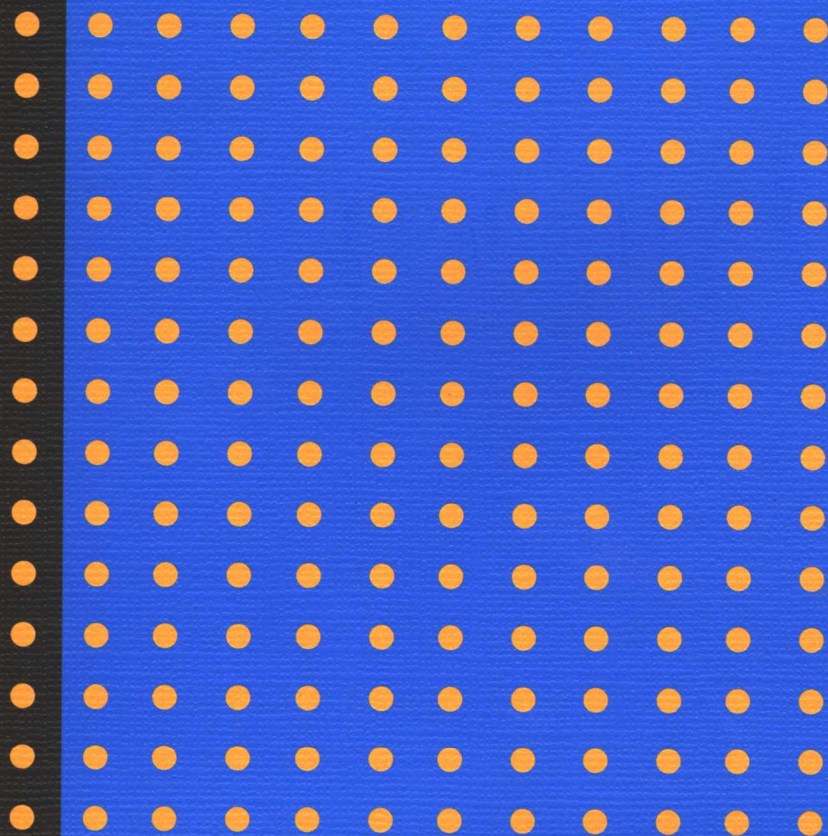


重点大学计算机专业系列教材

多媒体计算机原理与应用

鲁宏伟 孔华锋 赵贻竹 裴晓黎 编著

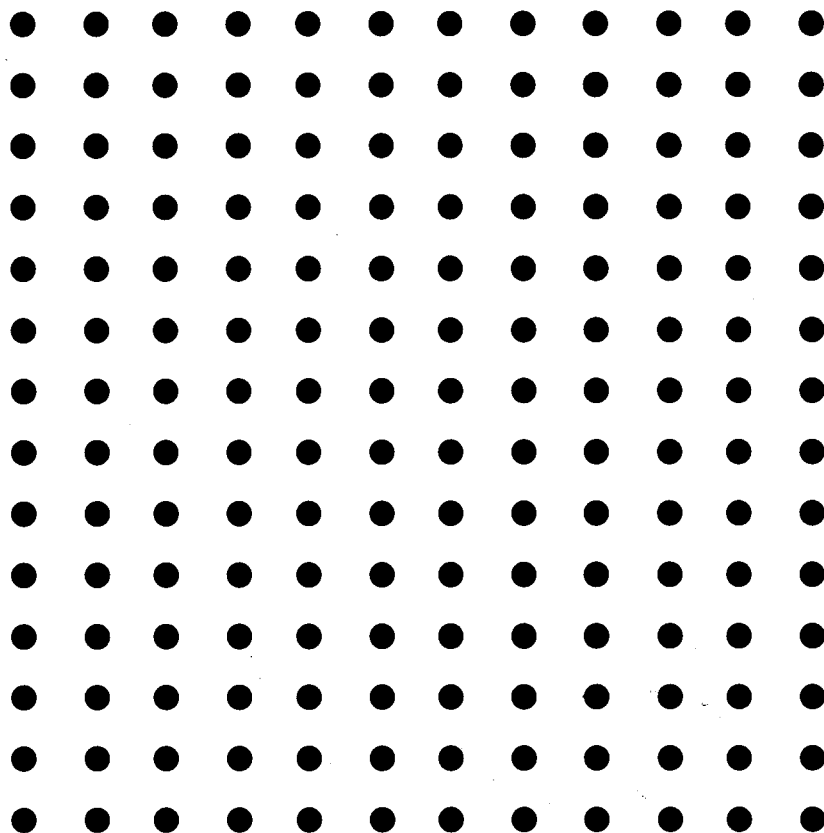


清华大学出版社

重点大学计算机专业系列教材

多媒体计算机原理与应用

鲁宏伟 孔华锋 赵贻竹 裴晓黎 编著



清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书系统地介绍了多媒体计算机技术的原理和应用,对多媒体数据的压缩,多媒体计算机的人机交互,多媒体数据的存储,多媒体数据的组织、管理和查询,以及多媒体信息的传输等关键技术领域进行了详细的阐述,同时对两种典型多媒体应用系统的详细设计过程也进行了简要介绍。全书共 11 章,内容丰富,语言流畅,理论联系实际,注重对新技术、新方法及其应用的讲解。

本书既可作为高等院校计算机和电子信息专业本科生、研究生教材,也可供从事多媒体应用研究与开发的工程技术人员参考。

版权所有,翻印必究。举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

本书防伪标签采用特殊防伪技术,用户可通过在图案表面涂抹清水,图案消失,水干后图案复现;或将表面膜揭下,放在白纸上用彩笔涂抹,图案在白纸上再现的方法识别真伪。

图书在版编目(CIP)数据

多媒体计算机原理与应用/鲁宏伟,孔华锋,赵贻竹,裴晓黎编著. —北京:清华大学出版社,2006.5
(重点大学计算机专业系列教材)

ISBN 7-302-11970-8

