

三网融合关键技术及在校园网中的应用

刘亚军, 李 进

(西昌学院, 四川 西昌 615013)

【摘 要】本文介绍了三网融合关键技术: 宽带接入网技术、宽带IP技术、视频编码技术的相关特点及其在校园网中的应用, 并指出未来校园网发展的趋势是整合相关资源, 将电信网、计算机网络和有线电视网有机地融合在一起。

【关键词】三网融合; HFC; 校园网

【中图分类号】TP393.18 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1673-1891(2009)04-0069-03

1 前言

三网是指电信网、计算机网络和有线电视网。传统的电信网、新兴的计算机网络和有线电视网在网络架构、信息资源和接入技术方面虽各有特点和优势, 但建设之初都是面向特定业务的(电信网面向语音、计算机网络面向数据、电视网面向视频), 任何一方仅仅基于自身现有的技术都不能满足用户宽带接入、业务综合的需求, 用户只能从不同的服务提供商处获得所需的各类业务, 造成用户使用不便和资费负担重。另一方面, 由于各网间不能互通, 街道上、楼宇内线网密布, 也造成重复投资和通信资源的浪费。

三网融合是把现有的传统电信网、计算机网络和有线电视网络相互融合, 逐渐形成一个统一的网络系统, 由一个全数字化的网络设施来支持包括数据、语音和图像在内的所有业务的通信。目前, 三网融合相关技术和产品已逐渐成熟并已开始应用。由于学校都有分离的电信网、电视网和计算机网络, 如果能将三网有机地融合起来, 充分整合各网的资源, 构建一个集语音、视频和数据于一体的实时、交互、多媒体化的校园网, 必将大力提升学校的教学信息化水平。通信网络技术的发展为基于“三网融合”技术的校园网奠定了坚实的基础, 因此, 构建一个基于“三网融合”技术的校园网是信息社会和网络通信发展的必然趋势。

2 三网融合关键技术

2.1 宽带接入技术

2.1.1 利用铜线资源, 用XDSL实现宽带接入

在宽带业务发展的初期和中期, 宽带用户需求和宽带业务普及率较低, 将FTTC(或FTTB), 特别是APON与ADSL(或VDSL)技术相结合可以提供光纤敷设成本、电子设备成本和提供的带宽能力方面的最佳平衡, 是一种比较理想的宽带混合接入方案。

2.1.2 采用FTTC + HFC实现全业务接入

HFC和基于PON的FTTC是两种较好的接入方式, 但各自有不足之处: HFC在传送模拟CATV信号方面有优势, 但开展语音、数据接入方面可靠性差, 且上行信道频带窄、易受噪声“漏斗”效应的影响和信号间串扰; 此外, 模拟信道对数字业务开展也不利。HFC是在现有的CATV网基础上建设, 在成本上具有很大优势; 而FTTC采用PON技术, 提高了通信传输质量, 解决了上行传输中的带宽问题, 但它不支持模拟分布式视像业务(CATV业务)的传送。

将上述两种技术优化组合而形成新的网络结构, 便可支持所有业务的接入。

2.1.3 发展宽带PON

XDSL技术和HFC网络中Cable Modem是目前提供宽带接入的基本方案, 但它们的发展受传输距离、最大容量或噪声干扰的限制。因此, 它们只是宽带接入的过渡方案, 宽带光纤接入才是接入网发展的主要方向。引入光纤有几种方案, 根据当前具体情况, 在近期和中期应主要采用FTTC/FTTB方案。PON是比较有前途的网络结构, 网络可靠性高、成本低、分支能力强、对业务透明、易于升级扩容。窄带PON可方便地升级到宽带PON, 还可继续使用WDM扩容。宽带无源光纤网(BPON)是宽带接入的一种较好结构, 特别是以ATM为基础的无源光网络(APON), 结合了ATM多业务多比特率支持能力和无源光网络透明宽带传送能力, 是BPON的发展方向。

