

# 《新一代互联网体系结构》专辑 前言

林 闯

互联网是当前乃至未来较长时间内计算机学科关注的重要研究对象之一. 互联网已经在人类社会的生产和生活当中扮演着越来越重要的角色. 互联网已经给人类带来了巨大的进步和便利. 然而, 经过半个世纪的发展, 它已经逐渐演变成一个复杂的巨系统: 网络规模 and 用户数量巨大且依旧保持着指数增长的趋势, 网络组成元素的异构性增强, 协议庞杂且非线性耦合作用突出, 业务统计分布多样, 突发性和自相似性难以忽略. 上述诸多因素使传统互联网的体系结构、设计理念等也越来越受到挑战. 如何进一步创新和完善互联网体系结构以适应发展的需要, 已经成为网络研究领域广泛关注的热点问题, 近年来相关研究工作也异常活跃. 本专辑正是在这种情况下推出. 专辑收录了国内新一代互联网体系结构领域具有创新性和探索性的一些研究成果, 基本反映了国内互联网体系结构和关键技术领域的最新研究进展.

本期专辑共收到 100 多篇来稿, 内容涉及新一代互联网体系结构和关键技术领域研究的诸多方面, 主要包括: 新一代网络体系结构设计原则; 可信和可管理网络体系结构和关键技术; 网络安全机制和算法的设计; 网络服务质量(QoS)相关问题; 网络组播; 以及网络协作相关问题研究等. 经过审稿人的严格的书面评议, 本专辑择优录用了其中 20 篇论文.

在新一代网络体系结构设计原则方面, 杨冬等作者的论文“支持普适服务的新一代网络传输层构架”分析传输层在新一代网络设计中的重要地位, 以提供普适服务为目标, 通过多连接抽象表示服务多样化、多路径抽象表示接入多样化, 给出新一代网络要求的传输层构架. 王浩学等作者的论文“一体化承载网络体系架构研究”以网络承载服务为核心, 以可重构路由交换平台为关键支撑技术, 设计出一种面向服务提供的一体化承载网络(UCN)模型, 为下一代网络体系架构的研究和设计提供了一种新的思路. 王娜等作者的论文“Hidra: 一个分级域间路由架构”针对目前网络存在的域间路由系统扩展性差的问题, 提出了一个分级域间路由架构(Hierarchical Inter-domain Routing Architecture, Hidra), 其核心思想是对网络边界与核心进行隔离, 降低全球路由表的规模. 在可信和可管理网络体系结构和关键技术方面, 罗军舟等作者的论文“一种可信可控的网络体系及协议结构”提出了一种可信可控的网络体系结构, 在现有网络体系架构的基础上增加一个可信可控四层逻辑结构, 并给出了一种闭环自反馈控制方法和可信可控协议模型. 基于新体系结构下网络控制方法, 给出了协议可信的控制方法. 李小勇等作者的论文“可信网络中基于多维决策属性的信任量化模型”提出了一个新的基于多维决策属性的信任关系量化模型, 引入直接信任、风险函数、反馈信任、激励函数和实体活跃度等多个决策属性. 从多个角度推理和评估信任关系的复杂性和不确定性, 可解决传统量化模型对环境动态变化适应能力不足的问题. 张怡等作者的论文“面向可信网络研究的虚拟化技术”对网络虚拟化技术的研究现状进行了综述, 分析了现有虚拟化技术对可信网络研究的支持, 然后针对现有虚拟化机制在资源管理等方面的不足, 提出一种新的虚拟大节点(Virtual Big Node)模型, 可有效降低网络复杂性, 更好地支持网络传输服务的生存性和可控性. 赵蕴龙等作者的论文“无线 Mesh 网骨干层 2-终端可靠性计算策略”提出了一种无线 Mesh 网骨干层的 2-终端可靠性计算策略, 充分考虑到无线网络环境下节点故障和节点间的无线链路故障对网络的 2-终端可靠性的影响, 能更加合理地评价实际环境中无线 Mesh 网骨干层的 2-终端可靠性.

在网络服务质量(QoS)方面, 文浩等作者的文章“无线传感器网络的 QoS 体系结构”提出了一种新的无线传感器网络 QoS 指标的分层模型以及相应的规范化描述, 分析了 QoS 指标的映射关系, 最后给出了一个层次化的无线传感器网络 QoS 体系结构. 俞靓等作者的文章“面向移动目标追踪的无线传感器网络 QoS 指标体系设计”基于 WSN 的移动目标追踪事件按照信息流顺序及数据处理特点, 划分成节点部署、节点选择、数据传输和分布式协作处理算法四大任务模块, 并在精度、时延、网络生存寿命三项综合 QoS 指标的总框架下, 提出了基于反馈和跨层设计的 QoS 保障机制. 秦勇等作者的文章“一种基于 QoS 度量的 Pareto 并行路由寻优方法”提出了一种基于 QoS 度量的 Pareto 子集并行路由预计算

方法(QPAS),实现了并行状态收集和路由计算,可求满足路由请求约束可行路径的 Pareto 子集并综合选择合适转发的路由,可用于解决有限节点网络复杂 QoS 路由问题.蒋海等作者的论文“混合内容分发网络及其性能分析模型”提出了一种基于 CDN 和 P2P 技术的混合内容分发网络(Hybrid Content Distribution Network,HCDN),阐述了 HCDN 网络模型及其内容分发处理流程,给出了基于 Fluid Model 的混合网络性能模型,并进行了综合性能评价.

在网络协作计算方面,郭建立等作者的论文“基于机制设计理论的自组网节点合作协议”研究在移动自组网中,如何激励自私节点,使之参与网络合作;提出了 LMOCP 协议,采用 VCG 机制计算转发节点的支付,通过引入邻居发现机制,改进了路由发现过程;与现有的几种重要协议相比,LMOCP 协议具有更低的消息负载和网络延迟.在开放的互联网中,信任关系的建立是实现跨自治域资源共享与协同的前提,在李建欣等作者的论文“DTM:一种面向网络计算的动态信任管理模型”中,提出了一种动态信任管理模型 DTM,并实现了一个信任管理系统 CROWN-TM.

在网络安全方面,李琦等作者的论文“自治系统间的安全路由协议 GesBGP”提出了一个 Good-Enough-Security BGP(GesBGP)协议,在可信计算技术的基础上使用基于身份的密钥(IBS)算法确保 BGP 协议中身份的真实性.王雅哲等作者的论文“一种 XACML 规则冲突及冗余分析方法”针对常用来描述访问控制等的策略语言—XACML,利用规则状态思想描述分析了属性层次操作关联带来的多种冲突类型;在资源语义树策略索引基础上利用状态相关性给出规则冲突检测算法,利用状态覆盖思想分析造成规则冗余的原因,给出在不同规则评估合并算法下的冗余判定定理.黄松华等作者的论文“支持路径选择与快速切换的移动网络接入路由器安全 Mesh”为多穴嵌套移动网络的接入路由器 Mesh 引入一种高效的双向认证机制,基于此提出最优路径选择算法和接入失效快速恢复算法,提高了移动网络的整体性能.胡亮等作者的论文“IBE 体系的密钥管理机制”针对现有 IBE 的密钥管理机制存在的问题和不足,提出一种改进的密钥管理机制,并使用 RO(Random Oracle)随机预言模型对文中提出的相关协议给出了安全性证明.吕高峰等作者的论文“域间 IP 欺骗防御服务净化机制”针对 IP 欺骗防御机制的计算复杂度和过滤粒度之间的矛盾,提出一种新颖的域间 IP 欺骗防御服务净化机制 RISP,在不增加自治域内防御实体的情况下,使得防御实体能够过滤自治域内子网间 IP 欺骗报文.

在网络组播方面,胡虹雨等作者的论文“支持时延-带宽约束的动态层次组播路由”在已提出支持时延-带宽约束的拓扑聚集算法(Stair)的基础上,提出了“伪树上边界节点”模式的域内组播树状态信息的聚集方法,并设计了基于聚集拓扑和组播树状态信息的动态层次组播路由算法.苏金树等作者的论文“应用层组播稳定性提高技术综述”概述了应用层组播的数据传输模型、组播树构造算法和协议性能评价标准;阐述了应用层组播稳定性问题产生原因,提出了衡量应用层组播稳定性的标准,分析了影响应用层组播稳定性的因素,并将应用层组播稳定性提高技术进行分类.

由于篇幅所限,大量优秀论文未能在刊出.希望本专辑能为读者提供一个了解互联网体系结构领域研究进展的窗口.最后,衷心感谢广大作者和审稿专家的大力支持!



**林 闯**,《计算机学报》副主编,现任清华大学计算机科学与技术系教授、博士生导师,在中国科学院和清华大学分别取得计算机专业硕士和博士学位.林闯教授是国家自然科学基金重大研究计划“网络和信息安全”的学科指导专家,国际 Petri 网学术指导委员会委员,ACM 理事,IFIP TC6(Communication Systems)中国代表,IEEE 高级会员,担任国内外 10 个学术期刊的编委,主要研究领域为计算机网络、系统性能评价、安全分析、随机 Petri 网.