

Высокопроизводительные вычислительные системы в промышленности

Публикация продолжает тему (SN № 1/31, 2007) — применение и использование НРС-систем — одну из определяющих для развития всей IT-отрасли и представляет обзор перспектив ее развития в ведущих отраслях промышленности, в частности, о применении НРС-систем рассказывают руководители IT-подразделений ОАО “КАМАЗ”, ОАО “Авиадвигатель” и др.

**ОАО “КАМАЗ”:
высокопроизводительные
вычислительные системы
позволят сократить затраты на
разработку и доводку
автомобильной техники до 10
раз, а время — в 2–2,5 раза**

Основными целями стратегической программы развития ОАО КАМАЗ являются:

- создание конкурентоспособной продукции для существующих и новых рынков за счет значительного повышения потребительских свойств автомобилей (ресурс, грузоподъемность, расход топлива, затраты на техническое обслуживание и ремонт и т.д.);
- сокращение сроков освоения разрабатываемой продукции за счет применения модульного принципа проектирования, повышения уровня межпроектной унификации, оптимизации технологических процессов изготовления и сборки автомобилей и автомобильных компонентов;
- выполнение возрастающих требований законодательства, предъявляемых к автомобилям данного класса и назначения (экология, безопасность, эргономика).

В этой связи инженерные расчеты становятся приоритетными во всех сферах применения CAD/CAM/CAE систем, поскольку только виртуальное моделирование конструкции автомобильной



Ф.Г. Ильясов — главный конструктор по САПР научно-технического центра ОАО КАМАЗ.

техники позволяет сократить затраты на ее доводку.

Наиболее актуальными задачами в области проектирования автомобильной техники являются расчеты на прочность с оптимизацией по массе и долговечности (ресурсу), а также расчеты внешней и внутренней аэродинамики автомобиля, включая системы кондиционирования и теплообмена в кабине водителя. Уже стоящие требования по шуму и внедрение шумоизолирующих экранов в конструкцию автомобиля породили проблему совместного решения задач акустики и теплообмена в подкапотном пространстве. Переход на стандарты Евро-3 и 4 требуют уже численного моделирования рабочего процесса дизельного двигателя с использованием не

только законов газовой динамики, но и фазовых превращений.

Современные компьютерные технологии позволяют сегодня проводить не только самый широкий спектр наукоёмких инженерных расчетов: прочности, динамики, кинематики, теплопередачи, акустики, упругости, долговечности, ресурса, краш-тесты и т.д., но и виртуально моделировать технологические процессы изготовления и сборки изделий. Кроме того, появилась возможность моделировать технологические процессы тонколистовой штамповки, горяче-объемной поковки, процессы литья металлов и пластмасс, чтобы уже на этапе проектирования отрабатывать конструкцию на технологичность. А самое главное, ИТ обеспечивают создание подробнейших компьютерных моделей сложных машин и механизмов, проводя их глубокий анализ с учетом реальных условий эксплуатации. Таким образом, еще на ранних стадиях проектирования создаются высокоточные компьютерные модели Нового Уровня.

Применение Компьютерных Моделей Третьего Тысячелетия значительно сократит сроки проектирования и изготовления изделий при значительном повышении их качества, что обеспечит быстрый выход на рынок с новой продукцией и получение высокой отдачи от вложенных инвестиций. При этом значительно сократится число натурных экспериментов путем замены их на быстрое, эффективное и высокоточное

компьютерное моделирование на основе создаваемых виртуальных моделей сложных машин и механизмов.

Применение расчетных методов в области проектирования началось в ОАО «КАМАЗ» еще в 70-е прошлого столетия, когда применялись упрощенные расчетные модели и программные продукты, как правило, собственной разработки. Современные программные продукты начали применять с 1997 года, когда были закуплены такие расчетные системы, как ANSYS, ADAMS и ряд пакетов, моделирующих технологические процессы. Эти пакеты работали на RISC-станциях фирмы HP. Широкое использование их сдерживалось только отсутствием готовых 3-D моделей.

