



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

多媒体 技术应用

**Multimedia
Technology and Application**

主编 张 瑜



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

多媒体技术应用

主 编 张 瑜

副主编 孙宪坤 夏永祥 傅建中

编 10001

责任编辑 吴 昊 封面设计 吴 昊 印刷 吴 昊

010-28281118 张瑜

021-26964871 张瑜

800-810-0298 张瑜

http://www.hep.edu.cn 网 址

http://www.hep.com.cn 网 址

http://www.hepsh.com 网 址

http://www.jandisco.com 网上订购

http://www.jandisco.com.cn 网上订购

http://www.widedu.com 网络教育

2007年7月第1版 次

2007年7月第1次 印

28.00元 价

出版发行 高等教育出版社

地址 北京市西城区德胜大街4号

邮政编码 100011

总机 010-28281000

传真 021-26962341

蓝色畅想图书发行有限公司 经 销

南京理工大学信息科学与工程学院 经 销

上海财经大学 经 销

开 本 787×1092 1/16

印 张 20.2

字 数 499 000

凡购书者，如蒙惠顾，请向各发行单位索取样书，或向本社索取样书，或向本社索取样书，或向本社索取样书。

高等教育出版社

物料号 S1847-00

内容提要

本书是普通高等教育“十一五”国家级规划教材。

本书全面系统地介绍了多媒体技术的基本概念、多媒体数据压缩技术和压缩编码的国际标准、超文本与超媒体、图形制作与图像处理、动画素材的制作、数字音频和数字视频的处理、多媒体作品的创作、多媒体硬件设备、流媒体、虚拟现实技术、视频点播和交互电视、多媒体会议系统等。

本书适合作为高等院校计算机和电子信息类专业的教材,也可作为从事多媒体相关领域技术人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

多媒体技术应用 / 张瑜主编. —北京: 高等教育出版社, 2007.7

ISBN 978-7-04-21847-3

I. 多... II. 张... 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(2007)第 106847 号

责任编辑 胡 纯 特约编辑 韩东娜 封面设计 吴 昊 责任印制 蔡敏燕

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100011
总 机 010-58581000
传 真 021-56965341

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
排 版 南京理工出版信息技术有限公司
印 刷 上海师范大学印刷厂

开 本 787×1092 1/16
印 张 20.5
字 数 499 000

购书热线 010-58581118
021-56964871
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
<http://www.hepsh.com>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2007 年 7 月第 1 版
印 次 2007 年 7 月第 1 次
定 价 28.00 元

凡购买高等教育出版社图书,如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请在所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

普通高等教育

物料号 21847-00

前 言

多媒体技术是一门涉及数字信号处理技术、音频和视频技术、计算机软件和硬件技术、人工智能和模式识别技术、通信和图像处理技术等综合技术,是一门不断发展的跨学科的高新技术。多媒体技术的发展以及多媒体产品的不断推陈出新使得计算机能够以形象的、丰富的多媒体信息和方便的交互性进入人类生活和生产的各个领域。它极大地改善了人机界面,改变了使用计算机的方式,给人们的工作、生活和娱乐带来了深刻的变革,因此人们迫切需要学习多媒体技术的基本理论知识和实用技术。高等学校的多媒体技术教学早已跨出计算机专业,各类专业都设置了多媒体技术的相关课程。

本书是普通高等教育“十一五”国家级规划教材,是作者多年来从事多媒体教学和科研工作的经验总结,本书具有以下特色:

(1) 适应不同层次的教学需要,反映多媒体发展最新技术。

(2) 注重理论与实际的结合。既介绍有关多媒体压缩解压缩技术及存储技术等理论知识,又介绍多媒体素材制作及多媒体作品的创作方法和创作过程,同时包含该课程实验教

(3) 内容全面、重点突出。注重培养学生分析问题、解决问题的能力 and 动手能力。

(4) 把作者的研究成果和进行多媒体作品制作的技巧融入到该教材的编写中。

全书共分 14 章,由三大部分组成:

第一部分为多媒体技术理论知识部分,由第 1 章至第 4 章组成,主要内容包括:多媒体技术的基本概念、研究的主要内容与发展趋势,多媒体数据压缩技术,多媒体数据压缩编码的国际标准,超文本与超媒体。

第二部分为多媒体素材的制作方法以及利用多媒体创作工具进行多媒体作品创作的过程,由第 5 章至第 9 章组成,主要内容包括:图形制作与图像处理,动画素材的制作,数字音频的处理,数字视频的处理,多媒体作品的创作。

第三部分为多媒体技术应用提高部分,其中融入了作者近年来对多媒体技术的研究,由第 10 章至第 14 章组成,主要内容包括:多媒体硬件设备,流媒体,虚拟现实技术,视频点播和交互电视,多媒体会议系统。

