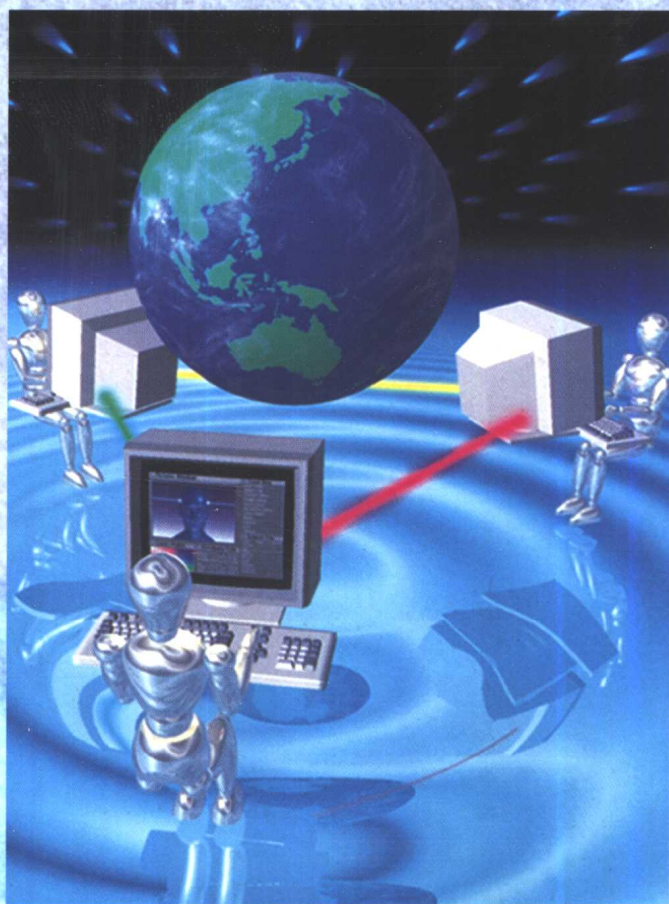


DUO MEI TI WANG LUO TONG XIN

多媒体网络通信

李小平 曲大成 编著



北京理工大学出版社

多媒体网络通信

李小平 曲大成 编著

北京理工大学出版社

内 容 简 介

本书从基础知识、系统分析、设计方法等方面介绍了多媒体网络通信的设计及其关键技术。本书共分十章,全面阐述有关多媒体网络承载技术、多媒体网络接入技术、IP Over ATM 技术、IP Over SDH 技术、IP 电话技术、视频会议技术以及 IP 网络的应用实例。从通信网络的观点出发,介绍了与多媒体处理相关的大部分内容,其中包括:压缩与解压缩技术、数据和文件格式标准、多媒体输入输出技术、存储与检索技术、分布式多媒体系统、多媒体编程技术。

本书可作为计算机专业本科生和研究生教材使用,也可作为多媒体技术研究和开发的技术人员、电信、计算机网络的工程人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

多媒体网络通信/李小平,曲大成编. —北京:北京理工大学出版社,2001.12

ISBN 7-81045-878-7

I. 多… II. ①李…②曲… III. 多媒体—通信网 IV. TN919.85

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 076616 号

MS 15/12 10

责任印制:刘京凤 责任校对:郑兴玉

北京理工大学出版社出版发行

(北京市海淀区中关村南大街 5 号)

邮政编码 100081 电话(010)68912824

各地新华书店经售

北京房山先锋印刷厂印刷

*

787 毫米×1092 毫米 16 开本 28 印张 675 千字

2001 年 12 月第 1 版 2001 年 12 月第 1 次印刷

印数:1—4000 册 定价:46.00 元

※ 图书印装有误,可随时与我社退换 ※

前 言

多媒体网络通信技术是当前世界科技领域中最有活力、发展最快的高新技术,是目前 IT 行业新的技术增长点,它时刻影响着世界经济发展和科学技术进步的速度,并不断改变着人类的生活方式和生活质量。

当前,电视行业、电信行业、计算机行业都面临着巨大的改革,全球性的市场开放,加快了行业之间的渗透与融合,传统的概念、技术、业务、投资、管理和服务方面正在产生深刻的转变,全新的电信组网技术、终端设备技术、多媒体技术、电视机技术、计算机 IP 网络承载技术,组合了多媒体网络通讯等新的技术学科。它的出现有力地推动了 IP 电话、视频会议、高清晰度电视、视频点播等领域的发展,推进了电信网、计算机网和有线电视网络相互融合的进程。

