



21世纪高等院校规划教材

多媒体技术与信息处理

杨帆 赵立臻 编著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

21 世纪高等院校规划教材

多媒体技术与信息处理

杨 帆 赵立臻 编 著

内 容 提 要

本书从应用层面系统地介绍了多媒体技术的基本概念、技术内涵、技术原理和信息处理方法,以及近年来出现的多媒体新技术。在基本概念和技术原理上力求全面准确、深入浅出、简明扼要,在信息处理方法上力求灵活、实用、多样。

全书共 12 章,主要内容包括多媒体技术与信息处理概述、多媒体信息处理系统环境、文本信息处理技术、音频信息处理技术、图形/图像信息处理技术、视频信息处理技术、数据压缩编码技术、多媒体通信与网络技术、多媒体数据库技术、多媒体应用开发、光盘存储技术与光盘刻录、多媒体人机交互技术。

为强化实验教学,配套出版了《多媒体技术与信息处理实验教程》,共 6 章(26 个实验)。

本书可作为高等学校应用型本科计算机相关专业、数字媒体专业、教育技术学专业多媒体技术与信息处理课程的教材,也可作为其他各类学校、培训机构的多媒体技术培训教材,同时也适合广大多媒体爱好者自学和参考。

本书所配电子教案及教学相关素材可以从中国水利水电出版社网站以及万水书苑下载,网址为: <http://www.waterpub.com.cn/softdown/>或 <http://www.wsbookshow.com>。

图书在版编目(CIP)数据

多媒体技术与信息处理 / 杨帆, 赵立臻编著. — 北京: 中国水利水电出版社, 2012. 1
21世纪高等院校规划教材
ISBN 978-7-5084-9214-8

I. ①多… II. ①杨… ②赵… III. ①多媒体技术—信息处理—高等学校—教材 IV. ①TP37

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第253059号

策划编辑: 雷顺加 责任编辑: 李 炎 加工编辑: 刘晶平 封面设计: 李 佳

书 名	21世纪高等院校规划教材 多媒体技术与信息处理
作 者	杨 帆 赵立臻 编 著
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: mchannel@263.net (万水) sales@waterpub.com.cn
经 售	电话: (010) 68367658 (发行部)、82562819 (万水) 北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	三河市鑫金马印装有限公司
规 格	184mm×260mm 16开本 21印张 512千字
版 次	2012年1月第1版 2012年1月第1次印刷
印 数	0001—4000册
定 价	36.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

序

随着计算机科学与技术的飞速发展,计算机的应用已经渗透到国民经济与人们生活的各个角落,正在日益改变着传统的人类工作方式和生活方式。在我国高等教育逐步实现大众化后,越来越多的高等院校会面向国民经济发展的第一线,为行业、企业培养各级各类高级应用型专门人才。为了大力推广计算机应用技术,更好地适应当前我国高等教育的跨跃式发展,满足我国高等院校从精英教育向大众化教育的转变,符合社会对高等院校应用型人才培养的各类要求,我们成立了“21世纪高等院校规划教材编委会”,在明确了高等院校应用型人才培养模式、培养目标、教学内容和课程体系的框架下,组织编写了本套“21世纪高等院校规划教材”。

众所周知,教材建设作为保证和提高教学质量的重要支柱及基础,作为体现教学内容和教学方法的知识载体,在当前培养应用型人才中的作用是显而易见的。探索和建设适应新世纪我国高等院校应用型人才体系需要的配套教材已经成为当前我国高等院校教学改革和教材建设工作面临的紧迫任务。因此,编委会经过大量的前期调研和策划,在广泛了解各高等院校的教学现状、市场需求,探讨课程设置、研究课程体系的基础上,组织一批具备较高的学术水平、丰富的教学经验、较强的工程实践能力的学术带头人、科研人员和主要从事该课程教学的骨干教师编写出一批有特色、适用性强的计算机类公共基础课、技术基础课、专业及应用技术课的教材以及相应的教学辅导书,以满足目前高等院校应用型人才的需要。本套教材消化和吸收了多年来已有的应用型人才探索与实践成果,紧密结合经济全球化时代高等院校应用型人才工作的实际需要,努力实践,大胆创新。教材编写采用整体规划、分步实施、滚动立项的方式,分期分批地启动编写计划,编写大纲的确定以及教材风格的定位均经过编委会多次认真讨论,以确保该套教材的高质量和实用性。

教材编委会分析研究了应用型人才与研究型人才在培养目标、课程体系和内容编排上的区别,分别提出了3个层面上的要求:在专业基础类课程层面上,既要保持学科体系的完整性,使学生打下较为扎实的专业基础,为后续课程的学习做好铺垫,更要突出应用特色,理论联系实际,并与工程实践相结合,适当压缩过多过深的公式推导与原理性分析,兼顾考研学生的需要,以原理和公式结论的应用为突破口,注重它们的应用环境和方法;在程序设计类课程层面上,把握程序设计方法和思路,注重程序设计实践训练,引入典型的程序设计案例,将程序设计类课程的学习融入案例的研究和解决过程中,以学生实际编程解决问题的能力为突破口,注重程序设计的实现;在专业技术应用层面上,积极引入工程案例,以培养学生解决工程实际问题的能力为突破口,加大实践教学内容的比重,增加新技术、新知识、新工艺的内容。

本套规划教材的编写原则是:

在编写中重视基础,循序渐进,内容精炼,重点突出,融入学科方法论内容和科学理念,反映计算机技术发展要求,倡导理论联系实际和科学的思想方法,体现一级学科知识组织的层次结构。主要表现在:以计算机科学的科学体系为依托,明确目标定位,分类组织实施,兼容互补;理论与实践并重,强调理论与实践相结合,突出学科发展特点,体现学科发展的内在规律;教材内容循序渐进,保证学术深度,减少知识重复,前后相互呼应,内容编排合理,整体