本书可作为高等学校多媒体技术课程的教材和参考书。

本书由张瑜主编,第 2 章、第 3 章、第 4 章的 4.4 节、第 9 章 9.3 节由夏永祥编写;第 13

2 前 言

章、第14章由孙宪坤编写;第5章的5.3节、第6章的6.2节和6.3节、第9章9.4节由俞利君编写;第7章7.3节、第8章的8.3节由傅建中编写;其余部分由张瑜编写。张瑜对各章初稿进行了修改和审订。

本书编写过程中,作者从同行中学到了大量的知识,并参考了相关网站资料,得到了上海工程技术大学、绍兴文理学院等单位领导的大力支持,在此一并表示衷心的感谢。

本书有关的教学课件、练习文件、实例素材以及参考答案等教学资源均可在网上(网址:www.hepsh.com)查询及下载,或填妥本书所附的《教学课件索取单》后来函索取。

由于多媒体技术本身的发展极为迅速及作者研究方向的限制,本书难免有疏漏和错误之处,敬请读者和同行批评指正。

作 者

2007年4月

目 录

第 1 章 概论	1
1.1 多媒体技术的基本概念	1
1.1.1 多媒体	1
1.1.2 多媒体计算机技术	2
1.2 多媒体技术的特点	2
1.3 典型的多媒体计算机系统	4
1.3.1 Apple 公司的 Macintosh 系统	4
1.3.2 Commodore 公司的 Amiga 系统	4
1.3.3 Philips 和 Sony 公司的 CD-I 系统	4
1.3.4 Intel 和 IBM 公司的 DVI 系统	5
1.4 多媒体系统的标准	5
1.5 多媒体系统的关键技术	6
1.5.1 数字化多媒体信息压缩及 解压缩技术	6
1.5.2 数字化多媒体信息存储 技术	7
1.5.3 多媒体同步技术	7
1.5.4 多媒体网络通信技术	8
1.5.5 基于内容的检索技术	8
1.6 多媒体计算机系统	9
1.6.1 多媒体硬件系统	9
1.6.2 多媒体软件系统	11
1.7 多媒体应用系统	13
1.7.1 教育、培训应用系统	13
1.7.2 远程教学系统	13
1.7.3 远程医疗系统	13
1.7.4 视频会议系统	14
1.7.5 交互式电视	14
1.7.6 数字化电影	14
1.7.7 虚拟现实系统	15
1.7.8 家庭娱乐	15
1.8 多媒体计算机的发展趋势	15
小结	16
习题	16
第 2 章 多媒体数据压缩技术	17
2.1 多媒体数据压缩技术概述	17
2.1.1 多媒体数据压缩方法的 分类	18
2.1.2 评价多媒体数据压缩方法的 指标	19
2.2 常用编码方法	19
2.2.1 哈夫曼编码	19
2.2.2 算术编码	20
2.2.3 行程编码	22
2.2.4 LZW 编码	23
2.2.5 PCM 编码	24
2.2.6 DPCM 编码	25
2.2.7 ADPCM 编码	26
2.2.8 变换编码	27
2.2.9 子带编码	28
2.2.10 分形编码	29
2.2.11 小波变换	30
小结	32
习题	32
第 3 章 多媒体数据压缩编码的国际 标准	34
3.1 音频压缩标准	34
3.1.1 ITU-T 的 G 系列声音压缩	

标准	34	4.4.7 插入多媒体元素	70
3.1.2 高保真立体声音频压缩		4.4.8 框架	71
标准	35	4.4.9 表单	72
3.2 静止图像压缩标准	36	4.4.10 综合示例	73
3.2.1 JPEG 压缩标准	36	小结	76
3.2.2 JPEG 2000 压缩标准	39	习题	76
3.3 MPEG 压缩标准	40		
3.3.1 MPEG-1 压缩标准	41	第 5 章 图形制作与图像处理	78
3.3.2 MPEG-2 压缩标准	44	5.1 图形的基本概念	78
3.3.3 MPEG-4 压缩标准	46	5.1.1 有关图形的术语	78
3.3.4 MPEG-7 压缩标准	47	5.1.2 图形制作的设计原则	79
3.3.5 MPEG-21 压缩标准	48	5.1.3 图形的色彩	80
小结	50	5.2 图像的基本概念	82
习题	50	5.2.1 彩色模型表示及其变换	82
		5.2.2 有关图像的术语	85
第 4 章 超文本与超媒体	51	5.2.3 常用图像文件格式	87
4.1 超文本与超媒体概述	51	5.2.4 数字图像的获取方式	88
4.1.1 超文本与超媒体的概念	51	5.3 Photoshop	89
4.1.2 超文本与超媒体的组成	52	5.3.1 界面	89
4.1.3 超文本和超媒体系统的		5.3.2 主菜单	90
特点	58	5.3.3 工具箱	93
4.1.4 超文本结构的种类	58	5.3.4 调板(面板)	94
4.2 超媒体系统的结构模型	59	5.3.5 Photoshop 的基本概念	95
4.2.1 超媒体系统的结构模型		5.3.6 制作实例	97
概述	59	小结	102
4.2.2 HAM 模型	61	习题	102
4.2.3 Dexter 模型	62		
4.3 超文本和超媒体的发展方向	64	第 6 章 动画素材的制作	104
4.4 超文本标记语言	65	6.1 动画素材制作基础	104
4.4.1 基本概念	65	6.2 Flash 二维动画的制作	106
4.4.2 HTML 基本结构	66	6.2.1 界面	106
4.4.3 页面布局与文字设计	67	6.2.2 工具箱	108
4.4.4 列表	67	6.2.3 菜单栏	108
4.4.5 表格	68	6.2.4 主工具栏	110
4.4.6 链接	70	6.2.5 其他	112

