

Вода экономичнее воздуха



Одним из самых удачных проектов, реализуемых в рамках Союзного государства России и Белоруссии, стала разработка суперкомпьютеров семейства СКИФ. Выполнение программы началось в 2000 году, и за это время сменилось три поколения машин, или, как говорят создатели, три ряда. Последний суперкомпьютер ряда 3 установлен в МГУ им. М. В. Ломоносова в 2008 году (см. «Наука и жизнь» № 5, 2008 г.).

Сейчас идёт работа над машиной четвёртого ряда производительностью 0,5—5 петафлопс, то есть она будет производить до пяти квадриллионов ($5 \cdot 10^{15}$) операций в секунду (в 10—100 раз больше, чем СКИФ МГУ).

Основой нового суперкомпьютера стала плата (фото вверху), разработанная в Институте программных систем РАН. На ней установлено два новейших многоядерных процессора Intel Xeon, память ёмкостью от 6 до 12 ГБ, устройство связи с другими платами, причём всё это упаковано с очень высокой плотностью. Добиться этого было бы невозможно при воздушной системе охлаждения с использованием вентиляторов. Инженеры нашли выход, применив для охлаждения жидкость. Сверху к плате крепится пластина из алюминиевого сплава (фото слева внизу), в теле которой просверлены каналы для охлаждающей жидкости, а на поверхности выфрезерованы плашки. По форме и размерам они соответствуют микросхемам и плотно прилегают к ним. Кроме высокой эффективности жидкостная система охлаждения ещё и более экономична: чтобы отвести один ватт мощности воздухом, нужно затратить до 0,7 Вт энергии на привод вентилятора; при отведении той же мощности жидкостью тратится не более 0,36 Вт.

Платы, или блейды (от англ. blade — лезвие), собирают в шасси, из шасси собирают шкафы, а из шкафов — суперкомпьютер заданной производительности (фото справа внизу). Поскольку теперь в корпусе не нужны отверстия для воздуха, то шасси делают герметичными, а переднюю стенку закрывают сенсорным экраном, с которого прикосновением пальца при необходимости управляют работой устройств.

Отдельные шасси или шкафы могут использоваться самостоятельно, а суперкомпьютерами рекордной производительности будут оснащаться крупные национальные центры, связанные высокоскоростными линиями связи. Так образуется сеть с распределёнными ресурсами.

Национальные суперкомпьютерные центры создаются за счёт государственного бюджета, но пользоваться вычислительными мощностями может любая компания или организация. Для этого проводится конкурс задач, которые будут решать суперкомпьютеры. Выигрывает та задача, решение которой даст максимальный экономический эффект. Само машинное время предоставляется бесплатно, а деньги возвращаются государству в виде налогов с возросшей прибыли.