В настоящее время все разработки ведутся только в электронном виде, в конструкторских подразделениях исчезли все кульмана. Востребованность в расчетах для проверки конструктивных решений очень большая и, кроме отсутствия достаточных вычислительных мощностей, выявилась проблема отсутствия квалифицированных специалистов в этой области, но это — отдельная тема.

В НТЦ ОАО «КАМАЗ» планируется в ближайшее время создать 2-уровневую систему расчетов: на первом уровне — в конструкторских отделах — создать специализированные расчетные места для расчетной проверки конструктивных решений, оснатив их АРМ — 2-процессорными ПК на базе Intel Xeon, т.к. опыт их использования уже имеется. На втором уровне для особо сложных расчетов, таких, как моделирование аэродинамических процессов и краш-тестов, планируется использовать от 2 до 4 АРМ на базе 8-ядерных компьютеров с частотой процессора более 2 ГГц. В перспективе после накопленной истории моделирования можно говорить об использовании вычислительного кластера, построенного на базе десятков и сотен узлов с использованием 2- или 4-ядерных процессоров AMD OPTERON или INTEL XEON с пиковой производительностью 0,5 Тфлоп/с и более.

В заключение можно сказать, что ряд мероприятий, включая и оснащение конструкторских служб высокопроизводительной вычислительной техникой для проведения расчетных исследований, позволит в ближайшее время сократить срок от начала проекта до серийного производства автомобильной техники КАМАЗ в 2–2,5 раза и затраты на создание опытных образцов — до 10 раз.

ОАО «Авиадвигатель»: внедрение высокопроизводительного кластера обеспечило сокращение времени расчетов в 3–4 раза

Проектирование и доводка узлов газотурбинного двигателя (ГТД) — сложный процесс, который включает в себя большой объем конструкторских и экспериментальных работ. Применение методов вычислительной газовой динамики и прочностного анализа позволяет провести оптимизацию конструкции узла еще на ранних стадиях проектирования. Основным эффектом от внедрения расчет-

ных методик в процесс проектирования двигателя состоит в уменьшении количества изготавливаемых «в металле» опытных образцов и времени их испытаний. Это позволяет сократить сроки создания нового двигателя до 4–5 лет и значительно снизить затраты.

Для проведения моделирования физических процессов, протекающих в узлах двигателя, с целью оптимизации его конструкции необходимо наличие:

- методик проведения расчетов и критериев оптимизации узлов двигателя;
- пакетов газодинамического и прочностного анализа, в рамках которых реализованы данные методики;
- вычислительных ресурсов, позволяющих проводить расчеты в короткие, значимые для процесса проектирования, сроки и сократить время для разработки новых методик проведения расчетов.



С.В. Борималёв — зам. главного конструктора по ИВС ОАО «Авиадвигатель».

Использование многопроцессорных систем в ОАО «Авиадвигатель» для решения сложных вычислительных задач началось в 1998 г. с объединения двух многопроцессорных серверов Origin 200 (Silicon Graphics) с помощью специального кабеля CrayLink и применения общего поля оперативной памяти на основе архитектуры cc-NUMA. В 2001–2003 гг. такие расчеты в пакетах газодинамического и прочностного анализа велись и на многопроцессорных SMP-серверах IBM как с Intel, так и с Power архитектурой. Все эти SMP-решения были достаточно дорогие.

В условиях ограниченного финансирования поиск путей по снижению стоимости расчетов привел к построению многоузлового кластера на базе персональных компьютеров. В результате в 2004 г. самостоятельно был построен кластер, который до сих пор успешно справляется с решением задач газовой динамики.

Тем самым было определено направление дальнейшего развития вычислительных систем на предприятии — построение вычислительных кластеров на базе однотипных унифицированных модулей. Этот подход обеспечивает легкую наращиваемость и масштабируемость вычислительных ресурсов в точном соответствии с изменяющимися требованиями со стороны проектировщиков.

