



高等学校电子信息类“十二五”规划教材

多媒体技术 基础与应用

主 编 杜建荣
副主编 李兴笃 马万锋
张 鹏 孙金艳

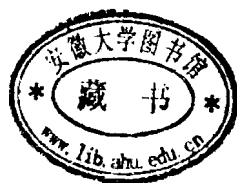


西安电子科技大学出版社
<http://www.xduph.com>

高等学校电子信息类“十二五”规划教材

多媒体技术基础与应用

主 编 杜建荣
副主编 李兴笃 马万锋
张 鹏 孙金艳



西安电子科技大学出版社

内 容 简 介

本书介绍了多媒体技术的基本概念和基本理论,将多媒体数据信息表示、多媒体数据压缩技术、多媒体计算机系统、多媒体数据接口、多媒体卡、常用多媒体设备、多媒体数据存储技术、网络多媒体技术等内容融为一体,形成完整、系统的多媒体技术教学内容,并突出了多媒体硬件技术及硬件基本操作的内容,解决了教学中重软件应用讲解、少硬件技术实践与创新的问题。本书集理论与实践于一体,使学生在学学习多媒体技术时全而不乱,有所侧重,掌握关键,自然流畅。

本书既可作为高等院校信息技术类专业教材,亦可作为多媒体技术爱好者自学的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

多媒体技术基础与应用/杜建荣主编. —西安:西安电子科技大学出版社, 2013.1

高等学校电子信息类“十二五”规划教材

ISBN 978-7-5606-2935-3

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 294323 号

策 划 杨丕勇

责任编辑 杨丕勇 樊新玲

出版发行 西安电子科技大学出版社(西安市太白南路2号)

电 话 (029)88242885 88201467 邮 编 710071

网 址 www.xduph.com 电子邮箱 xdupfb001@163.com

经 销 新华书店

印刷单位 陕西天意印务有限责任公司

版 次 2013年1月第1版 2013年1月第1次印刷

开 本 787毫米×1092毫米 1/16 印 张 14

字 数 324千字

印 数 1~3000册

定 价 24.00元

ISBN 978 - 7 - 5606 - 2935 - 3/TP

XDUP 3227001-1

如有印装问题可调换

前 言

多媒体技术是当今信息技术领域发展最快、最活跃的技术,是新一代电子技术发展和竞争的焦点。多媒体技术是指以数字化为基础,能够对多种媒体信息,如文本、图形、图像、视频和声音等进行采样、加工处理、存储和传递,并能使各种媒体信息之间建立起有机的逻辑联系,集成为一个具有良好交互性的系统技术。借助日益普及的高速信息网,可实现计算机的全球联网和信息资源共享,因此多媒体技术被广泛应用在咨询服务、图书、教育、通信、军事、金融、医疗等诸多行业,并正潜移默化地改变着我们的生活方式。

多媒体技术作为一种迅速发展的综合性电子信息技术,是 21 世纪大学生知识结构的重要组成部分,对提高大学生的综合素质和能力具有十分重要的作用。学习多媒体技术,掌握多媒体硬件基本操作,并将相应技术应用于各项学习和今后的工作中,是当今社会对信息技术类专业学生的基本要求。全国许多高校将“多媒体技术基础与应用”作为一门独立的课程面向大学非计算机专业学生开设,促使学生在各自的专业中能够有意识地借鉴、引入和运用多媒体技术,学会用技术解决问题。本书是在对行业发展和就业市场调研的基础上编写的,主要针对多媒体硬件技术掌握难、发展空间大、人才需求多这一现象,在内容选择和理论组织上,采用“够用、实用、能用”的原则,力求全面、精简和深入浅出地阐述多媒体技术的基本概念和基本理论。书中重点介绍多媒体硬件技术及硬件基本操作,略提及常用多媒体创作工具以作引导,各章节内容注重逻辑联系,注重理论联系实际,突出应用和基本技能的训练。本书对日常学习和工作中常用的硬件及其操作流程作了详细的介绍,让读者学以致用、触类旁通,用最短的时间学会硬件的基本操作技能,解决多媒体应用系统中的难点问题,克服“学习”和“实用”脱节的问题,使学习贴近生活,充分体现了学以致用教育理念,是一本技术性、实用性较强的学习用书。

全书共 10 章,第 1 章为多媒体技术概论,第 2 章为多媒体数据信息表示,第 3 章为多媒体数据压缩技术,第 4 章为多媒体计算机系统,第 5 章为多媒体数据接口,第 6 章为多媒体卡,第 7 章为常用多媒体设备,第 8 章为多媒体数据存储技术,第 9 章为网络多媒体技术,第 10 章为多媒体技术综合应用。

