

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ АРХИТЕКТУР

Всероссийская научно-практическая конференция, приуроченная к 60-летию ИТМиВТ им. С.А. Лебедева РАН

26 июня 2008 г.

Более 40 лет (начиная с 1950-х гг.) отечественная вычислительная техника практически не отставала от зарубежных аналогов, преимущественно в области создания мощных вычислительных комплексов для решения научных и оборонных задач. Особую роль в этом вопросе сыграл ИТМиВТ, разработав более 20 уникальных типов ЭВМ общего и специального назначения. События 1990-х гг. подорвали отрасль. Сегодня Россия переживает экономический и технический подъем, а возможность создания и производства собственных вычислительных комплексов соответствует статусу мировой державы. Необходимо возродить научную школу разработки вычислительной техники и воссоздать технологическую базу для их производства. Для решения такой глобальной задачи требуется поддержка государства и кооперация сохранившихся проектных центров. Именно этим вопросам посвящена конференция, организованная ИТМиВТ.

Объединение проектных центров

В преддверии 60-летнего юбилея, 26 июня 2008 г., Институт точной механики и вычислительной техники им. С.А. Лебедева РАН при поддержке Федерального агентства по промышленности РФ (Роспром), Российской академии наук и участии ведущих отраслевых организаций проводит Всероссийскую научно-практическую конференцию «Перспективы развития высокопроизводительных вычислительных архитектур. История, современность и будущее отечественного компьютеростроения». Тема мероприятия неотделимо связана с деятельностью ИТМиВТ. Благодаря достижениям ученых тех лет в кратчайшие сроки фактически с нуля была создана новая отрасль вычислительной техники.

В задачу конференции входит определение проблем в построении производительных вычислительных архитектур, нахождение возможных точек прорыва, осмысление путей интеграции российских разработчиков в мировое разделение труда. Данная конференция призвана объединить усилия коллективов, привлечь внимание специалистов и государственных руководителей к поиску

новых интересных архитектурных подходов, что в целом будет способствовать возвращению России в мировую индустрию компьютеростроения.

В настоящее время к предприятиям отрасли электроники и вычислительной техники поступил мощный инновационный импульс со стороны государства, глубоко заинтересованного в преодолении отечественным компьютеростроением периода упадка. В свете намечившегося прогресса по данному вопросу вырабатывается механизм поддержки проведения работ по созданию отечественных суперкомпьютеров и объединению усилий сохранившихся и недавно образованных коллективов разработчиков. Сейчас отрасль практически преодолела состояние кризиса, а специалисты доказали свою способность вести передовые разработки. На этой основе сформированы зоны ответственности компьютеростроения в сфере национальной безопасности и запланировано их расширение.

По словам А.Е. Суворова, начальника управления радиоэлектронной промышленности и систем управления Федерального агентства по промышленности РФ (Роспром):

«Особое значение имеет усовершенствование и развитие системы проектных центров, в которых создаются новые модели отечественных компьютеров. В этой связи очень важно освоение опыта проектной деятельности советского периода и роли в нем ИТМиВТ им. С.А. Лебедева, как флагмана отечественного компьютеростроения тех лет».

К настоящему моменту имеются все необходимые предпосылки к выполнению национального проекта по разработке отечественного супервычислителя. Помимо ИТМиВТ им. С.А. Лебедева РАН, в той или иной степени сохранили свой потенциал ведущие проектные центры в области вычислительной техники: НИЦЭВТ, ИНЭУМ, НИИСИ РАН и ИПМ им. М.В. Келдыша РАН. При объединении компетенций перечисленных научных организаций возможно восстановить между ними отраслевую кооперацию, в которую могут войти еще не менее 15 научных центров и предприятий России, работающих в области микроэлектроники и вычислительной техники. Общими усилиями задачу по созданию отечественной суперЭВМ решить реально в разумные сроки — в пределах 5 лет. На

возрождение полноценной научной школы в области вычислительной техники, аналогичной той, которая была создана С.А. Лебедевым, потребуются не менее 10 — 15 лет. Директор ИТМиВТ С.В. Калинин отмечает актуальность обращения ряда отраслевых организаций к вопросу разработки российского суперкомпьютера: «России нужен проект по созданию отечественной суперЭВМ, а также восстановлению промышленно-технологической инфраструктуры — экосистемы электроники. Организации, принимающие участие в конференции, по факту и составляют костяк сети проектных центров, на которых может основываться разработка перспективных вычислительных машин».

