

高等学校计算机基础教育规划教材

多媒体技术与应用教程 (第2版)

雷运发 田惠英 编著

清华大学出版社



高等学校计算机基础教育规划教材

多媒体技术与应用教程 (第2版)

雷运发 田惠英 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书从应用角度出发,采用理论和实践操作相结合的方法,讲述多媒体技术的基本概念和最典型的应用。该书配有电子课件和各章主要实例的多媒体演示视频及源代码,可在清华大学出版社网站上下载。全书分为两部分:第一部分为教学篇,主要介绍相关基础知识和多媒体技术应用原理;第二部分为实验指导篇,通过详尽的实例指导读者学习并掌握常用多媒体软件的操作与使用技巧。

本书可作为高等院校应用型本科生及高职高专各相关专业学生“多媒体技术应用”公共课程的教材,同时也适合工程技术人员及拥有多媒体计算机的读者自学使用。

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。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

多媒体技术与应用教程 /雷运发,田惠英编著. --2版. --北京:清华大学出版社,2016

高等学校计算机基础教育规划教材

ISBN 978-7-302-42947-0

I. ①多… II. ①雷… ②田… III. ①多媒体技术—高等学校—教材 IV. ①TP37

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 024767 号

责任编辑:袁勤勇 王冰飞

封面设计:傅瑞学

责任校对:白 蕾

责任印制:沈 露

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 装 者:北京密云胶印厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:21.75

字 数:499千字

版 次:2008年9月第1版 2016年3月第2版

印 次:2016年3月第1次印刷

印 数:1~2000

定 价:39.50元

产品编号:037726-01

第 2 版前言

随着 Internet 技术的发展,多媒体技术及其相关产品迅速步入家庭和社会的各个方面,给人们的工作和生活带来了深刻变化。本书从多媒体应用的角度出发,对多媒体技术的基本理论、制作工具和应用等方面加以介绍,力求以丰富的实例和实验引导读者进入多媒体技术的应用领域。

第 2 版在第 1 版的基础上,做了如下修改:增删各章中的例题和习题;删除了第 3 章中音频接口部分的内容,更新了 3.5 节的内容;重写了第 4 章;更新了第 5 章和第 6 章的内容;把第 1 版第 7 章的内容分解为第 7 章与第 8 章,并重新编写了其相关内容;第 1 版第 8 章虚拟现实技术的部分内容作为第 2 版书末附录列出,供在这方面有兴趣的读者阅读。

在第 2 版中,更加重视学生对基础知识的理解和掌握,注重培养学生分析问题、解决问题的能力,进一步加强了实验和实用性教学。为方便教师授课和学生自学,为部分工具软件的使用方法和实例完成过程制作了多媒体教学课件。每章后都配有丰富的练习题,便于读者理解所学内容,掌握相应的操作方法。随书配有实例源代码和 PPT 电子讲稿,期望对读者的学习有所帮助。

本书第 4 章及相关的实验由华北电力大学(北京)田惠英编写,第 5 章和第 6 章及相关的实验由浙江科技学院林雪芬编写,其余章节的修改由雷运发和田惠英完成。

本书在编写的过程中得到多位老师和学生的帮助,浙江科技学院计算机基础教学部的龚婷和琚洁慧老师提供了部分实验资料,在此一并表示衷心感谢。

由于计算机应用技术发展迅猛,加之作者的学识和水平有限,书中难免存在不当和谬误之处,敬请各位专家和广大读者给予批评指正。

编 者

2015 年 12 月

目录

第一部分 教 学 篇

第 1 章 多媒体技术概述	3
1.1 多媒体的基本概念	3
1.1.1 媒体及其分类	3
1.1.2 多媒体与多媒体技术	4
1.1.3 多媒体系统	6
1.1.4 多媒体信息的基本元素	7
1.2 多媒体相关技术简介	10
1.2.1 多媒体数据压缩技术	10
1.2.2 多媒体信息存储技术	11
1.2.3 多媒体网络通信技术	11
1.2.4 多媒体专用芯片技术	11
1.2.5 多媒体人机交互技术	12
1.2.6 多媒体软件技术	12
1.2.7 虚拟现实技术	13
1.3 多媒体技术的发展与应用	14
1.3.1 多媒体技术的发展	14
1.3.2 多媒体技术的应用	14
1.4 本章小结	16
思考与练习	17
第 2 章 多媒体硬件环境	19
2.1 多媒体系统的组成结构	19
2.1.1 多媒体硬件系统	20
2.1.2 多媒体软件系统	21
2.2 光存储设备	22
2.2.1 光存储设备的类型	22

