

# 视频拨号音技术

[美] Daniel Minoli 著

钟玉琢 陈 涵 智西湖 译

电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

## 内 容 简 介

视频拨号音技术是一种新型的视频传输服务技术,它和交互式电视一样,有着广阔的应用前景。本书从数字视频市场的需要出发,讲述了视频拨号音技术内容及其相关的规范标准。

全书共十五章,前三章讲述了数字视频业务的市场前景及规范标准;第四章到第十三章讲述了视频拨号音的基础理论知识和基本技术;视频拨号音的平台、数字视频压缩解压缩技术、视频服务器、ATM 技术、ADSL 技术以及机顶盒;最后两章介绍了电话公司以及有线电视公司如何发展视频拨号音技术。

本书可供大专院校计算机专业、通信专业师生阅读,也可供从事数字电视、交互式电视以及多媒体通信技术研制、开发及应用人员学习参考。

Copyright©1995 by McGraw-Hill, Inc.

All right reserved.

Chinese translation edition Copyright©1997 by Publishing House of Electronics Industry.

All right reserved.

本书中文专有翻译出版版权由美国 Mc Graw-Hill 公司授予电子工业出版社。未经许可,不得以任何形式复制或抄袭本书内容。

书 名: 视频拨号音技术

著 者: [美]Daniel Minoli

译 者: 钟玉琢 陈 涵 智西湖 译

责任编辑: 徐 轲

印 刷 者: 北京天竺颖华印刷厂

装 订 者: 三河市金马印装有限公司

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

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036 发行部电话 68214070

经 销: 各地新华书店经销

开 本: 787×1092 1/16 印张: 20.75 字数: 531.20 千字

版 次: 1998 年 1 月第 1 版 1998 年 1 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-5053-3603-7  
TP·1473

定 价: 34.00 元

著作权合同登记号 图字: 01-96-0130

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换

版权所有·翻印必究

## 译者前言

视频拨号音技术是一种新型的视频传输业务,随着全球信息密集型经济的迅速发展,常规的电信业务:电话和传真以及有线电视业务已远远不能满足人们的需求,视频信息的点播传输正在进入许多公司和政府机关的各个部门。视频拨号音技术可以广泛地用在多媒体电子邮件、远程医疗会诊、远程交互式教学系统、电子图书馆、视频会议、点播电视以及分布式多媒体数据库检索查询系统等。

视频拨号音技术具有较好的发展环境。美国政府1993年、1994年先后提出了信息高速公路发展计划(NII)及建设全球信息基础设施(GII)的计划,得到了世界许多国家响应,它们正在投资巨款建设信息基础设施。我国也正积极、慎重地开展CNII的工作,在我国人力、财力、物力允许的条件下,建设“八纵八横”干线光缆计划正在实施,已建成的22条光缆中有7条始于北京。中国公用数据网(CHINADDN)于1994年9月建成开通,骨干网覆盖了全国21个省的全部城市;中国公用分组交换数据网(CHINAPAC)于1993年9月建成开通,该网已覆盖所有省会城市、地区级城市及发达地区的县和镇共2000多个;中国公用计算机互联网(CHINANET)是建立在CHINADDN和CHINAPAC基础上的增值网,1995年6月开始建设,现在正在进行31个省会级城市公用计算机互联网的二期工程,计划1996年开通运行;此外还有银行系统的金融卫星网CNFN;铁道部的分组交换网;海关的卫星网;吉通卫星网及国家教委的CERNET等。信息服务是信息高速公路建设最重要的目的,视频拨号音的视频业务将占较大比例。

全书共15章,前3章讲述了数字视频业务的市场前景及规范标准;第4章到第13章讲述了视频拨号音的基础理论知识和基本技术:视频拨号音平台、数字视频压缩解压缩技术、视频服务器、ATM技术、ADSL技术以及机顶盒的原理和设计,这部分是视频拨号音关键的核心技术;最后两章介绍了美国电话公司和有线电视公司如何发展视频拨号音技术。

全书由钟玉琢、陈涵和智西湖翻译并审阅。陈涵、谢峰、张莹、汤小波及夏西远等同学参加了全书初稿的翻译工作。由于视频拨号音技术正处在不断发展阶段,译者很难深入理解和全面掌握,再加上时间仓促,译文难免存在不足或错误之处,恳请读者给予批评指正。

译者  
1996年12月

## 前 言

“新的一天正在到来,”FCC 委员 Susan Ness 在 1994 年 7 月说道,“电话公司将不再仅仅提供电话业务,而有线电视公司也将不再仅仅提供电视节目业务,……”

在美国的电信和有线电视工业以及其他有关团体的圈子里,正在积极活动,部署实施被喻为信息高速公路的系统。全球经济形势正以加速的步伐朝着一个信息密集的经济方向发展。视频正在进入许多公司和机关的工作范围,它的形式有桌面视频会议、群组视频会议、图像、远程学习和训练(基于当地的或远程的)、制作以及其它视频发送类型。计划在未来几年内推出新型居民分布式视频系统。这些系统与过去的系统相比在许多基本方面大不相同,而这正是本书的主要话题。