Ⅰ. 多… Ⅱ. ①鲁… ②孔… ③赵… ④裴… Ⅲ. 多媒体技术—高等学校—教材 Ⅳ. TP37

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 117366 号

出 版 者: 清华大学出版社
<http://www.tup.com.cn>
社 总 机: 010-62770175

地 址: 北京清华大学学研大厦
邮 编: 100084
客 户 服 务: 010-62776969

组稿编辑: 闫红梅

文稿编辑: 徐跃进

印 刷 者: 北京嘉实印刷有限公司

装 订 者: 北京鑫海金澳胶印有限公司

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 185×260 印张: 25.75 字数: 605 千字

版 次: 2006 年 5 月第 1 版 2006 年 5 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-11970-8/TP·7753

印 数: 1~4000

定 价: 35.00 元

出版说明

随着国家信息化步伐的加快和高等教育规模的扩大,社会对计算机专业人才的需求不仅体现在数量的增加上,而且体现在质量要求的提高上,培养具有研究和实践能力的高层次的计算机专业人才已成为许多重点大学计算机专业教育的主要目标。目前,我国共有16个国家重点学科、20个博士点一级学科、28个博士点二级学科集中在教育部部属重点大学,这些高校在计算机教学和科研方面具有一定优势,并且大多以国际著名大学计算机教育为参照系,具有系统完善的教学课程体系、教学实验体系、教学质量保证体系和人才培养评估体系等综合体系,形成了培养一流人才的教学和科研环境。

