



2004浙江省高等教育重点建设教材
教育信息化新视界丛书

多媒体系统

及其教育应用

◎夏洪文 编著



科学出版社

www.sciencep.com

2004 浙江省高等教育重点建设教材

· 教育信息化新视界丛书 ·

多媒体系统及其教育应用

夏洪文 编著

科学出版社

北 京

版权所有，侵权必究

举报电话：010-64030229；010-64034315；13501151303

内 容 简 介

本书共分八章，内容主要包括多媒体、位图、矢量图、图像、图形、MIDI、图像文件的格式、信息压缩和解压、超文本与超媒体等基本概念和知识，以及数字音频的获取与处理、数字图像的处理、多媒体开发环境、多媒体开发工具、音频卡、视频卡等多媒体技术方面的知识。每章后配有思考题以供学生检验学习效果。

本书读者对象为从事多媒体系统教育的教师，教育技术类、计算机应用类的本科生、研究生以及相关专业技术人员。

图书在版编目(CIP)数据

多媒体系统及其教育应用/夏洪文编著. —北京：科学出版社，2008
(教育信息化新视界丛书)

2004 浙江省高等教育重点建设教材

ISBN 978-7-03-022206-0

I. 多… II. 夏… 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079123号

责任编辑：张颖兵 吉正霞 / 责任校对：梅 莹

责任印制：董艳辉 / 封面设计：苏 波

科 学 出 版 社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码：100717

<http://www.sciencep.com>

武汉市新华印刷有限责任公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2008年6月第 一 版 开本：787×1000 1/16

2008年6月第一次印刷 印张：17 1/4

印数：1—3 000 字数：361 000

定价：29.80 元

(如有印装质量问题，我社负责调换)

“教育信息化新视界”丛书序

教育信息化是教育现代化的基础,在促进创新人才的培养、缩小地区间的教育差距方面有着巨大的作用,也是建设学习型社区、促进社会信息化的重要内容。开展教育信息化理论、技术及其应用方面的探索,对于推动我国教育信息化的发展具有积极意义。

“教育信息化新视界丛书”主要反映浙江师范大学教育技术学学科近年来在教育信息化领域的研究成果,主要涉及信息化条件下的教师专业发展、教育信息管理与决策支持、无障碍网络教育环境、以信息技术促进教育资源城乡一体化、教学资源管理、新信息技术的教育应用等。经过将近一年的策划与准备,该丛书由科学出版社陆续出版。

浙江师范大学教育技术学学科是浙江省重点(A类)学科,以推进教育信息化的理论研究与应用实践为己任。目前,本学科的研究方向主要包括:

(1) 信息技术教育与应用。对信息技术教育、信息技术的教育应用开展研究。本学科成员直接参与高中“信息技术”新课程标准的制定,主编了通过教育部审查的5套新课标教材之一“人工智能”。对中外信息技术教育的比较、信息化条件下的教学设计、中小学教师信息素养与教学效能关系、人工智能技术在教育中的应用等问题开展研究。

(2) 教育信息化理论与实践。对促进我国基础教育信息化发展尤其是教师教育发展的有效策略问题、教育信息化促进教育公平实现等问题开展研究。就信息平等意义上的无障碍网络环境构建、教师教育技术能力发展策略、基于学习策略的虚拟学习社区、现代教育技术管理学理论体系、面向教师教育的信息化环境创建与应用等问题进行研究。

(3) 数字化学习资源与环境。对数字化教育资源与系统设计、数字化学习环境的理论与应用、教育技术类课程教学与数字化资源建设等问题进行探讨。研究网络环境下教师教育的资源共享模式、网络学习机制及其在适应性学习支持系统中的应用、非物质文化遗产的数字化保护问题的理论与实践等。

作为一个涉及信息技术、教育和心理等多个领域的综合性学科,浙江师范大学教育技术学学科近年来承担了国家社会科学基金课题、国家自然科学基金课题、全国教育规划课题等一系列国家级和省部级课题,在《教育研究》、《电化教育研究》、《中国电化教育》等高等级刊物上发表了大量论文,并有多篇被EI、ISTP等国际权威检索所收录。此外,本学科还先后获得了国家级、省级精品课程,以及国家级、省级教学成果奖,“教育信息化新视界丛书”就是本学科的成果之一。

本丛书的出版得到了浙江师范大学研究生学院楼世洲院长、社会科学研究处郑祥福

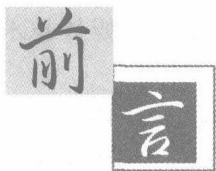


处长,以及教师教育学院相关领导的大力支持,科学出版社的编辑们为丛书的出版付出了辛勤劳动,在此一并表示感谢!