1. 新的竞争者(例如:地区性 Bell 运作公司 RBOC)正进入有线电视市场,这给已有的提供商增加了竞争压力,并且有可能导致一些联合。

2. FCC 重新制定了有线电视工业的规章,并指出要加强竞争。人们将会看到新的成员和新的技术。

3. 有线电视工业的新成员打算在他们进入市场时在技术上有一个大的飞跃。不但视频发送将基于光纤系统(至少对网络的一部分而言)、视频信号将是数字化的,而且视频信号将用精密的新算法进行压缩,它将在交换式网络上发送,它将被送到居民用户的功能强大的机顶盒(在电视机上或内部),整个传送过程或部分都采用宽带异步传输模式(ATM)技术。宽带技术意味着用户能获得数百个频道(比方说,500 个左右)。

4. 电视机将从过去相当被动的设备转变为一个看上去更像是(或者事实上就是用)一台 Windows 桌面电脑一样的设备。用户将通过这个界面来进行交互,他们可以预订电影,使用录像机一样的功能,玩电视游戏,采用交互会话方式访问图书馆,通过点击选单的方法来购物,获得个人化的新闻节目,上课,以及完成包括计算在内的其它任务。

因此,在技术提供商看来,我们所用的电视机正将经历一次高科技的转变。新的传输系统:基于电子增强型双绞线、增强型同轴电缆、光纤、混合光纤同轴电缆、无线电以及直接广播卫星,它们将使用数字传输技术,有可能包括 ATM(用于支持交换)。信号将采用 MPEG-1 或更可能用 MPEG-2 来压缩。支持 10~100 个 MIPS 的机顶盒计划用于家庭,来支持 GUI 用户界面(包括面向对象方案)。

本书讨论了这种视频发送技术的改进所涉及的许多问题,包括技术、规章、市场方面以及服务开发方面的问题。

第 1 章讲述了数字视频时代;第 2 章讨论了业务驱动和市场。第 3 章讲述了规范和标准。下面几章构成了技术讨论的核心:第 4 章提供了有关电视技术的一些基本知识;第 5 章描述了传播商们设计规划的典型的视频拨号音平台;第 6 章讨论了数字视频压缩技术;第 7 章讨论了数字视频服务器;第 8 章讨论了 ATM 及 ATM 交换机。下面几章讲述了一些新兴的分布系统:第 9 章讨论了基于非对称数字用户专用线(ADSL)的地面/有线分布系统;第 10 章讨论了混合光纤同轴电缆;第 11 章讨论了光纤到街道(FTTC)以及相关的方法;第 12 章则着眼于一系列其它的分布系统,包括直接广播卫星(DBS)。第 13 章讲述了家用机顶盒。最后两章讲述了关键

的市场竞争者:电话公司向视频转移(第 14 章)而有线电视提供商在开发他们的电缆系统同时向电话业进军(第 15 章),这两章还包括了竞争者的其它一些具体问题。

本书的读者是技术开发者,传播商、计划制定者,制造商,学生以及最终用户。我们希望这些材料对广大读者会有一定参考价值。许多概念的提出只有一两年的历史。

作者衷心感谢 DVI Communication 公司的 Benedict Ocehiogrosso 先生给予本书的支持和帮助。

Dan Minolo

# 目 录

<b>第一章 数字视频时代</b> .....	(1)
1.1 概述 .....	(1)
1.2 环境和用户设备 .....	(3)
1.2.1 视频发送 .....	(3)
1.2.2 信息高速公路 .....	(9)
1.3 新兴的局域视频分布 .....	(10)
1.3.1 物理分布的技术选择 .....	(10)
1.3.2 有线电视公司的变迁 .....	(13)
1.3.3 视频拨号音系统——不止是传输 .....	(14)
1.3.4 VDT 中的信令和控制 .....	(17)
1.3.5 视频拨号音的应用 .....	(19)
1.3.6 VDT 工业的组成 .....	(20)
1.4 新兴的交换技术——ATM .....	(22)
1.5 发展中的电视机和机顶盒 .....	(23)
1.6 视频压缩 .....	(23)
1.7 数字视频分布的选择 .....	(24)
1.8 额外的阅读材料 .....	(25)
参考文献 .....	(25)
<b>第二章 业务驱动和市场</b> .....	(27)
2.1 视频市场统计数据 .....	(27)
2.2 视频拨号音市场 .....	(29)
2.2.1 市场的规律 .....	(30)
2.2.2 社会变化及市场潜力 .....	(34)
2.2.3 有线电视行业的市场动力学 .....	(35)
2.3 VDT 的阻碍和竞争 .....	(36)
2.3.1 花费的情愿程度 .....	(36)
2.3.2 竞争者 .....	(37)
2.4 联机信息服务市场概况 .....	(41)
2.4.1 增值网络提供者 .....	(41)
2.4.2 Internet 以及 Internet 访问提供者 .....	(44)
参考文献 .....	(46)