本书由河西学院杜建荣任主编,兰州工业学院李兴笃、甘肃农业职业技术学院马万锋、河西学院张鹏、湖南科技职业学院孙金艳任副主编。

多媒体技术发展迅猛,尽管编者尽力将新技术、新应用介绍给读者,但由于编者水平有限,书中难免有不妥或疏漏之处,恳请专家、教师及广大读者批评指正。

编 者

2012 年 9 月

目 录

第 1 章 多媒体技术概论	1
1.1 多媒体技术的基本概念	1
1.1.1 多媒体技术的定义	1
1.1.2 多媒体技术基本术语	2
1.2 多媒体技术的基本特性	3
1.2.1 信息载体的多样性	4
1.2.2 交互性	4
1.2.3 协同性	4
1.2.4 实时性	5
1.2.5 集成性	5
1.2.6 非线性	6
1.3 多媒体基本技术和关键技术	6
1.3.1 视频和音频数据压缩和解压缩技术	6
1.3.2 超大规模集成(VLSI)电路制造技术	7
1.3.3 大容量光盘存储器	7
1.3.4 多媒体同步技术	7
1.3.5 多媒体网络和通信技术	8
1.3.6 多媒体计算机硬件体系结构的关键——专用芯片	8
1.3.7 多媒体计算机系统软件的核心——AVSS 或 AVK	9
1.3.8 多媒体声音卡技术	9
1.3.9 多媒体视频卡技术	10
1.3.10 多媒体触摸屏技术	10
1.3.11 超文本与超媒体技术	10
1.3.12 多媒体信息管理和检索技术	11
1.3.13 虚拟现实技术	11
扩展题	12
第 2 章 多媒体数据信息表示	13
2.1 文本数据信息表示	13
2.1.1 计算机中文本编码原理	13
2.1.2 文本文件格式	16
2.1.3 文本获取方式及呈现方式	16
2.1.4 文本信息表示规范和要求	19
2.2 图形与图像数据获取与处理	19

2.2.1 光色图像基础知识.....	19
2.2.2 图形与图像.....	20
2.2.3 图形与图像的数字化处理.....	23
2.3 音频信息数字化处理与表示.....	25
2.3.1 声音的概念.....	25
2.3.2 数字化音频.....	27
2.3.3 数字音频的采集处理.....	32
2.3.4 MIDI 音频.....	33
2.3.5 数字语音的应用.....	34
2.4 视频信息表示与处理.....	37
2.4.1 视频的基本概念.....	37
2.4.2 视频数字化.....	40
2.5 计算机动画.....	43
2.5.1 动画的概念.....	43
2.5.2 常见的动画制作软件.....	44
2.5.3 动画的文件格式.....	45
2.5.4 动画的获取.....	45
扩展题.....	46
第 3 章 多媒体数据压缩技术.....	47
3.1 多媒体数据压缩的概念.....	47
3.1.1 多媒体数据压缩的可能性.....	47
3.1.2 多媒体数据压缩的衡量指标.....	50
3.1.3 多媒体数据压缩方法.....	50
3.2 统计编码.....	51
3.2.1 哈夫曼(Huffman)编码.....	51
3.2.2 Shannon-Fano 编码.....	53
3.2.3 游程编码.....	53
3.2.4 算术编码.....	53
3.3 预测编码.....	55
3.4 频域编码.....	56
3.4.1 变换编码.....	56
3.4.2 子带编码.....	56
3.5 静态图像压缩标准 JPEG.....	57
3.6 视频图像压缩编码标准.....	57
扩展题.....	59
第 4 章 多媒体计算机系统.....	60
4.1 多媒体系统.....	60
4.1.1 多媒体系统的基本组成.....	60
4.1.2 多媒体系统的硬件结构.....	61

