

通信工程信息系统管理技术分析

周 斌

江苏州维通信科技有限公司 江苏 扬州 225000

摘 要: 通信工程信息系统管理技术是保障通信系统高效、稳定、安全运行的关键。其涵盖资源调度、网络运维、数据管理、安全防护等多方面技术要素,受新技术发展、行业数字化转型、政策标准等因素驱动。当前面临异构网络融合、数据安全、高并发稳定性等挑战,未来将向 AI 深度融合、区块链应用、绿色通信等趋势发展。为此,需加强跨学科人才培养、推动标准化与开源生态建设、构建政企协同创新机制。

关键词: 通信工程; 信息系统; 管理技术

引言: 在数字化浪潮席卷全球的当下,通信工程作为信息传递的基石,其重要性愈发凸显。通信工程信息系统管理技术,作为保障通信系统稳定运行、高效服务的关键支撑,涉及硬件、软件、数据等多层面,涵盖资源调度、故障监测、性能优化等众多环节。它不仅关乎着通信行业的自身发展,更对金融、交通等众多行业的数字化转型有着深远影响。因此,深入剖析通信工程信息系统管理技术具有重要的现实意义。

1 通信工程信息系统管理技术基础理论

1.1 通信工程信息系统的核心构成

(1) 硬件基础设施。作为系统运行的物理载体,涵盖传输网络与终端设备等关键部分。传输网络包含光纤通信网络、微波通信链路等,承担数据信号的远距离传输任务;终端设备则包括用户侧的手机、电脑及网络侧的交换机、路由器等,是信息交互的出入口,保障信号的接收与发送。(2) 软件系统。是系统的“大脑”,支撑各类业务有序开展。其中业务支撑系统负责用户开户、计费、业务办理等基础服务;网络管理系统则实现对全网设备的实时监控、配置调整,确保网络高效运行。(3) 数据资源。是系统的核心资产,包括用户基础信息、通信记录、网络状态数据等。这些数据为业务优化、故障排查、精准服务提供重要支撑,是提升系统运营效率的关键。

1.2 信息系统管理技术的关键要素

(1) 资源调度与配置技术。通过动态分配网络带宽、服务器算力等资源,匹配业务流量波动需求,实现资源利用效率最大化,避免资源闲置或过载。(2) 故障监测与诊断技术。依托实时监测设备与智能算法,及时发现网络中断、设备故障等问题,快速定位故障节点并分析原因,为故障修复提供精准依据,降低业务中断损失。(3) 性能评估与优化技术。建立多维度性能评估指标体系,对网络时延、吞吐量、可靠性等进行量化分析,通过参数调整、

架构优化等手段提升系统整体性能。(4) 安全防护与隐私保护技术。构建多层次安全防护体系,通过防火墙、加密传输、入侵检测等技术抵御网络攻击,同时严格保护用户隐私数据,符合数据安全法规要求^[1]。

1.3 技术发展驱动因素

(1) 5G/6G、物联网、云计算等新技术推动。5G/6G 的高带宽、低时延特性拓展了业务场景,物联网实现海量设备互联互通,云计算提供弹性算力支撑,这些新技术倒逼管理技术升级以适配新的网络架构与业务需求。(2) 行业数字化转型需求。金融、交通、工业等行业的数字化转型,对通信信息系统的稳定性、安全性、高效性提出更高要求,推动管理技术向智能化、精细化方向发展,以满足行业定制化服务需求。(3) 政策与标准化要求。各国出台的网络安全法、数据保护条例等政策,以及行业内的技术标准规范,为信息系统管理划定了合规底线,推动管理技术朝着标准化、规范化方向演进,保障行业健康发展。

2 通信工程信息系统管理技术分析

2.1 资源管理技术

(1) 动态资源分配算法。软件定义网络(SDN)与网络功能虚拟化(NFV)是动态资源分配的核心技术支持。SDN通过分离网络控制面与数据面,实现资源的集中化调度与灵活配置,可根据业务流量实时调整网络带宽、路由等资源;NFV则将传统硬件网络功能虚拟化,通过虚拟机或容器形式部署,打破硬件设备的物理限制,实现资源的弹性伸缩与快速部署,大幅降低网络建设与运维成本。(2) 虚拟化与容器化技术应用。虚拟化技术通过抽象硬件资源,构建多个独立的虚拟运行环境,实现服务器、存储等资源的高效复用;容器化技术则在虚拟化基础上进一步轻量化,具有启动速度快、资源占用少、可移植性强等优势。二者在通信信息系统中的应用,