当前,教育信息化的发展步伐十分迅速,由于研究的水平与时间所限,本丛书中的问题与研究的局限在所难免,恳切希望读者给予批评指正,以便使学科今后的研究工作做得更好。

丛书主编 张剑平

2008年春节于浙江师范大学



多媒体技术是一种迅速发展的综合性电子技术,给传统计算机、音频和视频设备带来了方向性的革命。世界信息化、社会化的速度明显加快,而多媒体技术的应用和发展在这一过程中发挥了极其重要的作用。多媒体技术已经深入地应用到通信、教育、医疗、军事、建筑等人们日常生活各个领域,给人们的工作、学习、生活和娱乐带来深刻的革命。

2004年,浙江省教育厅为了加强高等学校教材建设,经浙江省高等教育重点建设教材评审委员会评审,本书被列为该年度重点教材建设项目。经过近四年的撰写和修改,在学习、吸纳前辈经验的基础上,归纳、提炼、创新出具有特色的教材——《多媒体系统原理及其应用》。

本书严格贯彻浙江省高等教育重点建设教材评审委员会评审意见,结合教育技术专业特点,以因材施教为主旨,针对学生的能力和兴趣差异,将技术基础和教育应用有机结合起来,以达到学以致用目的。

本书共分9章,具体结构如下:

第一章多媒体技术概述。主要介绍了多媒体、多媒体技术、多媒体系统的概念,以及多媒体技术的基本特征、历史、关键技术和应用等。

第二章多媒体计算机系统。介绍了几个典型的多媒体系统以及多媒体计算机的硬件配置和输入/输出设备。

第三章多媒体接口部件。主要介绍了声卡、显卡、视频采集卡、AD/DA转换器、调制解调器的结构、工作原理与应用。

第四章音频媒体及应用。主要介绍了音频媒体数字化原理与应用,包括PCM编码原理、MPEG数字声音压缩编码、电子音乐合成MIDI等。

第五章图像与视频媒体及其应用。主要介绍了图像与图像的数字化过程、视频与视频信号的数字化过程、JPEG与MPEG压缩标准等。

第六章超文本与超媒体。主要介绍了超文本与超媒体系统特征、要素、层次模型与系统设计,阐述了超文本与超媒体系统的教育应用、超文本与超媒体系统目前存在的问题与发展前景。



第七章虚拟现实及其应用。主要介绍了虚拟现实的定义、特征、构成与分类、关键技术与设备,论述了虚拟现实的建模语言和虚拟现实的教育应用。

第八章多媒体网络技术及其应用。主要介绍了多媒体信息传输技术、流式媒体技术和多媒体网络教学环境。

第九章多媒体教学软件开发。主要介绍了多媒体教学软件开发环境、多媒体教学软件开发流程和多媒体教学软件开发立项,本章还以网络课件开发为例,探讨了多媒体课件开发的流程与管理。

20 世纪 90 年代中期以来,笔者在较长的一段时期对多媒体系统及其相关问题的研究予以浓厚的兴趣,先后在《中国电化教育》、《电化教育研究》、《浙江师范大学学报》、*Journal of Communication and Computer* 等专业期刊上发表与此相关的学术论文近 20 篇。近年来,笔者的研究兴趣有所转移,但仍然利用学位论文指导的机会,协助硕士研究生们在多媒体技术的理论与应用方面开展了积极的探索,本书是在上述工作的基础上形成的。书稿的写作自 2004 年提笔至今,断断续续经历了 4 年。当前国内多媒体系统方面书籍较多,本书中着力体现新技术的教育应用,但由于本人的学识所限,书中问题与缺憾在所难免,还请同仁们批评指正。