4.1.3 多媒体系统的软件结构.....	62
4.2 多媒体个人计算机.....	62
4.2.1 多媒体个人计算机的基本组成.....	62
4.2.2 多媒体个人计算机的硬件配置.....	63
4.3 多媒体个人计算机系统.....	64
4.3.1 多媒体个人计算机系统的结构.....	64
4.3.2 Windows 多媒体计算机操作系统的支持能力.....	66
扩展题.....	66
第 5 章 多媒体数据接口	67
5.1 多媒体个人计算机输入/输出接口.....	67
5.1.1 多媒体个人计算机输入/输出接口的分类.....	67
5.1.2 多媒体个人计算机输入/输出接口的功能.....	68
5.2 多媒体个人计算机内部数据传输接口.....	69
5.2.1 硬盘接口.....	69
5.2.2 光驱接口.....	71
5.3 多媒体个人计算机外部数据传输接口.....	71
5.3.1 USB.....	71
5.3.2 IEEE 1394.....	72
5.3.3 Bluetooth.....	72
5.4 视频数据接口.....	73
5.4.1 VGA.....	73
5.4.2 DVI.....	73
5.4.3 RCA.....	74
5.4.4 S-Video.....	74
5.4.5 BNC.....	75
5.4.6 RF.....	75
5.4.7 视频色差输入接口.....	76
5.4.8 VIVO.....	76
5.4.9 HDMI.....	77
5.5 音频数据接口.....	77
5.5.1 音频信号接口.....	77
5.5.2 同步信号接口.....	80
扩展题.....	80
第 6 章 多媒体卡	81
6.1 显示卡.....	81
6.1.1 显卡的基本原理.....	81
6.1.2 显卡的结构.....	81
6.1.3 显卡的类型.....	84
6.1.4 显卡的主要参数.....	84

6.1.5 显卡的安装与设置.....	85
6.2 声卡.....	85
6.2.1 声卡的工作原理.....	86
6.2.2 声卡的基本结构.....	86
6.2.3 声卡的功能.....	89
6.2.4 声卡的分类.....	89
6.2.5 声卡的安装.....	89
6.2.6 影响声卡效果的因素.....	90
6.3 视频卡.....	91
6.3.1 视频叠加卡.....	91
6.3.2 视频采集卡.....	92
6.3.3 MPEG 卡.....	95
6.3.4 电视调谐卡和电视编码卡.....	95
扩展题.....	96
第 7 章 常用多媒体设备	97
7.1 显示器.....	97
7.1.1 显示器的种类.....	97
7.1.2 显示器的技术指标.....	98
7.1.3 显示器的连接、调整与设置.....	100
7.2 投影机.....	103
7.2.1 投影机的分类.....	104
7.2.2 投影机的基本工作原理.....	105
7.2.3 投影机的主要技术指标.....	105
7.2.4 投影机的输入/输出接口.....	106
7.2.5 投影机的选购、使用与维护.....	106
7.3 扫描仪.....	108
7.3.1 扫描仪的结构及原理.....	108
7.3.2 扫描仪的连接方式.....	109
7.3.3 扫描仪的分类.....	109
7.3.4 扫描仪的技术指标.....	111
7.3.5 扫描仪的最新技术.....	111
7.3.6 扫描仪的选择.....	112
7.3.7 扫描仪的使用.....	113
7.4 打印机.....	114
7.4.1 打印机的分类.....	114
7.4.2 喷墨打印机.....	115
7.4.3 激光打印机.....	119
7.5 视频展示台.....	124
7.5.1 视频展示台的概念.....	124

7.5.2	视频展示台的组成.....	125
7.5.3	视频展示台的分类.....	126
7.5.4	视频展示台的使用与维护.....	127
7.6	数码相机.....	131
7.6.1	数码相机的结构.....	131
7.6.2	数码相机的工作过程.....	134
7.6.3	数码相机的主要技术指标.....	135
7.6.4	数码相机的数据存储.....	136
7.6.5	数码相机的主要配件.....	137
7.6.6	数码相机的使用.....	138
7.6.7	数码相机使用中的常见术语.....	139
7.6.8	数码相机使用中的常见问题及处理方法.....	143
7.7	摄像机.....	146
7.7.1	摄像机的基本组成.....	146
7.7.2	摄像机的分类.....	153
7.7.3	摄像机的主要技术指标.....	154
7.7.4	摄像机的操作使用.....	155
7.7.5	运动拍摄技巧.....	159
7.8	触摸屏.....	160
7.8.1	触摸屏概述.....	160
7.8.2	触摸屏的分类.....	160
7.8.3	触摸屏的工作原理.....	161
7.8.4	触摸屏的技术指标.....	162
	扩展题.....	163
第8章	多媒体数据存储技术.....	164
8.1	磁存储器.....	164
8.1.1	磁盘/磁盘阵列.....	164
8.1.2	磁带/磁带库.....	166
8.2	光存储器.....	166
8.3	半导体存储器.....	167
8.3.1	按制造工艺分类.....	167
8.3.2	按存取方式分类.....	167
8.4	MDB 存储技术.....	169
8.4.1	MDB.....	170
8.4.2	MDB 的存储方法和数据索引技术.....	172
8.4.3	MDB 体系结构类型.....	173
	扩展题.....	175
第9章	网络多媒体技术.....	176
9.1	网络多媒体基本技术与应用.....	176