本书将在介绍计算机网络和多媒体网络技术的基础上,全面阐述有关多媒体网络承载技术、IP 电话及视频会议等相关技术。本书共分十章,从通信网络的观点出发,介绍了与多媒体相关的大部分技术,其中,第一章系统论述了多媒体网络通讯的概况、总体技术、组成和特点,以及多媒体网络中的关键技术;第二章详细介绍了视频、音频处理技术,信息获取技术,多媒体输入输出技术;第三章重点讨论了多媒体音频、视频压缩技术;第四章从多媒体的角度讨论计算机网络,重点讨论了 B-ISDN 宽带网技术、千兆网技术、IPv6 技术、IP Over ATM 等承载 IP 业务、以及三网合一等问题;第五章介绍了多媒体网络接入技术,如 XDSL 技术、HFC 技术、光纤接入技术、无线接入技术,以及多媒体终端技术;第六章系统地介绍了多媒体数据库基础理论,计算机协同工作 CSCW 工作原理,分布式多媒体信息技术,基本内容、彩色图像、纹理、形状的检索技术,超文本/超媒体等技术;第七章介绍了视频会议及电视会议系统概念、关键技术、组网技术、会议终端技术及实现过程;第八章介绍了 IP 电话的关键技术及实现原理;第九章讨论了交互式电视技术和分布式多媒体技术;第十章通过对一个完整实例的分析来介绍多媒体网络的编程。

全书在李小平副教授的指导下编写,全书的主编工作由李小平、曲大成完成。并由李小平、曲大成审阅、修改;陈海明、丁俨、胡海生、吴学林、向智、张琦、肖群健、刘宁、龚洁敏等同志参加了本书编写工作。书中吸收了李小平课题组部分科研成果。

本书可作为高等学校计算机专业、通信专业及相关专业研究生、本科生教材,适合从事计算机应用、通信工程、多媒体信息系统等方面工作的科技人员参考。

在本书的编写过程中,得到了著名的多媒体专家钟玉琢教授和北京理工大学出版社林国

璋教授、刘玉树研究员、任世宏博士的大力支持,在此表示衷心的感谢。参考和引用了前人的研究成果、论文和著作,主要的出处在书后的参考中列出,作者对这些文献的著作者表示衷心的感谢。

由于多媒体通讯技术是一个新型发展学科,新知识、新方法、新概念层出不穷,限于笔者水平有限、协作时间仓促、可参考的资料不多,书中难免有各种各样的错误,敬请各位读者批评指正。

作 者

2001年6月5日于北京

目 录

第一章 多媒体技术概述

1.1 多媒体的概念	1
1.1.1 多媒体技术的发展状况	1
1.1.2 多媒体信息的组成	2
1.2 多媒体通信	3
1.2.1 多媒体通信系统的构成	3
1.2.2 多媒体通信的特点	5
1.2.3 关键技术	6
1.2.4 多媒体网络	10
1.2.5 多媒体通信技术的发展趋势	13
1.3 多媒体通信的应用	14

第二章 视频、音频技术

2.1 音频技术	16
2.1.1 音频简介	16
2.1.2 数字音频基础	17
2.1.3 音频文件格式	18
2.2 数字音频处理	25
2.2.1 数字音频的采样和量化	25
2.2.2 音频卡的工作原理	26
2.2.3 音频卡的发展和改进	29
2.2.4 音频编码标准	31
2.2.5 音乐合成和 MIDI 接口规范	36
2.3 视频技术	40
2.3.1 视频简介	40
2.3.2 数字视频基础	41
2.3.3 视频图像文件格式	44
2.4 视频应用	49
2.4.1 视频信息获取技术	49
2.4.2 视频信息输出技术	56
2.4.3 数字视频编辑	57

第三章 多媒体数据压缩编码技术

3.1 概述	60
3.2 信源的数字化	62
3.2.1 采样	63
3.2.2 量化	63
3.3 视频数据压缩技术	65
3.3.1 信息熵编码	65
3.3.2 变换编码	67
3.4 语音信号压缩技术	75
3.4.1 波形编码	76
3.4.2 参数编码	78
3.4.3 混合编码	79
3.5 多媒体数据压缩的国际标准	81
3.5.1 JPEG 标准	82
3.5.2 H.261 标准	86
3.5.3 MPEG 标准	88
3.5.4 G.729 语音编码标准	110