<b>第三章 规范现状</b>	(48)
3.1 引言	(48)
3.2 初始的规范	(48)
3.2.1 背景资料	(48)
3.2.2 视频节目的定义	(52)
3.3 有关的规范	(52)
3.3.1 在郊区由于某些正当理由自动放弃一些规范	(52)
3.3.2 局部地区的竞争	(53)
3.3.3 RBOS 最近制定规范的活动	(53)
3.3.4 对于宽带网的规范	(54)
3.3.5 有线电视的规范	(54)
3.3.6 修改 1934 年通信法规的实施计划	(55)
参考文献	(57)
<b>第四章 电视和有线电视技术——入门篇</b>	(58)
4.1 引言	(58)
4.2 电视基础	(58)
4.2.1 扫描过程	(58)
4.2.2 彩色电视问题	(61)
4.2.3 视频带宽	(63)
4.2.4 数字化	(64)
4.3 有线电视基础知识	(64)
4.3.1 电缆首端和主干网络	(64)
4.3.2 同轴电缆系统中各频道的频分多路复用	(66)
4.3.3 同轴电缆的特性	(70)
4.3.4 同轴电缆上的数字调制	(73)
4.3.5 有线电视系统的其它问题	(76)
4.4 同步光纤网和光纤传输	(76)
4.4.1 同步光纤网	(77)
4.4.2 数字调制	(78)
4.4.3 模拟调制	(79)
4.4.4 基于光纤的商业视频系统	(80)
4.4.5 光纤网络单元和主机数字终端	(81)
4.4.6 全光学网络和其它光技术	(83)
4.5 用于视频的前 - ATM 交换数字业务	(83)
参考文献	(84)
<b>第五章 视频拨号音传输及信令体系结构</b>	(85)
5.1 综述	(85)

5.1.1 必须的规范 .....	(85)
5.1.2 逻辑传输信道 .....	(85)
5.2 网络基础设施 .....	(86)
5.2.1 VDT 平台的功能层次 .....	(86)
5.2.2 主干子网络 .....	(89)
5.2.3 交换技术 .....	(90)
5.2.4 分布式子网络 .....	(91)
5.3 信令及控制 .....	(95)
5.3.1 概述 .....	(95)
5.3.2 信令和控制方案:一个通用模型 .....	(96)
5.3.3 已公布的 VDT 信令规范示例 .....	(105)
参考文献 .....	(121)
<b>第六章 数字视频压缩 .....</b>	<b>(122)</b>
6.1 综述 .....	(122)
6.1.1 压缩方法 .....	(123)
6.1.2 传统的数字视频:广播质量 .....	(124)
6.1.3 常用的压缩算法 .....	(125)
6.1.4 DCT 概述 .....	(127)
6.2 JPEG 和运动 JPEG .....	(129)
6.3 MPEG-1 .....	(131)
6.4 MPEG-2 .....	(134)
6.5 压缩产品简史 .....	(136)
6.6 MPEG-2 标准详述 .....	(137)
6.6.1 第 1 部分:系统 .....	(139)
6.6.2 传输流 .....	(141)
6.6.3 节目流 .....	(145)
6.6.4 传输流和节目流之间的转换 .....	(146)
6.6.5 分组包基本流(PES) .....	(146)
6.6.6 时基模型 .....	(147)
6.6.7 条件访问 .....	(147)
6.6.8 面向多路流的操作 .....	(147)
6.6.9 单个流的操作(PES 分组包层) .....	(148)
参考文献 .....	(148)
<b>第七章 视频服务器 .....</b>	<b>(150)</b>
7.1 引言 .....	(150)
7.2 服务器技术和方法 .....	(151)
7.2.1 概述 .....	(151)
7.2.2 视频服务器的组成 .....	(157)



7.2.3 视频服务器的有关参数 .....	(159)
7.2.4 设备示例的说明 .....	(163)
7.3 存储技术 .....	(165)
7.3.1 存储系统的模型 .....	(165)
7.3.2 光存储的发展 .....	(167)
7.3.3 只读光盘 CD-ROM .....	(167)
7.3.4 可记录 CD .....	(171)
7.3.5 可重写和可擦除系统 .....	(172)
7.3.6 光盘库 .....	(173)
7.3.7 用于视频服务器和其它应用的全息存储器 .....	(174)
参考文献 .....	(177)
<b>第八章 ATM和ATM交换机 .....</b>	<b>(179)</b>
8.1 引言 .....	(179)
8.2 ATM基本概念 .....	(184)
8.2.1 ATM协议模型:概论 .....	(184)
8.2.2 ATM应用分类 .....	(186)
8.2.3 虚拟连接 .....	(186)
8.3 ATM协议概述 .....	(187)
8.3.1 物理层功能 .....	(188)
8.3.2 ATM层功能 .....	(189)
8.3.3 ATM适配层 .....	(189)
8.4 多种业务ATM平台 .....	(192)
8.5 ATM设备与网络服务的商业可行性 .....	(193)
8.6 ATM设备 .....	(196)
8.6.1 一般服务 .....	(196)
8.6.2 宽带交换结构 .....	(196)
8.7 视频在ATM上的传输 .....	(198)
8.7.1 概述 .....	(198)
8.7.2 问题讨论 .....	(198)
8.7.3 在ATM上通过AAL1电路仿真传输视频 .....	(203)
8.7.4 ATM上通过AAL5的视频传输 .....	(206)
8.7.5 STM传输MPEG-2方案 .....	(206)
8.7.6 视听多媒体业务 .....	(206)
附录1:AAL1的功能 .....	(208)
附录2:AAL5的功能 .....	(213)
参考文献 .....	(219)
<b>第九章 地面布线的分布式系统:ADSL .....</b>	<b>(221)</b>
9.1 概述 .....	(221)