本书在编写过程中引用了大量的文献和网上资源,李巧丹、余小爱等硕士参加了书中部分内容的撰写,在此一并表示衷心的感谢。

作 者

2008 年 5 月



目

第一章 多媒体系统概述	1
第一节 媒体、数据与信息	1
第二节 媒体的分类	2
第三节 多媒体	2
第四节 多媒体技术	3
一、多媒体技术的基本特征	3
二、多媒体技术的历史和发展	7
三、多媒体的关键技术	8
四、多媒体技术应用	11
第五节 多媒体系统	14
一、多媒体系统	14
二、多媒体系统层次结构	15
三、多媒体的工作文件	17
第六节 本章小结	17
思考题与习题	18
第二章 多媒体计算机系统	19
第一节 典型的多媒体计算机系统	19
一、Macintosh 多媒体计算机系统	19
二、Amiga 系统	20
三、CD-I 系统	21
四、DVI 系统	21
五、多媒体工作站	22
六、多媒体个人计算机系统 MPC	22
第二节 多媒体个人计算机系统	22
一、从 PC 机到 MPC 机	23



二、MPC 技术标准	23
三、MPC 的配置	24
四、MPC 的应用	25
第三节 多媒体计算机的硬件配置	26
一、主板	26
二、CPU	33
三、内存	39
四、高速缓冲存储器	45
五、外存	45
六、基本输入/输出系统与系统配置	59
七、中断、地址和通道	60
第四节 多媒体输入/输出设备	61
一、键盘	61
二、鼠标器	62
三、扫描仪	62
四、光学字符阅读器	64
五、触摸屏	65
六、数码相机	67
七、显示器	74
八、打印机	77
九、音箱	78
十、其他多媒体输出设备	78
第五节 本章小结	79
思考题与习题	80
第三章 多媒体接口部件	82
第一节 声 卡	82
一、声卡的功能	83
二、声卡的工作原理	83
三、声卡的声道数	86
四、音效系统的技术参数	87
第二节 显 示 卡	88
一、显示卡的功能	88
二、显示卡的发展史和工作原理	88

三、显卡的性能参数	89
四、显卡的 3D 技术	90
第三节 视频采集卡	90
第四节 A/D 与 D/A 转换器	93
第五节 调制解调器	93
一、调制解调器的工作原理	94
二、调制解调器分类	95
三、调制解调器的主要性能参数	96
第六节 本章小结	97
思考题与习题	97
第四章 音频媒体及应用	99
第一节 音频媒体概述	99
一、音频信号的特征	99
二、音频信号的指标	101
第二节 音频的数字化	102
一、PCM 编码原理	103
二、MPEG 数字声音压缩编码	104
三、数字音频的技术指标	113
第三节 电子合成音乐——MIDI	114
一、MIDI 术语的定义	115
二、MIDI 标准	115
三、计算机上 MIDI 音乐的产生过程	115
四、两种音频文件的比较	116
第四节 本章小结	116
思考题与习题	117
第五章 图像与视频媒体及其应用	118
第一节 图像与图像的数字化过程	118
一、图像彩色空间表示	119
二、位图图像与矢量图形	123
三、图形图像的文件格式	126
四、图形图像的数字化	127
第二节 视频与视频信号的数字化过程	129
一、视频基础知识	129

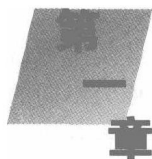


二、电视制式	132
三、视频的数字化过程	134
第三节 静止图像数据压缩及其标准——JPEG	138
一、基于 DCT 的编码器和解码器方框图	138
二、NTSC, PAL, SECAM 制解码器	138
三、数/模转换器	140
四、JPEG 标准的亮度和色度信号	141
五、最小编码单元 MCU	142
第四节 活动图像数据压缩及其标准——MPEG	143
一、MPEG-1 标准	144
二、MPEG-2 标准	150
三、MPEG-4 标准	160
四、MPEG-7 标准概述	171
五、MPEG-21——多媒体框架标准	176
六、MPEG 系列标准之间的关系与应用范围	180
第五节 本章小结	181
思考题与习题	182
第六章 超文本和超媒体	184
第一节 概 述	185
一、基本概念	185
二、超文本与超媒体系统的特征	186
第二节 超文本与超媒体系统	187
一、超文本与超媒体的组成要素	187
二、超文本与超媒体系统层次模型	190
第三节 超文本与超媒体系统设计	195
一、人机界面设计	195
二、超文本的操作工具	196
第四节 超文本与超媒体的应用	197
一、超文本在 WWW 中的应用	197
二、超媒体在教育中的应用	200
第五节 超文本与超媒体存在的问题与发展前景	201
一、超文本与超媒体存在的问题	201
二、超文本与超媒体的发展前景	202

