



Webcasting

网络广播技术与实现

九一工作组 编著



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
URL: <http://www.phei.com.cn>

网络广播技术与实现

九一工作组 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 · BEIJING

内 容 简 介

本书介绍了 Internet 上的新生事物——网络广播。在内容编排上沿用了常规的介绍方式,基本上分为理论基础和软件应用两大部分。从第一章到第五章着重介绍网络广播的事例、技术基础、媒体流中的视频和音频、网络广播的实现方式等。从第六章开始,用五章的篇幅介绍了微软公司和网景公司开发的网络广播软件、RealAudio、VDOnet 及其他许多网络广播软件的使用情况。最后对网络广播的发展进行前景展望。在语言风格上,本书注意深入浅出,结合具体示例来阐述应用,做到了图文并茂。

适用于网络专业设计人员、网络管理人员及广大网络爱好者参考使用。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,翻版必究。

图书在版编目(CIP)数据

网络广播技术与实现/九一工作组编著.-北京:电子工业出版社,2000.1

ISBN 7-5053-5697-6

I. 网… II. 九… III. 计算机网络-应用-广播电视 IV. TN949.27

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 37141 号

书 名: 网络广播技术与实现

编 著 者: 九一工作组

责任编辑: 张 毅

特约编辑: 阿 劲

印 刷 者: 北京牛山世兴印刷厂

装 订 者: 三河市路通装订厂

出版发行: 电子工业出版社 URL: <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销: 各地新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 11.5 字数: 294 千字

版 次: 2000 年 1 月第 1 版 2000 年 1 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-5053-5697-6
TP · 2934

印 数: 3000 册 定价: 18.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系调换。电话:010-68279077

前 言

在科学技术发展面前，任何驻足不前的人都会很快成为门外汉，被技术发展的大潮远远抛在后面。从 1996 年到 1999 年，在有过三年多的上网冲浪的经历以后，原认为已经对 Internet 有个较全面的认识，觉得互联网不过是查查资料、下载点图片等等。在真正接触过网络广播（Webcasting）以后，才知道 Internet 及其技术发展竟如此迅速。通过新的协议标准和软硬件技术，人们不仅可以通过互联网进行语音交谈，而且可以传送实时媒体流，进行现场广播。

在此技术应用之前，大多数多媒体或互联网广播的内容需要先下载到硬盘才能进行播放，Internet 充当传送文件的角色。大多数用户要等上几十秒以后才能看到信息的内容。而网络广播所采用的媒体流的工作模式就不一样，媒体流在传输完文件头后就开始播放，与此同时，传输仍在继续，媒体流技术使用户等待的时间大大缩短。它使用户的网上经验有了划时代的革命。

本书在编排上沿用了常规的介绍方式，基本上分理论基础和软件应用两部分。前五章着重介绍网络广播的事例、技术基础、媒体流中的视频和音频、网络广播的实现方式等。从第六章开始，分章介绍微软公司和网景公司开发的产品、RealAudio、VDOnet 及其他许多网络广播软件的使用情况。在语言风格上，我们也注意深入浅出，力争做到图文并茂，理论联系实际。

网络广播还是一个新生事物，对于我们来讲也不敢说完全精通网络广播技术的所有机制。在请教业界许多前辈和同行的同时，我们也参考了国内外许多有关网络广播方面的技术书籍和文献资料。本书参加编写的人员有：徐保强、罗奇伟、周山青、张宁、王进亮、陈明、李少坤、李彭军、黄志聪、何昆、常艳玲、宋博强等。刘哲星、赵晨光、冯前进、林亚忠、苏永春、史洪飞、李永全、刘爱荣、蒋雨霖、刘晓勤等也为此工作提供了许多宝贵意见和帮助。彭浪林女士完成了部分文稿的录入，也花费了很大的心血。这里一并表示感谢！

鉴于时间关系和编者水平，本书的缺漏和错误在所难免。另外，网络广播技术和相关软件的发展也很快，新的通信协议和标准也在不断推出和更新，书中涉及到的内容恐有疏漏及不当之处，对此希望读者朋友能够谅解。