9.2 技术细节 .....	(226)
9.2.1 总体考虑 .....	(226)
9.2.2 ADSL-1 .....	(226)
9.2.3 ADSL-2和ADSL-3系统 .....	(228)
参考文献 .....	(229)
<b>第十章 地面布线的分布式系统:HFC .....</b>	<b>(230)</b>
10.1 引言 .....	(230)
10.2 HFC分布式系统中的同轴电缆系统 .....	(234)
10.2.1 模拟调幅-频分多路复用(AM-FDM)系统 .....	(234)
10.2.2 模拟调频-频分多路复用(FM-FDM)系统 .....	(235)
10.2.3 数字式时分多路复用系统 .....	(235)
10.2.4 数字式基于异步传输方式(ATM)的系统 .....	(235)
10.3 最新方案的一些实例 .....	(236)
10.3.1 Time Warner .....	(236)
10.3.2 Scientific Atlanta .....	(238)
10.3.3 Cablevision System .....	(238)
10.3.4 RBOC提出的HFC系统方案 .....	(238)
10.4 Time Warner的全业务网络 .....	(240)
10.4.1 概述 .....	(241)
10.4.2 网络结构与兼容性 .....	(241)
10.4.3 服务器 .....	(242)
10.4.4 ATM交换机 .....	(243)
10.4.5 邻域网 .....	(244)
10.4.6 数字式结节控制器 .....	(244)
10.4.7 高速正向数据模块 .....	(245)
10.4.8 高速反向数据模块 .....	(246)
10.4.9 光纤传输 .....	(246)
10.4.10 常驻网关 .....	(248)
10.4.11 机顶转换器 .....	(250)
10.4.12 带外控制信道 .....	(251)
10.4.13 邻域传输管理器 .....	(251)
10.4.14 用户终端操作系统 .....	(251)
10.4.15 I/O总线 .....	(251)
参考文献 .....	(253)
<b>第十一章 地面布线的分布式系统:FTTC和FTTH .....</b>	<b>(254)</b>
11.1 引言 .....	(254)
11.2 FTTC方案 .....	(255)
11.2.1 技术问题 .....	(255)

11.2.2 经济问题 .....	(258)
11.3 FTTC 系统的实例 .....	(260)
11.4 FTTH .....	(262)
11.5 光学放大器技术 .....	(264)
参考文献 .....	(265)
<b>第十二章 其它分布式系统 .....</b>	<b>(267)</b>
12.1 直接广播卫星(DBS) .....	(267)
12.2 多点分布业务(MDS) .....	(268)
12.3 多通道多点分布业务(MMDS) .....	(269)
12.4 预订电视(STV) .....	(270)
12.5 卫星主控天线(SMATV) .....	(271)
12.6 蜂窝电视 .....	(272)
12.7 传统广播系统的改进 .....	(273)
12.8 交互式网络 .....	(273)
参考文献 .....	(273)
<b>第十三章 机顶盒与新型电视机 .....</b>	<b>(274)</b>
13.1 简介 .....	(274)
13.2 机顶盒的结构与功能 .....	(274)
13.2.1 功能 .....	(274)
13.2.2 市场上典型的设备 .....	(276)
13.3 机顶盒在信令方面的性能 .....	(279)
13.3.1 概述 .....	(279)
13.3.2 片式 ALOHA 信令 .....	(280)
13.3.3 时分多路信令 .....	(281)
13.3.4 消息信元格式 .....	(281)
13.3.5 控制消息 .....	(282)
13.4 安全问题 .....	(285)
13.5 基于计算机的电视机 .....	(287)
参考文献 .....	(287)
<b>第十四章 竞争者：“电话公司向电视业务的进军” .....</b>	<b>(289)</b>
14.1 竞争战略 .....	(289)
14.2 宽带系统试验活动领域 .....	(291)
14.2.1 Ameritech 高速分组 ATM 的成就 .....	(291)
14.2.2 Bell Atlantic 高速分组 ATM 的成就 .....	(291)
14.2.3 Bell South 高速分组 ATM 的成就 .....	(291)
14.2.4 NYNEX 高速 ATM 分组包的成就 .....	(292)
14.2.5 Pacific Bell 高速分组 ATM 的成就 .....	(292)

14.2.6	SBC Communication 高速分组 ATM 的成就 .....	(292)
14.2.7	US WEST 高速 ATM 分组包的成就 .....	(292)
14.3	电视与视频拨号音系统的进展情况 .....	(292)
14.3.1	Ameritech .....	(295)
14.3.2	Bell Atlantic .....	(295)
14.3.3	Bell South .....	(298)
14.3.4	NYNEX .....	(298)
14.3.5	Pacific Bell .....	(299)
14.3.6	SBC Communications .....	(299)
14.3.7	US WEST .....	(300)
14.3.8	SNET .....	(301)
14.3.9	GTE .....	(301)
14.3.10	Rochester Telephone .....	(302)
14.3.11	加拿大公司 .....	(302)
14.3.12	英国 .....	(302)
参考文献	.....	(303)
<b>第十五章</b>	<b>竞争者:有线电视提供商向电话业的进军及其它提供商 .....</b>	<b>(305)</b>
15.1	有线电视行业 .....	(305)
15.2	主要有线电视公司的新型电视传输系统 .....	(310)
15.2.1	TCI .....	(310)
15.2.2	Time Warner 有线电视公司 .....	(311)
15.2.3	Comcast 有线电视通信 .....	(312)
15.2.4	Continental Cablevision .....	(313)
15.2.5	Cox Cable .....	(313)
15.2.6	Paramount .....	(313)
15.2.7	Time Warner .....	(313)
15.3	其它竞争者 .....	(314)
15.3.1	计算机硬件与软件开发者 .....	(314)
15.3.2	AT&T .....	(316)
15.3.3	MCI .....	(317)
15.3.4	Sprint .....	(317)
参考文献	.....	(317)

