

国产科学计算软件产业：悄然崛起 未来可期

IT之窗

◎实习记者 薛岩

如今,航空航天、生物信息、金融科技、天气预测等领域都离不开功能强大的科学计算软件。

记者了解到,由北京大学数学科学学院副院长、北京大学重庆大数据研究院副院长李若教授领衔的科研团队,研发了首款具有完全自主知识产权的国产通用型科学计算软件——北太天元数值计算通用软件(以下简称北太天元)。其底层数学函数替换率达77%,功能函数替换率达55%,打破了长期以来这一领域被国外公司垄断的局面,填补了国内空白。目前,北太天元已在教育、汽车制造、能源电力等领域应用。

近年来,悄然崛起的国产科学计算软件不只有北太天元。我国一些企业在这一赛道多有布局,并取得相应成果。

在多个领域用途广泛

科学计算软件可再现、预测和发现客观世界运动规律和演化特性,建立数学物理模型,研究方法、开发应用程序、进行模拟计算并分析计算结果。具体来说,科学计算软件分为专业型科学计算软件和通用型科学计算软件两大类。

“科学计算软件能模拟真实条件下无法或难以进行的实验。”李若说,“例如想要研究海啸、地震、核爆炸的破坏强度,人们不可能进行真实实验,但却可以通过科学计算软件来模拟。”

“同时,它还能降低真实实验成本。”李若举例,传统的造车方式容错率低且成本高。如今,借助科学计算软件,工程师可以构建汽车模型。在没有汽车实物的情况下,相关人员也能直观分析车辆动力学性能等关键指标,预判汽车可能出现的问题并作出调整。这大幅降低了生产成本,提高了研发效率,有利于提升产品性能。

不仅如此,科学计算软件在高校教学中也颇受欢迎。比如,在数学教学领域,科学计算软件已成为数学分析、线性代数、概率统计等相关课程的基本教学工具。“高等数学中有很多抽象概念,学生学习起来难度较大。科学计算软件可以用图像加深学生对这些概念的理解。”李若说,“尤其是它能将数据可视化,这对学生理解空间解析几何很有帮助。”

相关资料显示,在控制、机械、电气、电子、通信、热能等专业领域,科学计算软件也已成为核心原理讲解、实验验证及科研实践不可或缺的工具。同时,它在工科专业教学中也发挥着关键作用,许多验证性实验都基于科学计算软件搭建。

打破外国软件巨头垄断

长期以来,我国科学计算软件市场被国外软件巨头垄断。以业内领军科学计算软件之一——MATLAB为例,其早在20世纪80年代就进入中国市场,目前这一软件支持的行业多达15个以上。

时下,由中国自主研发的科学计算软件正在改变这一状况。

以北太天元为例,2020年10月以来,李若带领团队在北京大学数学科学学院开启北太天元“0-1”内核原创研究后,在北京大学大数据分析与应用技术国家工程实验室进行北太天元技术孵化。2021年,团队入驻北京大学重庆大数据研究院,推动北太天元“1-10”产品孵化。2022年6月,北京大学重庆大数据研究院依托北太天元孵化了北太振寰(重庆)科技有限公司,进一步推动国产科学计算软件发展。

据北太天元相关研发人员介绍,产品从零开始自主开发,目前拥有常用功能函数1500多个、核心数学函数400



第十一届中国国际流体机械展览会上,观众正在观看工业软件相关展览。通用型科学计算软件是开发工业软件的重要基础性工具。

个以上,已基本满足高校教学和研究需求。同时,它具有科学计算、并行计算、函数绘图、算法开发、数据处理等功能,应用范围涵盖大部分科学和工程计算领域。目前该产品已突破国产通用型科学计算软件内核的根技术,在完成软件专利的基础上适配了国内软硬件环境。据团队相关人员介绍,北太天元完全兼容国外同类产品并支持中文变量编程。基于此,用户可以保留以往的工作习惯和语法规则,高效率、低成本地完成软件使用的过渡,将更多精力投入到自主创新工作中。