九一工作组

目 录

第一章 Internet 与网络广播	(1)
第二章 互联网网络广播的最新发展	(3)
2.1 VOD 技术的迅猛发展	(3)
2.2 国内外网络广播应用示例	(8)
第三章 网络广播的技术基础	(18)
3.1 TCP/IP 协议及新一代 Internet 技术基础	(18)
3.2 IP 网络的多媒体通信标准 H.323	(20)
3.3 建立一个连接 Internet 的公众以太网网络	(22)
第四章 网络广播中传输的声音和图像	(24)
4.1 需要明白的基本问题	(24)
4.2 软件准备和音视频素材 I/O 的建议	(25)
4.3 网络广播传输声音和图像的应用技巧	(29)
第五章 网络广播的实现方式	(33)
5.1 单一广播、同时广播和多路广播	(33)
5.2 IP 多路广播	(35)
5.3 交互式网络广播	(42)
5.4 Mbone 网络广播系统	(46)
第六章 微软公司的网络广播软件	(57)
6.1 微软的 NetShow 软件	(57)
6.2 微软的网络会议 (NetMeeting) 软件	(70)
6.3 简单的网络广播产品——Surround Video 软件	(74)
6.4 微软网络和互联网起点	(76)
第七章 网景公司的网络广播软件	(79)
7.1 网络电话 CoolTalk 软件	(79)
7.2 Netscape 媒体服务软件	(85)
7.3 Live Video、Live3D 和 VRML	(97)
第八章 实时音频 RealAudio	(103)
8.1 什么是 RealAudio	(103)
8.2 RealAudio 中音频文件的处理	(105)
8.3 创建包含 RealAudio 的网页	(110)
8.4 制作优质的 RealAudio 录音	(120)
8.5 RealAudio 服务软件	(123)
第九章 使用 VDOLive 观察器	(131)
9.1 VDOnet 的技术原理	(131)
9.2 VDOLive 的工作过程	(134)

9.3	VDOLive 播放软件和服务软件	(135)
9.4	VDOLive 的工具包	(137)
9.5	创建“嵌入式”视频	(144)
第十章	其他公司的网络广播软件	(149)
10.1	ViVoAction 网络广播软件	(149)
10.2	Vosaic 软件	(154)
10.3	Xing StreamWorks 软件	(157)
10.4	InterVU 软件	(161)
10.5	ClearVideo 解码软件	(165)
10.6	其他类似网络广播的软件产品	(166)
10.7	Macromedia 公司的 Shockware	(170)
第十一章	网络广播应用前景预测	(173)

第一章 Internet 与网络广播

不知道从什么时候开始,你发现 Internet 成了自己周围最热门的话题。你不可能在看报、看电视和听广播时不接触到互联网这样的字眼。Internet 在过去几年经历了如火如荼的发展,并且它的发展正以倍增速度迅猛增长。Internet 中网络数量、连接主机、上网用户、网络使用频率都在急剧上升。另外,Internet 中环球信息网(World Wide Web)站点的数量急剧膨胀,令人感到信息爆炸时代的到来。

据统计,截止到 1998 年 2 月,全世界的 Internet 用户数已达到 1.13 亿,其中北美 7000 万、欧洲 2000 万、亚太 1400 万、南美 700 万、非洲 100 万、中东 52.5 万。而中国用户的数量是 106 万,其中拨号上网的用户 79 万,直接上网用户数 27 万;拨号上网机器数 44 万,直接上网机器数 7.8 万。从 1995 年 4 月到 1997 年 8 月的 28 个月中,Internet 上的数据量增加了 100 倍,目前也正以每 100 天翻一翻的速度增加。国际数据公司 IDC 估计:到 2000 年,全球的 Internet 用户将达到 2.5 亿,2005 年将达 10 亿;基于 Internet 的电子商务也由 1997 年的 80 亿美元增加到 2000 年的 3000 亿美元。

今天的电脑与昨天的电脑最大的区别不在于硬件的本身,而在于如何利用这些硬件来完成全新的技术服务。网络为即时地获取全球的信息提供了路径,而本书所讨论的主要内容——网络广播则是获取全球信息的全新方式,具有创新意义的群件软件包正被普遍用来达到易于合作和知识共享的目的。

按以前的工作模式,Internet 上的大多数多媒体内容需要先下载到硬盘才能显示或播放。Internet 充当的是下载文件的角色,只有下载才能实现信息的本地化。用户的网上经验就是单击、等待和浏览的组合。大多数拨号上网的速度在每秒 2K 左右。如果一个多媒体文件的大小是 100K,用户就要等上 50 秒左右才能看到。而大多数的多媒体文件远超过 100K。也就是说,用户需要更加漫长的等待。显而易见,如此的工作效率加重了网络的负载,根本无法满足 Internet 信息传输多样化和丰富内容的要求。