9.1.1 网络多媒体基本技术.....	176
9.1.2 网络多媒体技术应用.....	177
9.2 流媒体技术.....	180
9.2.1 流媒体的概念.....	180
9.2.2 流媒体播送技术.....	184
9.2.3 流媒体系统的组成.....	187
9.2.4 流媒体技术实现的关键技术问题.....	188
9.2.5 流媒体技术的应用.....	189
9.2.6 流媒体的发展趋势.....	191
9.3 流媒体传输协议.....	194
9.3.1 网络传输.....	194
9.3.2 RSVP.....	195
9.3.3 RTP 与 RTCP.....	198
9.3.4 RTSP.....	201
扩展题.....	202
第 10 章 多媒体技术综合应用	203
10.1 计算机支持的协同工作系统.....	203
10.1.1 CSCW.....	203
10.1.2 CSCW 的研究内容和关键技术.....	203
10.2 多媒体会议系统.....	205
10.2.1 多媒体会议室设计功能.....	205
10.2.2 多媒体会议系统的组成.....	205
10.3 视频点播和交互电视系统.....	208
10.3.1 视频点播.....	208
10.3.2 视频点播系统的组成.....	209
10.3.3 交互电视系统.....	210
10.4 其他多媒体应用软件.....	211
扩展题.....	212
参考文献	213

第1章

多媒体技术概论

20 世纪 80 年代中后期,多媒体技术开始成为人们关注的热点之一。作为一种综合性电子信息技术,多媒体技术给传统的计算机系统、音频和视频设备带来了方向性的变革,对大众传媒产生了深远的影响。多媒体计算机加速了计算机进入家庭和社会各个方面的进程,给人们的工作、生活和娱乐带来深刻的变化。多媒体改善了人类信息的交流,缩短了人类信息传递的路径。多媒体技术应用是 20 世纪计算机的又一次革命,成为 21 世纪信息技术的时代特征。

1.1 多媒体技术的基本概念

1.1.1 多媒体技术的定义

“多媒体”一词译自英文“Multimedia”,其核心词是媒体。媒体(medium)一般指信息的表现形式和承载载体。我们日常生活和工作中经常看到的文字、图像,听到的声音,以及存储信息的光盘、传输通信的光缆等均为媒体。

媒体的概念范围相当广泛,国际电信联盟(ITU, International Telecommunication Union)下属的国际电报电话咨询委员会(CCITT, Consultative Committee International Telegraph and Telephone)根据信息被人们感觉并加以表示,使之呈现、实现存储或进行传输的载体的不同,将媒体分为五大类。

1. 感觉媒体(Perception Medium)

感觉媒体是指人的感觉器官所能感觉到的信息的自然种类,如各种语言、文字、音乐、自然界的其他声音,静止的或活动的图像、图形和动画等信息。人的感觉包括视觉、听觉、触觉、嗅觉、味觉等。感知媒体帮助人类来感知环境。目前,人类主要靠视觉和听觉来感知环境的信息,触觉作为一种感知方式也慢慢引入到计算机中。

2. 表示媒体(Representation Medium)

表示媒体是为了加工、处理和传输感觉媒体而人为构造出来的一种媒体,指被交换的数据类型,它们定义了信息的特性。表示媒体的特性用信息的计算机内部编码来表示,如语音 PCM 编码、图像 JPEG 编码、文本 ASCII 编码和乐谱等。

常见的表示媒体可概括为声(声音 Audio)、文(文字和文本 Text)、图(静止图像 Image 和动态视频 Video)、形(波形 Wave、图形 Graphic 和动画 Animation)、数(各种采集或生成的



数据(Data)等五类信息的数字化编码表示。

3. 显示媒体(Presentation Medium)

显示媒体是指为人们再现信息的物理工具和设备(输出设备),或者指获取信息的工具和设备(输入设备),是表示媒体和感觉媒体之间转换所用的媒体。显示媒体又分为输入显示媒体和输出显示媒体。输入显示媒体如键盘、鼠标器、光笔、数字化仪、扫描仪、麦克风、摄像机等,输出显示媒体如显示器、音箱、打印机、投影仪等。

4. 存储媒体(Storage Medium)