重点大学计算机学科的教学与科研氛围是培养一流计算机人才的基础,其中专业教材的使用和建设则是这种氛围的重要组成部分,一批具有学科方向特色优势的计算机专业教材作为各重点大学的重点建设项目成果得到肯定。为了展示和发扬各重点大学在计算机专业教育上的优势,特别是专业教材建设上的优势,同时配合各重点大学的计算机学科建设和专业课程教学需要,在教育部相关教学指导委员会专家的建议和各重点大学的大力支持下,清华大学出版社规划并出版本系列教材。本系列教材的建设旨在“汇聚学科精英、引领学科建设、培育专业英才”,同时以教材示范各重点大学的优秀教学理念、教学方法、教学手段和教学内容等。

本系列教材在规划过程中体现了如下一些基本组织原则和特点。

1. 面向学科发展的前沿,适应当前社会对计算机专业高级人才的培养需求。教材内容以基本理论为基础,反映基本理论和原理的综合应用,重视实践和应用环节。

2. 反映教学需要,促进教学发展。教材要能适应多样化的教学需要,正确把握教学内容和课程体系的改革方向。在选择教材内容和编写体系时注意体现素质教育、创新能力与实践能力的培养,为学生知识、能力、素质协调发展创造条件。

3. 实施精品战略，突出重点，保证质量。规划教材建设的重点依然是专业基础课和专业主干课；特别注意选择并安排了一部分原来基础比较好的优秀教材或讲义修订再版，逐步形成精品教材；提倡并鼓励编写体现重点大学计算机专业教学内容和课程体系改革成果的教材。

4. 主张一纲多本，合理配套。专业基础课和专业主干课教材要配套，同一门课程可以有多本具有不同内容特点的教材。处理好教材统一性与多样化的关系；基本教材与辅助教材以及教学参考书的关系；文字教材与软件教材的关系，实现教材系列资源配套。

5. 依靠专家，择优落实。在制订教材规划时要依靠各课程专家在调查研究本课程教材建设现状的基础上提出规划选题。在落实主编人选时，要引入竞争机制，通过申报、评审确定主编。书稿完成后要认真实行审稿程序，确保出书质量。

繁荣教材出版事业，提高教材质量的关键是教师。建立一支高水平的以老带新的教材编写队伍才能保证教材的编写质量，希望有志于教材建设的教师能够加入到我们的编写队伍中来。

教材编委会

FOREWORD

前言

与传统的传播媒介相比,数字媒体的存在前提是计算机技术。在这个前提下,信息的实时性、准确性、大容量、易检索和多通道传播构成数字媒体的主要特征,正是这些特征使数字媒体成为现代人类传递信息的主要途径。数字媒体以越来越普及的发展趋势,触及着人类信息交流的方方面面。

随着多媒体和网络技术的不断发展,多媒体已经不只与三维动画和游戏有关,它已经在人们不知不觉中走进了商业应用的领域。电子商务的方兴未艾,已经用事实说明了这一点。商用多媒体的声色动感是难以抵御的,唇枪舌剑的谈判和成交后的眉开眼笑都将展露在网上。图像与语音向人们传达的信息是文字描述无法比拟的。

作者近年来一直从事多媒体计算机技术的应用研究并承担研究生、本科生和专科生的课程教学,编写此书的目的是力图使读者能够对多媒体计算机技术的基本原理和应用有比较全面的了解。

全书共分 11 章,部分章节内容的理解需要相关的基础知识,因此在教学安排时,可根据教学对象进行适当的取舍。

在本书的编写过程中,部分内容参考了作者指导的研究生论文,而大量的资料来源于互联网,在此无法将其出处一一列举出来,在此向所有这些资料的作者表示诚挚的感谢。

限于作者的学识和能力,对书中的错误和不当之处,恳请读者批评指正。

编 者

2006 年 2 月

于华中科技大学

读者意见反馈

亲爱的读者：

感谢您一直以来对清华版计算机教材的支持和爱护。为了今后为您提供更优秀的教材，请您抽出宝贵的时间来填写下面的意见反馈表，以便我们更好地对本教材做进一步改进。同时如果您在使用本教材的过程中遇到了什么问题，或者有什么好的建议，也请您来信告诉我们。