结构完整；采取自顶向下设计方法，内涵发展优先，突出学科方法论，强调知识体系可扩展的原则。

本套规划教材的主要特点是：

(1) 面向应用型高等院校，在保证学科体系完整的基础上不过度强调理论的深度和难度，注重应用型人才的专业技能和工程实用技术的培养。在课程体系方面打破传统的研究型人才培养体系，根据社会经济发展对行业、企业的工程技术需要，建立新的课程体系，并在教材中反映出来。

(2) 教材的理论知识包括了高等院校学生必须具备的科学、工程、技术等方面的要求，知识点不要求大而全，但一定要讲透，使学生真正掌握。同时注重理论知识与实践相结合，使学生通过实践深化对理论的理解，学会并掌握理论方法的实际运用。

(3) 在教材中加大能力训练部分的比重，使学生比较熟练地应用计算机知识和技术解决实际问题的，既注重培养学生分析问题的能力，也注重培养学生思考问题、解决问题的能力。

(4) 教材采用“任务驱动”的编写方式，以实际问题引出相关原理和概念，在讲述实例的过程中将本章的知识点融入，通过分析归纳，介绍解决工程实际问题的思想和方法，然后进行概括总结，使教材内容层次清晰，脉络分明，可读性、可操作性强。同时，引入案例教学和启发式教学方法，便于激发学习兴趣。

(5) 教材在内容编排上，力求由浅入深，循序渐进，举一反三，突出重点，通俗易懂。采用模块化结构，兼顾不同层次的需求，在具体授课时可根据各校的教学计划在内容上适当加以取舍。此外还注重了配套教材的编写，如课程学习辅导、实验指导、综合实训、课程设计指导等，注重多媒体的教学方式以及配套课件的制作。

(6) 大部分教材配有电子教案，以使教材向多元化、多媒体化发展，满足广大教师进行多媒体教学的需要。电子教案用 PowerPoint 制作，教师可根据授课情况任意修改。相关教案的具体情况请到中国水利水电出版社网站 www.waterpub.com.cn 下载。此外还提供相关教材中所有程序的源代码，方便教师直接切换到系统环境中教学，提高教学效果。

总之，本套规划教材凝聚了众多长期在教学、科研一线工作的教师及科研人员的教学科研经验和智慧，内容新颖，结构完整，概念清晰，深入浅出，通俗易懂，可读性、可操作性和实用性强。本套规划教材适用于应用型高等院校各专业，也可作为本科院校举办的应用技术专业的课程教材，此外还可作为职业技术学院和民办高校、成人教育的教材以及从事工程应用的技术人员的自学参考资料。

我们感谢该套规划教材的各位作者为教材的出版所做出的贡献，也感谢中国水利水电出版社为选题、立项、编审所做出的努力。我们相信，随着我国高等教育的不断发展和高校教学改革的不断深入，具有示范性并适应应用型人才培养的精品课程教材必将进一步促进我国高等院校教学质量的提高。

我们期待广大读者对本套规划教材提出宝贵意见，以便进一步修订，使该套规划教材不断完善。

21 世纪高等院校规划教材编委会

2004 年 8 月

前 言

本书是在作者编写的“普通高等教育‘十一五’国家级规划”教材《多媒体技术与应用（第2版）：高等教育出版社，ISBN：978-7-04-019357-4》的基础上修订、改编而来的。

为了使本书既能够反映多媒体技术的最新成果，又能减少与其他相关教材的内容重复，更能反映多媒体信息处理的应用特点，便于组织教学，作者在《多媒体技术与应用（第2版）》的基础上，对全书内容进行了较大的调整，内容被组织成技术篇（主教材）和信息处理篇（配套实验教程）两部分。技术篇突出多媒体信息处理的技术内容，在原教材的基础上，用最新多媒体计算机技术内容修订了第2章内容，第3章增加了文本信息处理中字符集的比例，强调系统间字符的统一和兼容，删除了HTML等内容，第4章强化了音频基础知识，丰富了音质标准的相关内容，引入了最强音频处理软件Au的基本内容，第5章中详细介绍了图像处理中选区、图层、蒙版、通道等基本概念，增加了通用图像处理工具的介绍，第6章强化了非线性视频编辑的相关内容，第7章重点修订了DCT、JPEG、MPEG、H.26x等常用算法和标准的内容组织方法及描述风格，使之更加准确和通俗易懂，第8章删除了与网络交换技术相关的内容，优化了多媒体网络环境的内容，增加了NGN与UC的内容，第10章增加了电子出版物的开发内容，把多媒体应用开发的重点从原来的突出网络多媒体开发调整为网络与光盘多媒体并重。在此基础上，对教材中所用各类软件的版本进行了更新，删除了对具体软件的操作性介绍，增加了软件的基本概念和基本框架的介绍，并对各章文字叙述作了更为详细的修订，重新制作了新版电子教案，力求满足课堂教学需要。信息处理篇突出各类媒体信息处理的操作技能训练，案例具体，操作步骤简洁、详实，力求满足实践教学和学生课外训练的需要。

与《多媒体技术与应用（第2版）》相比，本教材的内容更加新颖，知识体系更加完整，知识点介绍更加准确；在内容组织上继续采用“本章导读、本章内容、本章小结和练习与思考”的规范框架，继续坚持结构合理、内容正确、完整、清晰、简明、新颖、实用的编写理念，在增加和删减内容时，考虑了近年来应用型本科相关专业的课程设置与内容变化情况，在构建多媒体应用技术知识体系的同时，兼顾了网络、网站及课件设计类课程在多媒体技术方面的内容衔接与协调。由于篇幅固定，本次改版的内容增减难度较高，作者通过精选内容、精心组织、反复斟酌、合理取舍，历时近一年时间，完成了改版任务，既巧妙地融入了新内容，又保持篇幅基本不变。