存储媒体又称存储介质,指用于存储表示媒体(也就是把感觉媒体数字化以后的代码进行存入),以便计算机随时加工处理和调用的物理实体。这类存储媒体有硬盘、软盘、CD-ROM、优盘、磁带、半导体芯片等。

5. 传输媒体(Transmission Medium)

作为通信的信息载体,用来将表示媒体从一处传送到另一处的物理实体叫传输媒体。这类媒体包括各种导线、电缆、光缆、电磁波等。

那么,这么多的媒体和我们要研究的多媒体有什么关系?即我们这里所说的多媒体的含义究竟指的是什么?从字面意义上讲,多媒体就是多种媒体,即计算机能够处理多种信息媒体。人们普遍认为,多媒体是融合两种或者两种以上媒体的一种人-机交互信息交流和传播媒体,使用的媒体信息表现形式包括文字、图形、图像、声音、动画和视频。与传统媒体相比,最大的不同就是,这些媒体信息我们能够自己控制。换句话说,就是我们需要了解哪方面的信息,就可以通过相应的控制操作来实现。这一过程我们称其为“交互”。

经过分析,我们可以基本明确,多媒体包括两层含义,简单地讲就是“多种媒体”和“交互”。它的核心内容就是利用计算机技术对媒体进行处理和重现,同时,对媒体进行交互控制。“交互控制”可以说是多媒体的主要特色,也是区别于其他媒体形式的重要标志。而恰恰就是这一区别,使得多媒体与其他媒体有了本质的不同;也恰恰就是这一区别,使得我们的信息交流方式有了本质的飞跃。从这个意义上说,多媒体最终被归为一种技术。所以我们现在所说的多媒体,常常不是指多媒体本身,而主要是指处理和应用它的一整套技术。因此,多媒体实际上就常常被当作多媒体技术的同义词。

由此可见,多媒体技术就是利用计算机技术把文本、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,集成为一个具有交互性的系统,并能对多种媒体信息进行获取、压缩编码、编辑、加工处理、存储和展示。简单地讲,多媒体技术就是把声、文、图、像和计算机结合在一起的技术,它不是各种信息媒体的简单复合。实际上,多媒体技术是计算机技术、通信技术、音频技术、视频技术、图像压缩技术、文字处理技术等多种技术的一种综合。多媒体技术能提供多种文字信息(文字、数字、数据库等)和多种图像信息(图形、图像、视频、动画等)的输入、输出、传输、存储和处理,使表现的信息图文声并茂,且更加直观和自然。

1.1.2 多媒体技术基本术语

文本(Text):指编辑的文字,含字体、大小、格式等变化。

图形(Graphics):对计算机来说,是现实生活中图像的形象再现。它用点、线、面等构



图的基本元素通过有机的组合生成二维或三维的现实物体。

静止图像(Still image): 指存在于某一载体或印刷品上的图片、幻灯片、名片等。

照片(Picture): 包括个人照片、风景照片、技术照片、工程照片等。

动画(Animation): 指活动的图形,用点、线、面等构图元素,通过二维或三维的算法,以关联为纽带生成动画。例如,卡通片就是动画制作的典型。

影片(Video): 存于录像带、CD-ROM 上的电影片等。

音响(Sound): 任何一种能发出声音的激励信号。

音乐(Music): 各种歌声、乐声、乐器的旋律等。

对话(Interaction): 指人机交互的问答、按钮、指示、感应、触控等。

音频(Audio): 声音的电信号。

采样频率(Sampling Rate): 指一秒钟内采样的次数,它反映了采样点之间的间隔大小;间隔越小,采样频率越高,丢失的信息越少,但要求的存储量越大。

视频(Video): 人们肉眼可见图像的电信号。

像素(Pixel): 显示屏上能独立地赋予彩色或亮度的最小元素。

帧(Frame): 在影片录制或电视播放中的单个完整的画面。

图像(Image): 指计算机可以再现的现实生活中的画面,是由不同色彩元素组成的。图像可分为活动图像和静止图像两种。活动图像是连续显示的动态画面,必须每秒播放 25 幅以上才不至于在人眼中产生滞留。

背景(Background): 动画中为其他图像作衬底的图像。

前景(Foreground): 在放映中,位于其他图像之前而显示的图像。

课件(Courseware): 为讲述一门课程或一般教学内容所需要的软件或支持材料。

CD-ROM(Compact Disc Read-Only Memory): 只读型光盘。它具有容量大、单位存储成本低、只可读不能写的特点。

CD-DA(Compact Disc Digital Audio): 数字音频光盘。它是光盘的一种存储格式,是专门用来记录和存储音乐的,可存储长达 73 分钟的高质量数字音频数据。