造成这种局面的原因是多方面的。其中最重要的原因就是缺乏带宽。带宽是指两台机器或设备在网上传输数据时所建立的连接的容量。不同的连接方式有不同的带宽和相应的速度。Internet 是由许许多多不同的连接组成的。但是,最重要的是牢记一个连接数最少的路径数据的传输速率将最大。

单纯地增加带宽将花费巨额资金,要实现网络广播,更加经济适用的方法是解决数据压缩和传输方式问题。

数据压缩技术就是用一种算法将原来的数据以一定的编码方式转换成一种新的格式来存储,目的是尽可能减少了数据的字节数。数据压缩的方法很多,但最终都可以归结为有损压缩(不可逆)和无损压缩(可逆)两大类。

无损压缩就是虽然数据占有的空间小了,它仍然可以还原成原样。有损压缩则可以使数据有更高的压缩比,但无法将数据完全还原成原样。数据经压缩后,就能够在给定的连接速率下,大大增加数据传输的效率。

例如,如果用一个压缩比为 10:1 的算法将所有的数据压缩,那么,数据传输时的带宽就相当于增加了 10 倍。这样,一个每秒能够传输 2K 没有压缩的数据的 28.8K 的

modem, 理论上就可以每秒传输 20K 的数据。虽然实际的带宽没有改变, 但是数据传输的效率提高了 10 倍, 压缩使真正要传输的数据减少了。

为了让 Internet 上的多媒体信息更好地传输, 国际上的 ISP、网络通信设备公司以及各种标准化组织纷纷研究制订了多种 Internet 新技术(骨干网技术、接入网技术)和协议(实时传输协议、实时控制协议等)。这些技术和协议(在后面的章节中都会一一涉及和介绍)为实现网络广播开辟了一条新途径。

网络广播所采用的工作模式是一种媒体流方式。媒体流在传输完文件头后就开始运行, 与此同时, 传输仍在继续。媒体流允许用户在传输文件的中间段的同时, 浏览多媒体信息的起始部分; 当用户浏览到文件的中间段时, 下载就已经完成了。当然, 数据并没有被分成段, 它一直在下载。媒体流技术缩短了用户的等待时间, 大大提高了用户的效率, 多媒体的内容由原来需要等待几分钟下载完到现在只须几秒钟就可以开始回放。

现在 Internet 上有许多知名站点, 如 NBC 等已经将网络广播技术应用在自己的网站中, 也有许多的软件开发者和公司加入到网络广播软件的开发行列, 其中有我们最熟悉的微软和网景公司, 其 NetMeeting 和 CoolTalk 已为我们所用。在后面的章节中, 我们将介绍更多、功能更丰富的网络广播产品, 为你揭开网络广播的神秘面纱。

第二章 互联网网络广播的最新发展

在介绍网络广播的技术基础和实现方式之前,我们先简单介绍网络广播技术在目前生活中的实际应用,其中最具代表性的事物就是 VOD 视频点播系统。在第二节中,我们将介绍广东“视聆通”宽带网的情况和国外几个最具盛名的网络广播应用站点。

2.1 VOD 技术的迅猛发展

VOD (Video on Demand) 是伴随着音频、视频处理技术及计算机网络技术的发展而迅速兴起的一门综合性技术。在 VOD 系统中,多媒体数据是以实时数据流的形式进行传输。与传统的数据文件不同,多媒体数据流一旦开始传输,就必须以稳定的速率传送到桌面上。而一个好的 VOD 应用系统,则必须能够实现并发访问及实时动态地传递信息,并可以支持标准的 TCP/IP 网络,能在 10M 以太网、100M 快速以太网和 ATM 网上良好运行,同时要能支持 Windows PC 等普通的客户桌面系统,能处理所有流行的视频格式包括 MPEG-I、MPEG-II、AVI 等,重点是确保多媒体数据信息的传输质量。