Но только с появлением Blade-центров компании IBM мы приняли решение о начале формирования вычислительного кластера на качественно новом уровне. По сравнению с обычными серверами и серверами с форм-фактором 1U данное решение обладает рядом преимуществ. Многократное уменьшение межузловых соединений сокращает сроки внедрения и значительно повышает надежность его функционирования. Предельно упрощена процедура масштабирования — для добавления нового узла в кластер достаточно вставить лезвие в шасси Blade-центра. Сокращение потребляемой электроэнергии и, как следствие, сокращение тепловыделения, приводит к уменьшению затрат на системы энергоснабжения и охлаждения. Благодаря компактному монтажу сокращается занимаемое пространство, что позволяет, заняв 9U в стандартном шкафу, получить вычислительную плотность в 28 двухядерных процессоров с 448 Гбайт оперативной памяти.

Достоин внимания и тот факт, что с момента выпуска первого Blade-сервера IBM сохраняет совместимость новых моделей с шасси Blade-центра и будет продолжать это делать в дальнейшем, т.е. инвестиции, вложенные в построение инфраструктуры для таких серверов, будут работать максимально долго. Есть возможность собирать и наращивать систему в точном соответствии с ростом потребностей пользователей.

Специально для задач ОАО «Авиадвигатель» системный интегратор КРОК при активном участии технических специалистов фирмы IBM разработал архитектуру вычислительного кластера, отражающую наши подходы к применению параллельных вычислений. В качестве межузлового интерконнекта после сравнительного тестирования был выбран Infiniband.

Учитывая, что большое количество вычислительных узлов дает возможность в сеточных моделях обрабатывать большой объем данных и порождает большой объем результатов, обязательным компонентом такого кластера является выделенная система хранения данных (SAN) с задублированными для отказоустойчивости и повышения пропускной способности каналами связи Fiber Channel, а также параллельная файловая система, обеспечивающая быстрый доступ с любого узла к любым данным на системе хранения.

При построении кластеров с большим числом узлов необходимо применять специальную систему управления всем вычислительным комплексом, систему планирования заданий и балансировки нагрузки между узлами. Все это обеспечивается специализированным ПО, которое в нашем случае установлено на отказоустойчивый кластер из двух серверов IBM p-серии.

По-разному реализована поддержка кластерных вычислений в разных операционных системах, их клонах и версиях. Все более оправданным для вычислительных кластеров является применение Linux.

Используемые решения для построения высокопроизводительных вычислительных кластеров существуют и развиваются уже не первый год, но их оптимизация под конкретную задачу, как показывает практика, делает каждый кластер по-своему уникальным. Так, например, нетривиальной задачей стали правильный подбор и настройка драйверов в гетерогенной среде на этапе инсталляции кластера, даже несмотря на участие специалистов IBM в процессе определения облика кластера.

В формате Blade в настоящее время существуют серверы разной архитектуры: на базе процессоров Intel Xeon, AMD Opteron, IBM PowerPC. Это требует тщательного тестирования прикладного ПО для лучшего выбора. Учитывая, что линейки процессоров у каждого производителя динамично развиваются, есть возможность, начав строить кластер на основе процессоров от какого-либо одного производителя, в дальнейшем при расширении вычислительного кластера или появлении нового класса задач выбрать модели другого производителя, процессоры которого на тот момент будут лидировать. Полученная таким образом гетерогенная вычислительная среда всегда будет точно учитывать специфику прикладного ПО, соответствовать реальным потребностям предприятия и оставаться наилучшим решением по соотношению цена/производительность.

После тщательного тестирования разных вариантов в ОАО «Авиадвигатель» был введен в эксплуатацию кластер фирмы IBM на базе двухпроцессорных двухядерных лезвий с процессорами AMD Opteron. В качестве программного обеспечения на кластере используются коммерческие пакеты газодинамического и прочностного анализа. Вычислительные мощности кластера используются для решения задач в следующих областях.

