

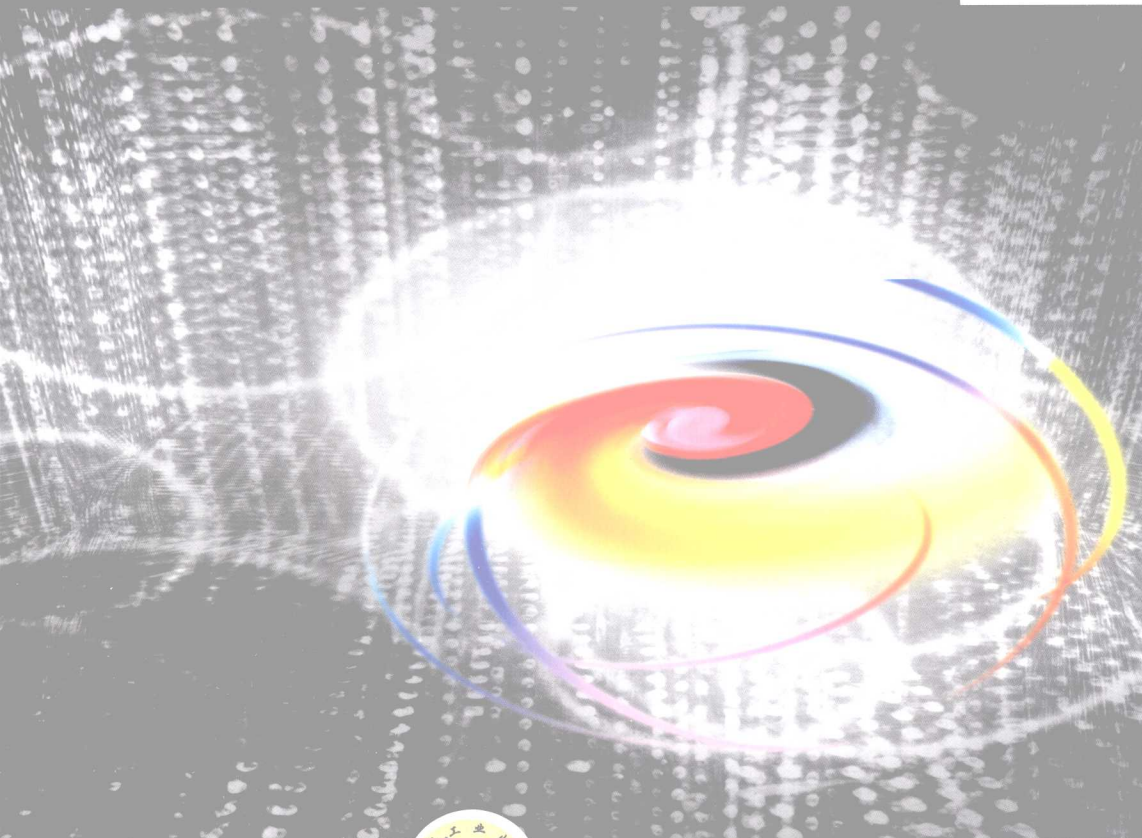
21世纪重点大学规划教材



北京市高等教育精品教材立项项目

丁贵广 尹亚光 编著

多媒体技术



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



配电子教案

北京市高等教育精品教材立项项目

21 世纪重点大学规划教材

多媒体技术

丁贵广 尹亚光 编著



机械工业出版社

本书全面、系统地阐述了多媒体信息处理及通信的基础知识和主要应用,反映了多媒体技术在国内外的最新发展动态。本书内容包括多媒体信息的基本概念、多媒体数据压缩技术的基本方法、音频压缩技术和标准、静止图像压缩技术和标准、视频压缩技术和标准、多媒体通信网络和协议、流媒体系统、数字电视系统、视频转码技术、分布式视频编码技术、P2P流媒体技术和多视点视频处理技术等。为使读者更好地掌握书中内容,还提供了部分课后实验的参考代码。

本书可作为高等院校计算机及相关专业的高年级本科生及研究生的教材,也可作为从事信息处理研究、设计的科技人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

多媒体技术/丁贵广,尹亚光编著. —北京:机械工业出版社,2009.1
北京市高等教育精品教材立项项目. 21世纪重点大学规划教材
ISBN 978-7-111-25245-0

I. 多… II. ①丁…②尹… 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(2008)第154053号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:赵慧 责任编辑:赵慧 李利建 责任校对:张晓蓉