AVI(Audio-Video Interleaved): 音频、视频交互格式。它是一种不需要专门硬件参与就可以实现大量视频压缩的视频文件格式。AVI 格式是由美国 Intel 公司制订,被 Microsoft 所认可,并积极推广的视频文件格式。

MIDI 文件(Midi File): 一种保存 MIDI 乐曲的文件格式。在多媒体 Windows 中, MIDI 文件的扩展名为 MID。

多媒体平台: 计算机、音响系统和图像系统的集成。它可提供对多种信息格式的存取。

1.2 多媒体技术的基本特性

多媒体技术所处理的文字、数据、声音、图像、图形等媒体数据是一个有机的整体,而不是一个个“分立”的信息类的简单堆积,多种媒体间无论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。因此,多媒体技术的关键特性在于信息载体的多样性、集成性、协同性、实时性和交互性。这也是多媒体技术研究中必须解决的



问题。

1.2.1 信息载体的多样性

信息载体的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。多媒体技术的多样性体现在信息采集或生成、传输、存储、处理和显现的过程中，要涉及到多种感觉媒体、表示媒体、传输媒体、存储媒体和呈现媒体，或者多个信源或信宿的交互作用。这种多样性，当然不是指简单的数量或功能上的增加，而是质的变化。例如，多媒体计算机不但具有文字编辑、图像处理、动画制作，以及通过电话线路(经由调制解调器)或网络(经由网络接口卡)收发电子邮件(E-mail)等功能，还具有处理、存储、随机地读取包括伴音在内的电视图像的功能，能够将多种技术和业务集合在一起。

信息载体的多样化使计算机所能处理的信息空间范围扩展和放大，而不再局限于数值、文本或特殊对待的图形和图像，这是计算机变得更加人性化所必需的条件。人类对于信息的接收和产生主要在五个感觉，即视觉、听觉、触觉、嗅觉和味觉空间内，其中前三种占了95%的信息量。借助于这些多感觉形式的信息交流，人类对于信息的处理可以说是得心应手。然而，计算机以及与之相类似的设备都远远没有达到人类的水平，在信息交互方面与人的感官空间就相差更远。多媒体就是要把机器处理的信息多维化，通过信息的捕获、处理与展现，使之在交互过程中具有更加广阔和更加自由的空间，满足人类感官空间全方位的多媒体信息要求。

1.2.2 交互性

多媒体的第二个关键特性是交互性。所谓交互就是通过各种媒体信息，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。交互性在于，使用者对信息处理的全过程能进行完全有效的控制，并把结果综合地表现出来，而不是单一数据、文字、图形、图像或声音的处理。多媒体系统一般具有捕捉、操作、编辑、存储、显现和通信功能，用户能够随意控制声音、影像，实现用户和用户之间、用户和计算机之间的数据双向交流的操作环境，以及多样性、多变性的学习和展示环境。

交互性向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。交互可做到自由地控制和干预信息的处理，增加对信息的注意力和理解，延长信息的保留时间。当交互性被引入时，活动(Activity)本身作为一种媒体便介入了信息转变为知识的过程。借助于活动，我们可以获得更多的信息，如在计算机辅助教学、模拟训练、虚拟现实等方面都取得了巨大的成功。媒体信息的简单检索与显示，是多媒体的初级交互应用；通过交互特性使用户介入到信息的活动过程中，才达到了交互应用的中级水平；当用户完全进入到一个与信息环境一体化的虚拟信息空间自由遨游时，这才是交互应用的高级阶段，但这还有待于虚拟现实(Virtual Reality，又译作灵境)技术的进一步研究和发展。

1.2.3 协同性

每一种媒体都有其自身规律，各种媒体之间必须有机地配合才能协调一致。多种媒体之间的协调以及时间、空间和内容方面的协调是多媒体的关键技术之一。

1.2.4 实时性

所谓实时性,是指在多媒体系统中多种媒体间无论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,声音及活动图像是强实时的(hard real time),多媒体系统提供同步和实时处理的能力。这样,在人的感官系统允许的情况下,进行多媒体交互,就好像面对面(face-to-face)一样,图像和声音都是连续的。实时多媒体分布系统把计算机的交互性、通信的分布性和电视的真实性有机地结合在一起。