2.1.1 VOD 技术的工作原理

VOD 是一门综合性技术,涉及的领域很广,主要包括多媒体数据压缩技术、多媒体网络传输技术、多媒体数据库技术等,下面对这些技术做简要介绍。

1. 多媒体数据压缩技术

多媒体技术的核心不是如何进行媒体的展示而是如何进行多媒体数据的压缩。多媒体数据压缩技术研究的主要问题包括:数据压缩比、压缩/解压缩速度以及简捷的压缩算法。以压缩/解压缩后的数据是否与压缩前的原始数据完全一致作为标准,可以把数据压缩方法划分为无失真压缩(可逆压缩)和失真压缩(不可逆压缩)两类。

数字化视频中一般伴随有音频信号,所以视频的数据压缩方法尤其受到重视。主要的视频压缩标准有 H.261、JPEG 和 MPEG 等。MPEG 标准是一种在高压缩比的情况下,仍能保证高质量画面的压缩算法,最适于视频 VOD 的存储、点播和网上传输。MPEG 已经不单是一种技术,它已经成为一种工业标准,促进了多媒体有关技术的发展。

2. 多媒体网络技术

为使网络的多媒体性能达到用户的要求,使音频和视频信号流畅地传输到用户端,就必须从多媒体网络环境和多媒体网络带宽资源控制技术两个方面入手,提高网络的速率、带宽资源的管理能力及可靠性。

● 多媒体网络环境

多媒体数据的传输对网络环境提出了苛刻的要求,首先是高带宽,其次是网络的实

时性。VOD 中的视频、音频与时间相关性强,对网络的延迟特别敏感,所以多媒体网络必须采用相应的控制机制和技术,以保证网络延迟能满足系统要求。

用户的网络环境包括 ATM 网、ATM/Ethernet 混合网、Ethernet 网,目前 VOD 应用主要集中于局域网。

ATM 与传统的以太网的不同之处在于它是面向连接的协议,因为即使是交换式以太网等解决方案,其本质上仍然是无连接的。ATM 采用面向连接的技术,支持各种速率的业务,同时 ATM 的 RSVP 资源预留协议为视频传输提供了 QoS 服务质量保证,使它比以太网更适合多媒体的传输与应用。

● 多媒体网络带宽资源控制技术

多媒体网络协议不同于 ISO 制定的开放系统互联参考模型(OSIRM)。开放系统互联参考模型是一种分层模型,强调有组织地在网络上传输数据,给计算机提供了一种有组织的逻辑通信方法,可以保证传输数据独立于系统平台。而多媒体网络协议则在 OSIRM 的基础上加以改进以适应多媒体数据的操作、存取和网上传输。

标准的 OSIRM 是针对单一媒体数据的网络传输和共享而设计的,没有提供多连接管理、多信道传输和多媒体信息同步等多媒体网络所必须的功能。因此应该对 OSIRM 进行扩展,在对其底层(包括物理层、数据链路层、网络层、传输层)进行改进时主要应考虑多媒体数据对带宽的要求,包括可用带宽和如何进行带宽分配。可用带宽决定了网络中数据传输速率,带宽分配则决定用户共享网络信息的方法。对 OSIRM 底层扩展的主要目标是合理地动态分配网络带宽,以适应多媒体数据传输的高速率和突发性。

3. 多媒体数据库技术

由于多媒体数据量巨大,随着应用的扩展,系统会积累大量的多媒体数据,VOD 的数据库管理系统必须保证用户能迅速方便地找到所需的素材,有效地完成对素材的各种管理任务。如图 2-1 所示。

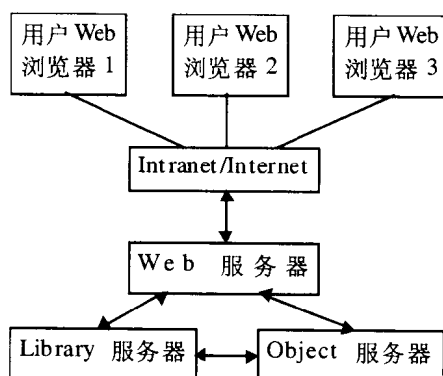


图 2-1

VOD 系统的结构设计直接影响着整体性能,必须采用优化结构,数字图书馆技术就是典型的优化结构。其基本原理是把媒体存储部分与系统管理、检索等信息处理部分在逻辑上分开实现,以提供清晰的逻辑框架。并且允许用户在构建系统时,选择不同的配置以实现系统的高性能,提高多用户并发访问的效率。