第四章 多媒体网络通讯

4.1 网络基本概念	112
4.1.1 基本术语	112
4.1.2 基本概念	114
4.2 多媒体传输载体	116
4.2.1 导向型多媒体传输载体	117
4.2.2 建立在非导向型多媒体传输载体上的无线传输	119
4.3 局域网技术	120
4.3.1 局域网	120
4.3.2 IEEE 802 体系结构	125
4.3.3 以太网分类	125
4.3.4 介质访问控制及帧格式	126
4.4 100Base-T 快速以太网	127
4.4.1 100Base-T 简介	127
4.4.2 100Base-T 的主要特点	127
4.4.3 100Base-T 的物理层	127
4.4.4 100Base-T 以太网对多媒体的益处	128
4.5 千兆位快速以太网	128
4.5.1 千兆位快速以太网标准	128
4.5.2 千兆位以太网介质访问控制(MAC)	128
4.5.3 千兆位介质独立接口(GMII)	129
4.5.4 千兆位以太网物理层协议	129

4.5.5 千兆位以太网的应用	130
4.5.6 千兆位以太网主要特点	130
4.6 宽带 IP 网络	131
4.6.1 IP 网络概述	131
4.6.2 发展宽带 IP 网络的必然性	131
4.6.3 实现宽带 IP 网络的主要技术	132
4.6.4 IP Over Optical 技术	132
4.6.5 IP Over ATM 技术	132
4.6.6 IP 交换技术	154
4.6.7 标记交换技术	154
4.6.8 IP Over SDH 技术	155
4.6.9 IP 网络相关协议	162
4.7 多点链路汇聚(MPLA)技术	165
4.8 动态 IP 光纤传输技术(DTP)	166
4.9 IPv4 与 IPv6	168
4.9.1 传统 IP(IPv4)的缺陷	168
4.9.2 解决地址耗尽的尝试	170
4.9.3 IPv6 的诞生	173
4.9.4 IPv6 协议	175
4.9.5 IPv6 的安全机制	177
4.9.6 IPv4 向 IPv6 过渡	178
4.10 三网合一	180
4.10.1 概念综述	180
4.10.2 技术综述	182
4.10.3 前景透视	183
4.11 多媒体网络解决方案实例	187
4.11.1 远程监控指挥系统	187
4.11.2 视频点播与视频广播系统	189
4.11.3 政府机构多媒体综合网络	190
4.11.4 济南-青岛 WDM 工程解决方案	191

第五章 用户端接入技术

5.1 多媒体终端	192
5.1.1 多媒体终端的特点	192
5.1.2 多媒体终端的组成及关键技术	192
5.1.3 多媒体终端标准	193
5.1.4 多媒体终端接口	196
5.2 接入网基础	196
5.2.1 接入网的定义	196
5.2.2 接入网的分层	198
5.2.3 接入网主要接口与业务支持	199
5.2.4 接入网中的关键技术	200

5.3 铜线接入技术	201
5.3.1 铜线传输系统	201
5.3.2 数字线对增容技术	202
5.3.3 xDSL 技术概述	203
5.3.4 高比特率数字用户线技术	204
5.3.5 不对称数字用户线技术	206
5.3.6 甚高数据速率数字用户线技术	208
5.3.7 HomePNA	210
5.4 光纤接入技术	212
5.4.1 光纤接入网基本结构	213
5.4.2 光纤接入网拓扑结构	216
5.4.3 光纤接入网的系统规范与业务支持	217
5.5 HFC 接入技术	218
5.5.1 HFC 系统结构	218
5.5.2 HFC 网络的特点及业务支持	220
5.6 有线接入技术分析和应用	220
5.6.1 各类有线接入技术分析	220
5.6.2 技术应用分析	226
5.7 无线接入技术	227
5.7.1 固定无线接入	227
5.7.2 甚小型天线地球站系统	231
5.7.3 全球移动通信系统	233
5.7.4 卫星移动通信系统	235
5.7.5 WLAN	236
5.7.6 PHS/PACS/DECT	237
5.7.7 GPRS (2.5G)	238
5.7.8 3G	239
5.7.9 4G	240
5.7.10 移动 IP 技术	240
5.7.11 传输和调制技术	241
5.7.12 高带宽无线通信协议	241
5.8 ISDN 网络	242
5.8.1 ISDN 的基本概念	242
5.8.2 ISDN 技术原理	243
5.8.3 ISDN 用户终端设备简介	244
5.9 有线电视网络	245
5.9.1 广播式有线电视网络	245
5.9.2 双向有线电视网络	246
5.9.3 有线电视网络用户端设备	246
5.10 数字数据网	251
5.10.1 DDN 网的组成	251
5.10.2 DDN 的基本业务	253
5.10.3 DDN 的互联和用户终端的接入	253