记者梳理发现,苏州同元软控信息技术有限公司研发的新一代科学计算与系统建模仿真平台MWORX,北京世冠冠洋科技发展有限公司研发的GCiAir系统仿真测试验证一体化平台和GCKontrol系统设计与仿真软件,也已经被应用于教育、科研等领域。

尽管国产科学计算软件技术不断发展,相关市场规模不断扩大,但这一行业也面临技术研发能力不足等问题。

李若认为,国产科学计算软件在计算效率等技术层面仍有待提升。比如,在执行一些命令时,国产科学计算软件的运算速度与国外竞品相比仍有差距。

在北京大学重庆大数据研究院基础软件科学研究中心主任助理廖汉卿看来,开发科学计算软件不可能一蹴而就。“科学计算软件解决的是底层逻辑计算难题,其平台性、工具性等特点决定了它是一种底层的、基础性的软件,开发周期长、难度大、高层次人才需求量大。”他补充,即便产品进入市场,也不意味着研发工作结束。研发人员还需要重视用户反馈,不断对软件进行完善。

链接

工业软件市场发展动能强劲

工业软件被誉为工业制造的大脑和神经。近年来,随着使用需求的提升,国产科学计算软件的进步,相关政策支持力度度的加强,我国工业软件市场前景广阔,相关产业蓬勃发展。

工业和信息化部数据显示,2023年,我国工业软件产品实现收入同比增长12.3%。中商产业研究院分析师预测,2024年全年中国工业软件市场规模将达3073亿元。国际数据公司预测,中国核心工业软件市场规模将从2023年的273.6亿元增长到2027年的579.6亿元,年复合增长率将达20%。

得益于技术、行业、政策等因素多轮驱动,众多国产

协同发力解决痛点问题

当前,国产科学计算软件已经拥有一定的算法实现能力,并突破了内核的根技术。在技术创新、效率提升以及数据安全等多重诉求驱动下,智能汽车、金融科技、高校教育与科研等领域正展现出对国产自研通用型科学计算软件的迫切需求。在业内专家看来,下一步,应从人才支撑、政策支持、创新生态建设等方面发力,进一步助推产业发展。

首先,需要培养一批既有软件研发能力,又有专业背景的人才。科学计算软件包含大量不同的数据模型,其工具箱更是涵盖数学、电子信息、机械工程等诸多学科内容。因此,其开发离不开既懂编程、又精通某一专业的交叉学科人才。

其次,政策支持也不可或缺。“科学计算软件的发展离不开应用场景。要想激发企业创造更多应用场景,需要国家政策的大力支持,包括推进重大工程中的关键软件应用、进一步完善知识产权保护制度等。”廖汉卿认为,产品在新应用场景中会被不断打磨,实现迭代。这不仅有利于提升我国在科学计算领域的人才培养质量,还能进一步增强市场竞争力与创新活力。

最后,国产科学计算软件产业发展离不开生态建设。“这里的生态包含科学计算软件的底层函数、数据库、运行环境、行业应用等。”李若建议,高校、企业、软件开发者等各方要通力合作,打造具有竞争力的软件生态环境,更好地发展创新技术,推动我国科学计算软件走得更远。

我国量子计算机实现“四算合一”

科技日报讯(记者吴长锋 洪敬谱)5月12日,记者从安徽省量子计算工程研究中心获悉,我国第三代自主超导量子计算机“本源悟空”受邀接入长三角枢纽芜湖集算力公共服务平台,实现通算、智算、超算、量算“四算合一”。

“本源悟空”搭载72位自主超导量子芯片,在今年初上线运行。截至5月5日,这台目前我国最先进的可编程、可交付超导量子计算机已吸引全球范围内逾777万人次访问,成功完成超17.8万个运算任务。