本书及实验教程内容丰富、信息量大、适应面广，建议组织教学时根据课时和教学对象的不同对内容进行调整或删减，部分内容可留给学生自学，使教学内容更加具有针对性。

本书第2章~第7章、第10章、第11章由杨帆负责编写，第1章、第8章、第9章、第12章由赵立臻负责编写，参加具体编写和资料整理工作的还有慈亮、赵秋云、植旭源、赵立法、田庆、彭三成、黄涛、莫家庆、张会章、吴爱军、李建凤、陈文佳、邓柱军等。编写过程中参考了网上许多文献和资料，在此向这些文献资料的作者表示敬意和感谢。

多媒体信息处理是一门综合性技术，不仅涉及的知识面广，而且技术发展迅速。限于作者的水平和篇幅，本书内容难以覆盖多媒体信息处理的整体与全貌，也难免出现疏漏或文字差错，敬请读者批评指正。

作者
2011年9月

目 录

序

前言

第1章 多媒体技术与信息处理概述	1	2.2.4 存储系统	27
1.1 多媒体技术的基本概念	1	2.2.5 音频处理系统	29
1.1.1 媒体及其分类	1	2.2.6 视频处理系统	30
1.1.2 多媒体与多媒体技术	2	2.2.7 网络通信支持	31
1.1.3 多媒体技术的基本特征	3	2.2.8 两种 I/O 接口	31
1.1.4 多媒体系统	4	2.3 MPC 的软件系统	32
1.2 多媒体信息的组织与表现方式	5	2.3.1 MPC 的操作系统	32
1.2.1 多媒体信息	5	2.3.2 设备驱动程序	33
1.2.2 多媒体信息的组织方式	6	2.3.3 多媒体信息处理软件	33
1.2.3 多媒体信息的表现方式	8	2.3.4 多媒体开发软件	33
1.3 多媒体技术简介	8	2.4 数字图像输入设备	34
1.3.1 数据压缩技术	9	2.4.1 扫描仪	34
1.3.2 多媒体信息存储技术	9	2.4.2 数码照相机	35
1.3.3 多媒体网络通信技术	10	2.4.3 数码摄像机	37
1.3.4 多媒体专用芯片技术	10	2.4.4 数字摄像头	37
1.3.5 人机交互技术	10	2.5 其他常用外设	38
1.3.6 多媒体系统软件技术	11	2.5.1 彩色打印机	38
1.3.7 多媒体信息处理与应用开发技术	11	2.5.2 触摸屏	39
1.4 多媒体技术的发展与应用	12	2.5.3 数字投影机	39
1.4.1 多媒体技术的发展过程	12	2.5.4 麦克风与音箱	40
1.4.2 多媒体技术的应用	13	本章小结	40
1.4.3 多媒体技术的发展趋势	16	习题与思考	41
本章小结	16	第3章 文本信息处理技术	42
习题与思考	17	3.1 字符集与编码	42
第2章 多媒体信息处理系统环境	18	3.1.1 英文字符及编码	42
2.1 多媒体系统环境简介	18	3.1.2 中文字符及编码	43
2.1.1 多媒体系统的组成	18	3.1.3 Unicode 编码	46
2.1.2 两种不同的多媒体环境	20	3.1.4 字符处理过程	51
2.2 MPC 的基本硬件	21	3.2 文本文件	52
2.2.1 主板	21	3.2.1 无格式文本文件	52
2.2.2 CPU	23	3.2.2 格式文本文件	52
2.2.3 显示系统	25	3.2.3 超文本文件	53

3.2.4 常用文本文件的存储类型	54	4.4.3 音频卡的 I/O 接口	86
3.3 文本信息的采集方法	55	4.5 数字音频的采集与编辑	87
3.3.1 键盘输入	55	4.5.1 录音采集	87
3.3.2 手写输入	55	4.5.2 抓取 CD、VCD 和 DVD 音轨	89
3.3.3 语音输入	55	4.5.3 编辑数字音频	90
3.3.4 OCR 输入	56	4.6 MIDI 音乐	91
3.4 文本信息处理	56	4.6.1 MIDI 概述	91
3.4.1 格式文本处理	57	4.6.2 MIDI 设备的配置与连接	91
3.4.2 超文本处理	59	4.6.3 播放 MIDI 音乐	92
3.4.3 特殊图符处理	63	4.6.4 制作 MIDI 音乐	93
3.5 文本信息处理软件	67	4.6.5 乐谱的扫描与识别	93
3.5.1 文本信息处理软件概述	67	4.6.6 MIDI 与数字音频的比较	94
3.5.2 Word 字处理软件	68	4.7 典型音频处理软件	95
3.5.3 常用的网页设计软件 FrontPage	69	4.7.1 Au 3.0 的新特性	95
3.5.4 典型的网页设计软件 Dreamweaver	69	4.7.2 Au 3.0 的工作模式	96
3.5.5 网页设计软件的综合应用	70	4.7.3 编辑视图	96
本章小结	70	4.7.4 多轨视图	99
习题与思考	71	4.7.5 CD 视图	100
第 4 章 音频信息处理技术	72	本章小结	101
4.1 音频基础知识	72	习题与思考	102
4.1.1 声音的物理特征	72	第 5 章 图形/图像信息处理技术	103
4.1.2 音频三要素	73	5.1 颜色的基本知识	103
4.1.3 数字音频的 3 种形式	73	5.1.1 颜色的基本概念	103
4.1.4 数字音频的文件格式	74	5.1.2 计算机中的颜色模式	104
4.1.5 音频处理工具软件简介	75	5.1.3 颜色模式的色域	107
4.2 音质标准与评价	77	5.2 位图图像与矢量图形	107
4.2.1 音质等级标准	77	5.2.1 位图图像	108
4.2.2 音质客观评价	78	5.2.2 矢量图形	108
4.2.3 音质主观评价	79	5.2.3 图形/图像处理的基本内涵	109
4.3 音频的数字化与编码	80	5.2.4 位图与矢量图的比较与转换	109
4.3.1 采样与采样频率	80	5.2.5 图像的主要参数	110
4.3.2 量化与量化位数	81	5.3 图像的数字化过程	112
4.3.3 声道	82	5.3.1 采样	112
4.3.4 数字音频的数据量	82	5.3.2 量化	113
4.3.5 音频数据编码	82	5.3.3 编码与压缩	113
4.3.6 音频编码标准	83	5.4 数字图像处理	113
4.4 音频卡	84	5.4.1 图像内容编辑	113
4.4.1 音频卡的功能	85	5.4.2 图像效果处理	114
4.4.2 音频卡的组成与工作原理	85	5.4.3 添加特殊效果	114