第六章 多媒体数据库

6.1 分布式多媒体数据库	255
6.1.1 多媒体数据的类型及结构	255
6.1.2 多媒体数据的存储	256
6.1.3 多媒体数据的管理	257
6.1.4 多媒体数据的操作	258
6.1.5 多媒体数据库组织结构	258
6.1.6 数据库模型的集成	259
6.1.7 多媒体数据库开发实例	260
6.2 分布式多媒体信息技术	262
6.2.1 多媒体信息的特点	262
6.2.2 分布式多媒体系统的主要特征	262
6.2.3 分布式多媒体信息处理的基本要求	263
6.2.4 多媒体信息系统的组成	263
6.2.5 同步与时间约束	263
6.2.6 CSCW 和群件	264
6.3 分布式多媒体信息检索	268
6.3.1 多媒体内容分析	269
6.3.2 内容处理技术	270
6.3.3 体系结构	272
6.3.4 基于颜色特征的图像检索	274
6.3.5 基于纹理特征的图像检索	276
6.3.6 基于形状特征的图像检索	279
6.3.7 索引技术的发展趋势	280
6.4 WWW 技术及 HTTP 协议	282
6.4.1 HTTP 的特点	283
6.4.2 HTTP 的通信交换过程	284
6.4.3 HTTP 的请求和响应消息格式	285
6.4.4 WWW 的搜索与查询技术	287
6.4.5 CGI 技术	288
6.4.6 ISAPI 技术	290
6.5 超文本/超媒体语言	290
6.5.1 HTML 语言的基本构成	290
6.5.2 DHTML 的基本构成	292
6.5.3 HTML 语法	292
6.5.4 用 HTML 开发网站实例	296
6.5.5 XML 语言简介	300

第七章 视频会议

7.1 视频会议概述	307
------------------	-----

7.1.1	视频会议在国外的发展和现状	307
7.1.2	视频会议在国内的发展和现状	308
7.2	视频会议系统的类型和组成	309
7.2.1	视频会议系统的类型	309
7.2.2	视频会议系统的组成	310
7.3	媒体通信技术	311
7.3.1	媒体同步技术	311
7.3.2	信道复用技术	312
7.3.3	终端控制信号	313
7.3.4	通信过程基础	314
7.3.5	BCH 纠错编码	314
7.4	视频会议中的网络技术	315
7.4.1	网络接入技术	315
7.4.2	网络增值服务	316
7.4.3	MCU(多点控制单元)	316
7.4.4	多点视频会议的通过程	318
7.4.5	多点视频会议的控制方式	319
7.5	视频会议中的终端技术	321
7.5.1	对视频会议室的要求	322
7.5.2	图像显示方式	323
7.5.3	视频会议终端设备	323
7.6	视频会议标准体系	325
7.6.1	视频编码标准	326
7.6.2	音频编码标准	327
7.6.3	多路复用标准	328
7.6.4	通信控制标准	328
7.6.5	数据传输标准	328
7.7	视频会议的服务质量	328
7.8	视频会议的安全	330
7.9	视频会议系统举例	330
7.9.1	中兴通讯系列视频会议系统	331
7.9.2	VTEL LC5000TM 高级视频会议系统	332
7.9.3	CLI 公司的 MCU-2	333
7.10	我国的视频会议网	334
7.10.1	我国视频会议系统总体结构	334
7.10.2	视频会议组网方式	334
7.10.3	视频会议网的网络管理	336
7.11	视频会议的发展	336
7.11.1	技术和标准的进展	336
7.11.2	亟待解决的问题	337
7.11.3	未来和市场	338

第八章 IP 电话技术

8.1 IP 电话概述	340
8.1.1 什么是 IP 电话	340
8.1.2 IP 电话与传统电话对比	341
8.1.3 IP 电话现状及发展趋势	343
8.2 IP 电话技术	345
8.2.1 IP 电话系统的基本构成及组件	345
8.2.2 IP 电话标准和相关协议	346
8.2.3 语音技术及其他关键技术	351
8.2.4 IP 电话网络	359