# 第一章 数字视频时代

## 1.1 概 述

在美国电信及有线电视工业以及其它有关的团体(如信息服务提供商——ISP Information Service Providers),正在积极活动部署实施所谓的信息高速公路。全球的经济形势正以加速的步伐高速发展,显示出信息密集的新特征。基于每秒执行 10~100 百万条指令(MIPS)、功能强大的定点处理器,使数字计算技术正广泛地应用到教育、医疗、娱乐以及各种社会活动及经济活动中。各国的经济界人士已经深刻地感受到 21 世纪国家的经济实力和这些国家正在兴建的宽带电信基础设施之间的密切联系,这种联系与 19 世纪蒸汽机车的使用及 20 世纪高速公路和机场的出现相类似。

信息高速公路的一个关键推动是视频。视频正进入到许多社团和机构的工作场所中去,它以桌面之间的视频会议,基于群组的视频会议,图像,视频制作或开发,远距离学习和培训(局部的或远程的)以及其它视频发送的形式出现。由于大多数人的阅读习惯是自顶向下的,视频和基于可视技术的工作,商业及教育实践几乎成为在经济上生存的一项遵循的规则。新的住户分布式视频系统<sup>①</sup>,包括所谓的视频拨号音(VDT<sup>②</sup>)系统,在未来几年内将在全美推出。这些系统与以前的系统相比有以下几点本质不同,而这也正是本书所要讨论的问题:

1. 由于新的竞争者(例如 Regional Bell Operating Companies——RBOC)正介入有线电视市场,这对现有的供应商加大了竞争的压力,同时也可能导致一些行业的联盟。

2. 联邦通信委员会(FCC)已重新制定有线电视工业的规程,并指出竞争应加强,新的进入者和新的技术将会出现。

3. 新的参加者打算在他们进入市场时在技术上取得一个大的飞跃:

a. 视频的发送将基于光纤系统(至少在网络中的一部分会如此);

b. 视频信号将是数字的;

c. 视频信号将用复杂的新算法来压缩;

d. 视频信号将通过交换网络来发送;

e. 视频信号将在部分或全程用宽带异步传输模式(ATM)传送到用户,并连接到电视机顶上(或内部)的功能强大的机顶盒(Setup Box)<sup>③</sup>。宽带技术意味着,在发送视频频道时,我们能获得传统意义下几百个频道(比如说,大约 500 个);具有交换能力后,即使是一个实际上只能同时发送 12 个频道的系统也能提供上千个节目源供客户访问。

---

① 除非另外指出,本书中视频传送和视频分布均指将视频信号传输至居民用户(以与主干网视频传输相区分)。

② 在语法层次上,VDT 和视频拨号音应用作定语,如 VDT 系统、VDT 业务、VDT 平台及 VDT 信令。有时我们也用 VDT 一词指整个领域,包括技术、基础设施、规划蓝图以及基本原理。

③ 文中也用术语 set-top box。我们更倾向于使用 setup box,因为它与这样的设计目标相一致,即使用这样的设备通过 Q.2931 的 SETUP 信令消息来建立(setup)连接,从而在 ATM 网络上发送视频。set-top 有太狭隘的几何位置意思,不能很好地代表这种功能。某些情况下,机顶盒可能在电视机内部;我们不会使用 set-bottom 或 set-side 这样的术语。

4. 电视机将从相对较被动的设备转化为一个看上去更像 Windows PC 桌面机(或事实上是一台 Windows PC)或一个类似的派生物。用户通过与这个界面交互,可以预约电影,使用像 VCR 一样的功能,玩电视游戏,支持交互式访问图书馆信息,通过点击菜单进行购物,获得个人需要的新闻节目,上课,并完成其它任务包括计算(例如支票本管理)。

用技术支持商的观点看,我们所知的电视将进行一次高技术的革新,观察家们看到了新一代电视意味深远的技术改进,特别是视频传输技术<sup>[1]</sup>。工业界被风险和利润一起推入新技术的领域,因为当今的厂商“害怕对现有商业的威胁,同时也为看到获得可观收益的机遇而动心”<sup>[2]</sup>。工业界这种大改组被称为“趋同现象”,新的发送系统将利用数字传输技术,并可能包含端对端,边对边的 ATM 业务来支持交换功能,这些系统可以基于 1.5Mbps 的电子增强双绞线,1GHz 带宽的同轴电缆、光纤、混合光纤同轴电缆、无线电或支持 150 频道的直接卫星广播。信号将用 MPEG-1 标准压缩,或更可能采用 MPEG-2 标准。支持 10 至 100MIPS 计算能力的机顶盒正打算用于家庭,它将支持象 GUI 一样的用户界面(包括基于对象的方案),具有双向交互式程序。许多传播媒体、传统有线电视公司、设备供应商及赞助商已开始了新的“TV-2000”(引用 1994CNN 关于这方面的文档)概念的试验。

如本文所述的那样,它所面临的改变有着如下戏剧性的特性<sup>[3]</sup>:

20 世纪的上一个 10 年内,电信公司经历了商业环境的巨大变化。使用诸如无线电,有线电视和卫星等媒体的电信正在进入传统电信公司的王国。这场竞争刚刚开始,只有那些能提供最高性能,可靠性及灵活性的电信公司才能成为胜者。客户们正在观看这场混战将如何继续下去。他们会基于现在的及潜在的服务来评判这些公司。只有精确的、真正开放的系统才有机会获得客户的接受。有许多问题需要克服,但如果这些电信公司没有大的技术突破,他们就会在 21 世纪中处于一个毫无希望的境地。

考虑到这样的利害关系,本书将讨论视频发送的增强技术所涉及的许多问题,特别是视频拨号音,并且将集中讨论交互视频服务(IVS)的各种问题。本书包括上述的技术问题、规范、市场问题和服务开发问题。起初,在几宗人所皆知的数十亿美元的交易中(如 Bell Atlantic/TC1 和西南 Bell 电话公司<sup>①</sup>/Cox 企业<sup>②</sup>),看上去 RBOC 的居民视频分布将通过收购其它有线电视公司来实现。现在看来他们选择了发展各自系统的途径,他们部署了宽带系统(即,宽带 ATM 办公室间设备,宽带 ATM 交换和宽带局部回路技术,例如非对称数字用户线路、混合光纤同轴电缆、光纤到节点(FTTN)、光纤到街道(FTTC)和光纤到家庭(FTTH))以此来建造他们自己的基础设施。其它方面,本书还讨论了建造这些支持居民(及商业)视频需求的新型基础设施的相关问题。

第 1 章以简要的形式讨论了整个数字视频和数字视频分布领域,其目的是提供给读者一些新兴技术的概念;后继的章节对第 1 章引入的内容进行了更加详细的论述。第 2 章讨论了数字视频的市场前景,规范标准在第 3 章中论述。接着几章是技术讨论的核心:第 4 章提供了一些电视及相关技术方面的基础知识;第 5 章描述了电信公司计划中的典型视频拨号音平台;第 6 章论述了数字视频压缩;第 7 章论述了数字视频服务器;第 8 章讨论了 ATM 和 ATM 交换。

① 现称 SBC 通信公司。

② 另外一些新近的联合或吞并有: US WEST/Time Warner; NYNEX/Time Warner; NYNEX/Viacom; Bell South/Prime Management; BellSouth/QVC; Southwestern/Hausser Sprint/TCL/Comcast/Cox; U S WEST/TCL; AT&T/Time Warner; Bell Atlantic/Future Vision Cable Vision/Ameritech; TCL/Jones Intercable;以及 GTE/其它一些有线电视公司。

下面几章包括了一些发展中的分布系统:第9章的内容包括了基于ADSL的地面电缆分布系统;第10章讨论了混合光纤同轴电缆(HFC)系统和相关的方法;第11章讨论了FTTC和FTTH。第12章讨论了一些其它的分布系统,包括直接广播卫星(DBS);第13章讨论了有关家用机顶盒的内容。最后两章(第14章和15章)讲座了主要的同行和竞争者:电话公司通过部署宽带平台向视频业务转移(第14章),而有线电视提供商们在升级他们的电缆分布的同时向电话业务转移(第15章),竞争的其它方面也在此章中论述。

这项仍在研究阶段的发展中技术涉及许多方面。两个特别重要的领域是信令和控制在ATM网络上传送压缩的数字视频。两个方面分别在第5章和第8章详细讨论。

读者可以在两个层次上阅读这本书。第一个层次,读者可以看到在视频拨号音技术广阔发展的前景中,RBOC进入视频市场相关的机遇、技术和挑战。其次,也可看到对用来支持增强的视频发送的最新技术的估计,而不管这是谁做的以及在什么情况下做的。一些技术材料主要应用于有线电视系统,其它材料主要应用于VDT系统,有很多材料两者均可用。本书的目的是客观的分析问题,它的目标是给读者展现辩论中双方的观点,例如,谁最适合于将视频传送给客户,如果事实上这样一个最好的团体存在的话。然而,本书的题目是VDT技术,因此更多地从这个特定的角度讨论问题,而不是从全面的角度来讨论。

## 1.2 环境和用户设备

一些主要的新型视频应用可望在近几年内出现,由于现有的提供商和新的提供商增加了新的发送系统或扩充了已有的系统,更宽的节目选择会变成现实。在将来几年内,交互式电视将得到普及,其功能包括电视观物,远程学习和电视游戏。视频电话和商业视频会议可望得到更大的发展。桌面多媒体节目将把视频、基于PC的视频和交互性的优点带到人们眼前。如今人们可以在办公室里的PC上进行字处理或电子表格应用的同时,从一个小窗口里可以观看他们喜欢的肥皂剧或电视新闻<sup>①</sup>。本节将讨论当今的在地面链路上视频发送的环境,以及可能的发展趋势。