版式设计:霍永明 封面设计:刘吉维 责任印制:杨曦

三河市宏达印刷有限公司印刷

2009年1月第1版第1次印刷

184mm×260mm·23.25印张·573千字

0001—5000册

标准书号:ISBN 978-7-111-25245-0

定价:37.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

销售服务热线电话:(010)68326294

购书热线电话:(010)88379639 88379641 88379643

编辑热线电话:(010)88379753 88379739

封面无防伪标均为盗版

出版说明

“211工程”是“重点大学和重点学科建设项目”的简称，是国家“九五”期间唯一的教育重点项目。

进入“211工程”的100所学校拥有全国32%的在校本科生、69%的硕士、84%的博士生，以及87%的有博士学位的教师；覆盖了全国96%的国家重点实验室和85%的国家重点学科。相对而言，这批学校中的教授、教师有着深厚的专业知识和丰富的教学经验，其中不少教师对我国高等院校的教材建设做过很多重要的工作。为了有效地利用“211工程”这一丰富资源，实现以重点建设推动整体发展的战略构想，机械工业出版社推出了“21世纪重点大学规划教材”。

本套教材以重点大学、重点学科的精品教材建设为主要任务，组织知名教授、教师进行编写，教材适用于高等院校计算机及其相关专业，选题涉及公共基础课、硬件、软件、网络技术，内容紧密贴合高等院校相关学科的课程设置和培养目标，注重教材的科学性、实用性、通用性，在同类教材中具有一定的先进性和权威性。

为了体现建设“立体化”精品教材的宗旨，本套教材为主干课程配置了电子教案、学习指导、习题解答、课程设计、毕业设计指导等内容。

机械工业出版社

前言

多媒体技术是20世纪80年代发展起来的一门跨学科的综合技术,其研究与发展涉及到计算机科学与技术、数字信号处理技术、通信和网络技术等诸多学科。多媒体技术的应用,特别是在IP网络和移动网络上的应用,已经成为信息化时代的一个基本特征。多媒体技术所显示的广泛应用前景和巨大发展潜力,使它成为当前信息技术中发展最为迅速的研究领域之一。

本书以多媒体信息处理和通信作为核心内容,系统地介绍了多媒体数据的表示及压缩方法、多媒体数据的压缩编码标准、多媒体通信网络和多媒体通信技术的基本理论和方法,并对多媒体技术的前沿研究方向进行了回顾与展望。全书分3篇,共13章,第1篇(包括第1~8章)为多媒体信息处理技术,主要介绍了多媒体信息处理的基本概念和关键技术,内容包括:音频、图像和视频的基本概念、多媒体数据压缩的基本方法、音频压缩技术和相关标准、静止图像压缩技术和相关标准、视频压缩技术和相关标准、多媒体信息检索技术和多媒体信息安全技术等。第2篇(包括第9、10章)为多媒体通信技术,主要介绍了承载多媒体通信的网络和基本协议,内容包括:计算机网络、电信网络和广电网络的基础知识、宽带接入技术的基本方法,以及RTP、RTCP、RTSP、RSVP、SDP、H.323、SIP等协议和协议栈的详细分析和介绍。第3篇(包括第11~13章)为多媒体技术应用,主要介绍了多媒体技术应用的两个系统及其关键技术,并对几种新型的多媒体技术进行了介绍,包括:流媒体系统、数字电视系统、视频转码技术、分布式信源编码技术、P2P流媒体技术、多视点视频处理技术等。

多媒体技术是一门实用性很强的技术,这就要求读者不仅要简单地记忆基本概念、基本理论和基本方法,更重要的是要在实践中体会和掌握这些知识。所以本书配有课后编程实验的参考代码和电子教案供读者参考(见机械工业出版社网站:www.cmpedu.com),参考代码包括:图像和视频文件的读取与显示、变换编码、熵编码、JPEG编码算法、H.263编码算法、RTP收发等,希望通过动手实验来锻炼读者的实际技能和综合能力。

本书可作为信号和信息处理、计算机工程、通信与电子工程等学科大学本科生的研究生教材,也可供这些领域的科研及工程技术人员参考。全书由丁贵广主编和统稿,尹亚光主要负责第11、12章的编写和校订。在编写过程中作者参考了很多有关多媒体技术的文献及书刊资料,以及清华大学宽带网数字媒体实验室、西安电子科技大学智能控制与图像工程研究所的论文和科研报告,在此作者一并表示衷心的感谢。本书的出版得到了国家自然科学基金(60502014)的支持,也在此表示感谢。