2.1.4 WDM进入接入网

为了满足接入网容量不断增长的需要, 可采用光分插复用器(OADM)来扩大主干层容量。不同波长用于网络的不同节点, 不仅具有良好的保密性、有效性和安全性, 而且可以不变接入网结构而将宽带业务逐渐引入, 从而实现平稳升级。当所需容量超过了PON所能提供的速率时, WDM-PON不需要使用复杂的电子设备来增加传输比特率, 仅需引入

一个新波长就可满足新的容量要求。目前的水平可实现16~32个波长的密集波分复用(DWDM),从长远看则有可能实现数百个波长的高密集波分复用或频分复用系统,将来甚至可以实现一个用户一个波长。

2.1.5 发展LMDS,实现宽带无线接入

本地多点分配系统(LMDS)是一种新兴的宽带接入技术,以点对多点的广播信号传送方式提供高速率、大容量、全双工的宽带接入手段。运用LMDS可实现用户远端到骨干网的宽带无线接入,进行包括话音、数据、图像的传输,也可作为因特网的接入网。LMDS工作在28GHz波段附近,可用宽带达到1GHz以上,通过若干个类似蜂窝的服务区提供业务,每个服务区建立一个基站,用户远端通过基站接入骨干网。

2.2 基于光缆的宽带光纤接入技术

2.2.1 宽带有源光接入

在各种宽带光纤接入网技术中,采用SDH技术的接入网系统是应用最普遍的。这种系统可称之为有源光接入,主要是为了与基于无源光网络(PON)的接入系统相对比。SDH技术是一种成熟、标准的技术,在骨干网中被广泛采用。在接入网中应用SDH技术,可以将SDH技术在核心网中的巨大带宽优势和技术优势带接入网领域,充分利用SDH同步复用、标准化的光接口、强大的网管能力、灵活网络拓扑能力和高可靠性带来的好处,在接入网的建设发展中长期受益。SDH技术在接入网中的应用虽然已经很普遍,但仍只是FTTC(光纤到路边)、FTTB(光纤到楼)的程度,光纤的巨大带宽仍然没有到户。因此,要真正向用户提供宽带业务能力,单单采用SDH技术解决馈线、配线段的宽带化是不够的,在引入线部分可分别采用FTTB/C + xDSL、FTTB/C + Cable Modem、FTTB/C + 局域网接入等方式提供业务。

2.2.2 宽带无源光接入网

基于ATM的无源光网络(ATM PON)是既能提供传统业务,又能够提供先进多媒体业务的宽带平台。PON的业务透明性较好,原则上可适用于任何制式和速率的信号。APON下行采用TDM,而上行采用TDMA技术,其下行速率为622Mbps或155Mbps,上行速率为155Mbps,可给用户灵活的高速接入。ATM PON最重要的特点就是其无源点到多点式的网络结构。光分配网络中没有有源器件,比有源的光网络和铜线网络简单,更加可靠,易于维护。特别是如果FTTH大量使用,有源器件

和电源备份系统从室外转移到了室内,对器件和设备的环境要求可以大大降低,维护周期可以加长。APON的标准化程度很高,使得大规模生产和降低成本成为可能。此外,ATM统计复用的特点也使ATM PON 能比TDM方式的PON服务于更多的用户,ATM的QOS优势也得以继承。采用波分复用技术是扩大光纤传输容量的一种有效手段。以波分复用技术为基础的无源光网络(WDM PON)用于接入网有着广阔的发展前景。

2.3 宽带IP技术

TCP/IP技术是一种适用于不同传输技术和传输媒体的广域网技术。传统上,其所采用的底层接入网协议是资源共享方式,基本为面向无连接业务方式。这种分组包交换网络对各种业务一律平等。为了完成通信任务,它们需在分组包中携带包括信源和信宿地址在内的路由信息,并在每个节点进行路由寻址,交换速率低,当网络拥塞时,无法保证传输实时业务的服务质量。然而,近年来,宽带IP网技术发展迅速,许多关键技术相继被突破,出现了吉位以太网技术,迅速使以太网从一种专用网络技术发展成公用网络技术。采用吉位路由交换机为核心设备,在光缆上直接架构宽带IP网已经成为当前宽带综合业务骨干网主流组网技术之一。