地址：北京市海淀区双清路学研大厦 A 座 517（100084）市场部收

电话：62770175-4608

电子邮件：jsjc@tup.tsinghua.edu.cn

教材名称：多媒体计算机原理与应用

ISBN：7-302-11970-8/TP·7753

个人资料

姓名：_____ 年龄：_____ 所在院校/专业：_____

文化程度：_____ 通信地址：_____

联系电话：_____ 电子信箱：_____

您使用本书是作为：☐指定教材 ☐选用教材 ☐辅导教材 ☐自学教材

您对本书封面设计的满意度：

☐很满意 ☐满意 ☐一般 ☐不满意 改进建议_____

您对本书印刷质量的满意度：

☐很满意 ☐满意 ☐一般 ☐不满意 改进建议_____

您对本书的总体满意度：

从语言质量角度看 ☐很满意 ☐满意 ☐一般 ☐不满意

从科技含量角度看 ☐很满意 ☐满意 ☐一般 ☐不满意

本书最令您满意的是：

☐指导明确 ☐内容充实 ☐讲解详尽 ☐实例丰富

您认为本书在哪些地方应进行修改？（可附页）

您希望本书在哪些方面进行改进？（可附页）

CONTENTS

目录

第 1 章 概述	1
1.1 多媒体计算机的发展历史	1
1.1.1 计算机的发展大事记	1
1.1.2 图形用户界面的发展	4
1.1.3 光盘发展的历史	6
1.2 多媒体技术的相关概念	7
1.2.1 媒体	7
1.2.2 多媒体与多媒体技术	10
1.3 多媒体系统的关键技术	11
1.3.1 多媒体信息的表示	11
1.3.2 多媒体输入输出技术	12
1.3.3 多媒体专用芯片技术	13
1.3.4 多媒体存储设备与技术	14
1.3.5 多媒体系统软件技术	16
1.3.6 多媒体传输技术	16
1.4 多媒体技术的应用	17
思考题	19
第 2 章 多媒体计算机系统	20
2.1 多媒体计算机基本结构	20
2.2 CPU 技术	21
2.2.1 CPU 的制造工艺	21
2.2.2 CPU 内核的发展与转变	21
2.2.3 高速缓冲存储器	22
2.2.4 Intel 超线程技术	22
2.2.5 CPU 的重要性能指标	23

2.3	声卡	25
2.3.1	声卡的发展历史	25
2.3.2	声卡芯片技术指标	25
2.4	显卡	26
2.4.1	显卡的组成	27
2.4.2	显卡的接口	28
2.5	显示器	28
2.5.1	显示器的基本参数	28
2.5.2	CRT 显示器	29
2.5.3	LCD 显示器	30
2.5.4	等离子体显示器	32
2.5.5	背投	33
2.6	其他输入设备	34
2.6.1	视频采集卡	34
2.6.2	触摸屏	34
2.6.3	手写板	35
2.7	USB 设备	36
2.7.1	USB 协议的功能	37
2.7.2	USB 拓扑	38
2.7.3	USB 数据流向模式	39
2.7.4	USB 设备地址和管道概念	39
2.7.5	USB 传送类型	40
2.7.6	USB 的机械特征和电特性	41
2.7.7	USB 包的格式	41
2.7.8	电缆数据格式	43
2.7.9	USB 的互连	43
2.7.10	USB 主机概述	44
2.7.11	USB 系统配置	46
2.8	多媒体操作系统	47
2.8.1	Windows 9x/Me 对多媒体的支持	47
2.8.2	Windows NT 对多媒体的支持	49
2.8.3	Windows XP 对多媒体的支持	50
2.8.4	Windows 2003 对多媒体的支持	51
2.8.5	Linux 对多媒体的支持	51
	思考题	52
第3章	数字信号处理基础	53
3.1	信号处理的基本术语	53