多媒体技术正处于蓬勃发展阶段,随着宽带网络技术和无线网络技术的发展必将推动新的多媒体应用和技术的出现。限于作者水平,书中内容难以全面准确地反映多媒体技术的各个领域,也难免有错误和遗漏之处,恳请各位读者批评指正。

作者

目 录

出版说明

前言

第1篇 多媒体信息处理技术

第1章 绪论	1
1.1 多媒体技术的基本概念	1
1.2 多媒体技术的发展	2
1.3 多媒体的应用领域	4
1.4 多媒体关键技术	4
1.4.1 多媒体数据压缩技术	5
1.4.2 多媒体数据库技术	5
1.4.3 多媒体存储技术	5
1.4.4 多媒体信息检索技术	5
1.4.5 多媒体信息安全技术	6
1.4.6 多媒体专用芯片技术	6
1.4.7 多媒体网络与通信技术	6
1.4.8 虚拟现实技术	6
1.5 小结	7
1.6 习题	7
第2章 多媒体信息的基本概念	8
2.1 数字音频的基本概念	8
2.1.1 采样频率	8
2.1.2 量化精度	9
2.1.3 声道	9
2.1.4 音频质量	10
2.1.5 常见音频文件格式	11
2.2 图像和视频中的颜色	13
2.2.1 光与颜色	13
2.2.2 颜色模型	13
2.2.3 彩色空间的线性变换标准	17
2.3 数字图像的基本概念	18
2.3.1 图像的分类	18
2.3.2 图像的基本属性	20
2.3.3 常见的图像文件格式	21
2.4 视频的基本概念	25
2.4.1 视频的基本属性	25
2.4.2 电视信号及其标准	26

2.4.3 视频的采样格式	28
2.4.4 常见的视频文件格式	29
2.4.5 图像/视频质量评估方法	30
2.5 小结	32
2.6 习题	33
第3章 多媒体数据压缩技术	34
3.1 多媒体数据压缩技术概述	34
3.1.1 多媒体数据压缩的必要性和可能性	34
3.1.2 多媒体数据压缩技术的发展与分类	36
3.1.3 多媒体数据压缩技术的性能指标	38
3.2 编码系统组成	38
3.3 统计编码	39
3.3.1 统计编码的理论基础	39
3.3.2 哈夫曼编码	40
3.3.3 游程编码	42
3.3.4 算术编码	42
3.4 量化编码	45
3.5 变换编码	46
3.5.1 基本原理	46
3.5.2 最佳的正交变换——K-L变换	47
3.5.3 离散余弦变换 DCT	48
*3.5.4 小波变换	49
3.6 预测编码	52
3.6.1 预测编码的基本原理	52
3.6.2 帧内预测技术	53
3.6.3 帧间预测技术——运动估计算法	54
*3.7 其他编码方法	65
3.7.1 矢量量化	65
3.7.2 分形编码	65
3.7.3 神经网络编码	66
3.7.4 模型编码	66
3.8 小结	66
3.9 习题	67
第4章 音频压缩技术及其标准	68
4.1 音频信号压缩编码的可行性与分类	68
4.1.1 音频信号压缩编码的可行性	68
4.1.2 音频信号压缩编码分类	68
4.2 音频信息压缩编码技术	69
4.2.1 波形编码	69
4.2.2 参数编码	75
4.2.3 混合编码	76
4.2.4 感知声音编码	78
4.3 音频压缩编码标准	80

4.3.1	G. 711	80
4.3.2	G. 721	81
4.3.3	G. 722	81
4.3.4	G. 728	81
4.3.5	G. 729	81
4.3.6	MPEG 中的音频编码	81
4.4	小结	86
4.5	习题	86
第5章	静止图像压缩技术及其标准	87
5.1	静止图像压缩技术分类	87
5.2	基于小波变换的图像压缩技术	88
5.2.1	EZW 算法	88
5.2.2	SPIHT 算法	90
5.3	图像压缩标准	92
5.3.1	二值图像压缩标准	92
5.3.2	JPEG 压缩标准	96
5.3.3	JPEG2000 压缩标准	102
5.4	小结	120
5.5	习题	120
第6章	视频压缩技术及其标准	121
6.1	视频压缩技术简介	121
6.2	基于块的混合视频编码技术	122
6.2.1	基于块的混合视频编码流程	122
6.2.2	预处理与后处理	123
6.2.3	码率控制	125
* 6.3	可伸缩视频编码技术	127
6.3.1	基于块的混合视频的可伸缩视频编码方案	129
6.3.2	小波视频编码	138
6.4	视频压缩编码标准	140
6.4.1	标准化组织简介	140
6.4.2	MPEG 视频标准系列	143
6.4.3	MHEG-超越媒体	164
6.4.4	ITU 视频标准系列	167
6.4.5	H264/MPEG-4 AVC	179
6.5	小结	185
6.6	习题	186
第7章	多媒体信息检索技术	187
7.1	多媒体信息检索问题概述	187
7.2	多媒体信息检索的主要方法	188
7.2.1	基于文本的多媒体信息检索	188
7.2.2	基于内容的多媒体信息检索	189
7.3	基于内容的图像检索	193

