

基于软交换技术的远程教育电视系统的实现

韩建华

(安庆师范学院 教育科学与技术系, 安徽 安庆 246011)

摘 要:提出了一种在单向有线数字电视 HFC 网和 IP 网上采用软交换技术、IP 技术的远程教育方法,并将该方法加以实现。通过软交换体系使 HFC 网和 IP 网能够互通互用,较好地解决了广播电视 HFC 网、IP 网分别开展远程教育所带来的网络拥塞、时延、QoS 保证及双向互动等不足,为远程实时教学提供了一种可行方案。

关键词:软交换;有线数字电视;RTP/RTCP 协议;远程教育

中图分类号:G434

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2006)11-0216-02

Implementation of Distance Education TV System Based on Softswitch Technology

HAN Jian-hua

(Educational Science and Technology Dept., Anqing Teachers College, Anqing 246011, China)

Abstract: A new distance education method between HFC net in single direction CDTV and IP net is introduced, which presents exchange technology in softswitch and IP technology. This system can be implemented perfectly, which overcome these shortcomings, such as net congestion, delay and QoS Service. It provides a feasible scheme for the distance real-time education.

Key words: softswitch; CDTV; RTP/RTCP; distance education

0 引言

基于有线数字电视广播的远程教育系统优势在于实时直播、广播、宽带、高清晰以及有大量将电视机作为终端的用户群,其劣势现主要以单向 HFC 网为主,不具备上传功能,要进行双向网改造成本大,短期不能实现;而采用 Internet、局域网、城域网或 IP 网的远程教育系统有较好的双向互动功能,但不可避免地存在着网络拥塞、时延及 QoS 问题,实时教学功能欠佳。

针对上述各网络存在的问题,提出了一种在单向有线数字电视 HFC 网和 IP 网上采用软交换技术、IP 技术构建的远程教育系统实现方案,它能较好地解决广播电视 HFC 网、计算机通信网分别开展远程教育所带来的不足。

1 软交换及 IP 技术

软交换技术^[1]核心是硬件软件化,通过软件来实现原来交换机的控制、接续和业务处理等功能,采用标准化协议进行连接和通信。软交换网络从功能上可以分为 4 层:业务层、控制层、传输层和接入层。

(1)接入层负责将各种不同的网络和终端设备接入到

软交换体系结构的网络中,并实现信息格式的转换。主要包括信令网关、媒体网关、接入网关等多种接入设备。

(2)传输层负责为各种信令和媒体流提供高可靠的、有 QoS 保证的和容量的传输通道,网络的核心传输网是 IP/ATM 分组网络。

(3)控制层主要提供呼叫控制、连接控制、协议处理等能力,并为业务层提供访问底层各种网络资源的开放接口。该层的主要组成部分是软交换机设备,网络的智能也集中到了软交换机上。

(4)业务层利用底层的各种网络资源为用户提供丰富多样的网络业务。主要包括数据库、应用服务器(Application Server)、策略/管理服务器(Policy Server)、AAA 服务器(Authority Authentication and Accounting Server)等。其中最主要的功能实体是应用服务器,它提供开放的应用编程接口(API),使第三方可以方便地提供新的业务。

软交换主要处理实时业务,其中包括语音业务、视频业务和其它多媒体业务。基于综合性的平台加开放的协议接口,软交换体系为用户提供了更多更快的业务解决方案,易于接收革新应用,与电路交换机相比,软交换成本低。软交换保护了传统投资,又在业务层上实现了融合,利于提供新业务,是三网合一的最佳途径^[2]。

IP 网络技术^[3]是一种非面向连接的分组/包交换网络技术,由于 IP 网协议的开放性,除利用 IP 网传输数据信息外,还可用来传输符合 IP 协议的数字视频和数字音

收稿日期:2006-02-17

基金项目:安徽省教育厅自然科学基金资助项目(2006kj156c)

作者简介:韩建华(1962-),男,安徽潜山人,高级工程师,主要从事应用电视技术方向的教学与研究。

频信号。IP 网的分布式结构、端到端原则、IP over everything 的特点,为 Internet 的发展带来了极大的灵活性,它将成为未来发展的主流。

2 系统构成

在有线电视前端平台上以核心服务器为中心,通过软交换技术,协调用户端(主教室和分教室)之间的数据流和控制流的传输,利用 IP 网实现核心服务器内的视频服务器和各远程教室间的教学交互操作、控制及上传许可教室的音视频信号到视频服务器中,再通过有线数字电视 HFC 网的下行高速以及完善的 QoS 将上载的音视频信号高质量地实时传输到各远程教室端。整个系统的音视频信号下传主要是通过 HFC 网,无需 IP 网承担,故降低了对 IP 网带宽的要求,使系统具有较强的实用性。系统组成示意如图 1 所示。