3.2	人类的听觉特性和视觉特性	54
3.2.1	人耳的听觉特性	55
3.2.2	人眼的视觉特性	56
3.3	音频信号处理基础	57
3.3.1	声音信号的特点	58
3.3.2	声音信号的分类	59
3.3.3	语音采样	59
3.3.4	预加重	60
3.3.5	加窗	60
3.3.6	短时能量	61
3.3.7	短时过零率	61
3.4	图像信号处理基础	62
3.4.1	色彩的基本概念	62
3.4.2	彩色空间及其变换	64
3.4.3	数字图像处理的研究内容	67
3.5	数字视频处理基础	69
3.5.1	数字视频的特征	69
3.5.2	数字视频的描述	70
3.5.3	数字视频处理的主要研究内容	71
3.5.4	数字视频 CCIR 601 编码标准	71
3.5.5	视频压缩编码的基本概念	72
3.5.6	视频信号的数字化处理对信号的损伤	73
3.6	常用的信号处理算法	79
3.6.1	傅里叶变换	79
3.6.2	小波变换	80
3.6.3	分形变换	81
3.6.4	人工神经网络	82
3.7	常用的编码算法	83
3.7.1	行程长度编码	83
3.7.2	哈夫曼编码	83
3.7.3	算术编码	85
3.7.4	感知编码	86
3.7.5	基于语义编码	87
3.7.6	矢量量化编码	88
3.7.7	基于模型编码	89
	思考题	90

第4章 数字声音处理技术	91
4.1 数字音频压缩技术	91
4.1.1 音频压缩算法的分类	92
4.1.2 时域压缩算法	93
4.1.3 子带编码	97
4.1.4 MP3 音频压缩编码	98
4.2 三维音效	99
4.2.1 人类的听觉	99
4.2.2 3D 音效的分类	100
4.2.3 微软 Direct Sound 3D	101
4.2.4 Aureal A3D	102
4.2.5 Creative EAX	103
4.2.6 Sensaura	104
4.2.7 QSound Q3D	105
4.2.8 杜比 AC-3	105
4.2.9 DTS	107
4.3 语音识别	108
4.3.1 语音识别系统的构成	108
4.3.2 语音识别系统的分类	109
4.3.3 语音识别的基本过程	110
4.4 自然语言理解	111
4.4.1 自然语言理解技术的发展历史	111
4.4.2 自然语言理解的技术特点	112
4.4.3 自然语言理解技术的应用领域	114
4.5 语音合成	116
4.5.1 TTS	117
4.5.2 视觉语音	118
思考题	119
第5章 数字图像处理技术	120
5.1 数字图像压缩技术	120
5.1.1 图像数据的冗余	121
5.1.2 视频编码的运动估计方法	123
5.1.3 基于小波变换的极低码率视频编码技术	127
5.2 视频通信差错恢复技术	129
5.2.1 克服比特流同步丢失的编码方法	129
5.2.2 空间域内的差错复原编码技术	130

5.2.3	时间域内的差错复原编码技术	130
5.2.4	可伸缩编码	131
5.2.5	多描述编码	131
5.2.6	解码端差错掩盖技术	132
5.2.7	基于反馈的差错控制技术	133
5.3	图像分割技术	133
5.3.1	图像分割概述	134
5.3.2	阈值化分割方法	135
5.3.3	基于边缘检测的方法	138
5.3.4	基于区域的分割方法	139
5.3.5	彩色图像分割方法	140
5.3.6	纹理图像分割方法	141
5.3.7	灰度图像分割算法的常用评价方法	142
	思考题	144
第6章	数字信号压缩标准	145
6.1	常见图形、图像文件格式	145
6.1.1	BMP	146
6.1.2	GIF	150
6.1.3	PDF	160
6.2	AVI 数字视频	161
6.2.1	AVI 数字视频的特点	161
6.2.2	AVI 文件格式	162
6.2.3	AVI 文件的主要参数	163
6.3	静态图像压缩标准	165
6.3.1	JPEG	165
6.3.2	JPEG 2000	171
6.4	动态图像压缩标准	178
6.4.1	概述	178
6.4.2	MPEG-1 标准	179
6.4.3	MPEG-2 标准	183
6.4.4	MPEG-4 标准	185
6.4.5	H. 261 标准	187
6.4.6	H. 263 及 H. 263+ 标准	188
6.4.7	H. 264 标准	194
6.5	语音压缩编码标准	197
	思考题	200