该结构是一个能够对多媒体对象进行收集、组织、管理和发布的系统，由五个独立的功能组成：内容的创建与录入、存储与管理、访问与查询、发布与传播和权限管理，这种电子化的结构等同于传统的图书馆的构架。

该结构的分级式存储管理机制还将诸如磁盘和光盘的这些价格较低、性能较好的二级存储器结合在一起。图书馆服务器使用关系数据库来履行它的职责。这样，通过对象管理子系统和对象存储子系统的逻辑分离，提供了一种独立于多媒体内容的数据管理能力，既提供了面向对象数据库的管理功能，又具有常规关系数据库的高性能，并能运作于不同类型的开放环境中，满足各种应用的需要。

VOD 系统对多媒体数据的基本要求如下：

- 灵活的查询方式；
- 清晰、简洁的查询界面；
- 时限内的查询和并发访问时间；
- 在授权的条件下，用户能方便地更新数据库；
- 服务器硬件平台和网络平台的独立性。

对数据库的性能要求如下：

- 系统的综合性能；
- 易用性；
- 可伸缩性；
- 可移植性；
- 可靠性等。

2.1.2 VOD 技术基本要求及系统结构

前面已经讲过，VOD 技术要求网络结构中的多媒体数据以实时数据流的形式传输，与传统的文件数据不同，多媒体数据流一旦开始传输，就必须以稳定的速率传送到桌面电脑上，以保证其平滑地回放，视频、音频数据流都不能有停滞和间断。总而言之，VOD 必须满足如下要求：

- 音频、视频数据流平滑、无停顿和抖动；
- 综合各种文字、图片、声音、视频信息；
- 查询方法简便、快捷；
- 具有快速的响应速度；
- 多媒体信息展示的界面简洁、明了、切合需要。

从系统结构上讲，要达到上述要求，VOD 系统所支持的用户数、系统配置及网络方案上都有严格的标准。

● 支持用户数

根据视频数据所占带宽的不同，VOD 系统可支持不同的用户数，用户可根据需要灵活选取。如 StarWorks 150Mbps 版本，如果播放 MPEG-I 1.5M 数据流，则最多可支持 100 个客户端；如果播放 MPEG-II 6M 数据流，则最多可支持 25 个客户端。

- 系统配置

多媒体服务器：P-233 以上的 CPU 、64~128M RAM 、4GB HD 或磁盘阵列（视需存储的视频文件大小而定）、100M/ATM 网卡。

工作站：P-100 以上的 CPU 、16M RAM 、SVGA 显卡（1M 以上显存）、多媒体设备、10/100M 网卡（若低于此配置则需安装解压卡）。

- 网络方案

对于 100M 以下的方案，网络主干最低为 100M 快速以太网，下联 100M 或 10M 以太网到桌面；对于 100M（含）以上的方案，网络主干最低为 155M ATM，下联 100M 或 10M 以太网到桌面。

2.1.3 VOD 的应用范围

VOD 具有广阔的应用领域，可以广泛地应用于局域网、广域网、宽带综合接入网等网络结构中，满足以下领域的实际需要。

- 电视台、广播电台

利用数字化设备制作、播出管理系统、节目查询、节目制作。

- 医疗机构

从所有相关病人那里收集来的信息，例如 X 光片、磁共振图片（MRI）扫描、检验报告以及病历等等。对其进行数字化处理后，位于任何地点的医生可以通过多媒体网络连接的方式在任何时间进行查询。

- 百货公司和批零销售行业

在方便的场所为用户提供了图像、图片、介绍以及价格信息的总成，这样就可以让那些不方便直接去百货公司的用户获得相关的产品信息。最近，有一些专门经营家具的零售商店已经开始把多媒体计算机用作销售工具。

- 酒店及旅游公司

既可以把 VOD 网络用于室内，也可以把它用于自身的广告宣传。在室内，所有房间的电视都可以与一个网络连接起来，并且可以同时使用两台监视器。一台影像服务器可以用于向客户一部点播的电影。旅馆可以利用 WWW 把自己的多媒体介绍性节目传送给那些计划旅游或短途商业旅行的、潜在的客人。

- 广告及媒体制作

已经从被动形式转换成了主动形式。消费者现在可以与广告直接进行交互作用，并且对广告进行引导，从而获得满足自己需求的产品信息。这种类型的交互作用是相当智能的，并且要求广告制作者从 30 秒或者 60 秒的单纯声音介绍转移生成富有感染力的产品显示。