5.4.4	图像处理工具	115	6.5.2	视频采集卡的组成与工作原理	149
5.4.5	常用绘图工具	115	6.5.3	视频采集卡的技术特性	150
5.4.6	图像处理中的几个重要概念	117	6.6	非线性视频编辑	151
5.5	数字图像分析	121	6.6.1	非线性编辑系统	151
5.5.1	图像分割	122	6.6.2	非线性编辑软件	152
5.5.2	图像测量	124	6.6.3	非线性编辑的特点	153
5.5.3	图像识别	124	6.6.4	非线性编辑的相关概念	154
5.6	图形/图像文件	125	6.6.5	非线性编辑的主要内容	155
5.6.1	图像文件的内容	125	6.6.6	非线性编辑的基本过程	156
5.6.2	图像文件的格式	125	6.7	动画技术	159
5.6.3	图形文件的格式	127	6.7.1	动画的原理	159
5.7	图形/图像处理软件	127	6.7.2	计算机动画	160
5.7.1	图形处理软件简介	127	6.7.3	动画的创作过程	161
5.7.2	图像处理软件概述	129	6.7.4	常用动画的文件格式	162
5.7.3	典型图像处理软件 PS 简介	129	本章小结		162
本章小结		130	习题与思考		163
习题与思考		131	第 7 章 数据压缩编码技术		164
第 6 章 视频信息处理技术		133	7.1 数据压缩技术概述		164
6.1 视频基础知识		133	7.1.1 数据压缩的概念		164
6.1.1 模拟视频		133	7.1.2 多媒体数据的冗余		164
6.1.2 模拟视频标准		134	7.1.3 数据压缩技术的发展过程		166
6.1.3 模拟视频的信号类型		135	7.1.4 数据压缩的分类		168
6.1.4 数字视频		136	7.1.5 数据压缩的主要指标		169
6.1.5 数字视频接口类型		137	7.2 数据压缩技术原理		169
6.1.6 数字电视		138	7.2.1 信息熵与编码		169
6.2 视频数字化		139	7.2.2 无损压缩编码		171
6.2.1 视频数字化方法		139	7.2.3 有损压缩编码		176
6.2.2 视频数字化过程		139	7.3 JPEG 静止图像压缩标准		182
6.2.3 视频采样		140	7.3.1 JPEG 概述		182
6.2.4 视频量化		141	7.3.2 颜色模式转换		183
6.2.5 视频数字化标准		141	7.3.3 DCT 变换		184
6.3 数字视频编码压缩		143	7.3.4 量化与量化表		184
6.3.1 视频数据压缩		143	7.3.5 编码与编码表		185
6.3.2 视频压缩编码标准介绍		144	7.3.6 JPEG 2000 介绍		186
6.4 数字视频文件及其格式		146	7.3.7 JPEG 的应用		187
6.4.1 数字视频文件		146	7.4 运动图像压缩标准 MPEG		187
6.4.2 数字视频文件格式		146	7.4.1 MPEG 概述		187
6.5 视频卡		148	7.4.2 MPEG-1 视频源		188
6.5.1 视频卡的分类		148	7.4.3 MPEG-1 视频帧类型		188

7.4.4	MPEG-1 视频编码结构	189	9.2.1	复杂对象模型	225
7.4.5	运动估计和运动补偿	190	9.2.2	面向对象数据模型	225
7.4.6	MPEG-1 视频的编码与解码	191	9.2.3	对象—关系模型	227
7.5	视听通信编码标准 H.26 简介	191	9.3	多媒体数据库系统	228
7.5.1	H.261 标准	192	9.3.1	MDBS 的特征	228
7.5.2	H.263 简介	193	9.3.2	MDBS 的体系结构	229
7.5.3	H.264 简介	194	9.3.3	MDBMS 的功能分析	231
	本章小结	194	9.3.4	MDBMS 的用户接口	232
	习题与思考	195	9.4	多媒体数据库系统的实现方法	232
第 8 章	多媒体通信与网络技术	197	9.4.1	扩展关系数据库系统	233
8.1	多媒体网络通信	197	9.4.2	研究面向对象的数据数据库系统	233
8.1.1	多媒体数据流的基本特征	197	9.5	多媒体数据库的查询	235
8.1.2	多媒体网络通信的性能需求	198	9.5.1	多媒体数据库的查询分类	235
8.1.3	多媒体通信网络	200	9.5.2	多媒体数据库的查询过程	235
8.1.4	多媒体通信网络的服务质量	202	9.5.3	多媒体数据库的查询方法	236
8.2	多媒体网络环境	205		本章小结	237
8.2.1	局域网	205		习题与思考	238
8.2.2	广域网	207	第 10 章	多媒体应用开发	239
8.2.3	全光网络	207	10.1	多媒体应用	239
8.2.4	NGN 与 UC	208	10.1.1	面向光盘的多媒体应用	239
8.3	多媒体通信协议	211	10.1.2	面向网络的多媒体应用	239
8.3.1	IPv6 协议	211	10.1.3	网络多媒体应用系统	240
8.3.2	RTP 协议	214	10.2	多媒体应用的特点	240
8.3.3	RTSP 协议	214	10.2.1	电子出版物的特点	240
8.3.4	RSVP 协议	215	10.2.2	网站的特点	241
8.4	流媒体技术	215	10.2.3	网络多媒体应用系统的特点	241
8.4.1	流式传输的基础	215	10.3	电子出版物的开发	241
8.4.2	流媒体播放方式	217	10.3.1	开发要求	242
8.4.3	智能流技术	218	10.3.2	开发环境	243
8.4.4	流媒体文件格式	218	10.3.3	开发过程	243
	本章小结	219	10.3.4	开发工具	244
	习题与思考	220	10.4	网络多媒体应用系统的开发	246
第 9 章	多媒体数据库技术	221	10.4.1	.NET 技术简介	246
9.1	多媒体数据库技术概述	221	10.4.2	开发环境	251
9.1.1	多媒体数据的特点	221	10.4.3	开发工具	251
9.1.2	传统数据库技术简介	221	10.4.4	开发过程	252
9.1.3	传统数据库技术的局限性	223	10.4.5	快捷开发方法	252
9.1.4	多媒体数据库的主要技术问题	223	10.4.6	主要技术	253
9.2	多媒体数据库系统的数据模型	224	10.4.7	发布	261