该网络的优点:带宽宽,容量大,具有透明的交互业务功能。全网络结构统一,设备简化,统一使用IP协议,同外围网络可实现真正无缝连接,便于向优化光学网络过渡。便于与国家信息基础设施NII开放式网络模型要求接轨。性能价格比优,标准成熟,运用广泛。接入方便灵活,易于扩展和推广应用。能较好地保证QOS,具有现实经济性和持续先进性。

2.4 视频编码技术

现在国内外已经开展的IPTV业务基本上都是NPEG-2,与现在的DVD相同,在编码时对图像和声音的处理是分别进行的,这种处理方式压缩效率较低,而且不利于传输。目前的趋势是使用更适合流媒体系统的H.264/MPEG-4,AVS是我国具有自主知识产权的新一代编码方式,复杂性更低。目前运营商在编码标准的选择上还没有统一。视频信号输入计算机,完成数字化后,仍不能马上直接使用,一般要经过视频编辑才能使这些视频素材文件达到我们的要求。

2.5 软件技术

软件技术的发展,尤其是联合与协调不同操作系统、不同网络环境间的中间件技术;面对日益增

长的大规模服务请求、高可用且有良好伸缩能力与容错效果的软交换平台系统的发展,使得三大网络及其终端都能通过软件变换,最终支持各种用户所需的特性、功能和业务。

3 基于“三网融合”技术的校园网实现

3.1 三网融合的校园网建设模式

鉴于有些学校已建设好计算机网络和有线电视网,为充分利用既有投资,采用“三网融合”技术,即在原有的视频网基础上进行数字技术改造,使其适用于数据传输,有以下3种建网模式。

3.1.1 升级线网与终端

将现有闭路电视网升级为HFC双向网络,原有的电视机与机顶盒连接即可作为网络中的终端。

该模式优点是教室不需要重新布线,充分利用了原有的电视机等设备,改造速度快。缺点是:(1)因为原有的电视网大多数使用阻抗75欧姆的同轴电缆,因此就要改造所有电缆与分支分配器等连接网络的连接;(2)网络终端的设备比较昂贵,且只能改造为相当于10M的以太网,网络速率、效率都很低。

3.1.2 部分改造网络

采用原有闭路电视网作为下行与控制网作为上行通道相结合的非对称方式,上行通道利用电话线或RS454/RS232重新布线,端仍然使用机顶盒或专用硬件进行控制。

该模式优点:(1)前端改造的费用较低;(2)由于每个教室等接入点使用独立的频道,因此比HFC方式具有更高的带宽。其缺点是:(1)同样需要改造75Ω同轴电缆;(2)教室使用时必须先向控制中心申请,以协调频道的分配;(3)控制网也需要重新布线。

3.1.3 重新敷设计算机网,同时改造终端

教室等接入点重新作综合布线,将原有的电视机连接机顶盒,采取以太网接入的方式。

该模式有能够同时满足网络质量与带宽的需

求、符合国际标准和可升级的条件的优点。

3.2 基于“三网融合”技术的校园网实现

通过对学校现实需求进行分析,我们确定了基于“三网融合”技术的校园网的总体设计思路。一是以其中一个校区作为基础网络及交换平台;二是以电信网和有线电视结合,相互补充;三是实现基于三网融合技术的多媒体信息检索和双向、实时、交互的校园网相结合。

基于“三网融合”技术的校园网由光纤网、经过改造的双向HFC网、以及光纤以太网组成。网络主干采用千兆以太网和快速以太网技术,其系统结构分为三层:核心层、汇接层和接入层。核心层采用环型拓扑结构。核心层、汇接层与接入层间采用星树型网络拓扑结构,层间带宽为1000Mbps到10Mbps到户。校园网拓扑图如图1所示。