- 教育界和培训领域

已经广泛开始使用网络应用程序了。以计算机为基础的交互式多媒体培训已经存在

了一段比较长的时间。现在通过高速、高带宽数据通信网络，已经有能力连接到学校和其他教育机构。通过这种连接方式，用户可以进行实时的指导、学习以及合作了。

- 出版社及图书馆

利用多媒体网出版及进行查询、信息发布。

- 音像公司

在 VOD 上进行音像产品的制作，让广大消费者及时得到自己喜欢的音像制品。

- 展览馆和博物馆

把照片、影像、录音带及书籍和杂志放置于一个电子仓库里面，用户可以从一个访问点出发，利用一个易于使用的、直观的多媒体接口在虚拟博物馆进行漫游。

- 人力资源部门

利用 VOD 进行人事档案管理。

- 娱乐行业

饭店闭路电视点播、卡拉 OK、家庭节目点播等。

VOD 的本质是信息的使用者根据自己的需要主动获得多媒体信息，它区别于普通信息发布的最大不同之处：一是主动性、二是选择性。从某种意义上说是信息的接受者根据自己的需要进行自我完善和自我发展的方式，这种方式在信息社会和由于信息化的迅速进展导致的社会自动氛围中，越来越符合信息资源消费者的深层需求。

2.1.4 VOD 技术的实现方式

为了便于说明，我们以美国 Starlight 公司的 StarWorks for Windows NT VOD 解决方案为例。多媒体传输协议（Multimedia Transmit Protocol，MTP）是 Starlight 公司为多媒体数据库网络传输而设计的特殊协议，与已有的网络协议（如 TPC/IP、IPX）兼容。它能控制、测量网络上视频数据的流量，使得一个网段上获得的视频流量比采用其他协议要高得多，网络带宽利用率接近 100%，能充分保证网络上高质量的视频传输。

1. 进行网络带宽分配

StarWorks 通过其专有的技术 StarStream 来保证带宽的有效分配。对于用户对带宽需求的不同而强制分配给用户不同的带宽，无论带宽多大或多小。服务器端可以监视和控制网络的带宽及数据流，以保证在同一时间里视频流的传输质量。同时，这一技术还使得用户在点播视频节目时，还能够访问网上的其他文件或使用服务器，提取各种应用数据。如播放 MPEG-I 格式的视频文件，一个数据流占用 1.5M 的带宽；如播放 MPEG-II 格式的视频文件，则一个数据流占用 6M 的带宽。

2. 进行数据存储管理

大量用户同时突发读取多媒体数据是至关重要的。StarWorks 通过专有技术 StreamingRAID 来实现这一技术要点。此技术可通过优化存储的方式将视频数据存储多个硬盘或硬盘的不同扇区内，增加同时访问的能力，而无须进行多重备份。在 StarWorks

中所有用户端可并发点播同一视频节目、并允许从同一节目的不同播出点播放或者播放完全不同的视频节目。当使用像 Windows NT 这样的标准文件系统时, StarWorks 自适应的 I/O 技术可以管理磁盘访问优先权与缓冲区, 以保证视频文件的并发读取。而用户则可以通过 Web 界面(弹出式和嵌入式)和用户自定义界面来点播 VOD 节目。

3. 配合数据库管理

使用 Oracle、Infomix、Sybase、SQL Server 等数据库可管理客户常规数据, 同时管理与客户有关的大容量的视频数据, 但这些数据库软件不能存储和传送视频数据。所以同 StarWorks 配合, 不仅可以完成多媒体数据网上查询检索、权限管理及收费管理等应用, 亦可作到视频数据网络上的传送。如图 2-2 所示。