10.4.8 网络多媒体应用的安全	262	12.1.1 人机交互简介	300
本章小结	262	12.1.2 多模态人机交互	300
习题与思考	263	12.1.3 可视化	301
第 11 章 光盘存储技术与光盘刻录	264	12.1.4 新型人机界面的主要特征	301
11.1 光盘存储技术简介	264	12.2 触摸屏技术	303
11.1.1 光盘存储技术	264	12.2.1 触摸屏简介	303
11.1.2 光盘存储技术的发展	265	12.2.2 触摸屏的主要类型	303
11.1.3 影响光盘技术发展的四大联盟	269	12.2.3 触摸屏的基本技术特性	305
11.1.4 光盘存储系统及应用	270	12.3 OCR 与手写识别技术	305
11.2 光盘与光盘驱动器	273	12.3.1 OCR 技术	305
11.2.1 光盘的分类	273	12.3.2 手写识别技术	306
11.2.2 光盘格式标准	276	12.4 语音识别技术	307
11.2.3 CD-ROM 的物理结构与信息存取	279	12.4.1 语音识别技术简介	307
11.2.4 CD-R 的物理结构与信息存取	280	12.4.2 语音识别技术的原理	308
11.2.5 CD-RW 的物理结构与信息存取	281	12.4.3 语音识别技术的应用前景	308
11.2.6 DVD-ROM 的物理结构与 信息存取	282	12.5 语音合成技术	309
11.2.7 BD-ROM 的物理结构与信息存取	283	12.5.1 语音合成技术简介	309
11.2.8 光盘驱动器	283	12.5.2 语音合成的技术方法	309
11.3 光盘存储的主要技术	285	12.5.3 语音合成技术的应用	309
11.3.1 数据读取技术	286	12.5.4 语音合成技术的发展方向	310
11.3.2 数据写入技术	286	12.6 虚拟现实技术	311
11.3.3 数据编码技术	286	12.6.1 虚拟现实技术简介	311
11.3.4 数据存储方式	288	12.6.2 虚拟现实技术的发展	311
11.3.5 光盘存储的主要技术指标	288	12.6.3 虚拟现实系统的构成	312
11.3.6 光盘存储的技术特点	290	12.6.4 虚拟现实技术的特征	312
11.4 光盘刻录技术	291	12.6.5 虚拟现实的关键技术	313
11.4.1 光盘文件的逻辑格式	291	12.6.6 虚拟现实技术的应用领域	314
11.4.2 ISO-9660 标准	292	12.6.7 虚拟现实技术的展望	315
11.4.3 光盘刻录的系统环境	294	本章小结	315
11.4.4 光盘刻录软件简介	295	习题与思考	316
本章小结	297	附录一 MPC 的规范	317
习题与思考	299	附录二 乐音听感描述	318
第 12 章 多媒体人机交互技术	300	附录三 通用 MIDI 乐器编号表	320
12.1 人机交互技术概述	300	参考文献	324

第 1 章 多媒体技术与信息处理概述

本章导读

多媒体技术被称为是继纸张、印刷术、电报电话、广播电视、计算机之后，人类处理信息手段的又一大飞跃，是计算机技术的又一次革命。目前，“多媒体”一词已经进入千家万户，不分行业和领域，人们都在关注多媒体技术的发展和变化，并不知不觉地加入到了多媒体技术推广和多媒体信息处理的行列中。多媒体技术正在不断地改变着人们的生活方式，成为信息社会的主导技术之一。为了更好地掌握和应用多媒体技术，本章将重点介绍多媒体技术的基本概念和基本特性、多媒体信息及其组织方式、多媒体信息处理技术以及多媒体技术的发展等内容。

1.1 多媒体技术的基本概念

1.1.1 媒体及其分类

媒体 (Medium) 是社会生活中信息传播、交流、转换的载体，如书本、报纸、电视、广告、杂志、磁盘、光盘、磁带及相关的设备等。在计算机领域中，媒体包含两种特定的含义，一是指信息存储与传输的实体，如磁盘、光盘、磁带、相关设备、通信网络等；二是指信息的表现形式 (或者说传播形式)，如数字、文字、声音、图形/图像、动画、影视节目等。信息的存储实体与表现形式相互依存，存储实体反映了信息的存在，表现形式则规定了信息的表现类型。不同类型的信息媒体如图 1-1 所示。

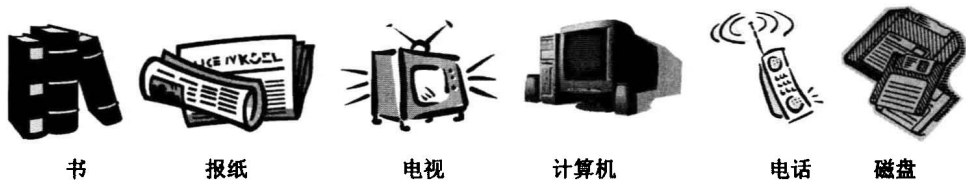


图 1-1 不同类型的信息媒体

人类是通过自身的感觉 (视觉、听觉、嗅觉、触觉、味觉) 来感知以不同表现形式存在于不同存储媒体上的外部信息的，不同的感觉器官对不同媒体形式的信息会产生不同的感觉。其中，视觉是人类感知信息的最重要途径，70%~80% 的外部信息都是通过视觉获得的；其次是听觉，约有 10% 的外部信息是通过听觉获得的；另外，通过嗅觉、味觉、触觉获得的外部信息约占 10%。多种媒体形式同时刺激人的不同感官会提高人的信息接受效率。

