносить изменения в конструкторскую документацию, создавая новые модификации суперЭВМ.

В соответствии с планами реализации программы "СКИФ-ГРИД" в прошлом году была начата разработка технологической суперкомпьютера ряда 4 семейства "СКИФ" для создания технических решений построения систем производительностью петафлопсного диапазона. На сегодня благодаря активной работе всего коллектива исполнителей программы данный рубеж уже достигнут: суперЭВМ ряда 4 семейства "СКИФ"

создадут задел для развития отечественных суперкомпьютеров от 1 Pflops в 2009-2010 годах, до 10-15 Pflops в 2011-2012 годах.

- Только собственные и самые передовые технологии могут обеспечить базу для отечественных суперЭВМ высшего уровня производительности, соответствующего первым позициям в Top500, - подчеркнул С.Абрамов. - Технические решения и ноу-хау, заложенные в проекте создания суперЭВМ ряда 4, способны обеспечить взятие и удержание самых высоких позиций российско-белорусских разработчиков на мировом рынке в течение ближайших пяти лет.

Как отметил на встрече в Переславле-Залесском генеральный директор компании "РСК СКИФ", исполнительный директор программы "СКИФ-ГРИД" от РФ Вадим Заднепровский, в рамках создания суперкомпьютера ряда 4 семейства "СКИФ" решаются и еще две важнейшие задачи: обеспечение интеллектуальной собственности Союзного государства на все блоки и модули, что, в свою очередь, позволяет обеспечить конкурентоспособность отечественных компаний на отечественном и мировом рынках:

- Речь идет об обеспечении права и возможности в полном объеме производить все конструкции и модули суперЭВМ "СКИФ" в России и Белоруссии. Это даст значительное конкурентное преимущество за счет использования отечественной производственной базы. Мы приглашаем к сотрудничеству российские и белорусские компании и организации-разработчиков высокопроизводительных программно-аппаратных решений для широкомасштабного обновления и развития вычислительной инфраструктуры в различных секторах экономики. При этом наши разработчики продолжают создавать новые решения на базе имеющихся, обеспечивая дальнейшее развитие суперкомпьютеров ряда 4 семейства "СКИФ" в интересах стран - участниц Союзного государства.

- Все, что создается на бюджетные деньги, должно быть широко доступно, - подчеркнул С.Абрамов. - Потому мы объявляем партнерскую программу: строительные блоки, решения суперЭВМ ряда 4, программное обеспечение будут доступны всем отечественным компаниям, и вводим два понятия: "партнер технологии СКИФ-ГРИД" - компании, которые получают от нас решения для создания своих собственных уникальных программно-аппаратных комплексов, и "провайдер товаров и услуг" - фирмы, которые получают у нас готовые изделия и внедряют их в разных точках России, Белоруссии и других стран СНГ.

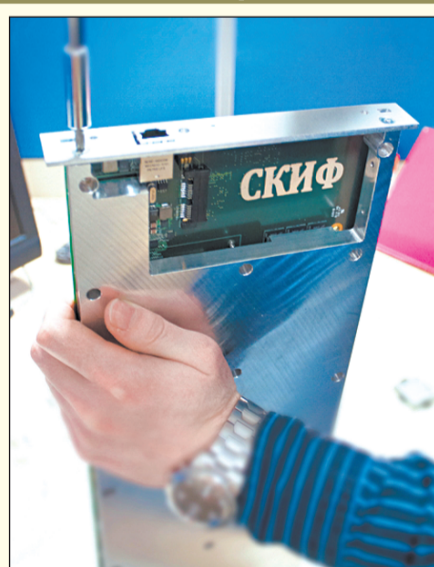
Особый интерес участников встречи вызвала презентация опытного образца вычислительного узла суперкомпьютера ряда 4 семейства "СКИФ" с водяным охлаждением микросхем. Этот узел на территории России является первым устройством на базе нового процессора Intel Nehalem. Данное изделие - основа для предложений ИПС РАН по созданию суперЭВМ до 3 Pflops в нескольких российских проектах, проработка которых идет в настоящее время, а также основа для линейки суперкомпьютеров семейства "СКИФ" различной производительности для обеспечения науки и высокотехнологичных секторов экономики Союзного государства действенным инструментом инновационного развития.

По словам заместителя генерального директора ОИПИ НАН РБ Владимира Анищенко, интеграция научных потенциалов двух стран позволяет разработчикам программы говорить о начале формирования единого информационно-вычислительного пространства России и Белоруссии, а в перспективе - государств ОДКБ. По мнению В.Анищенко, в 2009-2010 годах будет создан единый распределительный центр суперкомпьютерных технологий Союзного государства и открыты его филиалы в областях Белоруссии и регионах России.

Дополнительная информация о программе "СКИФ-ГРИД" представлена на сайтах <http://skif-grid.botik.ru> и <http://skif.bas-net.by>.

Нина ШАТАЛОВА

### Только факты



■ До 30% суперкомпьютерного рынка России обеспечиваются суперкомпьютерами семейства "СКИФ" и установками с использованием технологических решений семейства "СКИФ".

■ Среди 50 самых высокопроизводительных в СНГ вычислительных систем 16 установок (32%) - суперкомпьютеры семейства "СКИФ" и системы, использующие технологические решения семейства "СКИФ".

■ За время выполнения программ "СКИФ" и "СКИФ-ГРИД" системы этого семейства 11 раз входили в престижный всемирный рейтинг суперЭВМ Top500 (с максимальной высокой позицией №36 в июне 2008). Только шесть вычислительных систем отечественной разработки вошли в этот рейтинг, и пять из них - семейства "СКИФ".