第7章 多媒体系统的人机交互技术	201
7.1 人机界面概述	202
7.1.1 人机界面的发展历史	202
7.1.2 人机界面设计技术	203
7.1.3 用户界面的设计目的以及设计原则	206
7.1.4 多媒体界面设计的艺术原则	207
7.2 多通道用户界面	211
7.2.1 多通道概念	211
7.2.2 多通道用户界面的特点	212
7.2.3 多通道用户界面的主要研究内容	213
7.2.4 多通道用户界面评价	215
7.2.5 多通道用户界面的应用	216
7.3 三维人机交互技术	216
7.3.1 三维交互设备与交互方式	217
7.3.2 人机交互中的视线跟踪技术	218
7.3.3 基于手势的人机交互技术	221
7.4 虚拟现实	224
7.4.1 虚拟现实的定义	224
7.4.2 虚拟现实的关键技术	226
7.4.3 虚拟现实的应用	227
思考题	228
第8章 多媒体信息存储	229
8.1 直接连接存储技术	230
8.1.1 SCSI 技术	230
8.1.2 RAID 技术	231
8.2 网络存储系统	231
8.2.1 网络存储系统的体系结构	232
8.2.2 存储区域网	232
8.2.3 联网存储	233
8.2.4 NAS 与 SAN 的融合统一	235
8.3 存储网络技术	236
8.3.1 基于光纤通道技术的存储网络技术	236
8.3.2 基于分组交换技术的存储网络技术	236
8.3.3 基于 InfiniBand 技术的存储网络技术	238
8.4 磁带技术	239
8.4.1 DAT 技术	239

8.4.2	DLT 技术	239
8.4.3	LTO 技术	240
8.5	存储虚拟化技术	240
8.6	光存储技术	242
8.6.1	光盘盘片的结构	242
8.6.2	光盘的光道结构	243
8.6.3	光盘制作过程	244
8.6.4	光盘数据读出的过程	244
8.6.5	光盘的规范及格式	246
8.6.6	DVD 及其关键技术	248
8.6.7	CD-R 盘	252
8.6.8	CD-RW 盘	253
8.6.9	COMBO 驱动器	255
8.6.10	蓝光光盘	255
思考题		258
第 9 章 多媒体信息的管理和查询		259
9.1	超文本和超媒体	260
9.1.1	超文本和超媒体的概念	260
9.1.2	超文本系统的基本特征	263
9.1.3	超文本系统的用户接口	263
9.2	HTML 语言简介	265
9.2.1	HTML 语言结构	265
9.2.2	HTML 标签和属性	266
9.2.3	超链接	267
9.2.4	用 HTML 实现多媒体	269
9.3	XML 简介	271
9.3.1	XML 是元标记语言	271
9.3.2	XML 的严格格式	272
9.3.3	XML 文档的组成	273
9.3.4	VoiceXML	276
9.4	多媒体数据库	278
9.4.1	多媒体数据库设计中面临的问题	278
9.4.2	多媒体数据库的体系结构	280
9.4.3	多媒体数据库的层次结构	281
9.4.4	面向对象的多媒体数据库	282
9.5	多媒体数据库检索	284
9.5.1	查询语言	284