1. Моделирование физико-химических процессов в камерах сгорания газотурбинных двигателей и оптимизации их конструкций для снижения уровня эмиссии оксида азота.
2. Расчет и совершенствование акустических характеристик вентилятора и выходных устройств.
3. Расчет вибронпряжений лопаток турбины при применении методики совместного газодинамического и прочностного моделирования.
4. Моделирование быстропротекающих нелинейных задач прочности, таких как попадание посторонних предметов в лопатки ГТД и локализация фрагментов разрушившихся роторов.
5. Расчет характеристик многоступенчатых лопаточных машин.

Появление новых вычислительных мощностей позволило начать разработку уникальных расчетных методик, таких как моделирование процессов бедного срыва и термоакустических колебаний, возникающих в камере сгорания ГТД, а также прогнозирование уровня шума входных и выходных устройств.

Внедрение кластера обеспечило сокращение в 3–4 раза времени расчетов. При этом, что не менее важно, мы усложнили постановки задач, увеличили объемы расчетных моделей. Это позволило значительно приблизить результаты компьютерного моделирования к реальности и поднять качество принимаемых проектных решений, обеспечивающих заданные характеристики продукции.

В качестве стратегии развития многопроцессорных вычислений ОАО «Авиадвигатель» выбрало кластерные технологии на основе blade-серверов, считая это направление наиболее перспективным на обозримый технологический период.

ФГУП «НИКИЭТ имени Н.А. Доллежала»: развитие НРС-систем это ускоренное развитие обороноспособности страны и атомной энергетики IV Поколения

История ФГУП «НИКИЭТ им. Н.А. Доллежала» началась в 1943 г. В настоящее время НИКИЭТ — один из крупнейших в России центров ядерной техники и технологии, вся деятельность которого связана с историей развития ядерной физики и ядерных установок в Советском Союзе и России. Энергетические ядерные установки можно разделить на 2 направления: стационарные — АЭС и мобильные (транспортные ядерные реакторы для электро- и теплоснабжения, судовые и космические ядерные энергетические и двигательные установки).

После некоторого периода стагнации развития АЭС, связанного, в основном, с показателем срока их окупаемости, пришло понимание того, что в будущем только ядерная и термоядерная энергетика будет в состоянии удовлетворять возрастающие потребности в энергии. Глобальный спрос на электроэнергию в ближайшие 50–100 лет можно будет удовлетворить с помощью реакторов нового, IV поколения, которые будут свободны от недостатков своих предшественников и будут обеспечены неисчерпаемыми сырьевыми ресурсами собственной наработки. Пока таких реакторных систем еще нет, работа над ними только началась и ведется в рамках международных проектов — «Поколение IV» и ИНПРО, в которых Россия является активным участником.

В середине 2006 г. была утверждена «Программа развития атомной отрасли в России», на основе которой принята федеральная целевая программа «Развитие атомного энергопромышленного комплекса России на 2007–2010 годы и на перспективу до 2015 года». Согласно этой программе, с 2007 г. ежегодно в стране должно закладываться строительство двух энергоблоков мощностью 1150–1200 МВт каждый. К окончанию срока реализации ФЦП на российских АЭС должны быть введены в эксплуатацию 10 новых энергоблоков общей мощностью свыше 11 тыс. МВт, еще 10 энергоблоков будут находиться на различных стадиях строительства. Общая

установленная мощность АЭС к 2015 г. должна составить более 33 ГВт, это в 1,5 раза больше, чем имеется сейчас.

В отличие от стационарных, потребность в мобильных ядерных энергоустановках всегда только возрастала, т.к. никогда не была жестко привязана к стоимости энергии и показателям их окупаемости.

Резко возросший в последнее время интерес к использованию высокопроизводительных систем при проектировании ядерных установок (как АЭС, так и мобильных) связан, прежде всего, как с повышением требований к их безопасности, так и сложностью проектов нового поколения. Сложность проблематики еще и в том, что проведение различных «натурных» испытаний, как это широко используется в других отраслях, с целью, например, оптимизации конструкции или других показателей, невозможно или крайне опасно вследствие малой предсказуемости поведения процессов. В этой связи их моделирование в современных ядерных установках в большинстве случаев является единственным способом поиска лучшего решения. Наибольший интерес в этом контексте представляет решение следующих классов задач.