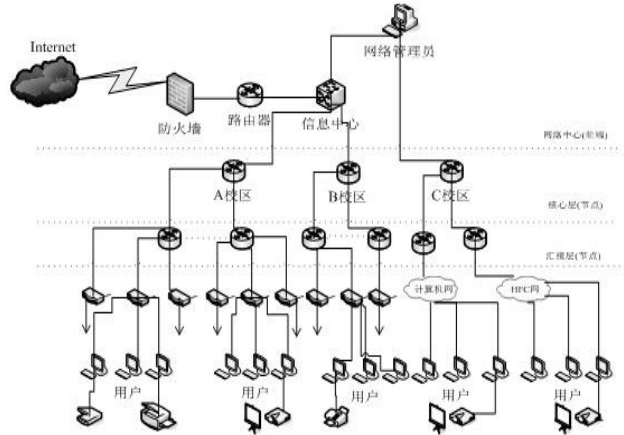


图1 基于“三网融合”技术的校园网拓扑图

4 结束语

构建一个集语音、视频和数据于一体的实时、交互、多媒体化的基于“三网融合”技术的校园网,可以把行政、教学等各部门连接成一个有机整体,提高学校办公效率,整合各网资源,大力提高各类学校信息化建设水平,代表了未来校园网发展的趋势。

注释及参考文献:

- [1] 聂瑞华. 因特网与远程教育[M]. 北京: 高等教育出版社, 2001.
- [2] Greg Kearsley. Online Education: Learning and Teaching in Cyberspace [M]. Wadsworth, 2000.
- [3] 卢官明, 宗昉. IPTV 技术及应用[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2007.
- [4] 顾君忠, 贺木梁, 王河. 现代远程教育技术导论[M]. 上海: 华东师范大学出版社, 2001, 8.
- [5] 丁兴富. 远程教育学[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2001.
- [6] 王福豹, 王兴亮. 现代广播电视网络技术及其应用[M]. 西安: 西安电子科技大学出版社, 2001.
- [7] 何淑贞, 王日远. CATV 网与多媒体通信[M]. 北京: 电子工业出版社, 1998.
- [8] 王健. “三网融合”技术在校网规划建设中的应用[J]. 中国有线电视, 2007, (22): 32-34.
- [9] 王福豹, 王兴亮. 现代广播电视网络技术及其应用[M]. 西安: 西安电子科技大学出版社, 2001.

化成功率。为了提高本地管理信息系统实施的成功率,急需专业稳定的信息化服务提供商,为本地企事业单位信息化提供完整的解决方案——“all in one”和一站式服务。就目前西昌信息化服务水平

不高,还主要停留在销售财务软件,实施会计电算化的阶段,急需有实力的厂家整合行业资源优势,缩小与一线城市的差距,提高本地信息化服务整体水平。

注释及参考文献:

- [1]黄梯云.管理信息系统(第三版)[M].北京:高等教育出版社,2005.
[2]刘馨.统计学[M].四川:四川大学出版社,2005.

Questionnaire Survey and Study of the Management Level of Information of Enterprises and Institutions in Xichang

ZHANG Qian-you, ZENG Ke, MA Xiao-li
(Xichang College, Xichang, Sichuan 615013)

Abstract: Based on the questionnaire survey on the accountant continuation education and training of the accountants of enterprises and institutions, we have collected the firsthand information. It is analyzed by making use of SPSS to gather effective data and combining with the Nolan Model. This paper summarizes the developing situation of information of enterprises and institutions in Xichang and analyzes the major obstacles faced by IT application in management at present. Aiming at these problems, it puts forth some suggestions.

Key words: Xichang; Enterprises and institutions; Information management; Study

(上接71页)

Key Technologies of the Three Nets Blends and its Application in Campus Network

LIU Ya-jun, LI Jin
(Xichang College, Xichang, Sichuan 615013)

Abstract: This article describes the key technologies of the three nets blends: Broadband access network technologies, broadband IP technology, and video coding technology-related characteristics and the application of the campus network, and pointed out that the development trend of the future campus network is to organically integrate the relevant resources, telecommunication networks, computer network and cable television networks.

Key words: The three nets blends; HFC; The campus network