9.5.2	全文检索技术·····	285
9.5.3	Web 信息检索 ·····	287
9.5.4	基于内容的图像检索·····	290
思考题·····		298
第 10 章	多媒体信息传输 ·····	299
10.1	多媒体计算机网络·····	299
10.1.1	有线网络接入技术·····	299
10.1.2	无线网络接入技术·····	304
10.1.3	IPv6 ·····	306
10.2	流媒体技术·····	309
10.2.1	流式传输·····	309
10.2.2	流媒体技术原理·····	310
10.2.3	流媒体播放方式·····	312
10.2.4	支持流媒体传输的网络协议·····	313
10.2.5	流媒体文件格式·····	314
10.3	移动多媒体通信技术·····	315
10.3.1	移动多媒体通信的关键要素·····	315
10.3.2	宽带移动多媒体通信·····	318
10.3.3	WAP 与 GPRS ·····	320
10.4	分布式多媒体系统中的服务质量控制·····	321
10.4.1	分布式多媒体计算机系统的基本特征·····	321
10.4.2	服务质量控制的基本方法·····	323
10.4.3	网络服务模型·····	324
10.5	IP 多播技术 ·····	329
10.5.1	IP 多播概述 ·····	329
10.5.2	IP 多播路由及其协议 ·····	330
10.5.3	IP 多播路由中的隧道传输机制 ·····	332
10.5.4	基于 IP 多播的视频传输 ·····	332
10.5.5	IP 多播技术在多点视频数据传输方面的优势 ·····	334
10.6	多媒体信息传输的安全·····	334
10.6.1	常见的攻击方法·····	335
10.6.2	安全控制目标·····	336
10.6.3	常用的信息加密技术·····	337
10.6.4	VPN ·····	341
10.6.5	信息隐藏技术·····	344
思考题·····		347

第 11 章 典型多媒体应用系统的实现	348
11.1 基于多播的视频会议系统——H.323	348
11.1.1 H.323 系统的体系结构	349
11.1.2 H.323 终端	349
11.1.3 IP 多播技术基础	349
11.1.4 基于多播的视频会议系统实现	357
11.1.5 视频会议系统的多点通信	358
11.1.6 音频和视频的实时传输实现	359
11.1.7 会议信令过程的实现	362
11.2 基于 H.324 协议的可视电话系统	369
11.2.1 H.324 标准概述	369
11.2.2 H.223 协议的实现	370
11.2.3 通信控制协议 H.245 及其软件实现	375
11.2.4 V.80 协议接口及其软件实现	379
11.2.5 基于 Windows 的多线程设计策略	385
11.2.6 系统的兼容性设计	388
思考题	392
参考文献	393

计算机和网络的出现,不断地改变着人们的生活。进入 21 世纪,人们考虑的已经不仅仅是让计算机的外观如何更具有人性化,而是从更深层次,从技术本身的改造开始,让技术在更基本的层面上,接近并渗透到普通人的生活中。

人们试图通过多媒体技术,将个人计算机改造成生活资料,比如录音机、立体音响、电视机或影碟机等。目前这些努力虽然只得到了有限的成功,但不断涌现的新技术,已经使我们看到了能够在更大范围内满足人们需求的曙光。当数字电视、视频点播以及 IP-TV 等名词逐渐进入普通人的生活中时,已经向我们展示了这一美好的前景。

然而,目前的技术距离人们期望的目标还相差甚远,仍需要我们不断地创新和努力。当然,首先应该了解已有的技术,然后才能发展和创新。

1.1 多媒体计算机的发展历史

计算机的发展历史,从表面上看似乎仅仅是硬件(如 CPU)和软件(如操作系统)的不断演变,而当声音和视频处理被引入计算机之后,计算机的发展就与多媒体技术结下了不解之缘。

1.1.1 计算机的发展大事记

表 1.1 罗列了从 20 世纪 40 年代到本世纪 2003 年期间,与计算机发展密切相关的具有典型意义的事件。从表中可以看出,计算机的发展从某种意义上讲,其源动力在一定程度上源于多媒体的应用。音频和视频的处理需要更快的处理器提供支持,而多媒体应用的需求则要求个人计算机操作系统对这种应用提供全方位的支持。