第九章 交互式电视和分布式多媒体技术

9.1 ITV 的应用	365
9.2 ITV 的技术构成和特点	366
9.3 VOD 系统概述	366
9.4 VOD 系统的分类	367
9.5 VOD 系统的组成	368
9.6 视频服务器的功能和结构	369
9.7 视频服务器的设计	371

第十章 多媒体编程

10.1 多媒体编程基础	372
10.1.1 Windows 的多媒体组成	372
10.1.2 使用 MCI 播放波形音频、MIDI 音频和 CD 音频	373
10.1.3 使用 MCI 播放数字视频	401
10.1.4 DirectDraw 基础	408
10.2 制作媒体播放器	414
10.2.1 制作处理媒体文件的动态连接库	414
10.2.2 设计媒体播放器	415
参考文献	423
英文缩写词	426

第一章 多媒体技术概述

1.1 多媒体的概念

1.1.1 多媒体技术的发展状况

自从第一台计算机诞生以来,计算机技术在各方面均取得了突飞猛进的发展。但计算机作为人类发明的一种工具,同任何其他事物一样,其发展方向始终是围绕两个方面:在性能上不断提高,满足工作任务的需要;在使用方式上和谐自然,迎合人类的行为、认识习惯。例如,操作系统由 DOS 向 WINDOWS 图形界面的发展、“傻瓜”相机的推出、“无培训操作”概念的提出等等都表明以上的方向。所以,人类自然形成的与自然界沟通的认知习惯和形式必定是人机界面的发展方向,再现自然环境中各种各样信息载体的多媒体技术一定会得到发展。

计算机技术的发展也说明了这个道理。1984 年 Apple 公司的 Macintosh 个人计算机首先引进了“位映射”的图形机理,用户接口开始使用 Mouse 驱动的窗口技术和图符,受到广大用户的欢迎。由于 Apple 采取发展多媒体技术来扩大用户层的方针,使得它在个人计算机市场上成为惟一能同 IBM 相抗衡的力量。

20 世纪 80 年代和 90 年代随着通信和网络技术的发展,在 market 需求的推动下,多媒体通信得到迅猛的发展,多媒体技术范畴进一步扩大到网络通信。80 年代初,美国、日本和欧洲的计算机公司开始致力于多媒体技术的研究,首先建立了基于局域网的多媒体通信系统,如美国 Xerox 公司的以太电话(Etherphone),可以说是最早的多媒体通信系统。1991 年 5 月开始利用 ISDN 基本速率接口(BRI, 2B + D)进行了多媒体远程学习网络试验,并于 1993 年进入实用化阶段。

由于各种宽带通信业务(如视频会议、VOD、HDTV 等)大量涌现,N - ISDN 还未来得及推广,在 80 年代后期就开始了宽带综合业务数字网(B - ISDN)的研究。目前 B - ISDN 上可开展的多媒体通信业务有视频点播(VOD)、电子游戏传送点播、家庭购物、远程教育、远程医疗、电子图书馆、多媒体会议电视等等。

在对以 ATM 技术为基础的宽带综合业务数字网研究的同时,人们也已开始对充分利用当前 Internet 的资源,发展宽带 IP 网产生浓厚兴趣。目前,世界各国各大厂商都在研究基于 IP 寻址的多媒体通信。国际标准化组织 ISO 和国际电联 ITU-T 也都积极进行基于 IP 寻址的多媒体通信的研究,并制定相应的标准。新技术还在不断出现以试图解决 IP 网与现有宽带网的关系。

基于充分利用资源的想法,将具有很好带宽的有线广播电视网用于多媒体通信自然引起了研究人员的兴趣。将原有的通信网、计算机网和有线广播电视网合为一的技术(简称三网合一)也逐渐展开,德国电信局于 1995 年夏在巴登-符腾堡开始最大的“多媒体计划”,以有线电视(CATV)用户(约 4000 个家庭)为对象,提供的业务主要有 VOD、远程教学等,三网合一技术如 HFC、SDV 也正在走向实用化的实验阶段。

我国在多媒体通信方面发展很快,特别是智能化布线在国内的普及,在很大程度上解决了

多媒体通信原来最难解决的问题——用户接入问题,使得多媒体业务的发展和普及成为可能。邮电部正在着手组建国内最大的多媒体通信网,除了骨干网外,部分省的骨干网也将采用宽带网技术,这是一个基于 IP 寻址技术的多媒体网,在这个网上将要开放十大类多媒体业务。从技术上来讲这是一个非常先进的网,许多技术在世界上都属首次,因而这个网的建成,将标志我国的多媒体通信技术进入了世界先进行列。