6.2.6 有关 Flash 的一些概念	113	8.1 数字视频基础	153
6.2.7 制作实例	114	8.1.1 几种电视标准	153
6.3 3DS MAX 三维动画的制作	118	8.1.2 有关视频图像的一些概念	154
6.3.1 界面	118	8.1.3 视频文件的格式	154
6.3.2 有关 3DS MAX 的一些概念	121	8.1.4 数字视频处理技术	154
6.3.3 建模技术	123	8.1.5 视频和动画	155
6.3.4 制作实例	125	8.2 视频的编辑与处理	155
小结	127	8.3 Ulead VideoStudio 视频编辑软件	157
习题	127	8.3.1 工作窗口	157
第 7 章 数字音频的处理	128	8.3.2 菜单	159
7.1 数字音频基础	128	8.3.3 “步骤”面板、素材库	159
7.1.1 声音的质量	128	8.3.4 故事板或时间轴、“选项”面板	161
7.1.2 音频的数字化	128	8.3.5 影片制作步骤	162
7.1.3 MIDI 声音	129	8.3.6 制作实例	164
7.1.4 多媒体作品中的声音	131	小结	171
7.1.5 声音文件的格式	132	习题	171
7.1.6 数字化声音与 MIDI 的比较	132	第 9 章 多媒体作品的创作	173
7.1.7 常用的音频编辑处理软件	133	9.1 多媒体创作工具	173
7.1.8 音频的编辑处理	134	9.1.1 多媒体创作工具的基本功能	173
7.2 数字音频的简单处理	136	9.1.2 多媒体创作工具的分类	174
7.3 Adobe Audition 2.0 的使用	137	9.1.3 多媒体创作工具的选择	176
7.3.1 界面	137	9.2 多媒体作品的制作过程	177
7.3.2 菜单栏	140	9.3 Visual Basic 多媒体程序 设计	179
7.3.3 浮动面板	143	9.3.1 使用 Visual Basic 编写各种特殊效果程序	179
7.3.4 制作实例	145	9.3.2 多媒体控件 MCI 的使用	187
7.3.5 用 Adobe Audition 2.0 录制自己唱的歌曲	150	9.4 Authorware 多媒体作品的制作	193
小结	151		
习题	151		
第 8 章 数字视频的处理	153		

9.4.1 界面	194	小结	243
9.4.2 菜单	194	习题	243
9.4.3 图标栏	196		
9.4.4 创建程序结构的过程	196	第 11 章 流媒体	245
9.4.5 其他功能	196	11.1 流媒体的诞生	245
9.4.6 制作实例	199	11.2 流式传输的基础	245
9.5 ToolBook 多媒体作品的		11.2.1 传统方式传输和流式	
创作	207	传输	245
9.5.1 界面	208	11.2.2 流媒体的基本概念	246
9.5.2 多媒体作品的制作	212	11.3 流媒体技术原理	247
小结	218	11.3.1 流媒体实现途径	247
习题	218	11.3.2 流式传输的过程	248
		11.3.3 流媒体播放方式	249
第 10 章 多媒体硬件设备	219	11.4 支持流媒体传输的网络	
10.1 扫描仪	219	协议	249
10.1.1 扫描仪的分类	219	11.5 流媒体的三大平台	252
10.1.2 扫描仪的技术指标	220	11.5.1 RealNetworks 的流	
10.1.3 扫描仪的工作原理	220	平台	252
10.1.4 扫描仪的接口	221	11.5.2 Microsoft 的流平台	253
10.2 数码相机	222	11.5.3 Apple 的流平台	253
10.2.1 数码相机与传统相机	222	11.6 流媒体文件格式	254
10.2.2 数码相机的技术指标	223	11.7 流媒体系统的组成	257
10.2.3 数码相机的工作原理	225	11.8 编码一个 RealMedia 文件	258
10.2.4 数码相机的特点	226	小结	264
10.3 摄像机与摄像头	227	习题	265
10.3.1 摄像机	227		
10.3.2 摄像头	231	第 12 章 虚拟现实技术	266
10.4 光存储系统	233	12.1 虚拟现实技术概述	266
10.4.1 光存储概述	233	12.1.1 虚拟现实技术的基本	
10.4.2 光存储系统有关的技术		概念	266
指标	235	12.1.2 虚拟现实技术的发展	267
10.4.3 光存储介质	236	12.2 虚拟现实技术的特征	268
10.4.4 光盘驱动器	237	12.3 虚拟现实系统类型	269
10.4.5 光盘驱动器的接口	238	12.3.1 桌面级的虚拟现实	
10.4.6 DVD 简介	239	系统	269
10.4.7 几种光盘新技术	241	12.3.2 沉浸式的虚拟现实	269