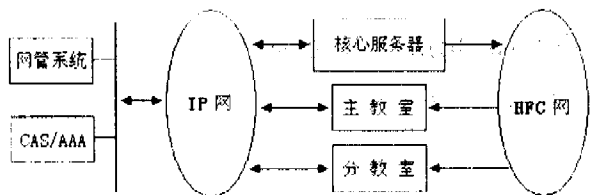


图 1 系统示意图

2.1 系统前端设备

前端主要设备是基于 IP、软交换技术的核心服务器,用于跨网络的数字电视台前端,满足 IP-QAM、SOFT-SWITCH 运行模式,对来自以太网的节目信号进行交换、管理及控制并经 QAM 调制后输出。核心服务器集视频服务器、数据服务器、媒体路由器、QAM 调制器等设备为一体,配备 HFC 网、以太网、ASI 网、QAM 调制和 RF 上变频输出等接口,符合 DVB 通用加扰算法,并配以多业务运营管理软件,确保多种业务的开展。其中视频服务器提供远程教学管理调度,实现远程教室间音视频的切换和转发,并将主教室的音视频信号和获准发言的分教室音视频信号以 DVB 方式播出。数据服务器保存教学和用户的相关信息,为视频服务器提供管理功能的支持。

2.2 传输网络

传输网络由 HFC 网络和 IP 网络组成。HFC 网络提供有线数字电视前端平台到用户(主教室和分教室)的高速下行通道,将核心服务器及 QAM 调制器输出的 RF 信号输送到用户端;IP 网络提供各用户端到视频服务器的交互通道,其主要功能一是将各用户端的音视频信号上传至视频服务器,二是将教学课件等以数据形式实时地发送到各远程分教室端。

2.3 用户端设备

用户端由主教室(中心教学站)和分教室(教学点、单个用户)组成。其设备有 PC 机、多功能 CABLE MODEM (或电视机、DVB/IP 双模数字机顶盒)、摄像机、话筒等。PC 机或数字机顶盒可通过 LAN、ADSL 等接入方式访问视频服务器,实现申请提问、发言以及本地音视频上传等

互动操作。各教学点对学生进行集中教学上课时,可实现与主教室的实时提问发言,其上传网络采用条件较好的 IP 网;而对单个用户只能通过计算机或电视机接收音视频教学节目和教学课件等信息,不能够实现与主教室的实时提问发言,上传网络可采用条件一般的 IP 网。如有线数字电视网是双向 HFC 网,用户亦可利用双向 HFC 网上传通道来实现上传信号的目的。

3 系统功能实现

系统实现框图如图 2 所示。

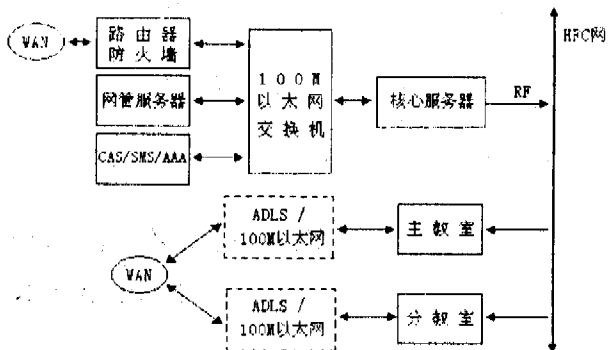


图 2 系统实现框图

主教室教学音视频信号通过广域网络(IP 流)、路由器及防火墙后,接入以太网交换机,经交换处理后接入核心服务器,实现 HFC 网上的 DVB 直播。各分教室互动信息也通过广域网络(IP 流)接入以太网交换机,首先由教学点向核心服务器内的视频服务器提出申请发言请求,再由视频服务器向主教室转发教学点发言请求,经主教室同意后方可获得发言权,即教学点启动音视频信号上传,视频服务器开始转发该教学点的音视频信号,并送入 HFC 网。而未经主教室获准的教学点发言请求将不能实现上述功能。各分教室能收看到主教室和获得发言权教学点的音视频信号;主教室能收看到获得发言权教学点的音视频信号和个别未获得发言权教学点的当前状态(由主教室选择教学点,实现程序同上),并能使某教学点提出的发言请求获得批准。IP 网在实现上述操作过程中,采用 HTTP 协议实现远程教学点与视频服务器间的交互操作控制,而远程教学点实现音视频信号向视频服务器的上传和 QoS 的控制则由 RTP/RTCP 协议完成,RTCP 配合 RTP 控制协议^[4],通过反馈包的方式为传输提供 QoS。

教师在上课时所使用的教学课件、电子白板行书、图片展示等内容,如通过有线数字电视 HFC 网视频传送,因信号经过压缩编码处理,该方式接收图像清晰度不高,故将这些信息通过 IP 网以数据形式实时地发送到各远程分教室,以配合当前的教学,提高了远程教学效果。

以太网是前端设备信息交换及数据传输的通道,根据该系统的特点及要求可选用 100M 网络设备。整个远程教育系统 QoS 保证是一个非常重要的问题,软交换本身并不能解决 QoS 问题,而是靠其承载网络来保证服务质

(下转第 221 页)

```

''初始化脚本
.....
''获得数据库中的数据
.....
''进行画图
drawLineChart ( chartID, formatArray, dataArray,
bAnimate,1,chartTitle);
</SCRIPT>
</div>
</body>
</html>