### 1.2.1 视频发送

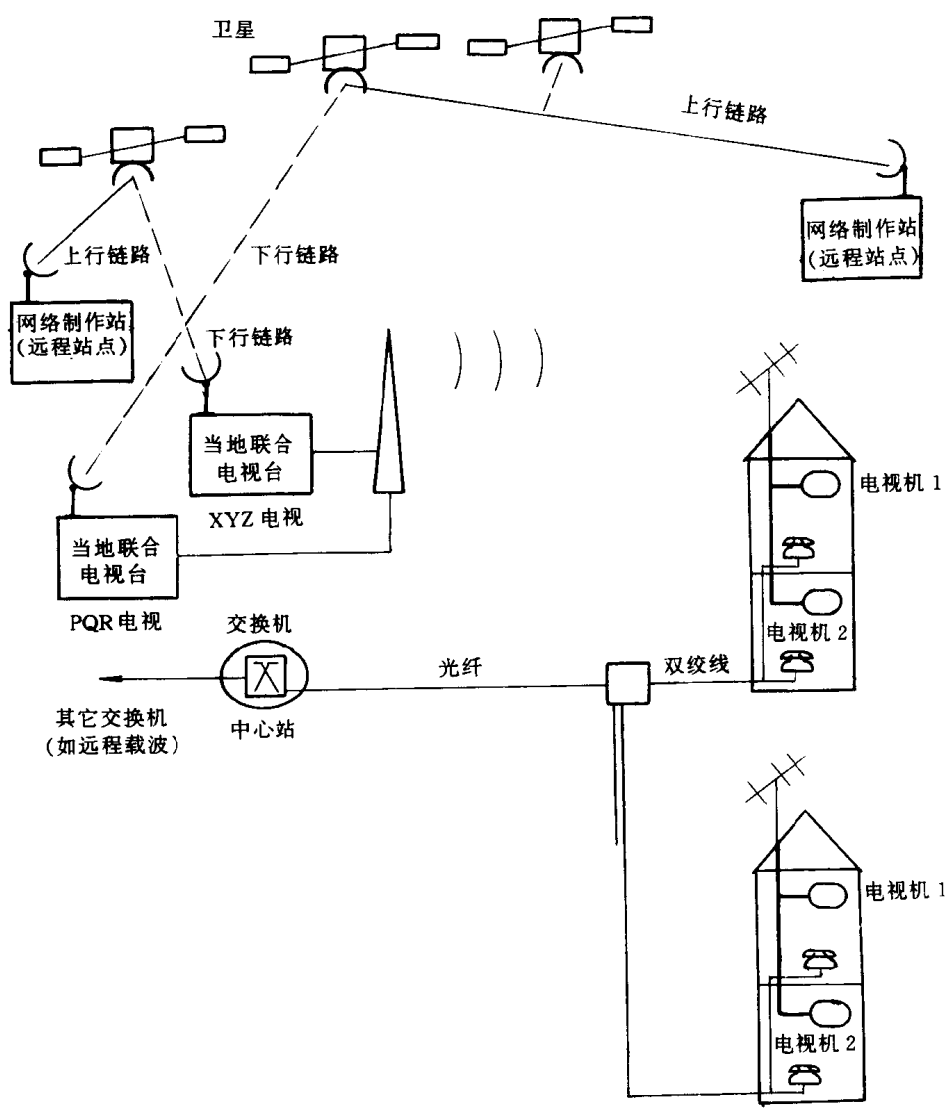
至少有两种主要网络可能用于有线<sup>②</sup>的视频发送:有线电视公司方案和电话公司的视频拨号音系统。

图1.1a和b描述了传统视频分布系统的不同方面。几乎在所有的实例中,视频分布都是模拟的。传统上,有线电视系统采用干一枝(trunk-and-branch<sup>③</sup>),一对多的广播树形拓扑结构;回送带宽很小或者根本没有。有线电视公司很可能用基于同轴电缆的系统来传送模拟电

<sup>①</sup> 1994年,Intel和Turner Broadcasting开始了一项业务,在PC上的一个2英寸×2英寸的窗口中传送CNN的新闻提要(其目标是在1994年底开展全国性业务)。公司站点内的卫星天线接收新闻广播后,信号经由PC(基于486或Pentium,外加Intel的新软件)进行处理。信号被数字化并压缩,然后通过局域网传送到同一机构内的所有PC。用户的PC使用Intel的软件对数字视频信号进行解压缩(同时需要一块声音卡)。每台PC能在硬盘上存储30分钟视频的供延迟显示(延迟显示可以是级性的,也可以基于新闻提要内容的索引)。

<sup>②</sup> 我们用guided一词指在电磁学的意义下信号在诸如铜线、光纤或同轴电缆上传输。而unguided指在空气中传输信号,既可在无线电频段,也可在红外(激光)频段,也可以分别使用Wirdine及Wireless二词。无线系统,例如卫星,“无线”电缆以及蜂窝电视将在第12章中讨论。

<sup>③</sup> 也叫树-枝(trunk-and-branch)。



(a)

图 1.1a 没有有线业务的传统电视分布

视信号,超过 60%的美国家庭安装了物理的同轴电缆。即便有线电视公司将一部分同轴电缆更换为光纤,但大多数实例中仍使用模拟技术,同时,信号被重新转换为基于同轴电缆的发送机制(见图 1.2)。特殊情况下,电信公司也采用数字方式传送视频,例如,在电视演播室之间。这种类型的视频运行在 DS3 速率下(45Mbps),并使用少量的压缩(有关压缩的讨论在后文)<sup>①</sup>。

有线电视公司基本采用同轴电缆媒体上的模拟视频广播,尽管如前文所述,越来越多的模拟调制光纤也被应用,这时候他们的主要关注点是实现更高的容量(这是由这样的事实决定的,即他们将所有频道广播到媒体上去而不是仅提供那些任意时刻用户想要的)。增大的容量有助于支持增强的娱乐服务。此外,人们还感兴趣增加其它消费者服务,例如 I-TV,点播电视

