

Overview and Prospect of the Development Trend of Soft Exchange System

Tao Yang

Museum of Science and Technology of China, Beijing, 100101, China

Abstract

The paper first summarizes the development history of softswitch technology and its current application status in modern communication systems. Secondly, specific application cases of softswitch technology in traditional and modern communication technologies are analyzed. Afterwards, the paper also looks forward to the future development trend of softswitch technology, pointing out that with the development of new technologies, softswitch technology will play a greater role in more business scenarios. Finally, the paper introduces the upgrade results of the unified communication platform of the Science and Technology Museum. By adopting softswitch technology upgrade, the platform realizes the unified application of multi-channel data, greatly improving communication efficiency and user experience. In recent years, with the rapid popularization of the Internet and mobile communication, users' demand for multimedia services and highly flexible applications is increasing, and the traditional circuit switching network has been difficult to meet these needs. With its IP-based architecture and open interface standards, soft switching technology can effectively support a variety of business types and application scenarios, and become an important force to promote the evolution of communication network to full IP.

Keywords

soft exchange technology; unified communication platform; development trend; application case

软交换系统发展趋势概述与展望

杨涛

中国科学技术馆, 中国·北京 100101

摘要

论文首先综述了软交换技术的发展历程及其在现代通信系统中的应用现状, 其次分析了软交换技术在传统通信和现代通信技术中的具体应用案例, 之后论文还展望了软交换技术的未来发展趋势, 指出随着新技术的发展, 软交换技术将在更多业务场景发挥更大的作用, 最后论文介绍了科技馆统一通信平台的升级成果, 通过采用软交换技术的升级, 该平台实现了多渠道数据的统一应用, 大幅提升了通信效率和用户体验。近年来, 随着互联网和移动通信的快速普及, 用户对多媒体业务和高灵活应用的需求不断增加, 传统的电路交换网络已难以满足这些需求。软交换技术凭借其基于IP的架构和开放的接口标准, 能够有效地支持多种业务类型和应用场景, 成为推动通信网络向全IP化演进的重要力量。

关键词

软交换技术; 统一通信平台; 发展趋势; 应用案例

1 引言

随着信息技术的飞速发展, 通信网络的架构和技术也在不断演进。软交换技术作为下一代网络的核心技术之一, 因其灵活性、高效性和可扩展性, 逐渐成为现代通信网络的重要组成部分。软交换系统通过将控制平面和业务平面分离, 实现了网络资源的优化配置和管理, 极大地提升了网络的服务质量和运营效率。

论文旨在对软交换系统的发展趋势进行全面概述与展望。通过回顾软交换技术的发展历程, 分析当前的应用场景,

探讨未来的发展方向, 为相关领域的研究人员和工程师提供参考和借鉴。

2 技术概述

软交换技术 (Softswitch Technology) 是一种基于软件的电信交换技术, 旨在替代传统的硬件交换设备。它通过将控制面和转发面分离, 实现了更灵活、高效和可扩展的通信网络架构。

软交换技术的核心在于利用软件来实现传统交换机的功能。传统的电信交换机通常是大型的硬件设备, 负责处理电话呼叫的建立、维持和终止。而软交换技术则通过软件来完成这些任务, 不仅降低了设备成本和维护费用, 还提高了系统的灵活性和可扩展性^[1]。

【作者简介】 杨涛 (1984-), 男, 中国河南潢川人, 本科, 工程师, 从事信息化、网络科普研究。

3 发展历程

软交换技术的发展历程可以分为四个重要阶段：理论提出阶段、标准化阶段、规模化商用阶段、智能化阶段。每个阶段都标志着技术的重大进步和应用的逐步成熟，为现代通信网络的发展奠定了坚实的基础。

3.1 理论提出阶段

软交换技术的理论提出阶段是该技术发展历程中的关键起点，它标志着通信网络从传统电路交换向分组交换的重要转变。在20世纪90年代中期，朗讯公司的贝尔实验室率先提出了软交换的概念，这一创新理念迅速引起了通信行业的广泛关注。在理论提出阶段，贝尔实验室完成了软交换理论的研究、体系结构的建立以及原型样机的开发等方面^[2]。这些工作不仅奠定了软交换技术的理论基础，还为后续技术的实用化提供了重要的参考。Ipsilon Network公司开发的IP Switching技术也是基于软交换技术的第一代商用化产品之一，它通过将转发功能映射到硬件交换机，实现了高效的数据流交换，虽然功能较为基础，但为后续软交换技术的广泛应用积累了有益的经验。