为了便于描述信息媒体在存储、处理和传播过程的相关问题，国际电信联盟 (International Telecommunication Union, ITU) 制定了媒体分类标准，将信息的表示形式、信息编码、信息转换与存储设备、信息传输网络等统一规定为媒体，并划分为以下 5 种类型：

(1) 感觉媒体 (Perception Medium)。直接作用于人的感官，使人能直接产生感觉。例如，

人类的语言、音乐、图形、静止的或动态的图像、自然界的各种声音以及计算机系统上的文件、数据和文字等。

(2) 表示媒体 (Representation Medium)。表示媒体指各种编码, 如语言编码、文本编码和图像编码等。这是为了加工、处理和传输感觉媒体而人为地研究、构造出来的一类媒体。

(3) 表现媒体 (Presentation Medium)。表现媒体指将感觉媒体输入到计算机中或通过计算机展示感觉媒体的物理设备, 即获取和还原感觉媒体的计算机输入和输出设备。例如, 显示器、打印机、音箱等输出设备, 键盘、鼠标、话筒、扫描仪、数码相机、摄像机等输入设备。

(4) 存储媒体 (Storage Medium)。存储媒体指存储表示媒体信息的物理设备。例如, 软盘、硬盘、磁带、光盘、内存和闪存等。

(5) 传输媒体 (Transmission Medium)。传输媒体指传输表示媒体的物理介质, 如双绞线、同轴电缆、光纤、空间电磁波等。

在上述的各种媒体中, 表示媒体是核心。计算机处理媒体信息时, 首先通过表现媒体的输入设备将感觉媒体转换成表示媒体并存放在存储媒体中, 计算机从存储媒体中获取表示媒体信息后进行加工、处理, 最后利用表现媒体的输出设备将表示媒体还原成感觉媒体。此外, 通过传输媒体, 计算机也可将从存储媒体中得到的表示媒体传送到网络中的其他计算机。不同媒体与计算机信息处理过程的关系如图 1-2 所示。

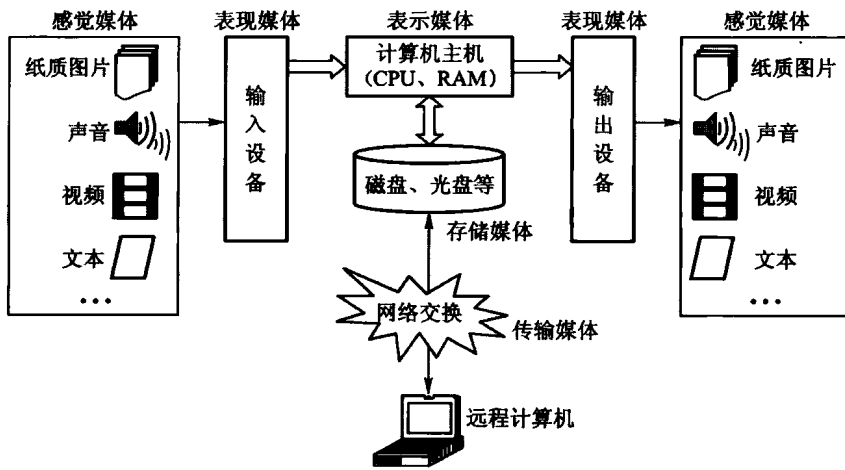


图 1-2 媒体与计算机系统

从表示媒体与时间的关系看, 不同形式的表示媒体可以被划分为以下两大类。

- 静态媒体: 信息的再现与时间无关, 如文本、图形、图像等。
- 连续媒体: 具有隐含的时间关系, 其播放速度将影响所含信息的再现, 如声音、动画、视频等。

连续媒体的引入对传统的计算机系统、通信系统和分布式应用系统等提出了更高的要求。

1.1.2 多媒体与多媒体技术

1. 多媒体

多媒体 (Multimedia) 是由两种以上单一媒体融合而成的信息综合表现形式, 是多种媒体的综合、处理和利用的结果。通过不同形式的“媒体”, 反映了不同的信息表示与信息交流方式; 而多媒体的“多”, 在强调信息媒体多样性的同时, 更强调各媒体间的有机结合及人与信

息媒体之间的交互作用,具体表现为多种媒体表现、多种感官作用、多种设备支持、多学科交叉、多领域应用等。因此,多媒体是建立在一定信息处理技术之上的融合两种以上媒体的一种人机交互式信息媒体或系统。

多媒体的实质是将不同表现形式的媒体信息数字化并集成,通过逻辑链接形成有机整体,同时实现交互控制,所以数字化与交互集成是多媒体的精髓。从这个角度讲,多媒体与人们经常接触到的媒体主要有3点不同:

(1) 传统的媒体基本是模拟信号,而多媒体信息都是数字化的。

(2) 传统的媒体只能让人们被动地接受信息,而多媒体可以让人们主动与信息媒体进行交互。

(3) 传统的媒体一般是单一形式,而多媒体是两种以上不同媒体信息的有机集成。

例如,人们日常观看的电视节目是用活动画面和声音来表达和传播信息的,也常使用文字字幕、图片和图形来点缀,但它不是多媒体,原因是目前应用的电视技术是基于模拟信号处理的,其特性是从头到尾线性播放的,收看者不能操作和控制播放内容和播放过程,只能被动观看,缺乏交互能力。

