

数据通信新技术专题导读



专题策划人



解冲锋



唐雄燕

数据通信是将通信技术和计算机技术相结合而产生的通信方式，是将语音、文字、图像和视频等数据利用网络从一个地方传输到另一个地方的过程。早期存在着包括异步传输模式（ATM）、帧中继（FR）和 X.25 等在内的多种数据通信技术。此后在各类技术的发展竞争中，以传输控制协议/网际协议（TCP/IP）和以太网为代表的的数据通信技术成为主流，特别是基于 TCP/IP 协议构建的互联网的发展和普及，彻底改变了人类生产生活方式，互联网也成为人类信息技术设施的核心底座。但近几年来，云网融合、智算组网、确定性网络、安全隔离、天体一体等新型组网形态和应用需求的出现，对互联网的功能和性能提出了更高的要求，也对数据通信技术提出了新的挑战。如何实现更低的延迟、更高的带宽利用率以及更强的安全保障成为了亟待解决的关键技术难题。

本期以“数据通信新技术”为主题，邀请该领域的专家学者撰写了 11 篇文章，汇集了一系列前沿研究。这些文章介绍并分析了当前数据通信技术的最新关键进展，并对存在的问题和具体的解决方案进行了深入讨论，旨在探索数据通信技术的新突破，并为互联网的未来发展提供有益借鉴。

《面向人工智能的数据通信网络发展》从人工智能技术、业务对数据通信网络的需求出发，分析现有网络面向数据入算、智算中心互联、大规模 AI 训练 3 类场景时的问题，总结关键技术发展的趋势与目标网络架构。《高通量数据网演进关键技术》提出了高通量数据网架构及关键技术，通过提高单位带宽下的数据传输体量，解决传统网络传输中遇到的成本高昂和传输时效性差的问题，提升了网络传输通量与效率。同时该文也介绍了在现网开展海量数据超 3 000 km 传输测试验证的情况。《基于 IPv6 的虚拟以太网技术——EVN6》提出了一种基于 IPv6 协议承载的虚拟以太网的新型组网方案。它通过标识映射的方式利用以太网标识和网内主机链路层地址生成 IPv6 地址，并且选用 IPv6 地址前缀作为路由信息和站点标识，既标识站点的逻辑位置又使数据包可以通过 IPv6 的方式穿越互联网。《广域抗损高吞吐 URDMA 技术》提出一种广域抗损高吞吐超远程直接内存访问（URDMA）技术方案，通过对 TCP/IP 协议栈的完全卸载，消除 CPU 对网络高吞吐性能的限制。文章采用拥塞控制、丢包恢复、丢包重传等技术增强标准 RoCEv2 协议，使其在广域有损网络下保持高吞吐性能。《一种存储高效的 IPv6 路由查找方法》提出了一种基于前缀拆分模型的集合查找方法（SetSearch），旨在实现高效的 IPv6 路由查找与存储，并介绍了 SetSearch 实验评估结果。《智算中心网络技术发展与应用》从应用子层、网卡子层、网络子层以及管控子层构成的完整技术栈出

发，阐述了智算中心网络的关键技术，并在分析智算中心网络发展趋势的基础上，介绍中兴通讯在坚持核心自研的原则下，在芯片、产品和组网方案层面开展的一系列创新研究。《超以太网技术的现状与展望》梳理了超以太网技术的思想、架构和关键技术，探讨了超以太网技术发展面临的机遇与挑战。该技术是面向上述挑战提出的下一代智算以太网技术，旨在从多层次优化传统以太网，提升以太网交换转发性能，改进存储、管理、安全以及遥测能力。《基于生成式人工智能的算力网络自智优化研究综述》讨论了基于生成式人工智能的网络自智优化相关研究进展，提出了生成式算力网络的架构，对其核心流程和所需关键技术进行讨论，并对所提架构的优越性进行仿真验证和分析，最后介绍了生成式算力网络应用场景。《HPN：阿里云大模型训练网络架构》针对大型语言模型（LLM）使得等价多路径（ECMP）极易发生哈希极化，并导致不均匀的流量分布等问题，介绍了阿里云用于LLM训练的数据中心网络架构HPN，并介绍了相关技术。《新型网络芯片技术》针对AI大模型训练等应用对网络互联提出的挑战，论述了包括高性能交换架构、高性能端口、低时延、无损流控、多维负载均衡等新型网络芯片的关键技术，并提出了面向AI的新型网络芯片的发展策略。

“专家论坛”栏目中《网络协议的演进和创新》一文回顾了过去50年主流网络协议的演进过程，分析了传输控制协议/互联网协议（TCP/IP）协议成为当今社会最重要信息

设施的根本原因，并指出其协议特征随着网络演进的异化。文章列出过去以10年为单位标志性的网络协议，结合实例讨论协议被大规模采用的原因，并针对加快IPv6部署提出建议。

本期的作者来自知名高校、头部企业与科研机构，面向数据通信新技术，从芯片、网络架构、新型协议、设备的关键技术方面介绍了最新的研究成果。期待这些高质量的研究成果能够为未来网络技术的发展提供有益的参考和启示，并在此对所有作者和审稿专家的大力支持表示由衷的感谢！

策划人简介

解冲锋，中国电信研究院集团级高级技术专家，教授级高工，中国通信学会会士，中国互联网协会学术委员会副主任委员，北京市IPv6重点实验室主任，曾在美国UCLA大学做政府公派访问学者一年；长期从事宽带网络架构、IPv6下一代互联网、物联网、网络安全、云网融合等方面的研究；参与制定国家IETF RFC标准6项，曾获得2023年度国家科技进步奖一等奖和2023年度中国通信标准化协会科学技术奖一等奖，2019年获得“政府特殊津贴”。

唐雄燕，中国联通研究院副院长、首席科学家，教授级高工，下一代互联网宽带业务应用国家工程研究中心主任，“新世纪百千万人才工程”国家级人选，兼任北京邮电大学教授、博士生导师，工业和信息化部信息通信科技委委员，中国通信学会理事/会士，中国光学工程学会常务理事、会士兼光通信与信息网络专业委员会主任；主要研究领域为宽带通信、光纤传输、互联网/物联网、算力网络、未来网络等。