3.2 标准化阶段

软交换技术的标准化阶段是技术走向实际应用，标准和协议得到了认可与采用的阶段^[3]。国际标准化组织如IETF和ITU-T在这一阶段发挥了重要作用，一些早期的协议如H.323和MGCP得到了完善和成熟。中国通信标准化协会（CCSA）在国内软交换技术的标准化过程中也扮演了重要角色。CCSA结合国内运营商的实践和需求，制定了一系列行业标准。这些标准涵盖了软交换设备、信令网关设备等层级间的接口协议、技术要求及测试方法，为中国软交换技术的发展提供了有力支持。这一阶段的标准化工作，不仅提升了软交换技术的可靠性和稳定性，还为软交换技术的广泛应用奠定了基础，使其能够在不同的网络环境中实现互操作性和兼容性。

3.3 规模化商用阶段

软交换技术在规模化商用阶段迎来了技术的成熟和广泛的商业化应用。技术上的成熟，使得软交换技术的大规模商业化成为可实现的目标。在这个阶段，制造商和运营商发挥了关键作用，共同推动了这一技术的规模化应用。制造商们通过不断的技术创新和产品优化，开发出功能更强大、性能更稳定的软交换设备。这些设备包括媒体网关（MG）、媒体网关控制器（MGC）、信令网关（SG）等，它们的协同工作实现了不同网络之间的互通和媒体信息的转换。运营商则在实际应用中进行了大量的测试和部署，验证了软交换技术的可行性和可靠性。例如，中国电信、中国联通等大型运营商在全国范围内进行了软交换网络的商用部署，积累了丰富的实践经验。他们不仅在固定通信网络中应用软交换技术，还在移动通信网络中进行了广泛的尝试，推动了软交换技术在不同通信场景中的应用，软交换逐渐被应用于更多的

领域，如视频会议、VoIP（网络电话）、多媒体通信等。这一阶段的工作，使得软交换技术应用范围不断扩大，成为现代通信网络的重要组成部分。

3.4 智能化阶段

随着规模化商用的推广，软交换技术开始进入了智能化阶段。在这一阶段中，AI技术的引入成为软交换系统发展的新亮点。通过将AI技术与软交换平台相结合，通信系统能够实现更高效、更智能的服务。以AI大模型技术为例，大模型具备强大的自然语言处理能力，这使得软交换系统可以更智能地处理语音和文本交互。例如，AI大模型的上下文理解和记忆能力使得软交换系统能够更好地处理复杂的对话场景，记住对话的上下文信息，并根据用户的历史交互记录提供个性化的服务。这在智能客服、自动外呼和会议系统中尤为重要，能够显著提升用户体验。AI大模型的生成能力还可以用于自动生成响应内容，减少人工干预。例如，在呼叫中心应用中，AI大模型可以根据客户的询问自动生成合适的回复，并通过软交换系统进行语音播报，提高响应速度和一致性。最后，AI大模型的知识融合能力使得软交换系统能够集成更多的外部知识库，提供更全面和准确的信息服务。例如，在远程医疗和在线教育场景中，软交换系统可以利用AI大模型的知识库，实时提供专业的建议和解答，提升服务质量。

4 应用场景

随着软交换技术的发展，它逐渐在通信领域中占据了重要地位，成为现代通信网络的核心技术之一，其灵活性和高效性使得它在多个传统和现代应用场景中得到了广泛应用^[4]。

4.1 传统通信技术场景

在传统固定电话网中，软交换技术取代了传统的电路交换设备，提供了更为灵活和高效的呼叫控制和管理。这不仅降低了运营成本，还提高了网络的扩展性和维护的便捷性。在移动通信网络中，软交换技术实现了语音和数据业务的分离，极大地提升了网络的扩展能力和服务质量。此外，软交换技术是互联网电话（VoIP）服务的核心，支持基于IP的语音通信，显著降低了通信成本，推动了VoIP的普及。企业通信系统也广泛采用软交换技术，提供统一的通信平台，支持语音、视频和数据的集成，提升了企业内部沟通的效率和协作能力。

4.2 创新应用场景

统一通信平台（Unified Communications, UC）作为软交换技术的典型应用，通过整合语音、视频、即时消息、电子邮件和协作工具，提供了一个无缝的通信体验，极大地提升了用户的工作效率和沟通效果。企业通过统一通信平台，不仅简化了通信基础设施，降低了运营成本，还打破了信息孤岛，促进了团队协作和信息共享。员工可以通过一个界面访问所有通信工具，无论身处何地，都能保持高效的沟通和

协作。

物联网 (IoT) 通信是软交换技术的另一个重要创新应用场景。随着智能家居、智能城市和工业物联网的快速发展,软交换技术在管理和控制大量设备之间的通信中发挥了关键作用。通过软交换技术,数以亿计的传感器和设备能够实现高效、可靠的互联互通,形成一个庞大的智能网络。例如,在智能家居中,软交换技术可以协调家中的各种智能设备,实现自动化和远程控制,提升生活的便利性和安全性。在智能城市建设中,软交换技术支持城市基础设施的智能化管理,如交通信号控制、能源管理和环境监测等,提升城市的运行效率和居民的生活质量。