7.3.1 图像特征的提取与表达	194
7.3.2 图像检索中的相关反馈机制	196
7.3.3 现有的图像检索系统	202
7.3.4 图像检索的发展趋势	204
7.4 基于内容的视频检索	204
7.4.1 基于内容的视频检索常用关键技术	205
7.4.2 视频内容的标注与检索	206
7.4.3 视频检索技术的发展前景	207
7.5 小结	207
7.6 习题	208
第8章 多媒体信息安全技术	209
8.1 密码学概述	209
8.2 置乱技术	210
8.3 数字水印技术简介	212
8.3.1 研究现状	212
8.3.2 数字水印的典型特性	213
8.3.3 数字水印的分类和应用	215
8.3.4 数字水印的通信模型	216
8.3.5 数字水印算法	217
8.3.6 水印安全性	218
8.4 数字图像水印技术	219
8.4.1 空域数字水印	219
8.4.2 频域数字水印	220
8.5 视频水印技术	222
8.5.1 原始视频水印	222
8.5.2 压缩视频水印	223
8.6 小结	225
8.7 习题	225

第2篇 多媒体通信技术

第9章 多媒体通信网络	226
9.1 多媒体通信对网络的要求	226
9.2 计算机网络	227
9.2.1 局域网	229
9.2.2 广域网	234
9.3 电信网络	235
9.3.1 公众电话网	235
9.3.2 分组交换网	237
9.3.3 数字数据网	240
9.3.4 综合业务数字网	240
9.3.5 蜂窝移动通信网	242
9.4 广电网络	244

9.5 用户宽带接入技术总结	246
9.6 小结	248
9.7 习题	248
第10章 多媒体通信协议	249
10.1 多媒体通信协议	249
10.1.1 底层传输协议	250
10.1.2 实时传输协议	252
10.1.3 实时传输控制协议	254
10.1.4 实时流传输协议	255
10.1.5 资源预留协议	255
10.1.6 会话描述协议	256
10.1.7 远端认证接入用户服务协议	259
10.2 H.323 协议栈	260
10.2.1 视频会议系统简介	260
10.2.2 系统结构	261
10.2.3 协议栈层次结构	263
10.2.4 H.245 协议	264
10.2.5 H.225.0 协议	267
10.3 SIP 协议	268
10.3.1 SIP 协议概述	268
10.3.2 SIP 网络元素	269
10.3.3 SIP 应用协议层次结构	271
10.3.4 SIP 会话建立过程	272
10.3.5 H.323 与 SIP 比较	275
10.4 小结	275
10.5 习题	276

第3篇 多媒体技术应用

第11章 流媒体系统	277
11.1 流媒体技术概述	277
11.1.1 流媒体技术简介	277
11.1.2 流媒体技术的发展	278
11.1.3 流媒体相关协议及标准	279
11.1.4 流媒体系统组成	280
11.2 流媒体的应用层 QoS 控制	282
11.2.1 拥塞控制	282
11.2.2 差错控制	284
11.3 连续媒体发布服务	286
11.3.1 网络滤波	286
11.3.2 应用层组播	287
11.3.3 内容分发网络	288
11.4 流媒体服务器	290

