

日前,一场属于中国计算机科学的盛典在北京启幕。在中国计算机学会2025年CCF颁奖典礼上,中山大学计算机学院教授,国家超算广州、深圳中心主任卢宇彤荣获唯一“CCF夏培肃奖”。这个以我国计算机科学先驱夏培肃先生命名的奖项,自设立以来,便是一束照亮女性科研者漫长征途的灯火。它致敬的是那些在学术、工程与育人之路上,为中国计算机事业拓荒开路的“她”力量。

卢宇彤在收到获奖通知的当天,正身处国家超算深圳中心,带领团队进行新一代国产超算系统的调试攻关;而一周后需提交获奖回执那日,国产灵犀超算系统成功跑出了世界领先的64位双精度浮点持续性能,不仅实现了全栈自主可控,更取得了多项关键技术的创新突破——荣誉与成就,在同一天交汇。这仿佛是她科研人生的一个生动缩影:在攀登高峰的路上,她从未停步。让我们一起来听听卢宇彤分享获奖背后的感悟与一路走来的科研心路。

职业选择:个体差异大于性别差异

问:在获得今年“CCF夏培肃奖”之前,您曾获得诸多嘉奖。这份专门颁给女性计算机从业者的奖项,对她来说有什么特别的意义?

卢宇彤:“CCF夏培肃奖”不仅是对个人科研工作的肯定,更承载着跨越时代的精神传承和使命召唤。以“她”之名设立这一奖项,本身就是对女性科技工作者价值的高度肯定,让我倍感振奋。

夏培肃奖既是对先驱者的致敬,也是对后来者的殷切期许。这是荣誉,更是一种责任的传递。夏先生那一代人的使命,是实现中国计算机事业“从无到有”;而我们这一代人的使命是“从有到强”,推动包括超算在内的关键领域持续迈向世界领先。

问:女性在计算机领域的从业比例似乎不高。原因是什么?对于有志于从事这一行的女性,您有什么建议吗?

卢宇彤:确实如此。根据我在中国计算机学会(CCF)女工委担任主任期间的调查报告来看,计算机领域的女性从业者比例大致在20%左右。

我同时担任中国女科技工作者协会的常务理事,根据协会数据,中国女性科技工作者的占比近45%。相比之下,计算机领域的女性占比就显得比较低了。

原因是多方面的。首

先,计算机技术本身迭代非常快,比如现在的人工智能、大模型,可能几周就有新进展,这对从业者的持续学习和适应能力提出了很高要求。其次,社会上确实存在一些刻板印象,比如一提到程序员,大家可能立刻联想到“头发少”的男士形象,或者觉得这个领域很“极客”。这些无形的印象可能影响了一些女性的职业选择。

从我个人的经验来看,

问:您在担任“天河二号”副总设计师期间,面对技术封锁,团队在异构体系结构、自主高速互联网等方面都实现了关键突破。今天回顾这段经历,您觉得支撑团队连续6次获得世界第一最重要的因素是什么?

卢宇彤:我开展超算研究30多年了。它是计算机或科研领域“皇冠上的明珠”。它是一个庞大的系统工程,要实现一个超算系统,需要硬件、互联网络、从CPU到软件再到存储,是一个大系统协同攻关的结果。因此,我们的创新必然是一种综合性的创新。

国际上的超算技术竞争异常激烈,要想脱颖而出,就必须具备自主创新能力。所以我们当时提出了“CPU+GPU”的异构融合体系结构,这是在体系结构层面上的根本性创新。超级计算机的体系结构发展了几十年,追求的目标一直是大规模、高性能、可扩展和低能耗之间的平衡——但这些目标本身往往互相冲突,设计过程就是一个不断权衡与取舍的过程,所以必须牢牢抓住核心技术创新。

我们提出的这种新型异构结

构,在性能和能效比上,远远超过了当时主流的同类体系结构。正是这一点,让天河二号的性能比当时的的世界第二快的超级计算机高出两倍多,从而能够长时间保持领先。

问:您在担任“天河二号”副总设计师期间,面对技术封锁,团队在异构体系结构、自主高速互联网等方面都实现了关键突破。今天回顾这段经历,您觉得支撑团队连续6次获得世界第一最重要的因素是什么?