1. Комплексное расчетное моделирование динамики реакторных установок различного типа с целью анализа и обоснования безопасности.

Решение этих задач требует использования полномасштабных трехмерных динамических связанных нейтронно-физических и теплогидравлических программных комплексов, включающих программные модули, моделирующие работу СУЗ, тепловой автоматики и систем безопасности. Расчетное моделирование различных эксплуатационных и аварийных режимов требует больших временных затрат.

2. Выполнение нейтронно-физических расчетов с использованием прецизионных вычислительных кодов, таких как MCU-RIA.

3. Разработка и верификация основанных на кинетическом уравнении переноса нейтронов с непрерывной зависимостью нейтронно-физических констант от энергетической и угловой переменных связанных нейтронно-физических и теплогидравлических программных комплексов, включающих программные модули, моделирующие работу систем контроля и управления РУ, теплогидравлического оборудования, тепловой автоматики и систем безопасности. Разработка и практическое использование таких программных комплексов возможны только на компьютерных системах, имеющих достаточные быстродействие и необходимые ресурсы оперативной и дисковой памяти.

4. Многочисленные задачи современной физики, в том числе расчеты свойств вещества в экстремальном состоянии. Расчеты конкретных конструкций современных ядерно-энергетических установок (включая их активные зоны). Решения задач защиты на основе многогруппового переноса излучения с показателем эффективности распараллеливания

0,4-0,7 в зависимости от материального состава среды, что оправдывает использование сотен процессорных элементов.

Вычислительные потребности для решения перечисленных задач – высокопроизводительные кластеры с числом узлов от сотен и до тысяч и более в зависимости от целей и требований.

Компания “Т-Платформы”: сотрудничество отечественных промышленных предприятий с суперкомпьютерными центрами на базе университетов способно значительно ускорить и облегчить процесс внедрения НРС-технологий

Понимание роли высокопроизводительных вычислений в современной промышленности и производстве отечественными предприятиями, которое появилось в настоящее время не может не радовать. Однако нужно констатировать тот факт, что оснащенность российских предприятий вычислительными ресурсами сильно отстает от мирового уровня. Так, корпорация BMW использует ресурсы кластера Albert2 мощностью 12 TFlops только для проектирования болида BMW-Sauber F1; Opel использует кластер производительностью 4.7 TFlops, в списке самых мощных компьютеров мира Top500 также фигурируют суперкомпьютеры производителей Daimler Chrysler, Ford, General Motors.

Еще более интересны примеры из авиационной отрасли. Так, корпорация Boeing в 2006 г. получила грант на 200 000 процессорных часов на суперкомпьютере Cray X1E мощностью 18 TFlops, установленном в Национальной лаборатории Oak Ridge по программе INSITE Министерства Энергетики США. Эти мощности используются в проектах по CFD-моделированию для изучения воздействия различных нагрузок на крыло самолета, а также тестирования реакций двигателя при отрыве лопатки турбины. Эти расчеты позволяют свести к минимуму вероятность отказа двигателя стороннего производителя при тестировании опытного образца, предотвратить потенциальные потери в сотни миллионов долларов для производителя двигателя и увеличение сроков разработки для Boeing. Производитель авиадвигателей Pratt&Whitney также получил грант на 750 000 часов на суперкомпьютере IBM Blue Gene/L мощностью 5.7 TFlops Национальной лаборатории Argonne для CFD-моделирования газодинамических процессов в камере сгорания турбореактивных двигателей. Примечателен тот факт, что Boeing и Pratt&Whitney получили время на суперкомпьютерах Министерства Энергетики США в качестве приза в конкурсе на лучшие промышленные проекты. Такая практика государственной поддержки использования НРС-ресурсов в важнейших отраслях промышленности стимулирует внедрение этих технологий и обеспечивает высокую конкурентоспособность американской промышленности.