第六节 本章小结.....	203
思考题与练习题.....	204
第七章 虚拟现实及其应用.....	205
第一节 虚拟现实的定义与特征.....	205
一、虚拟现实的定义	205
二、虚拟现实的特征	206
三、虚拟现实的用途	207
第二节 虚拟现实系统的构成与分类.....	209
一、虚拟现实系统的构成	209
二、虚拟现实系统的分类	209
第三节 虚拟现实实现的关键技术与设备.....	210
一、实时立体视觉与广角立体显示	210
二、头部及体位追踪	211
三、立体声与虚拟立体声的产生	211
四、触觉与力觉的技术	212
五、虚拟现实使用的输出/输入技术	212
第四节 虚拟现实建模语言 VRML	213
一、VRML 概述	213
二、VRML 的基本内容	213
三、VRML 的发展	214
第五节 虚拟现实的教育应用.....	215
一、虚拟现实的教育意义	215
二、虚拟现实的教育应用	216
三、虚拟现实在教育应用中存在的问题	217
第六节 虚拟现实系统的应用举例.....	217
一、全景环视技术及其应用	217
二、VRML 技术及其应用	219
三、遥控机器人	220
四、虚拟实验室	220
五、虚拟演播室	221
第六节 本章小结.....	222
思考题与习题.....	222
第八章 多媒体网络技术及其应用.....	224



第一节 多媒体网络概论	224
一、多媒体网络	225
二、网络技术对多媒体信息传输的支持	227
第二节 多媒体信息传输技术	229
一、静止图像传输技术	229
二、活动图像传输技术	229
第三节 流式媒体技术	230
一、流媒体技术基础	230
二、流媒体技术原理	231
三、流媒体制作、发布与播放	234
第四节 多媒体网络教学环境	237
一、多媒体网络教学方式的主要特点	237
二、多媒体网络教学环境的结构与功能	239
三、视频会议系统	242
第九章 多媒体教学软件开发	247
第一节 多媒体教学软件开发环境	247
一、硬件环境	248
二、软件环境	248
第二节 多媒体教学软件开发流程	249
第三节 多媒体教学软件立项	250
一、需求分析	250
二、选题	251
三、计划任务书	251
第四节 应用实例:网络课件开发的流程及其管理	253
一、课件开发的准备阶段	254
二、课件的前期规划	255
三、课件的中期开发	256
四、课件的后期完善	259
第五节 本章小结	262
思考题与习题	263
参考文献	264



多媒体系统概述

本章要点

- 媒体、数据与信息
- 媒体的分类
- 多媒体
- 多媒体技术
- 多媒体系统

在计算机媒体领域中,媒体是一种信息表示与传播的形式。多媒体集文本、声音、图形(图像)、视频和动画为一体,是计算机处理信息多元化的技术和手段。多媒体技术本质上是一种计算机接口技术,它采用图形交互界面,窗口选择操作,使人机交互能力增强,有利于人与计算机之间的信息交流,从而充分发挥计算机的功能。多媒体系统声图并茂,形象生动,可使用户获得更多的信息,提高工作效能,是目前最受欢迎的一种计算机应用系统。本章主要介绍有关多媒体、多媒体技术和多媒体系统方面的基本概念和基本知识。

