

近期,由国防科技大学研制,部署在该中心的“天河”新一代超级计算机系统,在最新公布的国际 Graph500 排名中以 6320.24 MTEPS/W 的性能夺得 Big Data Green Graph500(大数据图计算能效)榜单世界第一的优异成绩。这已经不是“天河”超算第一次在该领域夺冠。在 2021 年在 7 月发布的国际 Graph500 排名中,“天河”超算就曾获此殊荣。“天河”超算是什么?图计算又是什么?



新一代国产超级计算机系统「天河星逸」

图计算再获两项世界第一 “天河”超算何以“顶天立地”

>> “天河”超算再创辉煌

“天河”超算是中国研制的一系列高性能超级计算机,具有强大的图计算能力和广泛的应用领域,

而 Graph500 排行榜是国际上评价超级计算机图计算性能最权威的榜单,于 2010 年首次发布,主要针对人工智能、大数据处理等当前热门的数据密集型应用实施评测,可充分体现超级计算机的访存和通信性能,直接反映超级计算机的数据处理能力。Graph500 排行榜包含多个榜单, Big Data Green Graph500 是其中的一项,用来评价超算在图计算中的能耗水平。

那图计算是什么?“天河”超算图计算领跑世界背后有哪些创新?图计算的应用场景又有哪些?“天河”新一代超级计算机图计算优化系统的主要完成人、国防科技大学计算机学院副教授甘新标表示,“图”是一种用来表示事物之间关系的数据结构。作为分析事物间关联的重要工具,图计算将数据按照图的方式建模,能获得以往用扁平化视角很难得到的结果。目前,图计算已广泛应用于社会治理、国防安全等众多领域,是学术界和工业界关注的前沿和热点。“一‘图’胜千言。图计算技术不仅可以帮助科学家解决大科学、大工程、大数据等前沿问题,也有助于提升产业创新能力。”

甘新标介绍,为攻克图计算核心

技术,“天河”团队在软硬协同优化、图计算模型等方面深入钻研,解决了面向国产处理器的深度图优化、软硬协同图分布、拓扑感知图通信、超级图压缩等多项难题。目前,“天河”超算图计算已成功部署于国家超级计算天津中心和长沙中心的国产主机系统。实际上,“天河”超算不仅能支持高精度计算,在数据密集型应用方面也具有一定优势,对我国人工智能和大数据处理能力发展具有重要支撑和推动作用。

“人们的衣食住行都有图计算的影子。”甘新标举例说,当人们使用健康管理应用时,系统可以通过图计算分析用户的运动数据、饮食习惯和睡眠质量,提出有针对性的健康建议,帮助用户更好管理自身健康;当人们在网络平台购买图书时,系统可以通过图计算分析购买历史、浏览记录、兴趣爱好,推荐用户感兴趣的相关书籍或产品;当人们在支付平台进行交易时,系统可以通过图计算分析交易记录和行为特征,评估交易风险;当人们使用导航地图时,系统会根据交通流量和拥堵情况,为用户推荐最快的路线。除此之外,甘新标介绍,“天河”超算图计算目前已广泛应用于无人机路径规划、微尺度城市风场仿真、社交多媒体分析等领域,未来将为科技创新、社会发展提供更多技术服务。

>> 中国超算的“起跑”道路

中国超算如今取得了巨大的成就。但实际上,《中国报道》杂志曾撰写过,中国超级计算机的研制、创新、应用经过 45 年的超常速发展,实现了在世界超算领域的多项“领跑”,但“起跑”的道路充满艰辛。

改革开放之初,由于能源开发和气象应急等国家发展的需要,中国迫切需要超级计算机,相关数据和资料不得不用飞机送到国外去处理,不仅费用昂贵,而且受制于人。

1978 年,全国科学技术大会开启了自研超级计算机的历史进程。会后,计算机专家慈云桂带领科研人员历经 5 年顽强拼搏,攻克了数百项关键技术难关,完成整体设计,将整机系统的 250 万个焊点一个个焊起来,成功研制出我国第一台超级计算机“银河一号”,使中国成为继美国、日本之后第三个能够研制超级计算机的国家。

>> 在广东,也有超算

2023 年国家超算广州中心发布新一代国产超级计算机系统——“天河星逸”。同时,粤港澳超算应用互联网建设启动。

“天河星逸”以应用为中心,采用国产先进计算架构、高性能多核处理器、高速互联网络、大规模存储等关键技术构建,在通用 CPU 计算能力、网络能力、存储能力以及应用服务能力等多方面较“天河二号”实现倍增。“天河星逸”超级计算机系统支持高性能计算、AI 大模型训

练以及大数据分析等多种应用场景的需求,将进一步提升国家超算广州中心的多领域应用服务能力,为广州市、广东省和粤港澳大湾区的前沿科技突破、战略工程建设、产业升级转型提供了强劲的高端算力与平台支撑。

目前,国家超算广州中心是全球用户数量最多、应用范围最广的超算中心之一,是我国唯一入选全球最具应用影响力超算中心五强的超算中心。



2023 年,广州超算成立十周年

链接

银河系列:1983 年,中国第一台亿次超级计算机“银河一号”研制成功,标志着中国成为继美国、日本之后,世界上第三个能够独立设计和制造超级计算机的国家。随后,中国继续成功研发了“银河二号”“银河三号”等系列超级计算机。

曙光系列:1993 年,中国自行研制的第一台高性能计算机“曙光一号”诞生,不久后,由美、英、日等国组成的“巴统”组织宣布解除 10 亿次高性能计算机对中国的禁运。

天河系列:2009 年,中国首台千万亿次超级计算机“天河一号”诞生,使中国成为继美国之后世界上第二个能够研制千万亿次超级计算机的国家。2010 年,“天河一号”在全球超级计算机 500 强排行榜上名列榜首,这是中国超级计算机首次登顶。

神威系列:2016 年,“神威·太湖之光”超级计算机以超第二名近 3 倍的运算速度位列 TOP500 排行榜第一,成为世界上首台峰值运算性能超过每秒十亿亿次浮点运算能力的超级计算机。

持续发展:进入 21 世纪后,中国的超级计算机研究机构你追我赶,发展如火如荼。2013 年,“天河二号”超级计算机再次登顶 TOP500 排行榜,并实现 TOP500 历史上最长的六连冠。