此外,软交换技术在 5G 网络中的应用也极为广泛。5G 网络以其高带宽、低延迟和大规模连接的特点,为软交换技术提供了新的发展机遇。软交换技术在 5G 网络中用于实现网络切片和边缘计算,提供更高的带宽和更低的延迟,满足不同应用场景的需求。例如,在自动驾驶、远程医疗和虚拟现实等领域,软交换技术通过 5G 网络实现了更加高效和可靠的通信,推动了这些前沿技术的快速发展。

5 科技馆系统升级工作

围绕国家加快建设新质生产力的目标,按照“新基建、新场景、新消费、新开放、新服务”五大行动方案,构建“1+5”系列政策体系,提出“准确把握数字化、智能化、绿色化、融合化发展趋势,加快推进新型基础设施建设,持续拓展前沿科技应用场景”,以促进经济高质量发展。科技馆开始进行统一通信升级改造工作。

本次升级改造采用 ICT 融合通信技术的 IP-PBX 语音统一通信系统。该系统基于云架构,通过异地灾备确保业务的可靠性和连续性;通过直观的 GUI 界面提升系统的易维护性;通过支持多种协议和开放式架构,提供未来无缝接入新设备或新应用的扩展性;通过云化部署,提供系统资源随时可拓展或调整的灵活性。同时,该系统还具备丰富的增值业务功能。针对紧急情况,系统提供应急指挥、门禁联动、监控联动功能,可高效联动馆长、公安和安保人员,以提升安保技术手段;在客户服务方面,系统提供应急广播、失物招领、客服录音等功能,以提升科技馆的服务效率。

目前,系统已经成功上线,运行顺畅,圆满达到了预期目标。系统的稳定性和高效性得到了充分验证,各项功能表现优异,用户体验显著提升。通过这次升级改造,科技馆不仅实现了科技应用场景上的扩展,更为未来的数字化智能化发展奠定了坚实的基础。

6 未来展望

软交换技术未来的发展方向不仅体现了技术的进步,更预示着通信领域的深刻变革,结合当前的技术现状和其他

相关技术,我们对软交换技术的未来发展进行了若干推测。

6.1 与 5G 网络的深度融合

5G 网络以其卓越的高带宽、低延迟和大规模连接能力,为软交换技术的进一步发展提供了广阔的舞台。软交换技术可以在 5G 网络中扮演关键角色,特别是在网络切片和边缘计算方面。通过网络切片,运营商能够根据不同应用场景的需求,灵活分配网络资源,提供定制化服务。边缘计算则将数据处理能力推向网络边缘,显著降低延迟,提升响应速度。这种深度融合不仅满足了自动驾驶、远程医疗、虚拟现实等前沿应用的需求,更推动了这些领域的快速发展,开启了通信技术的新纪元。

6.2 进一步智能化与自动化

未来的软交换技术将朝着智能化和自动化的方向迈进,借助人工智能 (AI) 和机器学习 (ML) 技术,实现网络的自我优化和故障预测。通过 AI 和 ML 算法,软交换系统能够实时分析海量网络数据,自动调整网络配置,优化资源分配,从而提升网络的运行效率和服务质量。此外,智能化的故障预测和自动修复功能,将大幅减少网络故障的发生,提高网络的可靠性和稳定性。这种智能化和自动化的发展,使得软交换技术在复杂多变的通信环境中更加游刃有余,展现出其强大的适应能力和创新潜力。

6.3 物联网的迅猛发展

未来,软交换技术将在物联网通信中发挥更加重要的作用,以支持海量设备之间的高效互联和智能管理。软交换技术将进一步优化物联网设备的通信协议和管理方式,提升设备间的互操作性和通信效率。在智能家居中,软交换技术可以实现家中各种智能设备的无缝协调和控制,提供更加便捷和智能的生活体验。在智能城市建设中,软交换技术支持城市基础设施的智能化管理,如交通信号控制、能源管理和环境监测等,提升城市的运行效率和居民的生活质量。

7 结语

软交换技术作为现代通信网络的中坚力量,凭借其灵活性和高效性,已经在全球范围内得到了广泛应用。通过将控制平面和业务平面分离,软交换系统不仅优化了网络资源的配置,还显著提升了服务质量和运营效率。

总的来说,软交换技术的发展前景广阔,未来将在通信网络的演进中继续发挥关键作用。希望论文能够为相关领域的研究人员和工程师提供有价值的参考。

参考文献

- [1] 赵慧玲,叶华.以软交换为核心的下一代网络技术[M].北京:人民邮电出版社,2002.
- [2] 李瑞峰.软交换技术发展现状[J].邮电设计技术,2004(5):44-46.
- [3] 庄振运,戴晓慧.软交换技术及其标准[J].电信技术,2001(4):5.
- [4] 赵学军.软交换技术与应用[M].北京:人民邮电出版社,2004.