11.4.1	实时操作系统	290
11.4.2	存储系统	292
11.5	音/视频同步	294
11.6	流媒体集群技术	296
11.7	IPTV 系统简介	298
11.8	小结	300
11.9	习题	300
第 12 章 数字电视系统		301
12.1	数字电视系统概述	301
12.1.1	数字电视系统组成	301
12.1.2	数字电视的分类和优势	303
12.1.3	数字电视系统的关键技术	304
12.1.4	我国数字电视的发展	305
12.2	数字电视标准	306
12.2.1	ISDB 标准	306
12.2.2	ATSC 标准	307
12.2.3	DVB 标准	307
12.3	数字电视传输技术	308
12.3.1	MPEG-2 传输流	308
12.3.2	TS 流复用技术	313
12.3.3	信道编码	316
12.4	数字电视的条件接收技术	318
12.4.1	DVB 条件接收系统的主要技术要素	319
12.4.2	数字电视 CA 技术的基本原理	320
12.4.3	Simulcrypt 和 Multicrypt 工作原理	321
12.5	IP Over DVB	322
12.5.1	DVB 数据广播	322
12.5.2	MPE 封装技术	324
12.5.3	基于 DVB 的传输层实现	325
12.6	小结	327
12.7	习题	327
第 13 章 新型多媒体技术		328
13.1	视频转码技术	328
13.1.1	视频转码技术概述	328
13.1.2	视频转码中的关键技术	332
13.1.3	视频转码技术小结	335
13.2	分布式信源编码技术	335
13.2.1	分布式信源编码的理论基础和实现	337
13.2.2	分布式信源编码在视频编码中的应用	338
13.2.3	分布式信源编码总结	343
13.3	P2P 流媒体技术	344
13.3.1	P2P 流媒体技术概述	345
13.3.2	P2P 流媒体系统简介	346

13.4 多视点视频处理技术	349
13.4.1 三维场景信息获取技术	350
13.4.2 多视点视频压缩技术	350
13.4.3 多视点视频传输技术	352
13.5 小结	352
13.6 习题	353
参考文献	354

第1篇 多媒体信息处理技术

第1章 绪论

多媒体技术是20世纪80年代发展起来的一门跨学科的综合技术。多媒体技术的广泛应用前景和巨大发展潜力,使该技术成为当前信息技术中发展最迅速的研究领域之一。

本章首先介绍多媒体技术的基本概念,然后对多媒体技术的发展作简单的回顾,接下来介绍多媒体技术的应用领域,最后详细论述与多媒体相关的关键技术。

1.1 多媒体技术的基本概念

根据 CCITT^① (Consultative Committee of International Telegraph and Telephone) 的定义,媒体有5种类型。其一是感觉媒体,是指能直接作用于人的感官,使人产生感觉的媒体。感觉媒体包括文本 (Text)、图形 (Graphics)、图像 (Images)、动画 (Animation)、音频 (Audio) 和视频 (Video) 等。其二是表示媒体,是指为传输感觉媒体而研究出来的中间手段,以便能更有效地将感觉从一地传向另一地。表示媒体包括各种文本编码、音频编码、图像编码、视频编码等。其三是显示媒体,是指用于通信中电信号和感觉媒体之间转换所用的媒体。显示媒体有两种,即输入显示媒体 (包括键盘、鼠标器、摄像机、扫描器、光笔、话筒等) 和输出显示媒体 (包括显示器、喇叭、打印机、绘图机等)。其四是存储媒体,是指用于存储表示的媒体,以便本机随时调用或供其他终端远程调用。存储介质有硬盘、软盘、光盘、磁带和存储器等。其五是传输媒体,是指用于将表示媒体从一地传输到另一地的物理实体。传输媒体的种类很多,如电话线、双绞线、同轴电缆、光纤、无线电和红外线等。

本书所提到的多媒体技术中的媒体主要是指表示媒体,其中的文字、图形、图像、动画、音频和视频等是多媒体技术中研究的对象。而“多媒体”一词译自英文“Multimedia”,可定义为把文字、图形、图像、动画、音频及视频等媒体信息数位化,并将其整合在一定的交互式界面上的信息传递载体。例如,多媒体网页一般包括文字、图像、音频甚至视频等媒体类型,而多媒体网络电视一般也包括文字、音频和视频等媒体类型。

多媒体技术不是各种信息媒体的简单复合,它是一种把文字、图形、图像、动画、音频和视频等形式的信息结合在一起,并通过计算机进行存储、传输、处理和控制,能支持完成一系列交互式操作的信息技术。多媒体技术是一种综合技术,它涉及到的关键技术包括:信

① CCITT 是国际电报电话咨询委员会的简称,它是国际电信联盟 (ITU) 的常设机构之一。主要职责是研究电信的新技术、新业务和资费等问题,并对这类问题通过建议使全世界的电信标准化。从1993年3月1日起,国际电报电话咨询委员会 (CCITT) 改组为国际电信联盟 (ITU) 电信标准化部门,简称 ITU-T。