2.2.2	光盘存储格式标准	23
2.2.3	CD-ROM 光存储系统	24
2.2.4	CD-R 光存储系统	25
2.2.5	CD-RW 光存储系统	27
2.2.6	DVD 光存储系统	28
2.3	多媒体常用外部设备	29
2.3.1	扫描仪	29
2.3.2	数码照相机	32
2.3.3	触摸屏	33
2.3.4	数字笔输入	35
2.3.5	彩色打印机	36
2.4	本章小结	36
	思考与练习	37
第 3 章	音频处理技术及应用	39
3.1	数字音频的基本概念	39
3.1.1	声音与音频的概念	39
3.1.2	模拟音频与数字音频	42
3.1.3	音频信号的数字化	43
3.1.4	语音合成	45
3.1.5	音乐合成与 MIDI	46
3.1.6	声音文件格式	48
3.2	数字音频的压缩编码	50
3.2.1	概述	50
3.2.2	脉冲编码调制	51
3.3	音频编码标准	52
3.3.1	ITU-T G 系列声音压缩标准	52
3.3.2	MP3 压缩技术	54
3.3.3	MP4 压缩技术	55
3.4	常用数字音频处理软件简介	56
3.4.1	Adobe Audition 3.0	56
3.4.2	GoldWave	57
3.4.3	Cakewalk	57
3.5	音频编辑处理软件 Adobe Audition 3.0	59
3.5.1	Adobe Audition 3.0 编辑环境	59
3.5.2	Adobe Audition 3.0 基本编辑操作	61
3.6	本章小结	63
	思考与练习	64

第4章 数字图像处理技术	65
4.1 图像技术基础	65
4.1.1 图像的颜色构成	65
4.1.2 图像的分类	67
4.1.3 图像的基本属性	68
4.2 数字化图像	70
4.2.1 采样	70
4.2.2 量化	70
4.2.3 压缩编码	71
4.3 数字图像文件格式	71
4.3.1 常见的位图文件格式	71
4.3.2 常见的矢量图文件格式	73
4.4 图像处理软件 Photoshop	74
4.4.1 Photoshop 编辑环境	74
4.4.2 图像文件操作	76
4.4.3 图像基本编辑操作	79
4.4.4 Photoshop 图层和效果	84
4.4.5 Photoshop 通道	89
4.4.6 图像色彩调整	92
4.4.7 滤镜特效的应用	95
4.5 本章小结	99
思考与练习	100
第5章 视频处理技术	102
5.1 视频处理技术概述	102
5.1.1 模拟视频与数字视频	102
5.1.2 线性编辑与非线性编辑	104
5.2 视频信号数字化	104
5.2.1 数字视频的采集	104
5.2.2 数字视频的输出生	106
5.3 数字视频压缩标准与文件格式	106
5.3.1 数字视频数据压缩标准	106
5.3.2 数字视频文件格式	107
5.4 视频编辑软件 Premiere	109
5.4.1 Premiere 编辑影片流程	109
5.4.2 Premiere 编辑实例	122
5.5 本章小结	128

思考与练习	129
第 6 章 动画制作技术	131
6.1 动画的基本概念	131
6.1.1 动画规则	131
6.1.2 电脑动画	132
6.1.3 动画制作软件	135
6.1.4 动画视频格式	137
6.2 GIF 动画制作	138
6.2.1 GIF 动画特点	138
6.2.2 GIF 动画制作过程	139
6.3 Flash 动画制作	141
6.3.1 Flash 窗口界面	142
6.3.2 组件应用技术	146
6.3.3 图层和帧	149
6.3.4 几类简单动画实例	153
6.3.5 基本的动作语言应用	156
6.4 本章小结	160
思考与练习	161
第 7 章 多媒体制作工具 Authorware	163
7.1 Authorware 概述	163
7.1.1 主界面屏幕组成	163
7.1.2 图标及常用功能介绍	165
7.1.3 菜单栏	166
7.1.4 Authorware 程序设计和运行的主要流程	166
7.2 Authorware 的基本操作	167
7.2.1 显示图标的使用	167
7.2.2 等待图标的使用	170
7.2.3 过渡方式的设置与擦除图标的使用	172
7.2.4 在多媒体作品中加入声音、动画和视频	175
7.3 Authorware 的动画功能	183
7.3.1 指向固定点的动画	183
7.3.2 指向固定直线上的某点的动画	184
7.3.3 指向固定区域内的某点的动画	185
7.3.4 指向固定路径的终点的动画	187
7.3.5 指向固定路径上的任意点的动画	188
7.4 Authorware 的交互功能	190