1.2.5 集成性

多媒体技术是多种媒体的有机集成。它集文字、文本、图形、图像、视频、语音等多种媒体信息于一体。它像人的感官系统一样,从眼、耳、口、鼻、脸部表情、手势等多种信息渠道接收信息,并送入大脑,然后通过大脑综合分析、判断,去伪存真,从而获得准确的信息。目前,人们还在进一步研究多种媒体,如触觉、味觉、嗅觉。多种媒体的集成是多媒体技术的一个重要特点,但要想完全像人一样从多种渠道获取信息,还有相当的距离。

所谓集成性,除了声音、文字、图像、视频等媒体信息的集成外,还包括传输、存储和显示媒体设备的集成,如图 1-1 所示。多媒体系统一般不仅包括计算机本身,而且包括电视、音响、录像机、激光唱机等设备。

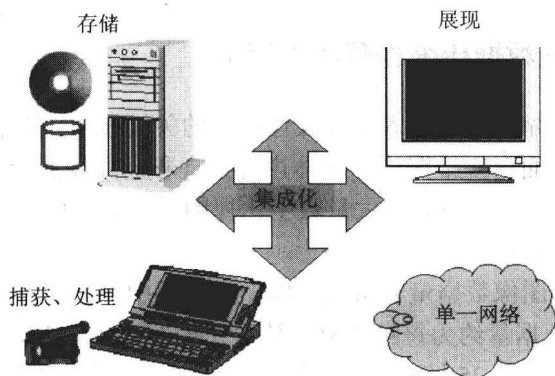


图 1-1 多媒体的集成性

多媒体的集成性应该说是在系统级上的一次飞跃。早期多媒体中的各项技术和产品几乎都是由不同厂商根据不同的方法和环境开发研制出来的,基本上只能单一零散和孤立地被使用,在能力和性能上很难满足用户日益增强的信息处理要求。但当它们在多媒体的大家庭里统一时,一方面意味着技术已经发展到相当成熟的阶段,另一方面也意味着各自独立的发展不再能满足应用的需要。信息空间的不完整,开发工具的不可协作性,信息交互的单调性等都严重地制约和限制着多媒体信息系统的全面发展。因此,多媒体的集成性主要表现在多媒体信息的集成和操作这些媒体信息的工具和设备集成这两个方面。对于前者而言,各种信息媒体应能按照一定的数据模型和组织结构集成,强调与多媒体相关的各种硬件的集成和软件的集成,为多媒体系统的开发和实现建立一个理想的集成环境,提高多媒体软件的生产力。



1.2.6 非线性

多媒体技术的非线性特点将改变人们传统循序性的读写模式。以往人们读写方式大都采用章、节、页的框架,循序渐进地获取知识,而多媒体技术将借助超文本链接(Hyper Text Link)的方法,把内容以一种更灵活、更具变化的方式呈现给读者。

从多媒体技术的上述特性可以看出,多媒体技术是一种能同时综合处理多种形式的信息,在这些信息之间建立逻辑联系,使其集成为一个交互式系统的技术。多媒体技术主要用于实时地综合处理声音、文字、图形、图像和视频等信息,是将多种媒体信息用计算机集成在一起同时进行综合处理,并把它们融合在一起的技术。

1.3 多媒体基本技术和关键技术

多媒体是多种信息媒体在计算机上的统一管理,它是多种技术的结合。多媒体通信可以实现图、文、声、像一体化传递。多媒体技术是在一定技术条件下的高科技产物,它是多种技术综合的结晶。此处简要概述多媒体的关键技术及相关技术。

通常,我们通过电视机、收音机得到的信息是非数字化的。多媒体系统中的视频、音频技术必须依靠数字化技术,信号的数字化处理是多媒体技术的基础。

1.3.1 视频和音频数据压缩和解压缩技术

多媒体数据的压缩及编码技术是多媒体系统的关键技术。多媒体系统具有综合处理声、文、图的能力,要求面向三维图形、立体声音、真彩色高保真全屏幕运动画面,为了达到满意的视听效果,要求实时地处理大量数字化视频、音频信息,这对计算机的处理、存储、传输能力是一个严峻的挑战。

数字化的声音和图像数据量非常大。例如,一幅中等分辨率(640×480 像素点)的彩色(24 bit/像素)图像的数据量约为每帧 1 MB(精确计算为 0.922 MB/帧)。为了使视频画面活动保持连续,则必须至少以 25 帧/s 的速度播放。这样,一秒钟的活动视频画面约占 25 MB,一分钟的活动视频画面约占 1500 MB,约合 1.5 GB。即使是存储容量高达 600 MB 的 CD-ROM,其单片也仅能存储播放 20 多秒钟的数据量。