息处理技术、多媒体压缩技术、多媒体存储技术、多媒体传输技术、多媒体显示技术、多媒体检索技术和多媒体信息安全技术等。

多媒体技术具有以下特点：

- 数字化：多媒体技术建立在计算机基础上，而计算机只能识别 0、1 组成的二进制数据。在多媒体系统中，所有的多媒体信息都用数字信号表示。

- 多样性：多样性是多媒体的主要特征之一，也是多媒体研究需要解决的关键问题。一方面体现在多媒体技术在信息采集或生成、传输、存储、处理和显现的过程中涉及到媒体类型的多样性，包括文字、图像、图像、音频、动画和视频等；另一方面体现在媒体处理方式的多样性，对于不同的应用，需要使用媒体数据压缩、媒体数据存储和媒体数据安全等多种媒体处理方式。

- 集成性：一方面是媒体信息的集成，即文字、图形、图像、音频、动画和视频等的集成；另一方面是传输、存储和显示媒体设备的集成，多媒体系统把不同功能、不同种类的设备集成在一起，使其共同完成多媒体信息的处理、传输和显示等工作。

- 交互性：用户可以与计算机的多种信息媒体进行交互操作，从而为用户提供更加有效的控制和使用信息的手段和方法，同时也为应用开辟了更加广阔的领域。借助于交互活动，用户可以获得更多的信息。媒体信息检索是交互性的一个最好例子，在媒体信息检索过程中，通过交互特性使用户介入到信息检索的活动过程中，使得信息的检索更准确、更能满足用户的真正需求。

- 实时性：在多媒体系统中，多种媒体间无论是在时间上还是在空间上，都存在着紧密的联系，是具有同步性和协调性的群体。例如，声音及视频图像是与时间相关的媒体，多媒体系统需要提供同步和实时处理的能力来满足这些媒体类型的使用需求。

1.2 多媒体技术的发展

多媒体技术出现于 20 世纪 80 年代中期，由于数字化技术在计算机领域的广泛而卓有成效的应用，使得电视、录像以及通信技术也都开始由模拟方式转向数字化；另一方面，计算机应用开始深入到人们生活、工作的各个领域，这也要求其人机接口不断改善，即由字符方式、文本处理向图形方式、声音和图像处理发展。为此，把电视技术和计算机技术这两项对人类生活产生深刻影响的技术成果结合起来，并相互取长补短，实现信息交流的人为主动控制，以及信息交流形式的多样化，从而促使人们以一种全新的方式应用计算机。

1985 年，美国 Commodore 公司推出世界上第一台多媒体计算机 Amiga 系统。Amiga 机采用 Motorola M68000 微处理器作为 CPU，为了提高多媒体处理能力，Amiga 系统中采用了图形、音响和视频处理的三个专用芯片，同时还提供了一个专用的操作系统，能够处理多任务，并具有下拉菜单和多窗口等功能。

1984 年，美国 Apple 公司在研制 Macintosh 计算机时，为了增加图形处理功能、改善人机交互界面，使用了位图 (bitmap) 的概念对图形进行处理，并使用了窗口 (window) 和图标 (icon) 作为用户接口。这一系列改进所带来的图形用户界面 (GUI) 深受用户的欢迎，加上引入鼠标 (mouse) 作为交互设备，大大方便了用户的操作。在这个基础上，1987 年 8 月，Apple 公司又引入了“超级卡” (Hypercard)，它使 Macintosh 成为用户可以方便使用，

并且能处理多种媒体信息的计算机。

1985年, Microsoft公司推出了Windows操作系统, 它是一个多用户的图形操作环境。Windows使用鼠标驱动的图形菜单, 是一个具有多媒体功能、用户界面友好的多层窗口操作系统。

1986年3月, Philips和Sony联合推出了交互式数字光盘系统, (Compact Disc Interactive, CD-I), 使得光盘成为交互式视频的存储介质。该系统把各种多媒体信息以数字化的形式存放在容量为650MB的只读光盘上, 用户可以通过读取光盘内容播放多媒体信息。CD-I系统有两种工作方式: 一种是与电视机、录像机和音响设备连接在一起, 在系统的控制下, 把来自光盘的音频、视频或图像数据传递给这些设备; 另一种方式是作为多媒体控制权连接到其他计算机、工作站或小型计算机上。

1987年3月, 位于新泽西州普林斯顿的美国无线电公司RCA推出了交互式数字视频系统, (Digital Video Interactive, DVI), 它以计算机技术为基础, 用标准光盘存储和检索静止图像、动态图像、声音和其他数据。1989年3月, Intel公司宣布把DVI技术(包括DVI芯片)开发成一种可以普及的商品。

