

面向云边端协同的跨域分布式智能计算与数据处理技术

Cross-Domain Distributed Intelligent Computing and Data Processing Technology for Cloud-Edge-End Collaboration

客座编辑



肖利民（1970–），男，博士，北京航空航天大学长聘教授、博导，计算机科学技术系主任，系统结构研究所所长，校学术委员会委员。《大数据》期刊编委，工业和信息化部电子信息科学技术委员会委员，中国工程院咨询专家，中国计算机学会（CCF）大数据专家委员会、高性能计算专业委员会、容错计算专业委员会执行委员，中国电子学会云计算专业委员会委员，先进计算联盟副理事长、超级计算联盟副理事长、中国电子信息行业联合会智能科技委员会副理事长。主要研究方向为高性能计算、智能计算、大数据、智能芯片。主持完成国家重点研发计划、863、核高基重大专项、自然科学基金等项目 30 余项，获国家科技进步奖 4 项、省部级科技奖 13 项，在 *TC*、*TCAD*、*ISCA*、*ASPLOS* 等期刊、会议发表论文 260 余篇，授权发明专利 108 项。



廖晓坚（1994–），男，博士，北京航空航天大学副教授，2022 年于清华大学取得工学博士学位，2022—2024 年在清华大学从事博士后研究工作。主要研究方向为内存/存储系统、操作系统和 AI 系统。在计算机系统领域的国际顶级会议（CCF A 类）*OSDI*、*SOSP*、*USENIX ATC*、*EuroSys*、*FAST*、*ASPLOS* 和顶级期刊 *ACM TOS* 发表多篇论文。主持国家自然科学基金青年科学基金、博士后基金面上项目。研究成果曾获深圳市科技进步奖一等奖、IO500（超算存储 500 强）10 节点元数据性能全球第一（SC'22）。曾获 ACM SIGOPS ChinaSys 优秀博士论文奖、字节跳动奖学金等荣誉。

导读

随着大数据、人工智能、物联网、5G等技术的迅速发展，云计算、边缘计算、智能终端深度融合的云边端协同环境已成为支撑数智化发展的重要信息基础设施。其面向云边端协同的跨域分布式智能计算与数据处理技术，充分利用云、边、端侧的算、网、存资源，实现高效、灵活、安全的智能计算和数据处理，在智能制造、智能电网、智慧交通等数智化关键领域展现出巨大的应用价值和发展潜力。

为了推动面向云边端协同的跨域分布式智能计算与数据处理技术领域的探索与研究，促进学术交流与合作，推动技术创新与应用，本刊特组织了“面向云边端协同的跨域分布式智能计算与数据处理技术”专题，以汇集并探讨该领域最新的理论、方法、技术与应用进展。最终，专题录用了5篇文章，涵盖面向云边端协同的跨域调度、智能计算、数据处理、典型应用等关键主题。

在云边端跨域调度方面，面对广域分布式智能计算环境中资源高效协同调度的难题，宋尧等提出了一种面向广域分布式智能计算的运行时算力网络资源协同调度方法，通过综合分析算力、网络、存储资源的使用情况，进行协同优化调度。在云边端协同智能计算方面，针对现有分布式模型训练系统难以适应云边端异构计算环境的问题，肖利民等提出了一种基于云边端异构设备的跨域分布式模型训练系统，通过跨域并行策略和非对称张量分配技术，验证了云边端协同AI训练的有效性。在云

边端协同数据管理方面，针对传统数据管理技术难以支撑云边端协同架构下的大规模数据实时查询问题，王宏志等提出了一种面向云边端协同的数据库预聚合方法，通过物化视图自动生成策略，实现数据的预聚合。在云边端协同数据存储方面，对于云边端LSM (log-structured merge) 键值存储中写放大与读性能问题，舒继武等提出了一种面向云边场景的读写均衡键值存储系统，探讨了在LSM键值存储系统中同时实现写放大降低、写性能提升、读性能维持的技术。在端云协同典型应用方面，针对移动视频领域数据漂移导致的推理效果下降问题，吴帆等提出了一种移动端主导的端云协同持续学习框架，涵盖了模型重用、微调以及端设备重训练三大演进机制。

在国家《“十四五”数字经济发展规划》《新一代人工智能发展规划》等战略指引下，制造、交通、电网等关键领域成为数智化转型的先锋，而云边端环境则是支撑这些关键领域数智化应用的重要信息基础设施。研究面向云边端协同的跨域分布式智能计算与数据处理技术，既是推进我国数字经济和人工智能战略的要求，也是发展我国智能计算与数据处理领域的迫切需求。其需要学术界与产业界立足国情开展长期且深入的探索与实践。此次专题仅为一个起点，期待由此能够点燃更多的思考火花，助力我国智能计算与数据处理领域的高质量发展！