这样,如果在未压缩的情况下,要实行全动态的视频及立体声音响的实时处理,则需要高达上亿次每秒的操作速度和几十个 GB 的存储容量,这对目前的微机来说是无法实现的。因此,对多媒体信息进行实时压缩和解压缩是十分必要的。

从多媒体信息本身的角度来讲,数据压缩也是可能的。

首先,原始信息源数据存在着大量的冗余。我们平常遇到的图像,大致可以分为两类:一类是单张的画面,如照片、图片,是静止图像;另一类是由一连串的画面所组成的,如一段视频的相邻接的图像,这是活动的图像。以一张照片为例,蓝色的天空、绿色的草地、白衣红裙,画面中的很多部分都有着同一种颜色。这种密切相关性称为空间相关或空间重复。显然,可以用少量的数据来表示这些空间相关的数据。又如一段动画或影视图像,除了具有上述空间相关的特性外,每相邻的两帧图像之间产生的变化往往很小。这是因为在



连续的节目中,活动目标的动作在短暂的时间内($1/25\text{ s}$)的变化很小,这中间又存在着大量重复的数据,这称为时间相关或时间重复。这种静态和动态画面帧内像素间的空间相关和帧与帧之间的时间相关都产生了大量的数据冗余。这些冗余的数据量,就是可以进行压缩的对象。

其次,由于作为多媒体信息的主要接收端——人类的视觉、听觉器官具有某种不敏感性,如人眼对边缘剧变不敏感,以及对亮度信息敏感而对颜色分辨力不敏感,基于这种不敏感性,可对某些原非冗余的信息进行压缩,从而大幅地提高压缩比。

目前,最流行的关于压缩编码的国际标准有三种:

- (1) 静止图像压缩编码标准: JPEG(Joint Photographic Experts Group);
- (2) 运动图像压缩编码标准: MPEG(Moving Picture Experts Group);
- (3) 视频通信编码标准: P×64 标准。

1.3.2 超大规模集成(VLSI)电路制造技术

对声音和图像信息进行压缩处理时,需要完成大量的计算。有些处理,如视频图像的压缩还要求实时完成。这样的处理,如果由通用计算机来完成,需要用中型计算机,甚至是大型计算机才能胜任,高昂的成本使多媒体技术无法推广。由于 VLSI 技术的进步使得生产低廉的数字信号处理器(DSP)芯片成为可能。DSP 是为完成某种特定信号处理而设计的。在通用计算机上需要多条指令才能完成的处理,而在 DSP 上只需一条指令即可完成, DSP 价格虽然只有几十到几百美元,但完成特定处理时的计算能力却与普通中型计算机相当。

1.3.3 大容量光盘存储器

数字化的媒体信息虽然已经经过了压缩处理,但仍然包含了大量的数据。视频图像在未经压缩处理时每秒钟的数据量约为 25 MB,经压缩处理后每分钟的数据量约为 10 MB。这样的容量用一般的软盘存储当然是不可能的。几个 GB 的硬盘虽然容量可以达到要求,但是一方面硬磁盘存储器是不可交换的,不能用于多媒体信息和软件发行,另一方面上千元的价格也不能让全部的用户接受。而大容量只读光盘(CD-ROM)的出现,正好适应了这样的需要。每张 CD-ROM 的外径为 5 英寸,可以存储 650 MB 的数据,并可以像软盘那样用于信息交换,大量生产时价格也相当低廉。

DVD 是 Digital Video Disk 的缩写,意思是数字视频光盘(系统),这是为了与 VCD(Video CD)相区别。VCD 和 DVD 都是光学存储媒体,但 DVD 的存储容量和带宽都明显高于 VCD。DVD 的特点是存储容量比现在的 CD 盘大得多,最高可达 17 GB。一片 DVD 盘的容量相当于现在的 25 片 CD-ROM,而 DVD 盘的尺寸与 CD 相同。DVD 所包含的软硬件要遵照正在由计算机、消费电子和娱乐公司联合制定的规格,目的是为了能够根据这个新一代的 CD 规格开发出存储容量大和性能高的兼容产品,用于存储数字电视和多媒体软件。

1.3.4 多媒体同步技术

多媒体技术需要同时处理声音、文字、图像等多种媒体信息,在多媒体系统所处理的信息中,各个媒体都与时间有着或多或少的依从关系。例如,图像、语音都是时间的函数,