可实现资源的精细化管理,支持业务的快速迭代与部署,提升系统的灵活性与扩展性^[2]。(3)边缘计算与分布式资源管理。随着物联网、5G等技术的发展,终端设备产生的海量数据对实时处理能力提出更高要求。边缘计算将计算资源部署在网络边缘节点,靠近数据产生源头,可降低数据传输时延,提升实时处理效率;分布式资源管理则通过协同多个边缘节点与核心节点的资源,实现全局资源的均衡分配,保障业务在复杂网络环境下的稳定运行。

2.2 网络运维管理技术

(1)自动化运维(AIOps)技术。AIOps融合人工智能、大数据等技术,实现运维数据的全面采集、分析与智能决策。通过构建智能运维平台,可自动化完成设备巡检、配置管理、故障告警等常规运维工作,减少人工干预,提升运维效率;同时,借助机器学习算法,可挖掘运维数据中的潜在规律,实现运维风险的提前预判。(2)智能故障预测与根因分析。基于大数据与人工智能算法,对网络设备运行状态数据、历史故障数据等进行深度分析,建立故障预测模型,提前识别可能出现的故障隐患并发出预警;在故障发生后,通过关联分析、因果推理等技术,快速定位故障根因,缩短故障修复时间,降低故障对业务的影响范围。(3)网络切片管理与QoS保障。网络切片技术将一张物理网络虚拟划分为多个逻辑上相互独立的切片,每个切片可根据业务需求定制网络带宽、时延、可靠性等指标,适配不同业务(如工业控制、高清视频、物联网等)的差异化需求。网络切片管理技术通过对切片的创建、调度、监控与维护,实现切片资源的精准管控;同时,结合服务质量(QoS)保障机制,实时监测切片运行状态,确保各业务切片的服务质量稳定达标^[3]。

2.3 数据管理与分析技术

(1)大数据采集与预处理技术。针对通信系统中多源异构数据(如用户行为数据、网络状态数据、业务交易数据等),采用分布式采集技术(如Flume、Kafka等)实现数据的全面、实时采集;通过数据清洗、转换、集成等预处理操作,剔除冗余数据、修正错误数据、整合分散数据,提升数据质量,为后续分析工作奠定基础。(2)实时数据分析与决策支持。基于流计算技术(如Spark Streaming、Flink等),对实时产生的数据流进行实时处理与分析,快速提取关键信息并生成决策建议。例如,在网络流量峰值时段,通过实时分析流量数据,动态调整资源配置策略;在用户服务场景中,通过实时分析用户行为数据,提供个性化服务推荐,提升用户体验。(3)数据可视化与业

务洞察。借助数据可视化工具(如Tableau、ECharts等),将复杂的数据分析结果以图表、仪表盘等直观形式呈现,帮助运维人员、管理人员快速掌握系统运行状态、业务发展趋势等关键信息;通过对数据的深度挖掘,挖掘数据背后的业务价值,为网络优化、业务升级、战略决策提供精准的洞察支持。

2.4 安全与风险管理技术

(1)加密技术与身份认证机制。加密技术通过对传输数据、存储数据进行加密处理(如对称加密、非对称加密、哈希加密等),防止数据被窃取、篡改;身份认证机制则通过密码认证、生物特征认证、多因素认证等方式,严格验证用户、设备的身份合法性,防止未授权访问。二者协同构建起系统安全的第一道防线,保障数据与系统的核心安全。(2)威胁检测与入侵防御系统。威胁检测技术通过对网络流量、系统日志等数据的实时监测与分析,识别恶意攻击、病毒入侵、异常访问等安全威胁;入侵防御系统(IPS)则在威胁检测的基础上,主动采取阻断、拦截等措施,抵御安全威胁的扩散,保护系统免受攻击。同时,结合人工智能技术,可提升威胁检测的精准度与实时性,应对未知安全威胁^[4]。(3)隐私保护与合规性管理。针对用户隐私数据,采用数据脱敏、匿名化等技术,在保障数据利用价值的同时,防止用户隐私信息泄露;建立完善的合规管理体系,严格遵循《网络安全法》《数据安全法》《个人信息保护法》等相关法规要求,规范数据采集、存储、使用、传输等全流程管理,定期开展合规审计,确保系统运行合规合法。

3 通信工程信息系统管理技术挑战与对策

3.1 现存技术挑战

(1)异构网络融合难题。随着通信技术的迭代,现有网络环境呈现多制式、多层次的异构特征,涵盖5G、4G、物联网、卫星通信等多种网络形态。不同网络的协议标准、架构体系、资源调度机制存在显著差异,导致网络间互联互通难度大,数据传输时延不稳定,资源协同调度效率低,难以形成统一的管理体系,影响了全场景通信服务的连续性与一致性。(2)数据安全与隐私泄露风险。通信系统运行过程中产生并存储海量用户隐私数据与核心业务数据,而网络攻击手段的智能化、多样化趋势愈发明显,恶意入侵、数据窃取等安全事件频发。同时,数据跨区域传输、共享场景增多,进一步扩大了隐私泄露风险,加之不同地区数据安全法规差异较大,给合规性管理带来巨大压力,对数据安全防护技术提出了更高要求。(3)高并发场景下的系统稳定性问题。在节假日通信高峰、大型活动直播、工业互联网实时控制等高并

发场景中,终端接入数量激增,数据传输流量短时间内暴增。这容易导致网络拥堵、资源过载,出现系统响应延迟、服务中断等问题,现有资源调度与负载均衡技术难以快速适配流量波动,无法充分保障高并发场景下系统的稳定性与服务质量。

3.2 未来发展趋势

(1) AI与通信管理的深度融合。人工智能技术将全面赋能资源调度、故障运维、安全防护等核心环节。通过深度学习算法实现资源需求的精准预测与动态调配,依托智能感知技术完成故障的秒级诊断与自动修复,大幅提升管理的智能化水平与响应效率。(2) 区块链技术在安全认证中的应用。区块链的去中心化、不可篡改特性将有效解决身份认证、数据溯源等安全难题。通过构建区块链认证体系,实现用户身份、设备信息的可信验证,保障数据传输与共享过程的全程可追溯,降低隐私泄露与数据篡改风险。(3) 绿色通信与能效优化技术。在“双碳”目标引领下,低功耗、高能效成为技术发展重要方向。通过优化网络架构、研发节能设备、推行智能休眠机制等,降低通信基站、数据中心等核心设施的能耗,实现经济效益与环境效益的协同提升。

3.3 应对策略建议

(1) 加强跨学科人才培养。通信工程信息系统管理涉及通信技术、计算机科学、人工智能、cybersecurity等多个学科领域,需建立跨学科人才培养体系。通过高校增设交叉学科专业、企业开展专项技能培训等方式,培养兼具多领域知识储备与实践能力的复合型人才,为技术创新与管理优化提供人才支撑。(2) 推动标准化与开源生态建设。联合行业协会、企业、科研机构制定统一的异构网络融合协议、数据安全标准、管理接口规范,打破技术壁垒,实现不同系统间的互联互通与兼容适配。同时,

积极构建开源生态,鼓励企业与科研机构共享技术成果,加速技术迭代创新,降低研发成本,提升行业整体技术水平^[5]。(3) 构建政企协同创新机制。政府层面加大政策扶持与资金投入,引导科研方向;企业发挥市场主体作用,聚焦实际需求开展技术研发与应用落地;科研机构依托技术优势开展基础研究与前沿技术探索。通过构建“政府引导、企业主导、科研支撑”的协同创新机制,形成产学研用深度融合的创新体系,加速技术成果转化,有效破解技术难题。

结束语

通信工程信息系统管理技术作为通信领域的关键支撑,在推动行业进步与数字化发展中发挥着不可替代的作用。尽管当前面临异构网络融合、数据安全等诸多挑战,但随着AI、区块链等前沿技术的融合应用,以及绿色通信理念的深入人心,其发展前景依然广阔。未来,通过加强人才培养、推动标准化建设、构建协同创新机制等举措,通信工程信息系统管理技术必将不断突破,为社会经济发展注入强劲动力。

参考文献

- [1]唐钟惺.通信工程信息化管理问题及对策分析[J].中国管理信息化,2022,25(08):91-93.
- [2]陈婷.信息化技术在通信工程监理过程中的应用研究[J].科技创新与应用,2021,11(31):120-123.
- [3]王宏伟.通信工程建设标准化及信息系统管理应用[J].信息记录材料,2021,22(01):76-77.
- [4]庄恒普.浅谈通信工程信息系统管理技术[J].计算机产品与流通,2020,16(08):51-53.
- [5]刘魏盟.面向服务架构的通信工程信息管理系统[J].信息记录材料,2020,20(11):138-139.