交互式光盘系统(CD-I)和交互式数字视频(DVI)技术都属于交互式视频领域, 但是, CD-I是由视频专业公司按照在音像产品中引入微机芯片控制的设计思想开发出来的, 设计目的是用来播放记录在光盘上的按照CD-I压缩编码方式编码的视频信号。而DVI则是由计算机专业公司按照在PC机中采用音视频板卡, 软件采用基于Windows的音频/视频内核(AVK)的思路设计的, 这就把彩色电视技术与计算机技术融合在一起。两者从不同的角度, 按照不同的设计思想, 最终实现了一个共同的目标: 电视与计算机的有机结合。CD-I和DVI都是交互式视频领域中以光盘(CD-ROM)为存储介质的阶段性成果, 其技术分别在后来的VCD和非线性编辑系统中有所体现。

在这段时期, “多媒体”(Multimedia)这一专业术语开始在社会上流传开来, 并且取代了已经沿用多年的“交互式视频”。1985年10月, IEEE计算机杂志首次出版了完备的“多媒体通信”专集, 是文献中可以找到的最早的出处。1987年成立了交互声像工业协会, 1991年, 该组织更名为交互多媒体协会, (Interactive Multimedia Association, IMA)。

自20世纪90年代以来, 多媒体技术逐渐成熟, 多媒体技术从以研究开发为重心转移到以应用为重心。由于多媒体技术是一种综合性技术, 其实用化涉及到计算机、电子、通信、影视等多个行业技术协作, 其产品的应用涉及各个用户层次, 因此, 提出了对多媒体相关技术标准化的要求。

多媒体相关标准涉及到多个技术领域, 包括多媒体计算机标准、静止图像编码标准、视频编码标准、音频编码标准和多媒体通信标准等。最早出现的多媒体标准是多媒体个人计算机标准, 1990年10月, 在微软公司会同多家厂商召开的多媒体开发工作者会议上提出了MPC 1.0标准。1993年, 由IBM、Intel等数十家软硬件公司组成的多媒体个人计算机市场协会(MPMC, The Multimedia PC Marketing Council)发布了多媒体个人机的性能标准MPC 2.0。1995年6月, MPMC又宣布了新的多媒体个人机技术规范MPC 3.0。在多媒体个人计算机标准制定的同时, 多媒体编解码技术标准工作也迅速开展起来, 多媒体编解码技术的标准主要由国际电信联盟^①, (International Telecommunications Union, ITU)和国际标准化组织

① 国际电信联盟前身为国际电话与电报顾问委员会(CCITT, International Telephone and Telegraph Consultative Committee)。

(International Organization for Standardization, ISO) 两个协会制定。ITU 制定的压缩编码标准主要有静止图像编解码标准 JPEG 和 JPEG2000, 视频编码标准 H. 261、H. 263 和 H. 264, 音频编码标准 G. 721、G. 727、G. 728 和 G. 729 等。ISO 制定的标准主要有 MPEG-1、MPEG-2 和 MPEG-4 等。有关图像和音/视频编码标准, 将在后面的章节中详细介绍。

近年来, 计算机和通信领域相关技术的成熟, 有力地推动了多媒体技术的发展, 三电合一和三网合一技术正逐渐走向成熟。三电合一是指将计算机 (Computer)、消费电器 (Consumer)、通信设备 (Communication) (即所谓“3C”) 通过多媒体技术相互渗透融合, 以便向社会提供全新的信息服务, 如数字家电产品和 PDA 等。三网合一是指将因特网、通信网和广播电视网合为一体, 形成综合业务数字网, 用户通过同一个双向网络既可以收看广播电视、打电话, 又可以上互联网。目前三网融合的产品已经出现, 如 IPTV、VoIP 和手机电视等。多媒体技术和它的应用正在迅速发展, 新的技术、新的应用、新的系统不断涌现, 以多媒体为中心的三电合一产品和三网合一应用将越来越多。

1.3 多媒体的应用领域

近年来, 多媒体技术得到迅速发展, 多媒体系统的应用更以极强的渗透力进入人类生活的各个领域, 如教育、通信、娱乐、金融、艺术、档案、建筑设计等。

1) 教育培训: 通过多媒体技术能产生丰富多彩的人机交互的教学方式, 可以使得远隔千山万水的学生、教师和科研人员突破时空的限制实现远程教学和交流, 通过多媒体技术可以显著提高教学质量和教育资源的利用率。