第一节 媒体、数据与信息

信息是人类在生活中,与自然界作斗争的生产实践中,通过感官所感知的一种抽象的东西,是人类进行思想交流的基础。信息具有使用价值,同一信息对于不同的接受者可以具有不同的意义,使他们产生不同的响应行为,因而产生不同的价值。例如,银行利率的下调,对于银行存款客户来说意味着资产的贬值,他的利息将受损失;但是对于贷款企业来说意味着贷款利率的降低,生产成本下降,从而将赚到更多的利润。



数据是记录信息的符号,信息以数据的形式存储、使用和传播,因而数据是承载信息的载体。

媒体是一种信息表达与传递的形式。客观世界中存在着各种各样的信息形式,不同的形式称为不同的信息媒体。例如,文字、语言、图形、图像、声音、感知、气味等。它们通过人类的各种感觉和建立在这之上的知觉来传播各种信息,达到帮助人们交流思想、交流感情和认识客观世界的目的。

■ 第二节 媒体的分类

媒体是信息表达和传播的形式载体,一般可以分为感觉媒体、表示媒体、显示媒体、存储媒体和传播媒体等。

(1) 感觉媒体。它是指能用人的眼、耳、鼻、手、舌等感觉到的一类媒体。例如,语言、音乐、图形、图像、动画、文字、气味和触觉等。

(2) 表示媒体。它是指为了处理和传递感觉媒体而人为构造出来的一种媒体。例如,文字编码、图形(图像)编码、声音编码等。通过表示媒体可以有效地存储感觉媒体,也可以将存储媒体从一个地方传输到另一个地方。

(3) 显示媒体。它是指用于 I/O 中感觉媒体和光电信号之间产生转换用的媒体。例如,键盘、鼠标、摄像机、扫描仪、麦克风、音响、显示器、打印机、触摸屏等。

(4) 存储媒体。它是指用于存放感觉媒体和表示媒体的媒体。例如,磁盘、磁带、磁卡、纸片、光盘等。

(5) 传播媒体。它是指用于将感觉媒体和表示媒体从一处传递到另一处的物理载体。例如,电话线、双绞线、同轴电缆、光纤等。

■ 第三节 多媒体

在计算机领域中,媒体指的是一种信息表示和传播的载体,如文本、图形、图像、声音、动画等。将多种感觉媒体,如声、图、文结合在一起形成一种新的信息表示、处理和传播的集成形式,称为多媒体。

(1) 文本媒体。它包含数字和文字,是最常用的媒体,也是计算机最容易表示和处理的信息形式。文本媒体的信息量小,对计算机的存储容量要求也小。

(2) 图形媒体。它指用线条勾画出来的图案,如几何图形、网络图形、建筑图形、工程零件图、地图、示意图等,它们仅记录所表示对象的轮廓,在计算机上可以用程序来实现,存储容量要求较小。

(3) 图像媒体。它指静态图像,如绘画、相片等,它们能记录所表示对象的细节部分,通常采用“位映射”编码。图像的信息量大,对计算机的存储容量要求也就大。

(4) 视频媒体。它指动态图像,如录像、电视、电影、VCD 等。视频能记录在时间和空间上的信息特征,因此信息量比静态图像大,存储容量要求就大。

(5) 动画媒体。它指由一系列静态图像或图形按一定的顺序快速播放以产生运动的感觉。动画与视频的区别为动画中的每一帧图像是人工产生的,而图像视频中的每一帧图像是实时获取的自然景物。

(6) 声音媒体。它指数字化的音频,如语言、音乐和声响等。声音媒体的存储量比图像小。

(7) 虚拟现实媒体。它指利用立体图像和立体声音形成的三维虚拟空间。虚拟现实可以体验人的各种感觉,它可以使人获得身临其境的感觉。

■ 第四节 多媒体技术

一、多媒体技术的基本特征

多媒体技术就是利用计算机技术将文本、图形、图像、音频和视频等多种媒体信息综合一体化,使之建立逻辑连接,集成为一个交互性的系统,并能对多媒体信息进行获取、压缩编码、编辑、加工处理、存储和展示。简单地说,多媒体技术就是将声、文、图等通过计算机集成在一起的技术。实际上,多媒体技术是计算机技术、通信技术、音频技术、图像压缩技术、文字处理技术等多种技术的一种结合。多媒体技术能提供多种文字信息和多种图像信息的输入、输出、传输、存储和处理,使表现的信息,图、文、声、触、味并茂,更加直观和自然。