7.4.1	认识交互图标·····	190
7.4.2	交互响应应用实例·····	193
7.5	变量与函数及库和模板的使用·····	204
7.5.1	变量和函数的使用·····	204
7.5.2	库和模板·····	206
7.6	决策判断与框架结构设计·····	208
7.6.1	分支结构简介·····	208
7.6.2	分支结构的创建与设置·····	210
7.6.3	框架结构设计·····	215
7.7	程序调试与发布·····	217
7.7.1	程序调试·····	217
7.7.2	程序发布·····	219
7.8	本章小结·····	223
	思考与练习·····	223
第8章	多媒体作品的设计与制作·····	226
8.1	多媒体作品设计·····	226
8.1.1	多媒体作品的设计过程与设计原则·····	226
8.1.2	人机界面设计·····	229
8.1.3	多媒体制作工具·····	232
8.2	多媒体作品设计与制作案例·····	234
8.2.1	作品规划与设计创意·····	234
8.2.2	多媒体作品展示光盘制作·····	236
8.3	本章小结·····	242
	思考与练习·····	242

第二部分 实验指导篇

实验1	声音的处理与制作·····	247
	【实验目的】·····	247
	【实验内容】·····	247
	【实验预备】·····	247
	【实验步骤】·····	256
	【实验总结与思考】·····	262
	【课外实践】·····	263
实验2-1	百福图创作·····	264
	【实验目的】·····	264

【实验内容】	264
【实验步骤】	264
【实验总结与思考】	270
实验 2-2 “沟通·交流”图像创作	271
【实验目的】	271
【实验内容】	271
【实验步骤】	271
【实验总结与思考】	276
实验 2-3 应用滤镜创作油画效果图像	277
【实验目的】	277
【实验内容】	277
【实验步骤】	277
【实验总结与思考】	281
实验 3 视频编辑与处理	282
【实验目的】	282
【实验内容】	282
【实验预备】	282
【实验步骤】	282
【实验总结与思考】	292
【课外实践】	292
实验 4 Flash 动画制作	293
【实验目的】	293
【实验内容】	293
【实验预备】	293
【实验步骤】	294
【实验总结与思考】	301
【课外实践】	301
实验 5 多媒体制作工具 Authorware 的使用	302
【实验目的】	302
【实验内容】	302
【实验预备】	302
【实验步骤】	303
【实验总结与思考】	313

实验 6 多媒体光盘制作	314
【实验目的】	314
【实验内容】	314
【实验预备】	314
【实验步骤】	318
【实验总结与思考】	320
【课外实践】	320
附录 A 虚拟现实技术	321
A.1 虚拟现实技术概述	321
A.1.1 虚拟现实技术的概念	321
A.1.2 虚拟现实技术的特征	321
A.1.3 虚拟现实系统的分类	323
A.1.4 虚拟现实技术的应用	327
A.2 虚拟现实系统的组成	329
A.2.1 虚拟现实系统的硬件设备	330
A.2.2 虚拟现实系统的开发软件	334
A.3 虚拟现实系统的开发过程	334
参考文献	336

第一部分

教 学 篇

多媒体技术概述

学习目标

- (1) 了解媒体、多媒体的定义以及媒体的分类。
- (2) 了解多媒体的相关技术(如压缩技术、音视频技术等)及其应用。
- (3) 掌握多媒体的特征和多媒体系统的构成。
- (4) 了解多媒体的发展历史及其发展趋势。

1.1 多媒体的基本概念

什么是多媒体?通俗地讲,多媒体就是通过计算机或其他数字处理手段传递给人们的文本、声音、动画和视频的艺术组合。它能够表达人们丰富的感受。在用多媒体手段处理问题时,用户将会感到轻松和愉快。