安徽省量子计算工程研究中心副主任赵雪娇介绍,本源量子联合上海超级计算中心、国家超级计算郑州中心和中移(苏州)软件技术有限公司(中国移动云能力中心)于2023年8月上线的量子融合先进计算平台已接入“本源悟空”量子计算机。今年4月,“本源悟空”又正式入驻国家超算互联网平台。本次受邀接入长三角枢纽芜湖集算力公共服务平台,是“本源悟空”联机的第三个超算中心。

“长三角枢纽芜湖集算力公共服务平台支持跨算力中心异构资源调度,包括通用算力、智能算力、超级算力与量子算力。此次正式连接‘本源悟空’量子计算机,实现了通算、智算、超算、量算‘四算合一’。”赵雪娇表示。

据悉,作为省级算力统一调度平台,长三角枢纽芜湖集算力公共服务平台是以芜湖集算力为起点推动安徽省算力资源服务化的重要工程。此次“本源悟空”量子计算机的成功接入,将有效提升平台在传统计算和各个行业领域的应用突破和公共服务能力,充分链接产业生态中的算力供给、应用开发、运营服务、用户等各方面能力和资源,推进国产量子算力规模化应用。

算力网络迈向3.0新阶段

科技日报讯(记者杨雪)记者5月12日获悉,中国移动在近日举办的2024算力网络大会上正式发布一体化算力网络领航数智产业行动计划,集中展示在算力、算网、卡数、算数等方面的成果,并宣布将推动算力网络加速迈向3.0新阶段。

中国移动在2021年首提“算力网络”理念。两年多来,公司已完成算网1.0的既定目标,并全面启动算网2.0阶段工作。据了解,在算力方面,中国移动已打造一批万卡级、千卡级智算集群,以移动云为算龙头,在呼和浩特投产超大规模单体液冷智算中心;在算网方面,其自主研发的全球首条400G全光省际骨干网链路今年3月正式商用,并建成全球领先的SRv6承载网络;在算数方面,全面构建数据流通基础设施;在算脑方面,依托自研的九天大模型,通算、智算、超算、量算多样化算力每日调度能力突破亿级。

深圳先进院自主研发多视角4D人脸成像系统

科技日报讯(记者罗云鹏 通讯员刁雯蕙)5月12日,记者从中国科学院深圳先进技术研究院(以下简称深圳先进院)获悉,该院集成技术研究所机器视觉研究中心研究员宋展团队在人脸动态三维成像技术领域取得进展,自主研发出多视角4D高精度人脸三维成像系统。

据悉,相较传统3D人脸扫描技术,多视角4D高精度人脸三维成像系统在精度、分辨率和速度上均实现大幅提升,可应用于人脸识别、医疗诊断、影视特效、人形机器人等方面。

系统由3个不同近红外波段的结构光相机构成,底层算法采用宋展团队提出的高频条纹位移编码三维重建方法,可实现1080P分辨率下超过每秒100帧的三维扫描速度。

宋展介绍,基于GPU高并行三维重建算法,系统可实现高达300赫兹的实时重建速度,且深度成像误差小于0.05毫米。

此外,为实现多角度更为完整的三维人脸动态成像,系统采用3种不同波段的近红外光作为光源。

“近红外光对人眼友好,但对皮肤具有一定穿透性。这会模糊投射的高频光栅图案,降低三维重建精度。”宋展说。

对此,研发团队创新采用图像增强算法,结合高鲁棒性的条纹编解码算法,提升解码投射图案的相位计算精度,从而提高三维重建精度。

宋展表示,研发团队未来还将进一步加强底层算法研究,提高编解码效率成像速度,降低硬件成本,研制模块化高时空分辨率4D成像器件,并将其应用于更多工业和信息通信领域。

图说智能

无人机“快递员”上岗



近期,湖南省首条常态化低空物流应用航线在长沙县开通。航线采用可载重4.5公斤、巡航速度每小时60千米的无人机执行配送任务,无人机最大配送范围半径达7千米。今年,当地预计再开通5—10条无人机物流配送航线,实现不低于1万架次的物流无人机飞行量。图为在长沙县一街边公园,安全员给无人机更换电池。