Программа конференции составлена таким образом, чтобы в полной мере показать существующие препятствия для реализации глобального проекта создания российского суперЭВМ и наметить возможные пути решения стратегически важной задачи. В программных выступлениях отражены вопросы, связанные с мировыми тенденциями развития вычислительных архитектур, представлены достижения отечественных коллективов разработчиков, работающих над созданием аппаратно-программных платформ, суперкомпьютерных технологий, высокопроизводительных процессоров.

Тему национальной, в том числе и информационной, безопасности поднимает Л.К. Эйсымонт, заместитель главного конструктора суперкомпьютера стратегического назначения (СКСН) «Ангара», ОАО «НИЦЭВТ», который акцентирует внимание на следующем вопросе: «Для обеспечения национальной безопасности и решения наиболее важных научно-технических проблем России необходимо иметь мощные вычислительные центры, оснащенные СКСН. Исследования и разработки, расчеты производительности позволяют утверждать, что после 2011 г. в России реально изготовить образцы такой СКСН с характеристиками, близкими к перспективному американским High-End Computers. Залогом успеха решения этой задачи станет восстановление инфраструктуры на основе кооперации организаций научных институтов и производственных центров».

В докладе А.К. Кима, генерального

директора ОАО «ИНУЭМ», в первую очередь освещена работа по созданию МВК «Эльбрус-3», в основе которой заложены знаменитые разработки ИТМиВТ «Эльбрус-1,2». Докладчик раскрывает достигнутые результаты: «Архитектура «Эльбрус» многократно повышает производительность за счет возможности одновременного исполнения операций, заложенной в аппаратную реализацию широких команд, и автоматического распараллеливания программ оптимизирующим компилятором, использующим аппаратную поддержку. Данный проект станет основой для реализации стратегического плана по созданию суперкомпьютера петафлопной производительности».

Разработкой многопроцессорных вычислительных структур с динамически реконфигурируемой архитектурой на основе ПЛИС занимается НИИ МВС ЮФУ, о чем рассказывает в своем докладе заместитель директора по научной работе НИИ МВС ЮФУ И.И. Левин. Основная мысль его выступления состоит в следующем: «При решении многих практических задач реальная производительность многопроцессорных вычислительных систем (МВС) резко падает и не превышает 5 — 10 % от пиковой. Основная причина этого заключается в не соответствии «жесткой» архитектуры МВС и информационной структуры широкого класса решаемых задач. Данную проблему можно устранить с помощью концепции МВС с «гибкой», динамически реконфигурируемой (программируемой) архитектурой, подстраиваемой под информационную структуру каждой конкретной, решаемой в текущий момент времени задачи».

Еще одной перспективной отечественной платформе «Мультикор» посвящен доклад Я.Я. Петричкова, директор ГУП НПЦ «Элвис»: «Реализация принципа сквозного иерархического параллелизма в СБИС серии «Мультикор» и в многокристалльных системах на ее основе обеспечивает масштабируемую пиковую производительность при обработке сигналов и изображений. Сравнительный анализ показывает, что отечественный сигнальный микропроцессор, не уступает лучшим известным DSP-процессорам даже при реализации по худшим проектным нормам».

В докладе С.В. Калина сделан обзор разработок ИТМиВТ прошлых лет с описанием уникальных технических решений, реализованных впервые советскими инженерами и только потом подхваченными зарубежными коллегами. Также рассказано о современных результатах, достигнутых Институтом за последние с начала реформирования три года.