Интересны также примеры сотрудничества промышленных корпораций США с крупнейшими суперкомпьютерными центрами, предоставляющими суперкомпьютерные мощности в пользование частным компаниям. Программы подобного сотрудничества организует и финансирует Министерство Энергетики и Национальный научный фонд США. Результаты этих программ были изучены Советом по конкурентоспособности США (Council of Competitiveness) и высоко оценены правительством: президент Буш в феврале 2006 г. объявил о решении удвоить расходы на суперкомпьютерные программы ННФ и МЭ на следующие 12 лет. Исследования Совета по конкурентоспособности приводят опрос 52 промышленных компаний в таких отраслях, как добывающая промышленность, аэрокосмическая отрасль, автомобилестроение, разработка ПО, телекоммуникации, индустрия развлечений, финансовые услуги, полупроводниковое производство, фармацевтика, биомедицина, астрофизика, химическое производство, сотрудничавших с суперкомпьютерными центрами на базе университетов и Национальных лабораторий США.

Для компаний такое сотрудничество было выгодно прежде всего потому, что несмотря на нужду в больших вычислительных системах далеко не все компании (хотя большинство опрошенных имеет оборот более \$1 млрд) могут позволить себе собственные наиболее мощные суперкомпьютеры из доступных на рынке. И не только из-за их стоимости, но и из-за нехватки или дороговизны собственных специалистов по использованию таких систем, а также ряда других причин, таких, как предполагаемая сложность их использования, отсутствие точных прогнозов уровня возврата инвестиций, “инертность” менеджмента, принимающего решение о финансировании и др. Исследование, в частности, выявило, что программы сотрудничества промышленных предприятий с университетскими суперкомпьютерными центрами помогают решать две ключевые проблемы, препятствующие использованию технологий НРС в частном секторе – недостаток доступа к наиболее производительным ресурсам и недостаток квалифицированного персонала.

Респонденты оценили объем заработанных средств от \$200 тыс до \$57 млн. Более половины из них заявили, что партнерство позволило совершить открытия принципиально новых возможностей. Для всех опрошенных НРС – ключевой аспект деятельности, часть компаний заявили, что не смогли бы существовать или конкурировать без НРС (особенно аэрокосмическая, автомобильная, нефтегазовая отрасли), причем НРС не только помогает компаниям сократить время разработки, но дает возможность разрабатывать продукты принципиально другого качественного уровня. Среди основ-

ных результатов партнерства 60% респондентов отметили более быстрый вывод продукта на рынок (для самолетов – сокращение цикла разработки от 5 до 2,5 лет), 73% – сокращение расходов и увеличение прибыли, 38% – увеличение оборота и выручки, 30% – увеличение доли рынка, 38% – принятие решений о покупке собственных НРС-систем.

Советом по конкурентоспособности было также проведено исследование среди 33 компаний из различных отраслей, использующих собственные НРС-ресурсы. Среди преимуществ использования НРС-технологий разные респонденты отмечали 50%-ный возврат капитала, 5-кратный возврат инвестиций, сокращение времени разработки от 5 до 2 лет, окупаемость в течение года после покупки системы. При этом некоторые задачи для автомобильной, аэрокосмической и других индустрий остаются нерешенными, т.к. требуют в 100 раз более мощных компьютеров.