随着数字技术的发展,产生了数字电视,电视和计算机开始朝着多媒体的方向融合。

2. 多媒体技术

多媒体技术起源于计算机数据处理、通信、大众传媒等技术的发展与融合,目的是为了多种媒体信息的综合处理。计算机厂家试图将视听节目的处理能力扩展到计算机产品,而家用电器制造商则希望利用新技术(计算机、激光等)更新家电产品(如电视机)的功能和性能,通信产品制造商更是为此不断研发能支持多种媒体信息传输的通信网络。最早研究和提出多媒体系统的工业界的代表有IBM、Intel、Apple、Commodore公司以及家用电器公司的代表Philips、Sony等,它们都是要推出能够交互式地综合处理多媒体信息的设备和系统。IBM和Intel联合推出的DVI(Digital Video Interactive)可使计算机能够处理影像视频信息,这就使得计算机跨越了传统的电视领域;以Philips和Sony公司为代表的家用电器行业,将电视技术进行了改进,使其向智能化和有交互能力的方向发展,CD-I系统是它们最早的尝试,同时还提出了CD-ROM文件格式,现在又与通信网络普遍结合,开发出电视机、电视机顶盒(Setup Box)、大规模视频服务器等,也显示了交互式电视的潜在能力;Microsoft等软件开发商以多媒体应用为契机,推出的各类多媒体软件,造就了一大批计算机多媒体用户;通信技术的发展使多媒体信息的远程传输成为可能。这些都是形成多媒体技术的基石。

可见,多媒体技术是以计算机技术为主体,结合通信、微电子、激光、广播电视等多种技术而形成的用来综合处理多种媒体信息的交互性信息处理技术。具体来说,多媒体技术是以计算机(或微处理芯片)为中心,把数字、文字、图形、图像、声音、动画、视频等不同媒体形式的信息集成在一起,进行加工处理的交互性综合技术。这里所说的“加工处理”主要是指对这些媒体信息的采集、压缩、存储、控制、编辑、变换、解压缩、播放和传输等。

1.1.3 多媒体技术的基本特征

如上所述,多媒体技术是以计算机为中心的信息处理技术,具有集成性、实时性、交互性、多样性和数字化等5个基本特性,也是多媒体技术要解决的5个基本问题。

1. 集成性

集成性主要表现在两个方面,即多种信息媒体的集成和处理这些媒体的软、硬件技术的

集成。前者主要指多媒体信息的多通道统一获取、统一存储、组织及表现合成等各方面，其中，多媒体信息的组织和表现合成是采用超文本思想通过超媒体的方式实现的，为人们构造了一种非线性的信息组织结构。后者包括两个方面：硬件方面，应具备能够处理多媒体信息的高性能计算机系统以及与之相对应的输入/输出能力及外设；软件方面，应该有集成于一体的多媒体操作系统、多媒体信息处理系统、多媒体应用开发与创作工具等。

2. 实时性

由于多媒体技术是多种媒体集成的技术，其中声音及活动的视频图像是和时间密切相关的连续媒体，这就决定了多媒体技术必须要支持实时处理。例如，播放时，声音和图像都不能出现停顿现象。

3. 交互性

交互性向用户提供了更加有效的控制和使用信息的手段，除了操作上的控制自如（可通过键盘、鼠标、触摸屏等操作）外，在媒体综合处理上也可做到随心所欲，如屏幕上声像一体的影视图像可以任意定格、缩放，可根据需要配上解说词和文字说明等。交互性可以增加对信息的注意和理解，延长信息的保留时间，使人们获取信息和使用信息的方式由被动变为主动。借助交互性，人们不是被动地接受文字、图形、声音和图像，而是可以主动地随时进行编辑、检索、提问和回答，这种功能是一般的家电产品所不具备的。

4. 多样性

多样性是指媒体种类及其处理技术的多样化。多样性使计算机所能处理的信息空间得到扩展和放大，不再局限于数值和文本，而是广泛采用图像、图形、视频、音频等媒体形式来表达思想。此外，多样性还可使人类的思维表达不再局限于线性的、单调的、狭小的范围内，而有了更充分、更自由的余地，即使计算机变得更加人性化。

5. 数字化

处理多媒体信息的关键设备是计算机，所以要求不同媒体形式的信息都要进行数字化；另一方面，以全数字化方式加工处理的多媒体信息，具有精度高、定位准确和质量效果好等特点。

需要强调的是，正是由于计算机中数字化技术和交互式的处理能力，才能使多媒体技术成为可能，才能对多种信息媒体进行统一的处理，这就是为什么一般具有声音、图像的电视机、录像机等还谈不上是“多媒体”的原因。多媒体技术中的“多媒体”并不仅指多媒体信息本身，更主要的是强调处理和应用它的整套软、硬件技术。因此，通常所说的“多媒体”只不过是多媒体技术或多媒体系统的同义语而已。

1.1.4 多媒体系统

多媒体系统是一种趋于人性化的多维信息处理系统，它以计算机系统为核心，利用多媒体技术实现多媒体信息（包括文本、声音、图形/图像、视频、动画等）的采集、数据压缩编码、实时处理、存储、传输、解压缩、还原输出等综合处理功能，并提供友好的人机交互方式。具备多媒体信息处理能力的计算机被称为多媒体计算机。

根据开发和生产厂商及应用角度的不同，多媒体计算机可分成两大类：一类是家电制造厂商研制的交互式音像家电，这类产品以微处理芯片为核心，通过编程控制管理电视机、音响、DVD影碟机等，因而也被称为电视计算机（Teleputer）；另一类是计算机制造厂商研制的计算机产品，如 Apple 公司的 PowerMac 系列计算机和广为应用的 PC 系列机，它们扩展了音/视频

处理功能,比电视机、音响等具有更好的娱乐功能和交互能力,因而也被称为计算机电视(Compuvision)。通常所说的多媒体计算机是指后者。

一个多媒体系统应具备以下特点:

(1) 界面友好,更加人性化。利用多媒体技术,可以设计和实现更加自然和友好的人机界面,更接近于人的思维和使用习惯,使计算机朝着人类接收信息和处理信息的最自然的方向发展。