60 лет в отрасли

На рубеже своего юбилея ИТМиВТ продолжает работу в области разработки перспективных информационно-коммуникационных технологий. В качестве стратегической цели было определено формирование условий для разработки в нашей стране собственных высокопроизводительных вычислительных архитектур и суперкомпьютеров. Но решить такую задачу в одиночку и без поддержки государства невозможно. Это привело Институт к пониманию необходимости формирования отраслевой кооперации и наращиванию компетенций, которые в итоге позволили бы принять участие в масштабном проекте по суперЭВМ.

В качестве важного достижения Института следует отметить создание Дизайн-центра микроэлектроники и радиоэлектронной аппаратуры численностью 70 высококвалифицированных специалистов, ведущих работы по созданию цифро-аналоговой техники, сложно-функциональных блоков, «систем-на-кристалле» и т.д.

Активная работа ведется в области построения перспективных цифровых систем управления авиационными двигателями — разработано семейство бортовых процессорных модулей, являющихся звеньями систем автоматического управления газотурбинным двигателем (САУ ГТД).

Инновационным направлением Института является создание беспроводных систем мониторинга широкого применения на основе реализации собственного стека ZigBee. К настоящему моменту произведены и прошли сертификацию модули для построения систем промышленного мониторинга и охранно-пожарной сигнализации. Важными проектами, выполняемыми ИТМиВТ, являются государственные заказы в области: внедрения системы биопаспортов; создания системы информационно-

навигационного обеспечения железно-дорожного транспорта с использованием ГЛОНАСС/GPS/Galileo; разработки видеоконтроллера высокого разрешения для мультимедийных систем цифрового ТВ и др.

В ИТМиВТ проводятся научные исследования с целью поиска принципиально новых решений в области построения архитектур вычислительной техники (об этом на конференции рассказывает руководитель направления А.М. Степанов). Развитие получила не фон-неймановская модель вычислений, которая является обобщением принципа динамического dataflow. Сформулированы архитектурные

принципы и требования к структуре перспективного многоядерного процессора на кристалле.

Перспективным признано направление по развитию технологий оптимизирующей компиляции, которая многократно сокращает трудозатраты на создание эффективного компилятора, позволяет оптимизировать компиляцию любым существующим компилятором, автоматизировать распараллеливание на произвольное количество ядер и получить высоконадежный и эффективный машинный код для любой существующей или новой вычислительной архитектуры (доклад руководителя направления А.Ю. Дроздова).

По итогам конференции С.В. Калинин отмечает: «Основой современных далеко идущих планов по созданию отечественной суперЭВМ является славная более чем полувекковая история и большое количество разработок. ИТМиВТ уверенно восстанавливает былой потенциал и готов к участию в серьезном проекте национального масштаба. Это позволяет надеяться, что общее дело по восстановлению прежних позиций России в сфере разработки супервычислителей получит достойную поддержку, задуманное будет реализовано, а конференция станет проводиться на регулярной основе».



«Институт точной механики и вычислительной техники им. С. А. Лебедева Российской академии наук» (ИТМиВТ) основан в 1948 г. и является научно-исследовательским институтом в области информационных технологий, вычислительной техники и микроэлектроники, сохранивший и возрождающий отечественную научную школу. Основные направления деятельности Института — встраиваемые системы для ответственных применений, интеллектуальные решения на базе сенсорных сетей, системное и встроенное программное обеспечение, перспективные вычислительные архитектуры, информационная безопасность, навигационные и радиолокационные системы.

Россия, 119991, Москва, Ленинский пр., дом 51
Тел.: (495) 649-12-70
Факс: (495) 649-12-75
[http: www.ipmce.ru](http://www.ipmce.ru), e-mail: pr@ipmce.ru

За более подробной информацией обращайтесь:

Алла Капранова

Менеджер по связям с общественностью
ИТМиВТ им. С.А. Лебедева РАН
e-mail: aakapranova@ipmce.ru
Тел.: (+7-495) 649-12-70 вн. 7830
(+7-903) 734-48-85

Дмитрий Маркушкин

Руководитель отдела маркетинговых коммуникаций
ИТМиВТ им. С.А. Лебедева РАН
e-mail: dmar@ipmce.ru
Тел.: (+7-495) 649-12-70 вн. 7997
(+7-916) 772-73-29