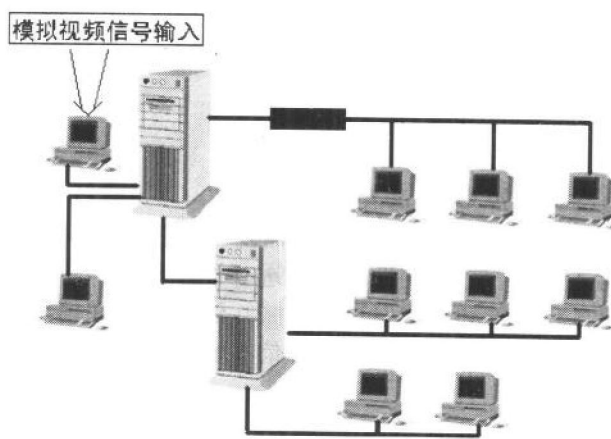


图 2-2

2.2 国内外网络广播应用示例

2.2.1 广东视聆通宽带网

“视聆通”宽带网已于 1998 年 1 月 23 日在广州、深圳等地实现宽带业务商用化。目前它已覆盖广东省内广州、深圳、汕头、江门等十多个城市, 并将与北京、上海、南京、武汉等城市汇接, 组成中国公众多媒体宽带通讯网。带宽“视聆通”采用第二代的 Internet 信息网络技术。通过引入 ATM 技术, 既拓宽了网络的传输带宽, 也提高了路由效率。与第一代 Internet 网络相比, ATM 网络的吞吐量大大提高。现在 40G 交换容量的 ATM 交换机已推向市场, 上百 G 交换容量的 ATM 交换机亦即将推出。而 ATM 每个端口的吞吐量也从 155M、622M 提高至 2.5G。目前以广州“视聆通”宽带网为例, 它通过 SDH 传输网络, 以多条 155M 的 STM-1 中继沟通省内的十多个城市。在市内则直接通过光纤以 STM-1, 连接各个 ATM 交换机。目前广州市接入网的建设已使光纤逐步靠近用户。因此广州宽带网的用户接入, 一方面可以通过 ATM 边缘设备以 155M 的 vplink

与宽带网汇接；另一方面，在光纤暂不能到达的地方，则利用普通的铜线资源，如电话线，通过 ADSL 技术可实现用户的下行速度达 2~7M，上行速率达几百 K 至 1M 不等的接入服务。通过光纤网络和电话网，形成覆盖全市的宽带接入网，用户可以充分享用宽带网上的各项应用，它将给那些习惯于为下载数兆的大文件而被迫在计算机前等待十多分钟的用户带来全新的感受。

目前广东“视聆通”宽带网提供的服务有：影视点播、音乐点播、远程医疗、网上旅游等。如图 2-3 所示。

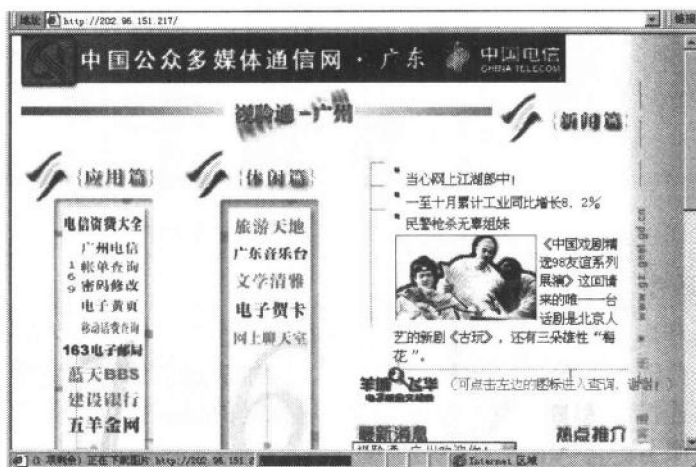


图 2-3

● 影视点播

整部电影在网上边传边放，在宽带网上已成为现实。由于宽带“视聆通”已与窄带视聆通并网，并经过 PIX 与 Internet 相连，因而拨号用户所能享受的服务，例如 WWW 浏览、Ftp 服务、E-mail 等，宽带用户也同样可以享受到；而宽带 Web 服务则在窄带 WWW 服务的基础上增加了大量的声频、视频及图像文件，使 WWW 服务产生质的飞跃，给人以更好的享受。

影视点播是指用户通过宽带网，将存放在网络服务器中的影视节目实时地传给用户，用户可享受类似于录像机的控制功能。它利用网络带宽解决了服务器与接口间的带宽瓶颈，并保障了视频流传送带宽，同时亦发挥了视频服务器大容量磁盘阵列的存储能力。网上电视广播则是利用实时的声、视频设备，将节目压缩成 MPEG I、MPEG II 或 RealAudio 等数字格式实时向网上用户广播。