多媒体技术是 20 世纪 80 年代发展起来的一门综合电子信息技术,它给人们的工作、生活和学习带来了深刻的变化。多媒体的开发与应用使计算机改变了单一的人机界面,转为多种媒体协同工作的环境,从而为用户营造了一个丰富多彩的计算机世界。

本书除讲解多媒体技术的基本原理以外,还将重点介绍其应用情况,主要介绍如何创建多媒体的基本元素,以及如何把这些元素有机地组合起来以达到预期的最佳效果。例如,如何录制和编辑声音,如何制作和编辑图像,如何录制视频,如何根据脚本需要把这些素材有机地集成起来等。

1.1.1 媒体及其分类

1. 媒体

首先讨论媒体(Medium)。按照传统的说法,媒体指的是信息表示和传输的载体,是人与人之间沟通及交流观念、思想或意见的中介物,如日常生活中的报纸、广播、电视、杂志等。在计算机科学中,媒体具有两种含义:一是承载信息的物理实体,如磁盘、光盘、半导体存储器、录像带、书刊等;二是表示信息的逻辑载体,如数字、文字、声音、图形图像和

视频与动画等。多媒体技术中的媒体一般指后者。

2. 媒体的分类

现代科技的发展给媒体赋予了许多新的内涵。根据国际电信联盟电信标准局 ITU-T(原国际电话电报咨询委员会 CCITT)建议的定义,将媒体划分为以下 5 种类型。

(1) 感觉媒体(Perception Medium): 指能直接作用于人的听觉、视觉、触觉等感官,使人直接产生感觉的一类媒体,如语言、音乐、声音、图形、图像。

(2) 表示媒体(Representation Medium): 指传输感觉媒体的中介媒体,为加工、处理和传输感觉媒体而人为研究、构造出来的一种媒体,即用于数据交换的编码,是感觉媒体数字化后的表示形式,如语音和图像编码等。构造表示媒体的目的是更有效地将感觉媒体从一方向另外一方传送,便于加工和处理。表示媒体有各种编码方式,比如,文本可用 ASCII 码编制;音频可用 PCM 脉冲编码调制的方法来编码;静态图像可用静止图像压缩编码标准 JPEG 编码;运动图像可用运动图像压缩编码标准 MPEG 编码;视频图像可用不同的电视制式如 PAL、NTSC、SECAM 制式进行编码。

(3) 表现媒体(Presentation Medium): 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,如键盘、摄像机、显示器、喇叭等。

(4) 存储媒体(Storage Medium): 指存储表示媒体信息的物理设备,即存放感觉媒体数字化后的代码的媒体称为存储媒体,如软硬盘、CD-ROM、磁带、唱片、光盘、纸张等。

(5) 传输媒体(Transmission Medium): 指传输表示媒体的物理介质。传输信号的物理载体称为传输媒体,例如同轴电缆、光纤、双绞线、电磁波等。

在上述各种媒体中,表示媒体是核心,计算机信息处理过程就是处理表示媒体的过程。

从表示媒体与时间的关系来分,不同形式的表示媒体可以被划分为静态媒体和连续媒体两大类。静态媒体是信息的再现,与时间无关,如文本、图形、图像,等等;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。

从人机交互的角度,可把媒体分为视觉类媒体、听觉类媒体和触觉类媒体等几大类。在人类的感知系统中,视觉获取的信息占 60% 以上;听觉获取的信息占 20% 左右;另外还有触觉、嗅觉、味觉等,负责获取其余信息。

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表现形式,是多种媒体综合处理和应用的结果。概括来说,就是多种媒体表现,多种感官作用,多种设备支持,多学科交叉,多领域应用。

多媒体的实质是将各种不同表现形式的媒体信息数字化,然后利用计算机对数字化

媒体信息进行加工或处理,通过逻辑链接形成有机整体,同时实现交互控制,以一种友好的方式供用户使用。

多媒体与传统的传媒有以下几点不同:多媒体信息都是数字化的信息,而传统传媒信息基本都是模拟信号;传统传媒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交互;传统传媒一般是单一形式,而多媒体是两种以上不同媒体信息的有机集成。

2. 多媒体技术

通常,人们所说的多媒体技术都是和计算机联系在一起的,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,多媒体技术以计算机(或微处理芯片)为中心,将文本、图形图像、音频、视频和动画等多种媒体信息通过计算机进行数字化综合处理,使多种媒体信息建立逻辑链接,并集成为一个具有交互性的系统技术。这里所说的“综合处理”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、传输等。在应用上,多媒体一般泛指多媒体技术。