系统	270	13.2.3 基于因特网的实时视频	
12.3.3 增强现实性的虚拟现实		技术结构	291
系统	270	13.3 用户接入网技术	293
12.3.4 分布式虚拟现实系统 ...	271	13.3.1 xDSL 接入网	294
12.4 虚拟现实系统的关键技术 ...	271	13.3.2 HFC 接入网	295
12.5 虚拟现实技术的编程语言		13.3.3 OAN 网	296
简介	273	13.3.4 宽带接入方式的对比	297
12.5.1 VRML	273	13.4 视频点播的应用	298
12.5.2 Flash 技术	274	小结	300
12.5.3 Viewpoint 技术	274	习题	300
12.5.4 Cult3D 技术	274	第 14 章 多媒体会议系统	302
12.5.5 SVG	275	14.1 多媒体会议系统概述	302
12.6 分布式虚拟现实系统	275	14.1.1 什么是多媒体会议	
12.7 虚拟现实系统的应用	277	系统	302
小结	278	14.1.2 视频会议系统的分类 ...	304
习题	278	14.1.3 视频会议系统的发展与	
第 13 章 视频点播和交互电视	280	现状	304
13.1 视频点播与交互电视的		14.2 视频会议系统结构	305
概念	280	14.2.1 视频会议系统的逻辑	
13.1.1 视频点播与交互电视		结构	305
系统	280	14.2.2 基于 H.323 协议的视	
13.1.2 视频点播系统的特点 ...	281	会议系统的组成	306
13.1.3 视频点播系统研究的		14.3 视频会议标准及相关协议 ...	308
主要内容	282	14.3.1 视频会议标准	308
13.1.4 视频点播的分类	282	14.3.2 H.323 协议堆	308
13.1.5 视频点播的发展历史 ...	283	14.3.3 视频会议终端协议	310
13.1.6 视频点播的相关标准		14.3.4 T.120 协议族	312
化工作	284	小结	313
13.2 视频点播与交互电视的		习题	313
结构	285	参考文献	315
13.2.1 VOD 系统总体结构 ...	286		
13.2.2 VOD 视频服务器	288		

第 1 章 概 论

多媒体技术是基于计算机技术的综合技术。它包括数字信号处理技术、音频和视频技术、计算机软件和硬件技术、人工智能和模式识别技术、通信和图像处理技术等,是一门不断发展的跨学科的高新技术。多媒体计算机诞生至今只有 20 多年,在这短短的 20 多年里,多媒体技术表现出强大的生命力,现在越来越多的人在谈论多媒体技术,越来越多的人在使用多媒体技术,越来越多的人在开发多媒体产品,多媒体技术的发展以及多媒体产品的不断推陈出新使得计算机能够以形象的、丰富的多媒体信息和方便的交互性进入人类生活和生产的各个领域。

1.1 多媒体技术的基本概念

1.1.1 多媒体

多媒体的英文单词是 multimedia,它由 media 和 multi 两部分组成。multi 是多的意思,而 medium(媒体)在计算机领域中有两种含义:一是指用以存储信息的实体,如磁带、硬盘、软盘、光盘和半导体存储器等;二是指信息的载体,如数字、文本、声音、图形、图像等。多媒体技术中的媒体是指后者。国际电报电话咨询委员会(Committee of Consultative International Telegraphic and Telephonic, CCITT)现为国际电信联盟(International Telecommunication Union, ITU)的 ITU-T 曾把媒体分作五类:

(1) 感觉媒体(Perception Medium)

能直接作用于人的感官,使人产生感觉的媒体。感觉媒体包括人类的语言、音乐和自然界的各种声音、活动图像、图形、曲线、动画、文本等。

(2) 表示媒体(Representation Medium)

为传输感觉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。表示媒体包括各种语音编码、乐音编码、图像编码、文本编码、运动图像编码和静止图像编码等。

(3) 显示媒体(Presentation Medium)

是指用于输入和输出信息的一类媒体。它分为两种:一种是输出媒体,如纸、显示器、打印机、扬声器等;另一种是输入媒体,如键盘、鼠标、摄像机、话筒等。

(4) 存储媒体(Storage Medium)