新华社记者 陈思汗摄

我国首个种业大语言模型“丰登”发布

科技日报讯(记者马爱平)记者5月12日从中国农业大学获悉,该校生物学院王喜庆教授团队联合上海人工智能实验室、崖州湾种子实验室日前发布了我国首个种业大语言模型“丰登”。

“‘丰登’集成了人工智能模型‘书生·浦语2.0’与大数据分析技术。通过深入学习我国迄今发布的科研文献、科技书籍、种企报告和种企推广数据,‘丰登’可准确解

答有关作物品种在选育推广、农艺性状、栽培技术、推广区域等方面的问题。”王喜庆告诉记者。

相较于国内外其他大语言模型,“丰登”重点关注生物育种领域。

据王喜庆介绍,该模型具有四大核心能力。首先,可系统深度挖掘并结构化我国育种领域积累的学术文献、书籍、田间日志等知识。其次,可利用多学科知识图谱,整合

生物学、遗传学、气象学、土壤学等相关领域知识,并挖掘这些领域之间的联系。再次,能通过自然语言对话接口降低技术门槛,用户可直接提出问题并迅速获得答案,确保信息的实时性和高效获取,提高工作效率。最后,它不仅服务于育种专家和科研人员,也能为全国农业工作者提供支持,加速育种知识的传播和应用。

经评估测试,“丰登”在最佳答案个数

和综合分数上的表现均超出预期,在多个评估维度上超越了国际领先水平的大语言模型。

目前,“丰登”的首个重要版本——“丰登1.0”拥有超200亿参数,并已开放针对水稻相关知识的测试接口申请。首批参与测试的单位包括中国科学院、中国农业科学院、上海市农业科学院、广东省农业科学院、华中农业大学、华南农业大学、复旦大学等。

通过手机移动端望舌面、问信息

“数字中医人”线上“出诊”

科技日报讯(记者陈曦 通讯员刘晓艳 董玥欣)打开微信小程序,对着摄像头拍摄几张面部和舌头的照片,就能实现个人体质自助辨识,并获取中医体质理论、未病防治、自我健康管理等专业知识……记者5月12日获悉,由中国工程院院士、天津大学医学部主任顾晓松教授,中国工程院院士、北京中医药大学教授王琦共同规划与指导的“数字中医人”近日在天津发布。

据了解,“数字中医人”通过手机移动端望舌面、问信息,采用人工智能算法进行多模态特征分析。它可出具详细的中医体质辨识报告,还能借助中医体质辨识理论增强大模型,提供健康信息在线咨询,并给出体质与疾病(如肿瘤等)的专业性资料参考。

“数字中医人”由天津大学先进医用材料与医疗器械重点实验室、脑机交互与人机共融海河实验室与中国电子信息产业集团旗下中电数据服务有限公司牵头,联合北京中医药大学、南京市中医院、依

脉人工智能医疗科技(天津)有限公司共同研发。

“‘数字中医人’基于独立的私有云平台构建,采用中国电子信息产业集团有限公司的信息安全技术和中电数据服务有限公司的大数据技术,可保障使用者信息和数据安全。”顾晓松介绍,“数字中医人”基于科研团队此前研发的智能中医四诊采集系统优化开发而成,在移动端检测、便捷化应用模式方面特色鲜明。

王琦表示,“数字中医人”可通过打

造惠及全民的健康管理平台,为制订慢病防治医保政策提供更科学合理的依据,助力开展区域性覆盖全人群的体质分布调查,推动中医治未病医疗模式转型升级。

项目负责人、天津大学医学部医学院副院长万亮教授介绍,未来,“数字中医人”还将扩展涵盖气息、脉象等体质检测数据,面向亚健康人群重大慢性代谢性疾病,尤其是肿瘤防治领域开展示范应用,让数字中医造福百姓。