3. 多媒体技术的特征

从研究和发展的角度看,多媒体技术具有多样性、集成性、交互性、实时性和数字化等5个基本特征,这也是多媒体技术要解决的5个基本问题。

(1) 多样性:多样性指媒体种类及其处理技术的多样化。多媒体技术涉及多样化的信息,信息载体自然也随之多样化。多种信息载体使信息在交换时有更灵活的方式和更广阔的自由空间。多样性涵盖以下两个方面。

第一是指信息媒体的多样化。多样化的信息载体包括磁盘介质、磁光盘介质、光盘介质、语音、图形、图像、视频、动画等。计算机在无失真处理和再现多样化的信息方面的能力还有待提高。

多样性的另一方面是指,多媒体计算机在处理输入的信息时,不仅仅是简单获取及再现信息,还能够根据人的构思和创意对文字、图形及动画等媒体信息进行交换、组合和加工,从而丰富艺术创造的表现力,以达到生动、灵活、自然的效果。

多样化不仅是指多种信息的输入,即信息的获取(Capture),而且还指信息的输出,即表现(Presentation)。输入和输出并不一定相同。若输入与输出相同,就称为记录或重放。如果对输入进行了加工、组合与变换,则称为创作(Authoring),这样可以更好地表现信息,丰富其表现力,使用户更准确更生动地接收信息。这种形式在过去的影视制作过程中得到了大量应用,现在在多媒体技术中也采用这种方法。

(2) 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及其设备和系统的集成。在多媒体系统中,各种信息媒体不是像过去那样,采用单一方式进行采集与处理,而是由多通道同时统一采集、存储与加工处理,更加强调各种媒体之间的协同关系及对其所包含的大量信息的利用。在硬件方面,多媒体硬件系统(包括能处理多媒体信息的高速及并行的CPU多通道的输入输出接口及外设、宽带通信网络

接口及大容量的存储器等)将所有硬件设备集成为统一的系统。在软件方面,则由多媒体操作系统来管理多媒体开发与制作的软件系统、高效的多媒体应用软件和创作工具软件等。这些多媒体系统的硬件和软件在网络的支持下,集成为能够处理各种复合信息媒体的信息系统。

(3) 交互性:交互性是指通过各种手段,有效地控制和使用信息,使参与的各方(不论是发送方还是接收方)都可以进行编辑、控制和传递。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。

当人们完全进入一个与信息环境一体化的虚拟信息世界时,全方位的交互将使得人们能够体验到逼真的效果,这才是交互式应用的高级阶段,这种技术称为虚拟现实技术。

(4) 实时性:由于声音及活动的视频图像是和时间密切相关的连续媒体,所以多媒体技术必须支持实时处理。

(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必须进行数字化。因为计算机所能理解的就是数字化的东西,也就是由一连串的二进制数字(0,1)所呈现的数据。

在将各种媒体信息处理为数字化信息之后,计算机就能对数字化的多媒体信息进行存储、加工、控制、编辑、交换、查询和检索了。所以,多媒体信息必须是数字化信息。由比特流组成的数字媒体通过计算机和网络进行信息传播,改变了传统信息传播者和受众的关系,同时也改变了信息的组成、结构、传播过程、方式和效果。

1.1.3 多媒体系统

多媒体系统(Multimedia System)是指由多媒体网络设备、多媒体终端设备、多媒体软件、多媒体服务系统及相关的多媒体数据组成的有机整体。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。

随着计算机网络技术与多媒体技术的迅猛发展,多媒体系统已逐渐发展成为通过网络获取服务,并与外界进行联系的网络多媒体系统。

由于多媒体数据具有多样性,原始素材往往分布在不同的空间和时间里,使得分布式多媒体数据库的建立和管理以及多媒体通信等成为多媒体计算机系统的关键技术。

多媒体资源具有一些特殊性质,因此,多媒体系统往往需要涉及一些专门的技术,例如多媒体的计算机表示与压缩、多媒体数据库管理、多媒体逻辑描述模型、多媒体数据存储技术、多媒体通信技术等。

从目前多媒体系统的开发和应用趋势来看,可以大致将其分为两大类:一类是具有编辑和播放双重功能的开发系统,这种系统适合于专业人员制作多媒体软件产品;另一类则是面向实际用户的多媒体应用系统。