是用于存放数字化的感觉媒体的载体。计算机可以随时加工处理和调用存放在存储媒体中的信息编码。硬盘、软盘、光盘、磁带、微缩胶卷都属于这类媒体。

(5) 传输媒体(Transmission Medium)

是用来将媒体从一处传送到另一处的物理载体。存储媒体不属于这类媒体,而电话线、双绞线、同轴电缆、光导纤维、无线电和红外线等都是传输媒体。

1.1.2 多媒体计算机技术

多媒体计算机技术(Multimedia Computing),简称多媒体技术,它从不同的角度有不同的定义。如有人定义“多媒体计算机是一组硬件和软件设备,结合了各种视觉和听觉媒体,能够产生令人印象深刻的视听效果。在视觉媒体上,包括图形、动画、图像和文字等媒体;在听觉媒体上,则包括语言、立体声响和音乐等媒体。用户可从多媒体计算机上同时接触到各种各样的媒体来源”。还有人定义多媒体是“传统的媒体——文字、图形、图像及逻辑分析方法等与视频、音频及为了知识创建和表达的交互式应用的结合体”。

比较确切的定义是 Lippincott 和 Robinson 在 1990 年 2 月《Byte》杂志上的两篇文章的定义,概括起来就是:多媒体计算机技术就是利用计算机技术综合处理多种媒体信息——文本、图形、图像和声音,使多种信息建立逻辑连接,集成为一个系统并具有交互性。

从应用角度来看,人们对多媒体系统的认识一是来自电视,一是来自计算机。人们从电视里看到了生动活泼的画面,然而却无法改变或控制它,只是一种单向的沟通或交流方式。而计算机作为一种强大的工具可以由用户操作控制来解决很多问题,但这种工具显得有点呆板单调,画面里充满着单调的文字、命令和生硬的图像。那么使电视用户有一定的控制权限和使计算机画面更加赏心悦目便成了人们改进的目标,这正是电视和计算机结合的原因所在。

基于上述要求,多媒体的开发研究大体上可分为两种途径:一方面由于数字化技术在计算机研制中的巨大成功,使声像、通信由传统的模拟方式向数字化方向发展,声像技术和计算机技术相结合,声像产品引入微型计算机控制处理,使声像产品数字化、计算机化、智能化,其代表性产品概念是电视计算机(Teleputer);另一方面,随着微型计算机的发展,计算机处理由单纯的文本方式到引入图形、声音、静止图像、动画及视频图像综合处理,向计算机电视(Compuvision)的产品概念发展。它们共同的目标是一致的,即将计算机软硬件、数字化声像技术和高速通信网络技术集成为一个整体,把多种媒体信息的获取、加工、处理、传输、存储表现于一体。这种集成不仅仅是一种量的变化,更重要的是一种质的飞跃,它将对人们的学习、工作、生活和娱乐产生巨大的影响。

1.2 多媒体技术的特点

多媒体计算机技术具有如下特征:

1. 集成性

事实上,多媒体中的许多技术在早期都可以单独使用,但作用十分有限。这是因为它们是单一的、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。用多媒体技术把它们集成在一起,这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不再能满足应用的需要。信息系统的不完整,例如仅有静态图像没有动态视频,仅有语言没有图像等,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,也制约了应用的发展。因此,多媒体技术的集成性,体现了应用的强烈

需求。

多媒体计算机技术中的集成性有两层含义:第一层含义指的是可将多种媒体信息(如文本、图形、图像、声音)有机地进行同步,综合成一个完整的多媒体信息;第二层含义是把输入显示媒体(如键盘、鼠标、摄像机)和输出显示媒体(显示器、打印机、扬声器等)集成为一个整体。

2. 实时性

多媒体计算机技术是把多种媒体(声音、图形、图像、文本等)集成在一起的技术,其中最重要的是与时间密切相关的媒体,如声音、运动的视频图像和动画,甚至是实况信息媒体,这就决定了多媒体计算机技术必须具有严格的时序要求和很高的速度要求。当多媒体应用扩大到整个网络范围后,这个问题更加突出,因而对系统结构、媒体同步、多媒体操作系统及应用服务提出相应的实时化要求。

多媒体技术的实时性反映了应用对多媒体系统的要求,反映了系统应用范围的扩大,也说明了多媒体系统中与时间相关的媒体已经占据了统治地位。这是传统的多媒体技术向更高层次的多媒体系统技术发展过程中的新的特性和问题。实时性程度的不同,对系统的设计要求也不同。单机的多媒体系统对系统的实时性要求低,而网络环境下则要求高;无时间同步时要求低,而有时间同步时要求高,对实况时间同步要求则更高。

3. 交互性

长久以来,人们习惯被动地接受信息,例如看电视,听广播。在这种单向的信息空间中,接收信息的效果和作用很差,只能使用所给的信息,很难做到自由地控制和干预信息的获取和处理过程。而多媒体技术的交互性可以增加对信息的注意力和理解力,延长信息保留时间,为用户提供更加自然的信息存取手段。