随着科技的进步和应用的增长,计算机领域里的术语“多媒体”的内涵不断扩大,它不仅仅指信息本身,更主要的是指处理和应用它的一系列技术、一整套系统,包括与多媒体计算机、通信和应用相关的技术。

1.1.2 多媒体信息的组成

多媒体应用的根本目的是以自然习惯的方式,高效、安全地接受计算机世界的信息,这些信息通过计算机生成的媒体来展现。多媒体元素就是指多媒体应用中可以显示给用户的媒体组成元素。众所周知,人类接受外界的信息主要来自视觉、听觉、触觉、味觉等,其中 90% 以上为视觉和听觉。视觉所接受的信息除表意文字外更多的是运动的图形、图像,在人的眼睛里这个世界是立体的、五彩缤纷的。触觉和味觉由于目前相关的技术和机理研究不是很成熟,而且表达的信息量相对较小,除特殊行业和虚拟现实技术中有部分应用外,当前所谓的多媒体一般只包括视觉和听觉,其具体表现形式为文字、图形、动画、声音和影像等。多媒体直观的、从应用角度的解释即是将文本、音频、视频、图形、图像、动画等多种不同形式的信息表达方式的有机综合称为“多媒体”。

1. 文本

文本就是习惯使用的文字集合,是人和计算机交互作用的主要形式之一。文本是最简单的数据类型并且所要求的存储空间相对其他元素来说是最少的,是计算机文字处理的基础,在目前也是多媒体应用程序的基础。文本数据类型在数据库中可做成字段,可以被索引、搜索及分类。在人机交互中,文本主要有两种形式:

- 非格式化文本,类似于 .TXT 格式的文本,字符大小是固定的仅能按一种形式和类型使用,不具备排版功能。
- 格式化文本,可对文本进行编排,包括各种字体、尺寸、格式及色彩等。

超文本是索引文本的一个应用,它能在一个或多个文档中快速地搜索特定的文本串。超文本是超媒体文档不可缺少的部件,从多媒体角度看,超媒体文档是基本的复合对象,文本是它的子对象。

2. 图形图像

图像和图形是多媒体应用中最活跃的媒体元素。有的资料将图像定义为:“凡是能为人类视觉系统所感知的信息形式或人们心目中的有形想象”。在媒体展现时,无论是传统的文字,还是图形、视频,最终都是以图像的形式出现,更确切地讲是以“像素”(Pixel)的形式展现的。与像素对应的图像称为位图图像(简称位图,Bitmap),是图像最基本的一种格式。

位图中的每个像素是基本数据单位(可用一定位数的二进制表示,二进制位数也称为图像深度),用来定义像素的颜色和亮度。一幅图像的像素越多或表示每个像素的位数越多,则图像质量越好,越接近自然状况,但需存储的数据量越大。如一幅 600×800 个像素的图像,若每个像素用 8 位表示,则其数据量为 $600 \times 800 \times 8\text{bit}$,近 500KB。除了位图外,还有许多其他格

式的图像(包括压缩格式),实际上不同的设备都有自己默认的图像格式,各种格式的图像可以转换。常见的图像格式有 BMP、DIB、TIF、GIF、JPEG 等。

图形也称矢量图(Vector Graphic),它们是由诸如直线、曲线、圆或曲面等几何图形(称为图形)形成的从点、线、面到三维空间的黑白或彩色几何图。这些几何图形可以被删除、增加、移动、修改、倾斜或延伸,还有像灰度、颜色、填充图案或透明度等属性,即其基本数据单位是几何图形而不是像素。与位图不同的是,图形文件保存的不是像素的“值”,而是一组描述点、线、面等几何图形的大小、形状、及其位置、维数及其他属性的指令集合,通过读取指令可将其转换为输出设备上显示的图形。很显然,图形文件比图像文件数据量小得多。但图形文件数据格式的好坏,直接影响到图形数据的操作方便与否。图形文件的常用格式有: DXF、PIF、SLD、DRW、PHIGS、GKS、IGS 等。

3. 动画与视频

动态图像是由多幅连续的、顺序的图像序列构成,序列中的每幅图像称为—“帧”。如果每一帧图像是由人工或计算机生成的图形时,该动态图像就称为动画;若每帧图像为计算机产生的具有真实感的图像,则称为三维真实感动画,二者统称动画;若每帧图像为实时获取的自然景物图像时,就称为动态影像视频,简称动态视频或视频(Video)。现在,包括模式识别在内的先进技术允许把捕捉的视频和动画结合在一起,形成了混合运动图像。