Так, автомобильная промышленность США ставит перед собой новые, еще более амбициозные задачи. Известно, что НРС-технологии позволили американским корпорациям сократить цикл разработки моделей машин от 5 до 2–2,5 лет и улучшить их характеристики при сокращении расходов (по данным General Motors – на 40%). Однако все системы автомобиля пока моделируются отдельно друг от друга разными программными пакетами. Производители считают необходимым иметь возможность создать мультифизическую модель, которая бы учитывала одновременно такие параметры, как дизайн, эффективность использования топлива, безопасность при столкновении, прочность конструкции и комфорт пассажира, причем для экономической целесообразности введения новых алгоритмов расчет должен занимать не более одной ночи. Чтобы обработать мультифизическую модель средней сложности, с применением существующих технологий за этот срок необходимо 22 тысячи процессоров – это означает, что существует реальная необходимость в появлении качественно новых суперкомпьютерных технологий. При этом расходы на разработку автомобилей можно будет сократить в 10 раз, а время – в 3 раза. По одной из оценок, сокращение цикла производства на 1 месяц дает \$10 млн экономии, а увеличение доли рынка американского автопрома на 1% даст \$4,4 млрд прихода в бюджет ежегодно. По оценкам экспертов, без этих новых средств моделирования американской промышленности не удастся удержать даже существующую долю рынка.

Надо отметить, что использование НРС-технологий в отечественной промышленности сдерживается отнюдь не недостатком конкурентоспособных предложений на отечественном суперкомпьютерном рынке. Задачи, стоящие перед российской промышленностью, могут решаться и решаются с использованием суперкомпьютерной техники отечест-

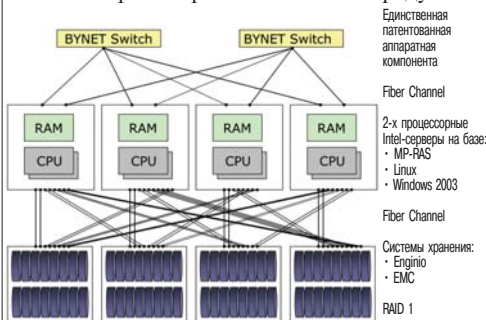
венных производителей, таких, как компания “Т-Платформы”, которые зачастую существенно превосходят зарубежные аналоги по соотношению цена/качество. Так, наши решения успешно применяются в Саровском инженерном центре для оптимизации характеристик реакторов американских атомных электростанций, на Ленинградском металлургическом заводе для моделирования гидротурбин, в компании РУСАЛ для моделирования следующего поколения электролизеров, в Главном вычислительном центре Санкт-Петербургского государственного политехнического университета для решения задач в интересах ЛМЗ, ЦКБ “Рубин”, Airbus, General Motors и многих других заказчиков. Опыт отечественных разработчиков в работе с прикладными программными пакетами для инженерных расчетов позволяет проектировать наиболее выгодные вычислительные комплексы, обеспечивающие максимальную эффективность тех или иных промышленных задач.

Как показывает практика, ключевую роль в успешном использовании НРС-технологий на отечественных предприятиях играет наличие специалистов, способных обеспечить поддержку и эффективное использование высокопроизводительных систем. Суперкомпьютерные центры на базе университетов, ориентированные на подготовку кадров в области администрирования и прикладного использования НРС-систем, могли бы существенно облегчить внедрение этих технологий в промышленности, что доказывает приведенный нами выше опыт США. Одним из удачных примеров такого сотрудничества в России является работа Санкт-Петербургского государственного политехнического университета с российскими промышленными заказчиками. Опыт СПбГПУ говорит о том, что несмотря на наличие у многих российских заказчиков собственных профессионалов в области промышленного моделирования, многие их задачи требуют узкоспециальных знаний и высокой научной квалификации. Поэтому возможность получить консультационную и технологическую поддержку специалистов университета является одним из важнейших факторов успеха для партнеров СПбГПУ.

В заключение хотелось бы сказать о том, что рост рынка НРС-систем промышленного использования, который вряд ли возможен в ближайшее время без государственного планирования и поддержки, является важнейшим стимулом развития отечественной суперкомпьютерной отрасли. Если Россия ставит целью добиться технологической независимости этой стратегически важной отрасли и появления отечественных компонентных разработок, необходимо стимулировать внедрение НРС-технологий в реальном секторе экономики, что обеспечит устойчивый рост и развитие суперкомпьютерного рынка.