与传统的计算机技术相比,多媒体技术从本质上具有多样化、集成性、交互性、实时性和人机合作等显著的特征。

(一) 多样化

信息媒体的多样化(或多维化)是指多媒体技术扩展和扩大了计算机所能处理的信息空间,使人们的思维表达不再局限于顺序、单调和狭小的范围,有了更充分、更自由的发挥空间。多媒体技术为这种自由提供了在多元化狭小空间下交互的能力,以及获得多维化信息的方法。计算机中信息的表达方式不再局限于文字与数字,而是通过广泛采用图像、图形、视频、音频等信息形式来表达思想。我们在日常生活中,接触频繁的信息就是眼睛看到的图像(目睹)和耳朵听到的声音(耳闻);但对于应用而言,声像信号的输入(常称获取(capture))与输出(常称表现(presentation))未必相同。若二者完全一样,那只能称之为记录和重放(录音机、录像机和光盘机),效果显然不是最好。如果对其进行变换、加工,



即我们所说的创造(authoring),就可以使用户更多、更准确地接受信息。多媒体个人计算机之所以正在成为计算机领域的风云产品,就是因为它能将图像和声音信息同时纳入计算机所能处理和控制的媒体之中,较之传统上计算机只能产生和处理文字、图形及动画,显然来得更生动、更活泼、更自然。这种表现形式和方法实际上已更多地在电影、电视的制作过程中被采用,今后在一般多媒体技术的应用中也会愈来愈多。

(二) 集成性

多媒体技术的集成性首先是指可将多种不同的媒体信息(文字、声音、图像和图形等)有机地进行同步组合成为一个完整的多媒体信息,它是相对于各自单一的媒体而言的。集成性的另一层含义是将不同的输入显示媒体(键盘、摄像机、麦克风等)或输出显示媒体(显示器、扬声器等)集成在一起,形成一个整体,这是多媒体技术的先决条件,其具有的特征就是集声、文、图多种媒体为一体。

多媒体系统充分体现了集成性的巨大作用。事实上,多媒体中的许多技术在早期都可以单独使用,但作用却十分有限。这是因为它们是单一、零散的,如单一的图像处理技术、声音处理技术、交互技术、电视技术、通信技术等。当把它们在多媒体旗帜下集成于一体时,一方面意味着技术已经发展到了相当成熟的程度;另一方面意味着各种技术独自发展已不能满足应用的需要。信息空间的不完整,例如仅有静态图像而无动态视频,仅有语音而无图像等,都将限制信息空间的信息组织,限制信息的有效使用。同样,信息交互手段的单调性、通信能力的不足、多种设备和应用的人为分离,也会制约应用的发展。因此多媒体系统的产生与发展既体现了应用的强烈需求,也顺应了全球网络的一体化、互联互通的要求。

多媒体系统的集成性主要表现在两方面,即多媒体信息媒体本身的集成以及处理这些媒体的设备与设施集成。首先,各种信息媒体应该能够同时地、统一地表示信息。尽管可能是多通道的输入和输出,但对用户来说,它们都应该是一体的。这种集成包括信息的多通道统一获取、多媒体信息的统一存储与组织,以及多媒体信息表现合成等各方面。因为多媒体信息带来了信息的冗余性,因此可以通过媒体的重复或是并行地使用多种媒体的方法消除来自于通信双方及环境噪声对通信产生的干扰。由于多媒体的每一种媒体都会给另一种媒体所传递信号的多种解释产生某种限制作用,所以多媒体的同时使用可以减小信息理解上的多义性。总之,不应再像早期那样,只能使用单一的形态对媒体进行获取、加工和理解,而应注意保留媒体之间的关系及其所蕴含的大量信息。第二,多媒体系统是建立在一个大的信息环境之下的,系统的各种设备与设施应该成为一个整体。从硬件来说,应该具有能够处理各种媒体信息的高速及并行的处理系统、大容量的存储、适合多媒体多通道的输入/输出能力的外设、宽带的通信网络接口以及适合多媒体信息传输的多媒体通信网络。对于软件