动态影像视频和电视是很相像的,只不过目前大部分电视是模拟信号,而计算机视频是数字信号,为保证获得较好的运动感觉,帧速应该大约是 15 帧/秒或者 16 帧/秒。帧速在 10 ~ 16 帧/秒时,会感到画面在抖动。相对应,电影采用的帧速是 24 帧/秒,NTSC 制式电视的帧速是 30 帧/秒,PAL 制式的帧速是 25 帧/秒。运动图像每秒钟的数据量是帧速乘以单帧数据量。若一幅图像的数据量为 1MB,帧速为 25 帧/秒,则 1 秒钟的数据量为 25MB。可知存放运动图像(特别是视频)的数据量是很大的,必须进行压缩。研究好的压缩算法是多媒体应用的关键之一,一方面压缩比要高,另一方面也要考虑压缩和解压缩的实时性及压缩后图像的质量。为了成功回放存储在视频服务器上的压缩视频,要使用许多技术,包括数据库存储、网络传输媒体和协议、解压缩引擎、显示引擎。

4. 音频

音频(Audio)有时也泛称声音,除语音、音乐外还包括各种音响效果。数字化后,计算机中保存声音文件的格式有多种,常用的有两种: 波形音频文件(WAV)和数字音频文件(MIDI)。波形音频文件是真实声音数字化后的数据文件;数字音频文件又称乐器数字接口,和图形文件格式相类似,是以一系列指令来表示声音的,可以看成是声音的符号表示。对声音的处理,即计算机的音频处理技术主要包括声音的采集、无失真数字化、压缩/解压缩及声音的播放。对于音频的处理,保持最初录音时的频率和音高是很重要的。同时一个音频对象需要存储与声音片断有关的信息,如声音的长度、压缩算法、回放特性,以及与原始片断相关的任何声音注释,这些注释必须作为叠加物与原始片断同时播放。

1.2 多媒体通信

1.2.1 多媒体通信系统的构成

多媒体通信系统包括通信网络、接入设备(网络接口)、用户终端等,与普通通信系统在体

系结构方面基本相似,主要不同之处在于强调通信网络和接入设备的宽带化、用户终端的多媒体信息处理能力。对于不同的通信网络、不同的接入技术和不同的应用类型用户终端的形式和设备不尽相同,其中以多媒体计算机最为典型,涵盖的技术最为全面。有关宽带网络的内容将在后面详细介绍,本节将以多媒体计算机为例说明用户终端的多媒体信息处理技术。

1.2.1.1 多媒体计算机

多媒体计算机(MPC)系统在组成上具有普通计算机系统的共性和系统结构,但在相关部件甚至局部结构设计上突出了多媒体处理能力,同时在外围设备上体现了多媒体的要求。主要特点如下:

1. 芯片技术

多媒体芯片技术是多媒体硬件体系结构的关键技术,主要是指将多媒体和通信功能融合到 CPU 芯片中,针对那些在处理多媒体信息时耗时较多的操作(如 MPEG 编码和译码、声音合成、图像处理和调制解调器使用等)增加一些多媒体指令和硬件功能,解决音频/视频的解压缩和播放及大量的特殊效果所涉及的快速计算,如 Intel 公司的 MMX 技术、HP 公司的 MAX-2 技术等。另一种方案是标量处理器(Scalar Engine)和向量处理器(Vector Engine)或阵列处理器(Array Engine)、普通 CPU 和多媒体协处理器或专用 DSP(数字信号处理器)相结合的办法,设计全新的 CPU,如 Motorola 公司的 Phenix 芯片。芯片技术主要依赖于超大规模集成电路技术和系统体系结构设计技术。在进行全新 CPU 芯片甚至主板的系统结构设计时在一定层次上适当考虑多媒体接口总线。

2. 存储技术

众所周知,多媒体数据信息量极大、格式多,高效可行的存储技术将是多媒体技术应用的关键因素之一。存储技术的发展主要有以下三个方面:

- 快速的内存技术,如双通道 VRAM 技术、高速缓冲技术、大容量内存管理技术等。
- 大容量的外存技术,如 CD-ROM 技术、冗余磁盘陈列(RAID)等。
- 高效的存储检索技术,如多媒体数据库。