① 90年代初起,有些支持双向“持续”视频(即,对各教室的轮流观察或按需观察,包括分屏窗口)的远程学习网络已使用了 45Mbps 的交换式数字视频(其它系统则使用模拟式电视)例如, Northern Telecom 在 Mississippi FiberNet 2000 网络, Vision Carolina 网络以及其它教育网络中使用的综合社区网络(ICN)产品使用交换式 DS3 上的 45Mbps 编码解码器——未来,这些应用将在 ATM 网络上以 6Mbps 速率传送压缩视频。



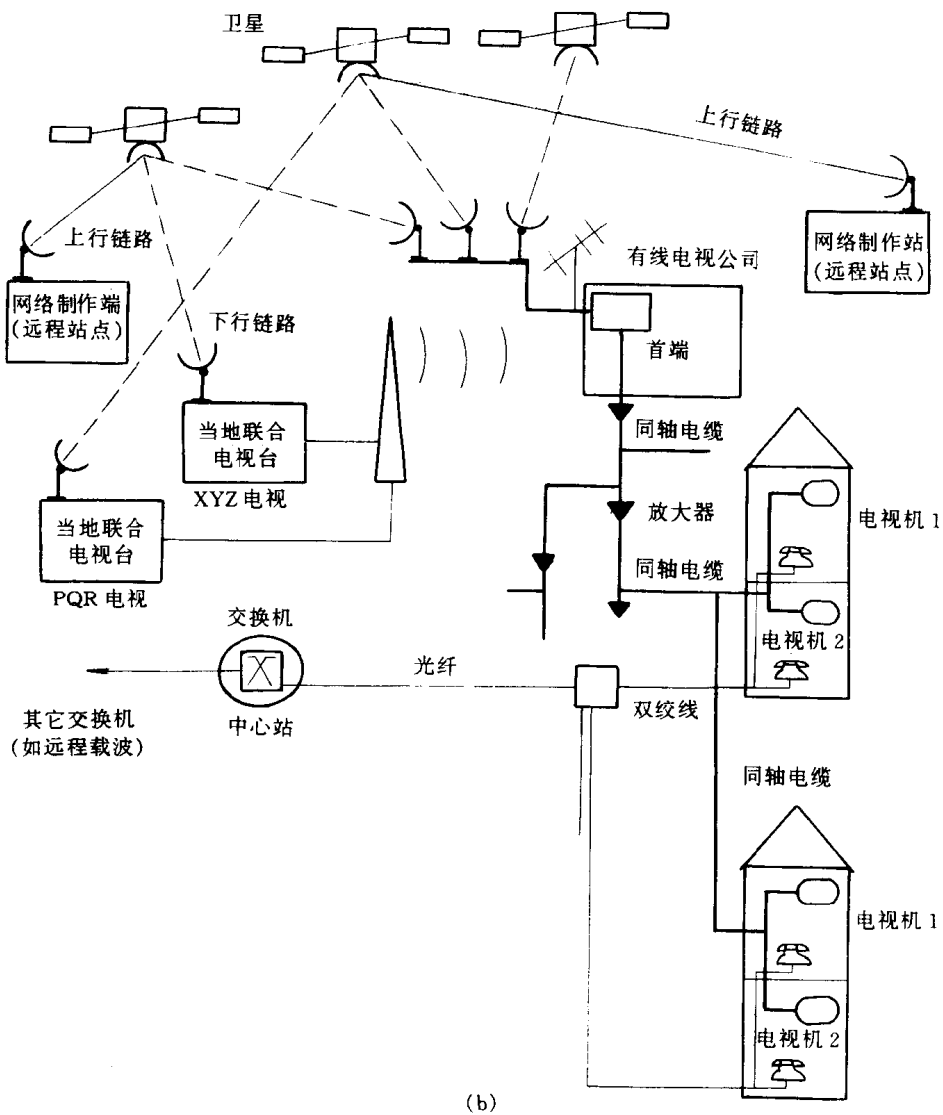


图 1.1b 具有有线业务的传统电视分布

(VOD)、家庭购物、收视调查、点播信息以及可能的电话业务(一些交互式业务实际上可以使用公用交换电话网(PSTN)做为回送路径而实现,即利用用户的电话线路)。有线电视公司,例如TCI和其它一些公司,正计划在单一同轴电缆上提供视频和语音数据服务;人们还有兴趣为商业用户提供数据服务<sup>[5,6]</sup>。有线电视工业在追求这些目标时面对的问题是现有的电缆布线不灵活、不开放并且不容易与外界互连(除他们所提供的视频节目以外)。将美国大约 11 200 个网络升级为交换式的、高容量<sup>①</sup>的、开放的及基于标准的系统具有深远的意义。

由 RBOC(与互交换电信公司一起)提供的公共交换电话网络曾经是模拟的,也就是说,它使用模拟的铜线回路,模拟交换及模拟站间传输系统。现在,大部分交换系统是数字的,并且在局部回路中,传输通过数字 T1 馈电铜级系统或光纤馈电系统进行。然而,在这个转折时期,

<sup>①</sup> 虽然人们可能会认为 450MHz 是很高容量了(如果能在全频段内使用正交调幅或残余边带调制技术,还能支持 450Mbps 到 3Gbps,但由于电缆的噪声问题更高的带宽是不太可能的),但事实上由于信道是广播的,并且是模拟方式(每个频道 6MHz),所以实际上系统只会有一二十个频道。