计算机的一个重要特性是交互性,就是人们可以使用键盘、鼠标、触摸屏、声音、数据手套等设备,通过计算机程序去控制各种媒体的播放。多媒体信息在人机交互中的巨大潜力主要来自于它能提高人对信息表现形式的选择和控制能力,同时也能提高信息表现形式与人的逻辑和创造能力结合的程度。多媒体信息比单一信息对人具有更大的吸引力,它有利于人对信息的主动探索而不是被动地接收。在说明一个问题时,图片信号比文字信号更容易使人一目了然,动态信号比静态信号更容易使人理解。多媒体信息所提供的种类丰富的信息源恰好能满足人们在这个方面的需求。

当交互性引入时,“活动”本身作为一种媒体便介入到了数据转变为信息、信息转变为知识的过程中。因为数据能否转变为信息取决于数据的接受者是否需要这些数据,而信息能否转变为知识取决于信息的接受者能否理解,借助于交互活动,人们能够获得所关心的内容,获取更多的信息。可以想象,交互性一旦被引入到用户的活动中,将会带来巨大作用。因此,可以说人机交互不仅仅是一个人机界面的问题,对媒体的理解和人机通信过程可以看成是一种智能行为,它与人的智能活动有着密切关系。在智能计算机的目标没有达到之前,人们正是利用人机交互来弥补计算机智能的不足。

从多媒体数据库中检索出某人的照片、声音及文字资料,这是多媒体的初级交互阶段,通过交互特性使用户介入到信息过程(不仅仅是提取信息)才达到了中级交互阶段。当完全进入到一个与信息环境一体化的虚拟世界中时,这才是交互性的高级阶段,这种技术称为虚拟现实技术,也叫灵境技术。虚拟现实技术本质上说是一种高度逼真地模拟人在现实生活

中听觉、视觉、动作等的交互行为。

1.3 典型的多媒体计算机系统

多媒体计算机是一个不断发展、不断完善系统。随着微电子、音像、计算机和通信技术的发展,多媒体的内涵发生了质的变化。本节介绍几个著名公司开发的典型的多媒体计算机系统。

1.3.1 Apple 公司的 Macintosh 系统

1984年,美国 Apple 公司为了改善人机界面,在 Macintosh 机上引入位映射的概念对图进行处理,并使用了窗口(Windows)和图标(Icon)改善用户接口。Apple 公司的设计师最早使用 GUI(图形用户界面)和鼠标操作取代 CUI(字符用户界面)键盘操作。1987年,Macintosh 机上又引入了 HyperCard(超级卡)。HyperCard 是以卡片(Card)为结点的超级文本(Hypertext),基本的信息单元是卡片,一组卡片称为卡堆,即 HyperCard 中的文件。每张卡片不仅有字符,还包括图形、图像和声音。HyperCard 系统还提供了许多命令和工具,通过鼠标和键盘进行控制,完成卡片的浏览、编辑、制作及信息的输入、修改、检索等功能。为了使 HyperCard 和这些外部设备相连接,Apple 公司又开发了一个多媒体协议和驱动标准集 AMCA(Apple Media Control Architecture),用来访问视频光盘、音频光盘及录音带的信息。直到今天,Apple 公司的 Macintosh 机在图形和声音处理等方面仍处于领先地位。

1.3.2 Commodore 公司的 Amiga 系统

美国 Commodore 公司在 1985 年率先推出了世界上第一个多媒体计算机系统 Amiga,后经不断完善,形成了一个完整的多媒体计算机系列,如 Amiga 500、1000、1500、2000、2500、3000、4000 等。Amiga 系统的 CPU 芯片一直是配置 Motorola 公司生产的 68000、68020、68030、68040 等。Amiga 系统的结构与 68000 微型计算机的结构很相似,只是在系统总线上连接了三块很有特色的专用芯片:专用动画制作芯片 Agnus(8370)、专用音响处理及外设接口芯片 Paula(8364)及专用图形芯片 Denise(8362),使其处理文本、音频及视频信息的速度得以大大提高。

1.3.3 Philips 和 Sony 公司的 CD-I 系统

早在 20 世纪 80 年代初,世界著名的两大家用电器公司 Philips 和 Sony 就开始共同研制和开发 Smart-TV,于 1986 年 4 月联合推出了交互式紧凑光盘系统(Compact Disc Interactive),同时还公布了 CD-ROM 文件格式,这就是后来 ISO(国际标准化组织)认可的标准。该系统把高质量的声音、文字、图形、图像以数字化的形式存放在容量为 650 MB 的只读光盘上。用户可通过与该系统相连的家用电视机、计算机和 CD-I 系统进行通信,并选择感兴趣的视听节目进行演播。

该系统主要由五部分组成:

- ※ 音频处理子系统。
- ※ 视频处理子系统。
- ※ 多任务实时操作系统。
- ※ CD 播放机。
- ※ 微处理器、存储器、键盘和定位 CSD(系统结构状态描述)字体模块。

1.3.4 Intel 和 IBM 公司的 DVI 系统

美国无线电公司(RCA)于1983年开始研究交互式数字视频光盘(Digital Video Interactive, DVI),直到1987年,在第二次微软公司召开的 CD-ROM 光盘会议上首次公布了利用只读光盘播放视频图像和声音的 DVI 技术,后来美国 GE 公司从 RCA 公司购买了 DVI 技术。1988 年 Intel 公司又从 GE 公司购买了 DVI 技术进行开发,并于第二年和 IBM 公司在国际市场上推出了 DVI 技术的第一代产品 Action Media 750。1991 年在美国 Comdex 展示会上推出了第二代产品 Action Media 750 II。DVI 多媒体计算机系统的核心是 Intel 公司研制的两块专用芯片:视频像素处理器 82750 PA 及其第二代的 82750 PB;视频显示处理器 82750 DA 及其第二代的 82750 DB。1993 年以后又出现了第二代专用芯片 V3。

1.4 多媒体系统的标准

多媒体是一项综合性技术,它的产品涉及计算机、电子、通信、影视等多个行业的技术协作,其产品的应用目标,既涉及研究人员也面向普通消费者。在多媒体计算机中,使用最广泛又最基本的是多媒体微型计算机 MPC。最初各厂家都独立生产自己的多媒体产品,用户难于了解怎样的硬件和软件配置才能使用 CD-ROM 软件产品(或称为 CD-Title),而软件产品开发人员也不确切了解用户的计算机中安装有什么样的软件和硬件。因此,多媒体技术一发展,很多产业部门就非常重视标准化问题。MPC 工业标准始于 1990 年 11 月,由 Microsoft、Philips、NEC 等公司组成的多媒体个人计算机市场协会(Multimedia PC Marketing Council)对个人计算机的多媒体技术进行规范化管理而制订了相应的标准。该协会后来与全球数千家计算机厂商共同组建多媒体个人计算机工作组(Multimedia PC Working Group),仍然从事制订各种 MPC 标准的工作。MPC 标准的具体内容包括:

- ※ 对个人计算机增加多媒体功能所需的软硬件进行最低标准的规范。
- ※ 规定多媒体个人计算机硬件设备和操作系统等的量化指标。
- ※ 制订高于 MPC 标准的计算机部件的升级规范。
- ※ 确定 MPC 的三级标准,即 MPC 规范 1——多媒体个人计算机 1 级标准,标记为 MPC1,1990 年 10 月制订;MPC 规范 2——多媒体个人计算机 2 级标准,标记为 MPC2,1993 年 5 月制订;MPC 规范 3——多媒体个人计算机 3 级标准,标记为 MPC3,1996 年 6 月制订。

在确定了 MPC 的三级标准后,计算机制造商在生产销售符合 MPC 标准的软硬件时,通常把写有“MPC1”、“MPC2”或“MPC3”字样的标签贴在硬件或软件包装上,以此标明符合 MPC 标准。

在 MPC3 标准实行的时期, Windows 95 操作系统问世, 视频音频压缩技术日趋成熟, 高速奔腾系列 CPU 开始武装个人计算机, 个人计算机市场已经占据主导地位, 多媒体技术得到了蓬勃发展。另外, 国际因特网的兴起、多媒体应用市场的拓展和兴旺, 这些因素都对 MPC 新标准的出台起到了积极的促进作用。

目前, 新型多媒体计算机的标准已经远远高于 MPC3 标准, 硬件的种类大大增加, 软件更是发展迅速, 功能更为强大。某些硬件的功能已经由软件取代, 硬件和软件的界限已经模糊不清。

从应用的角度出发, 标准化的目的是为了给用户一个统一的接口, 例如统一的用户界面、网络接口、描述语言、数据格式、交换单元等。针对不同的应用目的, 多媒体的标准可分为两类: 一类是以计算机为中心, 强调多媒体信息的存储和回放, 这一类以 ISO 为代表; 另一类以通信为基础, 更多强调在通信网上多媒体信息的传输, 这一类以 ITU 为主。考虑到多媒体系统跨领域、跨行业的特点, 各种标准化组织、工业组织也在联合共同解决多媒体标准化问题。已经建立和正在建立的有关多媒体的标准有: JPEG(静态图像压缩标准)、MPEG(动态图像压缩标准)、MHEG(多媒体内容和超媒体结构标准)。H. 260、H. 262、G. 711、G. 722、G. 728、H. 320 等。此外, 为了适应多媒体迅速发展的需要, 同一种标准也在不断制订新的标准: 如 MPEG-1、MPEG-2、MPEG-4、MPEG-7、MPEG-21...