12-я конференция “Корпоративные базы данных”

Май 2007 г. — В конце апреля прошла 12-я конференция “Корпоративные базы данных”, проводимая компанией ЦИТ Форум, генеральный спонсор — Microsoft. Среди выступавших представители компаний: Microsoft, Oracle, IBM, iBase, ИСП РАН, NCR (Teradata), МГУ (Ф-Т ВМиК) и др. Поскольку решения Business Intelligence становятся все более актуальными, показывающими наибольший рост в регионе Россия в ряду



Пример аппаратной архитектуры корпоративного хранилища данных на платформе Teradata для 4-х узлов с возможностью ее линейной масштабируемости до 1024 узлов (при отсутствии single point of failure и равномерном распределении данных при помощи хэширования).

ERP- и CRM-систем, в этом году второй день конференции был посвящен технологиям организации хранилищ данных, средствам OLAP и “data mining”.

Среди тем выступлений: “Решения Microsoft для Business Intelligence”, “Решение задачи BI и ВАР на платформе для интеграции и разработки приложений InterSystems Ensemble”, “IBM Dynamic Warehousing”, “Oracle Business Intelligence — платформа бизнес-анализа нового поколения”, “Опыт построения корпоративных хранилищ данных на платформе Teradata” и др.

Дедупликация данных для систем хранения Network Appliance

Май 2007 г. — Компания Network Appliance, Inc. представила новейшую технологию одноэкземплярного хранения NetApp® A-SIS (advanced single-instance storage) для систем хранения NetApp NearStore и FAS. Новая технология позволяет сокращать затраты на управление и капложения за счет дедупликации данных в различных решениях, включая архивирование, резервное копирование и обеспечение соответствия, а также при первичном хранении различных данных — от домашних каталогов до геномных библиотек.

Технология дедупликации NetApp A-SIS используется уже около двух лет, но

только в комбинации с системой Symantec® NetBackup. Сегодня эта технология стала составной частью систем хранения NetApp и может применяться с различными типами данных. Для активации A-SIS в системах хранения NetApp FAS и NearStore R200 достаточно выполнить одну простую команду. Программа бесшовно функционирует в фоновом режиме, практически не требуя дополнительных издержек чтения-записи, и является абсолютно прозрачной для приложений.

Технология дедупликации A-SIS была протестирована компанией CommVault®, ведущим поставщиком решений Unified Data Management®, в комбинации с программным обеспечением резервного копирования CommVault. Тесты показали, что пользователи могут рассчитывать на двадцатикратное сокращение необходимой емкости хранения с возможностью дальнейшего повышения коэффициента уплотнения.

“Сегодня, представляя технологию A-SIS, мы даем заказчикам универсальное средство экономии памяти и сокращения стоимости хранения, независимо от источника и способа поступления данных, — сказал Патрик Роджерс (Patrick Rogers), вице-президент NetApp по маркетингу решений. — С выпуском версии A-SIS общего назначения (general availability) мы добавляем еще одну существенную функцию к нашему портфелю технологий экономии емкости хранения, куда входят моментальные снимки Snapshot, гибкое распределение виртуального пространства (thin provisioning) и клонирование без выделения пространства хранения”.

HP предлагает платформы для Microsoft BI-решений

Май 2007 г. — Компания HP представила эталонные конфигурации информационного центра, упрощающие внедрение Microsoft Business Intelligence решений. Кроме того, компания объявила о планах создания портфеля услуг и решений, обеспечивающего плавный переход на планируемую версию Microsoft SQL, в настоящее время известную под кодовым названием Katmai.

Новые эталонные конфигурации объединяют ключевые компоненты, необходимые для ускорения реализации проектов по бизнес-аналитике, а именно: аппаратное и программное обеспечение, комплекс услуг, а также практические методики оптимизации настройки. Более того, заказчики HP имеют возможность выбирать серверы и системы хранения данных в точном соответствии с потребностями своего информационного центра.

Предлагаемые конфигурации входят в портфель продуктов HP Business Intelligence, предназначенных для совершенствования процессов принятия решений, повышения коммерческой эффективно-