卢宇彤:我开展超算研究30多年了。它是计算机或科研领域“皇冠上的明珠”。它是一个庞大的系统工程,要实现一个超算系统,需要硬件、互联网络、从CPU到软件再到存储,是一个大系统协同攻关的结果。因此,我们的创新必然是一种综合性的创新。

国际上的超算技术竞争异常激烈,要想脱颖而出,就必须具备自主创新能力。所以我们当时提出了“CPU+GPU”的异构融合体系结构,这是在体系结构层面上的根本性创新。超级计算机的体系结构发展了几十年,追求的目标一直是大规模、高性能、可扩展和低能耗之间的平衡——但这些目标本身往往互相冲突,设计过程就是一个不断权衡与取舍的过程,所以必须牢牢抓住核心技术创新。

对我们做软件的人来说,很多时候,寻找问题的过程比解决问题本身更复杂。在一个庞大系统里

定位一个问题,难度极高,可能需要几十次、几百次甚至上千次的测试与调试。并行计算的一大特点就是不确定性:在单机上可以复现的错误,在并行环境下因为时序不同,可能难以复现。这个过程虽然极具挑战性,但回想起来,也充满了探索的乐趣。

问:您很早就预判超算与大数据、人工智能的融合是未来趋势,并牵头研发“天河星光”平台。当前E级计算时代来临,您认为要构建健康的国产超算软件生态,当前最需要解决的问题是什么?

卢宇彤:在E级计算时代,构建完善、可持续的国产超算软件生态,我认为需要解决三项核心问题:基础软件自主可控、应用生态协同发展、人才体系长期支撑。

首先,夯实自主可控的软件根基。E级超算系统规模空前、异构程度高,对编译器、数学库、并行编程模型、调度与存储系统等底层软件提出极高要求。目前,一些关键软件组件仍依赖国外,自主软件在性能、兼容性和成熟度上还有差距,这是国产超算在E级时代面临的核心“卡脖子”风险,必须下决心持续攻关。

其次,破解应用生态的“碎片化”问题。长期以来,不同领域应用各自发展,缺乏统一、通用且高效的支撑平台。面向E级系统,需要构建跨学科、跨行业的应用支撑环境,提供标准化接口、自动化调优工具和可复用行业应用模板,显著降低科研与工程人员的使用门槛,让超算真正做到“好用、易用”。

第三,构建可持续的人才创新机制。超算软件研发和应用优化高度依赖复合型人才,但目前高校培养体系与产业需求之间仍存在脱节,产学研用协同不够紧密。需要通过联合培养、开源社区和专项基金等方式,形成可持续的人才供给和技术演进生态。

人才培养:注重培养学生系统观

问:“高科技人才的竞争”是关键。在培养下一代超算人才方面,您最看重他们具备的哪些特质?中山大学在人才培养模式上有哪些独特之处?

卢宇彤:超算或者说并行计算领域,在国内乃至计算机学科内部,都算是一个人才比例相对较低的细分方向。

我对超算人才培养的理解,首先是厚植计算机学科的坚实基础。超算是一个软硬件协同的宏大系统工程,因此,超算人才不能只学一门课(比如只学人工智能),而是必须系统掌握计算机体系结构、操作系统、编译原理、并行算法、分布式计算等核心知识。在课程体系设计上,要特别注重培养学生的系统观——这个能力不仅限于超算,在任何复杂领域都至关重要。

要能从应用的角度理解系统,也能从系统的视角去支撑应用。

其次,超算是极度重视实践的学科。学了再多的知识和算法,最终一定要在真实的应用场景中去进行并行实现与优化,才会有深刻体会。

在中山大学,我们依托“天河二号”和国家重点研发计划,很早就构建了一个名为“超算课堂”的在线教育实践平台。它是一个运行在超算环境上的综合平台。这个平台有丰富的课程资源,也有集成的实践环境——它不仅提供课程,还能根据不同教学场景,动态构建在线的实践平台。学生可以直接上手编写和运行程序。

此外,我们此前开放了“天河二号”的一部分计算资源,免费提供给平台用户。这意味着学生在

校园里,就能通过线上方式亲手触摸和使用世界领先的国产超算系统,在上面完成实验、案例和题库练习。

在我们的课程体系设计中,贯穿了“系统观”的培养。我们提出了“三思四能”的人才培养体系,着重培养并行设计、并行建模、并行实践及综合应用等核心能力。这是一个致力于培养复合型人才的体系,相关成果也曾获得国家级教学成果二等奖。

问:计算机技术迭代极快。这种快速的迭代会带来危机感吗?

卢宇彤:危机感一直存在。在这个行业一线坚持30年的人并不多,部分人中途转型了。要跟上技术变化虽然很难,但对我而言,我乐在其中。不断拥抱新技术,本身就是一种成长。