3. 多媒体输入/输出技术与设备

多媒体输入/输出技术涉及到各种媒体外设以及相关的接口技术,包括媒体变换技术、识别技术、媒体理解技术、多媒体网络传输技术和综合技术等。在系统结构设计上还涉及多媒体接口总线技术。这几年这些技术获得了较快的发展,媒体交换技术、识别技术已相当成熟,应用相当广泛。多媒体输入/输出设备包括如高性能的音频卡、(双缓存 VGA)视频卡、解压卡、3D 音箱、麦克风、游戏操纵杆、图像扫描仪、数码相机等等。

4. 多媒体软件系统

多媒体计算机软件系统主要包括:

- 多媒体操作系统。包括设备驱动程序,具有任务调度、媒体转换和同步,对多媒体外设的驱动、控制等功能,是软件系统的核心。当前流行的操作系统(如 Windows 9x/NT 等)一般都包括了对多媒体的支持,可以方便地利用媒体控制接口(MCI)和底层应用程序接口(API)进行应用开发,而不必关心物理设备的驱动程序。
- 多媒体应用系统。即针对某一主题开发的具体多媒体应用系统,如培训教育系统,多媒体触摸查询系统等。

- 多媒体开发工具。具体又可分为媒体制作平台与工具和多媒体编辑与创作系统。前者是多媒体素材准备工具,利用该层提供的工具及接口可以完成多媒体数据的采集、制作及编辑。后者是开发多媒体应用系统的平台或环境,可以实现各种媒体的综合利用。根据工具的类型可分为脚本语系及解释系统,基于图标导向的编辑系统和基于时间导向的编辑系统。常用的创作工具有 Authorware 和 Multimedia ToolBook。

根据普通 CPU 与多媒体技术的结合情况,目前多媒体计算机发展方向可分为:

- 电视计算机(Telecomputer),把 CPU 放到家电中。
- 计算机电视(Compuvision),在普遍计算机上配备 VGA 卡等多媒体设备。

1.2.1.2 网络接入技术

为了实现用户接入网的数字化、宽带化,提高用户上网速度,光纤到户(FTTH)是用户网今后发展的必然方向,但由于光纤用户网的成本过高,在今后的十几年甚至几十年内大多数用户网仍将继续使用现有的铜线环路,于是近年来人们提出了多项过渡性的宽带接入网技术,包括 N- ISDN、Cable Modem、ADSL 等等,其中 ADSL(非对称数字用户环路)是最具前景及竞争力的一种,将在未来十几年甚至几十年内占主导地位。

目前,ADSL 的热潮席卷世界各地,PC 业界领袖如 Microsoft、Intel、Compaq 等以及世界范围内各大网络公司 3COM、CISCO、Siemens、Alcatel、Paradyne 等相继推出 ADSL 的产品并致力于 ADSL 的发展。全球许多电信公司、ISP 也纷纷推广各自的 ADSL 服务,北美、新加坡等率先正式投入营业,日本、台湾、韩国等国家也已进入试验阶段,中国电信在北京、上海、广东、福建等地已进行相关的网络测试并开始试验性推广,而深圳更是已进入了实用阶段。

1.2.2 多媒体通信的特点

具有如下三个特征的通信系统称为多媒体通信系统:

1. 集成性

集成性是指将原来独立的电话、电报、传真、广播、电视、音像等技术与计算机融合为一体。从信息组成角度看,集成性指不仅包括文本、图形图像、音频、视频在内的多格式的、大量内容数据信息,还包括一些附加的控制信息如超媒体信息、脚本信息、特定应用信息等。集成性对多媒体通信网络提出了一定的带宽要求。

2. 交互性

交互性是指人机可以对话,即人们可以利用多媒体系统,自由地选择、加工、处理和利用图像、文字、声音、数据等多种信息。多媒体通信终端的用户对通信的全过程有完备的交互控制能力,这是多媒体通信系统的一个主要特征,也是区别多媒体通信系统还是非多媒体通信系统的一个主要准则。交互性要求多媒体通信网络具备实时性。

3. 同步性

同步性指的是在多媒体通信终端上显现的图像、声音和文字是以同步方式工作的,信息的同步与否,决定了系统是多媒体系统还是多种媒体系统。例如:用户要检索一个重要的历史事件的片断,该事件的运动图像(或静止图像)存放在图像数据库中,其文字叙述和语言说明则是放在其他数据库中。多媒体通信终端通过不同传输途径将所需要的信息从不同数据库中提取出来,并将这些声音、图像、文字同步起来,构成一个整体的信息呈现在用户面前,使声音、图像、文字实现同步,并将同步的信息送给用户。