● 音乐点播

正如电台的听众都喜欢音乐点播，网上的用户如今也可以在网上传播音乐了。如图 2-4 所示。随着网上音乐的流行，人们已越来越不满足如此低劣的音响效果，更难以忍受漫长的等待时间。宽带的出现正好解决了这一问题。宽带上有大量的 MPC (MTV 在 PC 上的演变)，你不但可以完全下载后在本机慢慢享受，也可以在线边传边听，其音质即使使用高保真的音响来听也不感到失真。



图 2-4

● 远程医疗

远程医疗是利用宽带网作为传输媒介，进行远程医疗及医学学术研讨等，使协助单位专家不必到诊疗现场即可进行远程手术观摩、疑难病症会诊等。宽带“视聆通”的远程医疗中心，将连接国内的十多家医院，为边远地区的医院提供业务指导，并对一些生活小区开展诊断服务。

大致说来，网上医疗可以归纳为以下四类：

- 基本业务：有医学小百科或网上家庭医生等医学常识讲座，通常是一些定期刷新的静态的医学信息及医学论坛；还有各家入网医院的医疗环境、医疗设施及医学水平介绍；网上公布各类医生的联系方式，病人通过 E-mail 或新闻讨论组同这些医生进行非实时的交流。
- 增强型业务：实时聊天，病人通过 BBS 或类似网络电话这样的聊天工具与网上各类医生实时对话，进行保健咨询，此时医生提供的信息仅供病人作一般性参考，医生不开处方，不负法律责任；病人也有较高的自由度，可以访问不同的医生，获取综合意见。
- 高级业务型：定期保健、专家会诊、手术观摩、医学会议等；该类业务可以传送病历、处方、X-光片、医学影像数据及病人有关的生理信息，医生和病人可以实时全方位交流等；按照用户需求变化还可以将该类业务细分为不同宽带级别的几项子类；这一类业务对网络的带宽要求较高。
- 边缘业务：如电子挂号等。该类业务无需介入具体的医疗过程，对网络的带宽要求不高。

● 网上旅游

人们不仅仅可以通过网络进行信息交流，还可以将网络作为娱乐消遣的一个功能强大的工具，网上旅游就是一大热点。广东“视聆通”宽带网也为用户提供丰富的旅游信息，您能直接在网上看到黄山的云海，还能体验九寨沟如诗的秀丽，更能在网上领略少数民族千姿百态的民俗风情。如图 2-5 所示。



图 2-5

2.2.2 惠普公司的远程教学系统

恐怕没有几个人不知道 HP 公司的，其打印机、计算机和服务器等产品使它享誉全球。这家世界的技术公司，正应用它的技术来解决一个大公司普遍的问题——如何培训遍及全球的几千名员工？HP 公司的解决方案只有一个，那就是远程教学（Distance Learning，简称 DL）。

在一个虚拟的教室里创建一个 DL 系统通过特别设计的硬件和软件系统使在主机端的教师和遍布全球各地的学生之间可以实时地相互作用。它租用了全双工互动式的远程通信系统和电子设备来完成远程教学。为了使更多的学生和更广的地域接收到信号，卫星传输是最好的选择。

在连接到地面的常规电话线上的能够返回声音和双工数据的通信系统的支持下，通过传统的模拟卫星信号发射声音和视频信号到各个接收地。在教学环境里，高质量的声音极为重要——讲座的传输中没有多余的反射、噪音、反馈、失真或者由于卫星传输信号的延迟导致的回音。

视频压缩技术消除了模拟信号的冗余部分，并将模拟信号转变为数字信号。数字化后，信号再次传输时就不会减弱；而另外一个优点就是它需要占用的带宽小得多。数字化压缩技术的发展使得传输的花费减少了，同时将增加 2 至 3 倍的频道容量（频道数越多，越有利于信号的传输）。

虚拟教室给在地理上分布全球的学生一种共聚一室的感觉。这种技术的应用是相当完美的，并且对于学生和教师来说，电视般质量的图像以及没有任何障碍的双向问答都是非常直接的。通过计算机辅助应答设备和通信技术，它还支持交互式作用。

简单地说，DL 的配置包括一个主机端、信号传输模式和接收端。

● 主机端

程序起源于主机端，教学是从一个演播室开始的。演播室要包括一个讲台或控制台，这样，教师就有能力完全控制控制台的功能或者让产品的工作人员来处理。这是一个基