

# 新视界

本报焦点新闻部主编 | 第 19 期 | 2013 年 8 月 18 日 星期日 责编: 沈月明 视觉: 董春洁



## 超级计算的“上海面孔”

本报记者 马亚宁

### 初识上海“神算”

郭守敬路 585 号,是上海“神算”的家。这幢弧形设计的三层办公楼,建造时是 2000 年上海市一号重大工程,如今在 500 强企业林立的张江,已经不起眼。走进大门,从挑高玻璃屋顶直泻下来的阳光,让人眼前一亮;绕过大厅,千余平方米的全透明机房里,密密匝匝站满“黑甲勇士”,更让人为之震撼。

每名“黑甲勇士”就是一座两三米高的机柜,每座机柜内有 5 个刀片箱,每个箱内整齐插着 10 个抽屉大小的“刀片”,每个“刀片”上面田字格式排列 4 个 CPU,每个 CPU 集中了 4 个高速运转的核。1 个“刀片箱”相当于 160 台普通电脑,1 名“黑甲勇士”相当于 800 台普通电脑,总共 67 名“黑甲勇士”手拉手,组成了上海超级计算中心最神奇的“神奇大脑”——曙光 5000A 高性能计算机,名叫“魔方”。6600 个 CPU,1650 个计算节点,100TB 内存,700TB 储存,两套互联网络,峰值运算速度 230 万亿次……这些生硬的数据,是“神奇大脑”的标准关键词,曾为它赢得 2008 年世界最快计算机的第十名,以及“亚洲第一”头衔。

2000 年,上海成立全国首个面向公众开放的超级计算中心,为满足市气象局等少数高端用户的海量计算需求,请来“神威-1”超级计算机。“神威-1”当年“计算如神”,眨下眼睛的一秒钟里,就能完成 3840 亿次运算,8 小时算出全球各地未来 10 天的天气状况。不到 5 年,“神威”爽快让出“神算宝座”,由当时国内运算速度最快,每秒计算 10 万亿次的超级计算机——曙光 4000A 执掌“上海第一脑”。2006 年起,曙光 4000A 整日满负荷运转,各地用户必须“等位”。2009 年 6 月,上海“神算”掌门人再次让贤,“魔方”让上海的高端计算能力在全国率先迈入百万亿次时代,极大缓解商用大飞机、新材料、生物医药、重大装备、新能源以及电动车等高新技术产业中常常遭遇的“计算饥渴”。

上海超算中心二楼是超算历史博物馆。我国最具代表性的四台自主研发的超级计算机在此“四世同堂”——我国首台亿次巨型机“银

河-1”,首台千亿次计算机“神威-1”,以及首台十亿亿次的“曙光 4000A”和百万亿次的“魔方”。其中,“银河-1”是我国超级计算机的“始祖”,研制于 1979 年启动,1983 年完成。“银河-1”不仅是一个巨大的科技成就,也像是一件工艺品:每块电路板背后密密麻麻的焊点,都是手工一个个焊上去的;机柜里密布如发的数万根连线,都是靠人手一根根接通的……

一支 2B 铅笔,从 1.2 米高的书桌上掉到地上,会摔断吗?一片正在太平洋上空的雨云,多久才飘来上海下场及时雨?一辆轿车,以超过每小时 120 公里的速度在高速路上撞车,到底有多严重的后果?……如果有人“眼见为实”之前,就拍着胸脯言之凿凿,许多人会以为遭遇了“神仙”。不过,记者在上海浦东却找到了一位让人信服的“神算子”,掐指能算的本领远近闻名,还曾两度跻身全球十大“神算”,吸引着全国各地的科学团队慕名前来求解“应用题”。它就是位于张江高新区的上海超级计算中心。

“神算神功”何在

超级计算机到底如何施展“神算神功”?上海超级计算中心首席科学计算工程师王涛告诉记者,拥有近 3 万个芯片核的“魔方”,犹如将 3 万台个人计算机集中在一起同时工作。他指着超级计算机机柜上一排排闪烁的红点说:“每一个红点代表一个计算节点,背后有 4 个 CPU,16 个芯片核正在埋头计算。”除了高度集成的计算机硬件外,超级计算机还应用了一种十分巧妙的运算方法——并行计算,也就是把一道题目分成几部分,先分别同时计算,最后汇总结果。例如,如果用普通计算机求解 1 到 100 的总和,通常的算法是从 1 依次加到 100 来算数;而在超级计算机的“大脑”里,则可以将这 100 个数字分成四组,在同一时间内每组分别求解,最后将四组数字的和相加。如此一来,理论上的运算时间就能节省四分之三。

算得快+算得巧,使得超级计算机成为世界上计算速度最快、处理能力最强的计算机,能完成许多超乎想象的计算作业,解决一些特别复杂的科学工程挑战性课题,应用领域覆盖新材料、生物信息、制药、天文、气象、物理、化学等基础研究领域和航空、汽车、钢铁、船舶、核能、石油、重大市政工程等多个工业经济领域。从“神威-1”,到曙光 4000A,再到“魔方”,上海超算中心已经运行了大量的商用应用和科学计算软件,获得良好的应用性能,在气象预报、地质勘探、生物医药、基因研究、飞机制造、汽车设计、新材料研究等领域已有大量成功应用和科研成果,大大提高上海地区的工程技术、汽车、飞机、船舶等制造行业的设计能力。



■ 超级计算机曙光“魔方”

本文图片由上海超算中心提供



■ 上海超算中心大厅



■ 上海超算中心二楼是超算历史博物馆

(下转 A15 版)