2) 多媒体通信: 通过计算机和手机等设备可实现多种多媒体通信形式, 如 VoIP、视频会议、可视电话和手机多媒体消息 (MMS) 等。

3) 商业服务: 如网站建设、商业广告、电子商务、电子礼品、电子出版、智能交通、IT 物流、工业设计与控制、信息检索查询/咨询等。

4) 家庭办公: 如电子邮件、电子名片、WWW 浏览、文件传输、网络新闻等。

5) 家庭娱乐: 计算机和网络游戏由于具有多媒体感官刺激并使游戏者通过与计算机的交互或互动身临其境、进入角色, 真正达到娱乐的效果, 故大受欢迎。此外, 数字照相机、数字摄像机、数字摄影机和 DVD 光碟的投放市场, 直至数字电视、IPTV 和网络电视的出现, 将为人类的娱乐生活开创一个新的局面。

6) 电子出版: 电子出版是多媒体传播应用的一个重要方面。多媒体大容量存储技术以及信息高速公路为人们提供了方便快捷的信息处理、存储和传递方式, 它是解决信息爆炸的一条出路。利用多媒体技术制作的光盘出版物, 在音像娱乐、电子图书、游戏及产品广告的光盘市场上, 呈现出迅速发展的销售趋势。电子出版物的产生和发展, 不仅改变了传统图书的发行、阅读、收藏、管理等方式, 也将对人类传统文化产生巨大影响。

7) 其他应用: 远程医疗、远程管理与监督、远程协作等。

1.4 多媒体关键技术

多媒体技术是一种基于计算机科学的综合技术, 其发展和应用需要一系列关键技术的支

持。以下几方面技术是多媒体技术研究与应用领域所涉及的主要关键技术,也是多媒体领域研究的热点。

1.4.1 多媒体数据压缩技术

由于数字化的图像、音频、视频等多媒体数据量非常大,为了能够有效地存储和传输多媒体数据,必须对其进行压缩处理。因此,多媒体数据压缩成为多媒体领域的一项关键技术。目前,几乎所有的多媒体技术的应用都是以数据压缩为基础的。例如,VCD使用的 MPEG-1 压缩标准,DVD 和数字电视中使用的 MPEG-2 压缩标准,可视电话和视频会议中使用的 H.261、H.263、G.721 和 G.729 等压缩标准,网络电视和 IPTV 中使用的 MPEG-4 压缩标准等。编码理论研究已有 40 多年的历史,从 PCM 编码理论开始,已经产生了各种各样的针对不同应用和媒体的压缩算法、压缩技术和实现这些算法的大规模集成电路或软件,并日趋成熟。但此方向的研究远未停止,新的多媒体应用不断出现,现有算法有时很难满足新应用的需求,所以必须探索新的压缩算法和技术。例如,随着无线传感器网络应用的普及,必须研究针对无线传感器网络的高压缩率、低复杂度的多媒体压缩技术。

1.4.2 多媒体数据库技术

由于多媒体信息是非结构型的,致使传统的关系数据库已不适用于多媒体的信息管理,需要从多个方面研究多媒体数据库,例如,研究多媒体数据模型、多媒体数据管理及存取方法和多媒体数据库用户界面等。目前,市场上已经出现了多媒体数据库管理系统,但其研究还很不成熟,与实际多媒体数据复杂的管理和应用需求仍有较大的距离。因而,功能强大的多媒体数据库仍是多媒体领域研究的方向之一。

1.4.3 多媒体存储技术

多媒体的音频、视频、图像等信息虽经过压缩处理,但仍需相当大的存储空间,而传统的计算机存储设备如软盘和磁带等根本无法满足这种大信息量的存储要求,需要探索新的存储介质和存储技术解决多媒体信息的存储问题,目前,光存储技术和大容量硬盘技术发展非常迅速。同时,为了避免磁盘损坏而造成的数据丢失,需要研究相应的磁盘管理技术,如磁盘阵列(Disk Array)就是在这种情况下诞生的一种数据存储技术。可见,研究探索存取速度快、存储容量大、价格低廉且使用方便的存储设备和存储技术也是多媒体发展和应用的关键技术之一。

1.4.4 多媒体信息检索技术

随着计算机技术、多媒体技术、网络技术的普及和发展,如何对海量的多媒体信息进行有序化组织、整理,使得人们能够从浩如烟海的信息海洋中快速、准确地找到自己所需的有用信息成为当今网络时代最具挑战性的重要课题之一。

从根本上讲,多媒体信息检索就是要解决如何将网上信息进行有效存储、组织、检索以提供用户使用。多媒体信息检索研究与其他计算机研究方向一样,学科交融和交叉在多媒体检索研究中也表现得十分明显,它涉及到人工智能、心理学、脑科学、计算机视觉、信号处