(2) 视、听、触觉全方位感受,效果好。多媒体技术融合人类通过视觉、听觉和触觉所接收的信息,通过多种信息表现形式,可以生动、直观地传递极为丰富的信息。例如,商家通过多媒体演示可以将企业的产品、企业文化等表现得淋漓尽致,客户则可通过多媒体演示随心所欲地了解感兴趣的内容,直观、经济、便捷,效果非常好。

(3) 人机交互,随心所欲。多媒体技术的交互性,使得用户可以控制信息的传递过程,从而获得更多的信息,并可提高用户学习和探索的兴趣,增强感受和学习的效果。例如,在多媒体教学系统中,学生可以根据自己的需要选择不同章节、难易程度各异的内容进行学习;一次没有弄明白的重点内容,还可以重复播放。在网络多媒体教学系统中,学生能方便地进行测试、与老师交流、进行网上无纸化考试等。

(4) 信息组织完善。多媒体信息数据不仅包括文字、图像、声音、视频等信息,而且还将它们有机地组织在一起,在各种媒体元素之间建立联系,形成包括所有信息内涵的完善的信息组织方式。多媒体信息可存储在光盘上,以节约存储空间,便于信息检索。光盘可长期保存,使得数据安全、可靠。

(5) 模拟真实环境,激发创造性思维。多媒体技术可以模拟出各种真实场景(虚拟现实,Virtual Reality),人们可以在这种环境里分析问题,研究问题,交流思想,体验感受,创造未来。多媒体系统可以创造自然界中没有的事物,扩大人类研究问题的领域和空间,增强人的想象力,激发人的创造性思维。

有关多媒体系统的具体内容,将在第2章中详细介绍。

1.2 多媒体信息的组织与表现方式

1.2.1 多媒体信息

目前,多媒体信息在计算机中的基本形式可划分为文本、图形、图像、音频、视频和动画等,这些基本信息形式也称为多媒体信息的基本元素。不同语言版本的操作系统在文本内容的支持方面有所不同,如中文版的操作系统可支持汉字文本的处理能力。不同形式的多媒体信息均以不同类型的数据文件形式而存在。

1. 文本

文本(Text)是以文字、数字和各种符号表达的信息形式,是现实生活中使用最多的信息媒体,主要用于信息和知识的描述。在计算机中,文本有两种主要形式,即格式文本(Formatted Text)和无格式文本。格式文本中除了文本内容的文字外,还包含定义版面格式的相关信息,如字体、字号、颜色等;而无格式文本则仅包含构成文本内容的文字信息,其输出格式由管理程序指定(不能由编辑使用者改变),故又称为纯文本。不管是格式文本还是无格式文本,其文本内容的组织方式都是按线性方式顺序组织的。

2. 图形

图形 (Graphic) 是指用计算机绘图软件绘制的从点、线、面到三维空间的以矢量坐标或位图像素表示的黑白或彩色图形。例如, 以直线、矩形、圆、多边形以及其他可用角度、坐标和距离来表示的几何图形。

3. 图像

这里的图像 (Image) 指静止图像, 如各种图纸、照片等。图像可以从现实世界中捕获, 也可以利用计算机产生数字化图像。图像是由单位像素组成的位图来描述的, 每个像素点都用二进制数编码, 用来反映像素点的颜色和亮度。

4. 音频

音频 (Audio) 是指在 20 Hz~20 kHz 频率范围的连续变化的声波信号, 可分为语音、音乐与合成音效 3 种形式。

5. 视频与动画

视频 (Video) 是指从摄像机、录像机、影碟机及电视接收机等影像输出设备得到的连续活动图像信号; 动画 (Animation) 则是采用计算机动画设计软件创作, 由若干幅图像进行连续播放而产生的具有运动感觉的连续画面。视频和动画的共同特点是每幅图像都是前后关联的, 通常后幅图像是前幅图像的变形, 每幅图像均可称为帧。帧以一定的速率 (fps, 帧/秒) 连续投射在屏幕上, 就会产生连续运动的感觉。当播放速率在 24 fps 以上时, 人们的视觉就会有自然连续播放的感觉。

1.2.2 多媒体信息的组织方式

在多媒体技术出现之前, 计算机上一般只能处理文本信息。文本信息的组织方式是线性的顺序组织, 通常称为**顺序文本**; **超文本**技术产生 (1965 年) 之后, 计算机上可提供符合人类思维过程的联想式非线性文本信息组织方式; 超文本与多媒体技术的结合, 不仅可提供非线性的组织方式, 还可将多种媒体信息混合组织, 形成**超媒体**。也就是说, 超媒体是多媒体信息的基本组织方式。

1. 顺序文本

顺序文本是线性的顺序组织形式, 如图 1-3 所示。其特点是, 文本内容按照其自身要表达的逻辑关系和自然顺序线性排列, 这种组织方式决定了人们的阅读方式只能是按页逐行从左到右阅读, 阅读的路径是单一的。然而, 人类阅读、理解和记忆的习惯方式是相互关联的网状结构, 不同的检索方式将形成不同的信息访问路径。从信息的表现形式看, 除了文本、数字之外, 还有图形、图像、声音、视频等多媒体信息需要处理, 这使得线性的顺序文本凸显弊端, 越来越不足以使多媒体信息得到全面而有效的利用, 尤其是不能像人类的思维那样可通过联想来明确信息内部的关联性。

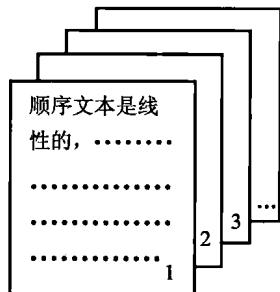


图 1-3 线性的顺序文本

2. 超文本

为了提供符合人的思维方式的联想式文本阅读方式, 1965 年 Ted Nelson 提出了一种在计算机上处理文本文件时把文本中遇到的其他相关文本组织在一起的方法, 使计算机能够响应人的思维并能够方便地获取所需要的信息, 他将这种方法称为超文本 (Hypertext), 具体结构如图 1-4 所示。