```

在此过程中,VML 绘制了统计图背景和统计走势曲线。其中 drawLineChart 函数实现同时间段内不同比较指标数据项统计曲线走势比较的功能。

以上是利用 ASP 进行数据库的连接、读取以及采用 VML 进行客户端动态矢量绘图步骤。建立起以上的几个文件后,通过选择指定的数据项和时间,查找出满足条件的数据,就能绘制出想要的统计数据比较走势图。如图 2 所示是 1998 年 6 月到 2005 年 5 月的社会消费品零售额指标中季调增长率和半年率折年率变动曲线走势比较图。

4 结 论

利用 ASP 结合 VML 进行动态矢量图形绘制,能够充分发挥 ASP 动态网页设计和 VML 矢量图形的优点。通过嵌入到 HTML 中,将图形格式化输出,使图形和页面能够很好地融合,而且能够使网页中矢量图形的绘制更加方便、简单。作为一种矢量标识语言 VML 在格式化 ASP 的输出,尤其在图形表示方面,具有极大的优势。

参考文献:

[1] 甘早斌,李志欣,彭 彬.基于 SVG 的矢量图形编辑系统

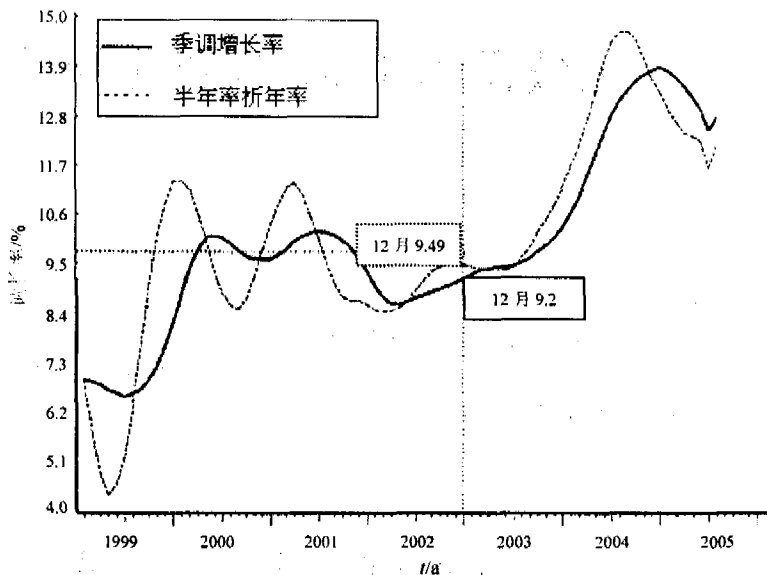


图 2 社会消费品零售额变动曲线图

的数据描述模型[J].计算机工程与设计,2005,26(1):270-273.

- [2] 李 劲.精通 ASP 数据库程序设计[M].北京:科学出版社,2003.
- [3] 灯芯工作室.用 XML 轻松开发 Web 网站[M].北京:北京希望电子出版社,2001.
- [4] 徐享忠,王精业,何海龙.基于 XML 的数据表现[J].计算机工程与应用,2004,40(20):34-36.
- [5] MSDN. VML Reference and samples[EB/OL]. 1999. <http://msdn.microsoft.com/standards/vml/ref>.
- [6] MSDN. W3CVML specification[EB/OL]. 1999. <http://www.w3c.org/TR/NOTE-VML>.
- [7] 刘世雄.基于 VML 与 XML 实现 Web 图形展示系统[J].电脑开发与应用,2002,15(7):7-8.
- [8] 刘长华,许南山,石志俭,等. VML 在基于 B/S 模式的实时监测系统中的应用[J].电脑开发与应用,2005,18(3):50-52.

(上接第 217 页)

量的,对于 HFC 网络来说,其本身就有很强的 QoS 机制。

4 结束语

基于软交换技术的远程教育电视系统充分利用了现有的网络资源,较好地解决了单网不易解决的问题,从而为广电网、通信网及计算机网的三网融合进行了有益的探索。软交换作为下一代网络(NGN)的控制功能实体,具有很大的发展潜力,但目前该技术的应用及发展仍处于初步阶段,有待不断完善。如软交换系统主要以 SNMP 协议作为网管协议,SNMP 网管是以静态管理方式为主,而对实时业务则要求网管系统必须具有一定的 QoS 管理能力,传统的静态网管必须向动态网管延伸,以提高整个网

络的安全^[5]。

参考文献:

- [1] 王 蓓.下一代网络及其核心技术 Soft Switch[J].微机发展,2005,15(8):8-9.
- [2] 陈 宇,孙名松.软交换技术在通信工程中的实现[J].哈尔滨理工大学学报,2005(2):13-15.
- [3] 安昌延,赵 军.广播电视宽带网络技术[M].北京:中国广播电视出版社,2003.
- [4] 刘 鹏,张 虹.一种基于软交换的宽带异种网络互通方法及其实现[J].数据通信,2005(5):41-42.
- [5] 范 畅,许宗泽.基于 J2EE 的软交换统一网管平台的实现[J].现代电子技术,2005(5):116-118.