1.5 多媒体系统的关键技术

多媒体技术是一项新兴的计算机技术, 多媒体系统的关键技术主要包括数字化多媒体信息压缩及解压缩技术、数字化多媒体信息存储技术、多媒体同步技术和多媒体网络通信技术等。

1.5.1 数字化多媒体信息压缩及解压缩技术

人们通常听到的声音, 看到的景物都是模拟信号即连续量信号。因此, 早期的多媒体技术和系统采用模拟方式。但是, 模拟方式表示的声音或图像信号在复制和传送的过程中容易丢失, 又会产生噪音和误差的积累, 更不能用数字计算机进行加工和处理。经过广大科学工作者的努力, 目前声音和图像的采样、生成、存储、处理、显示、传输和通信都普遍使用了数字化技术。但是, 数字化的视频和音频信号的数据量是非常惊人的: 一幅具有中等分辨率(640×480)、彩色(24 bit/像素)、数字化视频图像的数据量大约为 1 MB, 若帧速率为 25 帧/s, 则一秒钟的数据量大约为 25 MB, 一个 640 MB 的光盘只能存放大约 25 s 的动态图像。对于音频信号, 以光盘 CD-DA 声音数据为例, 采用 PCM 采样, 采样频率为 44.1 kHz、16 位两声道立体声, 则数据量为 176.4 KB/s, 一张 640 MB 的光盘只能存放大约 1 min 的声音数据。所以高速实时地压缩音频和视频等信号的数据量是多媒体系统不可避免的关键问题, 否则多媒体技术难以推广和应用。

数字化的多媒体信息之所以能够压缩是因为原始的视频信号和音频信号数据存在很大冗余, 如视频图像帧内邻近像素之间空域相关性和帧与帧之间的时域相关性都很大。其次, 可利用人的视觉及听觉的生理特性, 即利用人的视觉对于图像的边缘急剧变化不敏感(视觉

的掩盖效应),眼睛对图像的亮度信息敏感而对颜色的分辨能力弱,人的耳朵很难分辨出强音中的弱音的特点,来实现高压缩比,使压缩后的声音数据和图像数据经还原后仍能得到满意的效果。

在当前的网络时代,视频和图像编码的目标从产生适合存储的固定尺寸的码流发展到产生适合一定的传输码率范围的可扩展性码流,因此,今后的多媒体数据压缩编码必然要支持可扩展性。

1.5.2 数字化多媒体信息存储技术

数字化的多媒体信息经过压缩后仍有大量的数据,比如动态视频图像未经压缩处理前,若采用现有的算法压缩后,存储1h的影视节目约需500MB以上。存储技术也是多媒体技术发展和应用的关键技术之一。

从目前的技术来看,在大容量、高速度、低价格的存储器没解决之前,只读光盘是比较受人欢迎且较为理想的多媒体存储介质。

数字化的多媒体对存储技术提出了两方面的要求:其一是大容量存储技术;其二是足够的数据传送带宽和支持多媒体的实时处理功能。因此,必须继续探索开发新的存储器。以下是现有的存储新技术:蓝光盘、超级光盘技术、全息光盘技术和荧光多层存储技术。

CD-ROM的研究正在朝着高密度、大容量、高速度的方向发展。现在用的650MB光盘是标准的CD-ROM。Sony、Philips公司联合制订的光盘标准采用双层技术,可在单面盘上提供3.7GB的存储容量。为了提高存储容量,除了采用双层技术外,还可提高盘上单位面积的记录密度及采用双面技术。存储容量大于3.7GB的光盘称为超高密度CD-ROM。

1.5.3 多媒体同步技术

同步一般指对象、数据流、数据项之间的时间、空间和逻辑关系,多媒体同步是指多媒体对象间时间关系的同步。多媒体技术的基本特征是感觉媒体在显示媒体上的表现是同步的,视频信息和音频信息进行输入/输出、传输、存储和处理时是同步的,不论按哪种算法进行压缩,当音频和视频回放时,必须实现同步输出。因此,多媒体同步技术是多媒体通信的关键技术。

多媒体信息同步有三种方法:分层同步法、时间轴同步法和参考点同步法。

(1) 分层同步法

把多媒体演播或各种多媒体对象看成一棵树,它是由代表串行和并行的演示等树结点组成。分层同步法层次清晰、管理方便、应用广泛。其限制是每个动作只能在开始或结束时同步。

(2) 时间轴同步法

通过把相互独立的对象附加到一个时间轴上来描述,去掉一个对象不影响其他对象的同步。时间轴同步法较好地表达源于媒体内部之间结构的抽象意义。由于同步只能基于固定的时间点,若对象无确定的时间,就不能用时间轴同步法进行同步。

(3) 参考点同步法

参考点同步法涉及两类基本对象。一类是动态基本对象:它由演示对象的序列组成,周期性地出现,每个演示对象的索引叫一个参考点(如视频中的帧)。另一类是静态基本对象: