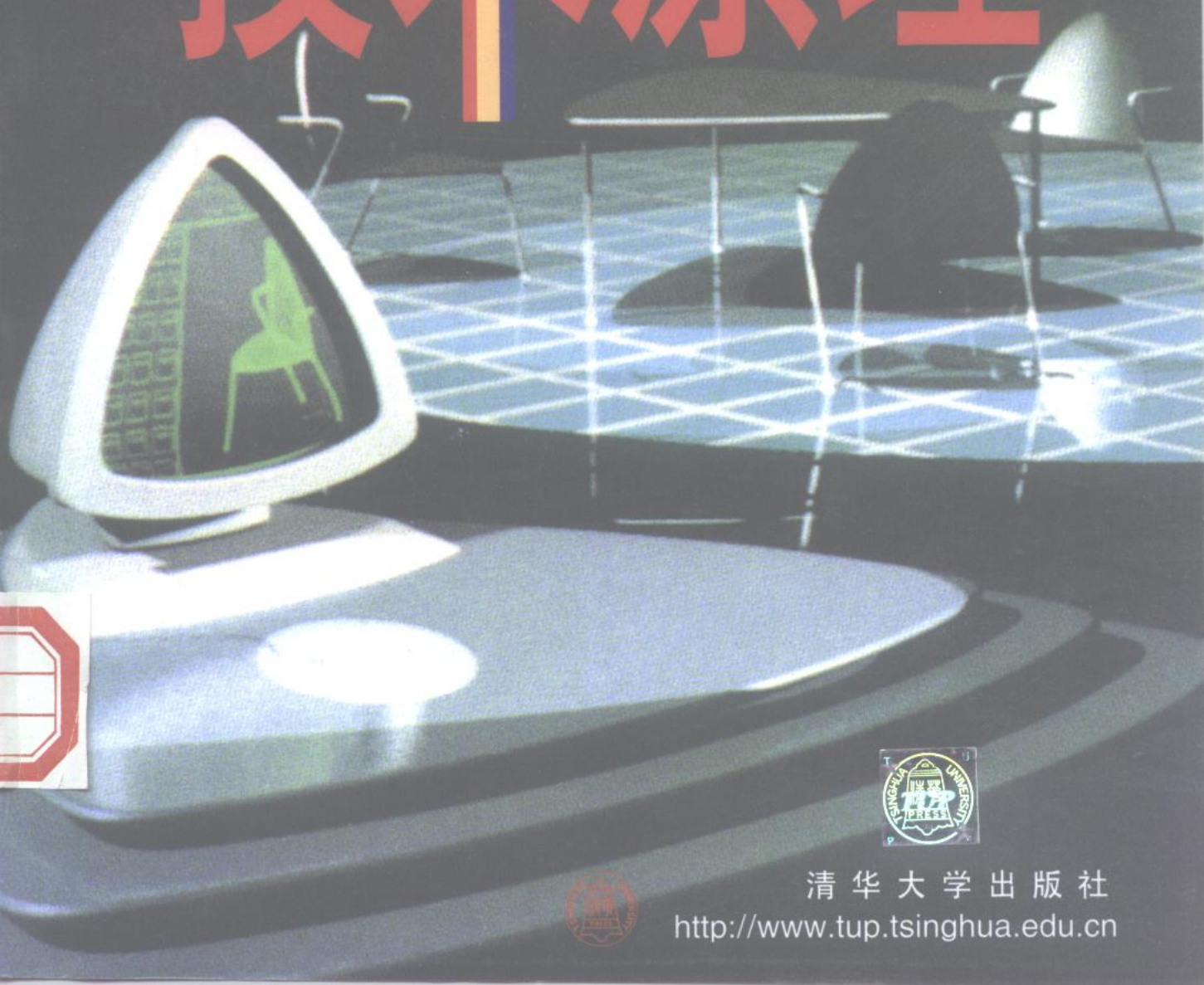


马华东 编著

多媒体计算机 技术原理



清华大学出版社

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

428993

多媒体计算机技术原理

马华东 编著



清华大学出版社

(京)新登字 158 号

内 容 提 要

本书从计算机技术对多媒体系统的支撑的角度,全面系统地介绍了多媒体计算机系统的基本概念、基本原理、软硬件构成和典型的应用。本书可作为高等院校计算机和电子信息类专业的高年级本科生、研究生教材,也可供从事多媒体相关领域的高级工程技术人员参考。

版权所有,翻印必究。

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。

图书在版编目(CIP)数据

多媒体计算机技术原理/马华东著. —北京:清华大学出版社,1999
ISBN 7-302-03319-6

I. 多… II. 马… III. 多媒体-电子计算机 IV. TP368

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 00833 号

出版者:清华大学出版社(北京清华大学校内,邮编 100084)

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

印刷者:密云胶印厂

发行者:新华书店总店北京发行所

开 本:787×1092 1/16 印张:15.75 字数:372 千字

版 次:1999 年 2 月 第 1 版 1999 年 2 月 第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-302-03319-6/TP·1785

印 数:0001~5000

定 价:18.00 元

前 言

多媒体计算机技术是基于计算机、通信和电子技术发展起来的一种新的学科领域,对信息社会产生了重大影响。由于它有很强的实用价值,其应用已渗透到社会生活和工作的各个方面。因此,大多数高等院校陆续开设了多媒体技术方面的课程,社会上各类继续教育机构也纷纷开展了多媒体技术的培训,以促进多媒体技术的应用和普及。目前多媒体方面的参考书很多,但多媒体计算机技术的教材建设还有些薄弱,编写一部多媒体计算机课程的教材就成了当务之急。

作者近几年关注多媒体技术的发展,在北京邮电大学为本科生和研究生开设了多媒体计算机技术课程,并编写了“多媒体计算机技术原理”讲义,多次在教学过程中试用。根据多次教学体会和有关专家的建议,作者在讲义基础上进行了修改和充实,力求把握多媒体技术的脉络,试图使本书形成下述特色:以计算机技术对多媒体系统的支撑为编写角度,全面系统地介绍多媒体计算机原理及应用;既重视理论、方法和标准的介绍,又兼顾实际系统分析、具体技术的讨论和解决实际问题的举例;既注重描述成熟的理论和技术,又介绍多媒体计算机相关领域的最新发展。全书内容包括:

- (1) 多媒体计算机技术的基本概念和基本原理;
- (2) 多媒体计算机系统的构成;
- (3) 多媒体计算机系统软件和应用软件;
- (4) 多媒体信息组织与管理的理论和方法;
- (5) 多媒体通信系统及其他典型的应用系统。

全书共分 11 章。在教学安排时,本科生可将第八章、第十章列为选学部分;研究生可根据学时,学习本书全部或部分章节。

本书的完成得到了很多组织和个人的热情帮助。国家自然科学基金会近几年连续对本人在多媒体领域的研究课题给予大力资助,使本人对该领域的技术发展有了及时的了解;北京邮电大学计算机学院领导和同事热情支持了本书的撰写工作,李怀诚教授、李兆风教授还对本书的初稿提出了不少宝贵意见;清华大学出版社大力支持了本书的出版工作。在本书即将付梓出版之际,向他们的无私帮助表示真诚的感谢。

处于世纪交接的信息社会,多媒体技术新的思想、方法和系统不断推陈出新。作者试图跟上时代的步伐,随着多媒体技术发展的节拍而有所进步。但限于作者的能力和水平,本书有限的篇幅不可能完全覆盖多媒体技术的方方面面,已写进的内容难免出现各种错误,敬请读者批评指正。

作 者

1998 年 9 月

于北京邮电大学

目 录

第一章 概论	1
1.1 多媒体计算机技术的概念	1
1.1.1 媒体	1
1.1.2 多媒体计算机技术及其特点	2
1.1.3 多媒体计算机技术的研究意义	3
1.2 多媒体计算机技术的发展历程	4
1.2.1 启蒙发展阶段	4
1.2.2 标准化阶段	5
1.3 多媒体计算机技术的研究内容	7
1.4 多媒体计算机技术的应用及发展前景	8
1.4.1 多媒体计算机技术的应用	8
1.4.2 多媒体计算机技术的发展前景	9
第二章 多媒体数据压缩技术	11
2.1 信息表示与编码	11
2.1.1 概述	11
2.1.2 数字图像编码技术	12
2.1.3 多媒体数据转换	15
2.2 常用的数据压缩技术	16
2.2.1 概述	16
2.2.2 预测编码	16
2.2.3 变换编码	17
2.2.4 信息熵编码	18
2.3 静态图像压缩标准 JPEG	21
2.3.1 JPEG 标准的主要内容	21
2.3.2 JPEG 静态图像压缩算法	21
2.4 运动图像压缩标准 MPEG	28
2.4.1 MPEG 标准简介	28
2.4.2 MPEG 音频	29
2.4.3 MPEG 视频数据流的结构	30
2.4.4 MPEG-1 视频编码技术	31
2.4.5 MPEG-2 标准	33
2.4.6 MPEG 标准的应用	35
2.5 视听通信编码解码标准 H. 261	36

• II •

2.5.1	H.261 标准简介	36
2.5.2	P×64kbps 视频压缩编码算法	36
2.5.3	视频层次数据结构	37
2.5.4	视听业务视频压缩标准的发展	37
2.6	声音压缩标准	39
2.6.1	声音编码	39
2.6.2	CCITT 语音标准化方案	41
第三章	多媒体计算机系统组成	46
3.1	多媒体存储技术	46
3.1.1	多媒体信息存储的特点	46
3.1.2	光盘存储原理	47
3.1.3	光盘标准	49
3.1.4	多媒体存储技术的发展	57
3.2	多媒体功能卡	58
3.2.1	声音卡	58
3.2.2	视频卡	59
3.2.3	多媒体处理器	64
3.3	多媒体信息获取与显示设备	67
3.3.1	图像获取设备	67
3.3.2	显示设备	70
3.3.3	触摸屏	70
3.4	多媒体个人计算机	72
3.4.1	什么是多媒体个人计算机	72
3.4.2	Macintosh 多媒体计算机	74
3.4.3	Amiga 多媒体个人计算机	76
3.5	CD-I 交互式多媒体系统	76
3.6	DVI 多媒体计算机系统	82
3.6.1	DVI 概述	82
3.6.2	DVI 系统结构及其工作原理	83
3.6.3	DVI 软件开发环境	85
3.7	VCD 与 DVD 播放系统	92
3.7.1	VCD 播放系统	92
3.7.2	DVD 播放系统	94
3.8	多媒体工作站	95
3.8.1	多媒体工作站系统结构	95
3.8.2	Indigo 多媒体工作站	96
第四章	多媒体数据制作	99
4.1	概述	99

4.1.1	多媒体应用软件的开发过程	99
4.1.2	多媒体数据获取方法	100
4.2	音频数据的获取	101
4.2.1	音频数据	101
4.2.2	MDK 数字音频编辑工具 WaveEdit	103
4.3	图像数据的获取	104
4.3.1	图像数据	104
4.3.2	图像处理软件 Photostyler	105
4.3.3	活动视频数据的采集	106
4.4	图形和动画的制作	107
4.4.1	图形数据	107
4.4.2	计算机动画	108
4.4.3	三维动画制作软件 3DStudio	112
第五章	多媒体节目开发工具	115
5.1	多媒体节目开发环境	115
5.2	多媒体创作工具	115
5.2.1	多媒体创作工具的功能和分类	115
5.2.2	以卡或页为基础的多媒体创作工具	116
5.2.3	基于图符和事件的多媒体创作工具	117
5.2.4	以时间为基础的多媒体创作工具	119
5.2.5	以传统程序语言为基础的创作工具	120
5.3	多媒体功能卡开发工具	121
5.3.1	Sound Blaster 编程工具 SBK	121
5.3.2	Video Blaster 编程工具 VBK	125
5.4	Windows 多媒体开发环境	126
5.4.1	Windows MDK 简介	126
5.4.2	MCI 接口及其使用方法	128
第六章	多媒体数据库及其管理系统	141
6.1	多媒体数据管理	141
6.1.1	概述	141
6.1.2	多媒体数据的管理环境	141
6.2	多媒体数据库管理系统	143
6.2.1	多媒体数据库管理系统特点	143
6.2.2	MDBMS 的功能要求	145
6.2.3	MDBMS 的组织结构	145
6.2.4	MDBMS 的数据模型	146
6.3	面向对象技术与 MDBMS	150
6.3.1	面向对象的基本概念	150

6.3.2	面向对象的数据库模型	150
6.3.3	面向对象数据库系统的实现方法	151
6.4	多媒体数据库系统的关键技术	153
6.4.1	数据库语言 SQL 及其进展	153
6.4.2	基于内容的检索技术	154
第七章	超文本和超媒体	157
7.1	基本概念	157
7.1.1	超文本	157
7.1.2	超媒体	158
7.2	超文本的发展历史与典型的超文本系统	159
7.2.1	超文本的发展简史	159
7.2.2	典型的超文本系统	159
7.3	超文本系统的系统结构	162
7.3.1	超文本系统结构模型	162
7.3.2	超文本的主要成分	164
7.4	超文本的文献模型	166
7.4.1	文献模型概述	166
7.4.2	ODA 模型	166
7.4.3	HyTime 模型	169
7.5	超文本标记语言 HTML	171
7.5.1	HTML 语言结构	171
7.5.2	超文本标记方法	172
7.5.3	多媒体信息	173
7.6	超文本发展的前景与问题	174
第八章	多媒体系统的数据模型	176
8.1	多媒体系统数据模型概述	176
8.1.1	基本概念	176
8.1.2	多媒体系统数据模型的层次结构	176
8.2	超文本模型的形式化描述	177
8.2.1	超文本模型形式化描述概况	177
8.2.2	集合论和一阶逻辑	178
8.3	信息元模型	180
8.3.1	基本概念	180
8.3.2	MHEG 标准	181
8.4	表现与同步模型	183
8.4.1	表现与同步的有关概念	183
8.4.2	OCPN 同步模型	185
8.4.3	多媒体表现的脚本语言	188

第九章 多媒体通信	192
9.1 概述	192
9.2 可视电话系统	193
9.2.1 可视电话系统的组成原理	193
9.2.2 静止图像传输	194
9.2.3 动态图像传输	195
9.3 视频会议系统	195
9.4 多媒体终端	198
9.5 多媒体计算机网络	200
9.5.1 计算机网络概述	200
9.5.2 现有网络对多媒体通信的支持	201
9.5.3 B-ISDN 及 ATM	204
9.5.4 多媒体通信网的 QoS	206
9.6 分布式多媒体计算机系统	207
9.6.1 分布式多媒体计算机系统概述	207
9.6.2 分布式多媒体系统的实现模型	208
9.6.3 分布式多媒体系统的层次结构	209
第十章 典型的多媒体应用系统	211
10.1 计算机支持的协同工作系统(CSCW)	211
10.1.1 CSCW 概念	211
10.1.2 CSCW 基本系统分类	211
10.1.3 CSCW 系统实现的理论与方法	213
10.1.4 CSCW 系统实例	218
10.2 数字音频、视频服务系统	219
10.2.1 DAVIC 系统结构	219
10.2.2 数字音频、视频服务系统的协议	220
10.2.3 数字音频视频服务系统的典型应用	222
第十一章 多媒体新技术展望	226
11.1 数据压缩新技术	226
11.2 信息高速公路及其影响	228
11.3 智能交互设备	230
11.4 虚拟环境技术	232
词汇索引	236
参考文献	242

第一章 概 论

科学技术的飞速发展使信息社会产生日新月异的变化,人类许多古老的梦想正逐渐变为现实。多媒体计算机技术(简称多媒体技术)正是现代科技的最新成就之一,它的问世引起了全社会的关注。当你浏览最近的报纸、杂志,当你打开电视、收音机,当你翻阅最新的图书,就会发现大量的篇幅在介绍多媒体;在办公室,在学校,在企业,在购物中心,你会发现人们在津津乐道地讨论多媒体这个话题。与此同时,各种多媒体产品在市场上纷纷登台亮相,成了销售的热点,拥有一套多媒体计算机正成为一种时尚。可见多媒体技术广泛影响了人类的的生活和工作。多媒体技术究竟是一种什么样的技术?它有哪些特点?如何应用多媒体技术?这正是本书所要讨论的内容。

本章首先简要介绍多媒体技术的基本概念、发展历程、研究内容及应用前景。

1.1 多媒体计算机技术的概念

1.1.1 媒体

在多媒体技术中,媒体(media)是一个重要的概念。那么,什么是媒体呢?媒体是信息表示和传输的载体。“媒体”一词本身来自于拉丁文“medius”一字,为中介、中间的意思。韦伯字典中“medium”一词为可位于中间或中介的某种东西。因此可以说,人与人之间所赖以沟通及交流观念、思想或意见的中介物便可称之为媒体。Hyper Card 的创始人 Nelson 说来:“我们居身在媒体世界中就像鱼生活在水中一样”。现代科技的发展大大方便了人与人的交流与沟通,也给媒体赋予许多崭新的内涵。国际电报电话咨询委员会(CCITT,目前已被 ITU 取代)曾对媒体作如下分类:

(1) 感觉媒体(preception medium)

感觉媒体指能直接作用于人的感官、使人能直接产生感觉的一类媒体。如人类的各种语言、音乐、自然界的各种声音、图形、图像,计算机系统上的文字、数据和文件等都属于感觉媒体。

(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研究、构造出来的一种媒体。其目的是更有效地将感觉媒体从一地向另外一地传送,便于加工和处理。表示媒体有各种编码方式,如语言编码、文本编码、图像编码等。

(3) 表现媒体(presentation medium)

表现媒体是指感觉媒体和用于通信的电信号之间转换用的一类媒体。它又分为两种:一种是输入表现媒体,如键盘、摄像机、光笔、话筒等;另一种是输出表现媒体,如显示器、喇叭、打印机等。

(4) 存储媒体(storage medium)

存储媒体用于存放表示媒体(感觉媒体数字化后代码),以便计算机随时处理、加工和调用信息编码。这类媒体有硬盘、软盘、磁带及 CD-ROM 等。

(5) 传输媒体(transmission medium)

传输媒体是用来将媒体从一处传送到另一处的物理载体。传输媒体是通信的信息载体,它有双绞线、同轴电缆、光纤等。

在多媒体计算机技术中,我们所说的媒体一般指的是感觉媒体。

1.1.2 多媒体计算机技术及其特点

多媒体技术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。用户可以从多媒体计算机同时接触到各种各样的媒体来源”。还有人定义多媒体是“传统的计算媒体——文字、图形、图像以及逻辑分析方法等与视频、音频以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 月份《Byte》杂志上两篇文章的定义,概括起来就是:

所谓多媒体技术就是计算机交互式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。简言之,多媒体技术就是计算机综合处理声、文、图信息的技术,具有集成性、实时性和交互性。

根据多媒体技术的定义,我们可以看到它有三个显著的特点,即集成性、实时性和交互性,这也是它区别于传统计算机系统的特征。所谓集成性,一方面是媒体信息即声音、文字、图像、视频等的集成,另一方面是显示或表现媒体设备的集成,即多媒体系统一般不仅包括了计算机本身而且还包括了像电视、音响、录相机、激光唱机等设备。所谓实时性是指在多媒体系统中声音及活动的视频图像是强实时的(hard realtime),多媒体系统提供了对这些时基媒体实时处理的能力。所谓交互性是多媒体计算机与其他像电视机、激光唱机等家用声像电器有所差别的关键特征,普通家用声像电器无交互性,即用户只能被动收看,而不能介入到媒体的加工和处理之中。

多媒体技术是一门综合的高新技术,它是微电子技术、计算机技术、通信技术等相关学科综合发展的产物。20 世纪 90 年代以来,微电子技术的发展使一大批像高清晰度电视(HDTV)、高保真音响(HiFi)、高性能录像机、光盘播放机等产品纷纷推出;而数字化通信技术将传统的通信技术与计算机技术紧密地结合,形成了高速通信网络,使信息传输与交换能力有惊人的提高;新一代计算机系统集成电路密度大幅度增加,运算速度显著提高,功能越来越强,特别是个人机的发展更加迅猛,产品更新换代周期越来越短,使个人机的功能和 workstation 相比已无明显的差距,其强大图形处理功能及图像加工能力为计算机进行多媒体加工提供了的基础。

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,正如《Business Week》在 1989 年 10 月 9 日曾刊出一句:“It's a PC, It's a TV, It's a Multimedia”。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,但这种工具还显得有点呆板单调,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我们改进的目标,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,随着微型机的发展,计算机处理由单纯的正文方式到引入图形、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,即将计算机软硬件技术、数字化声像技术和高速通信网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个量的变化,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。

1.1.3 多媒体计算机技术的研究意义

多媒体技术不仅是时代的产物,也是人类历史发展的必然。人类社会文明的重要标志是人类具有丰富的信息交流手段。从人类交流信息的发展来看,最初人类的交流是声音和语言(包括形体语言),后来出现了文字和图形,使人类能以简洁方便的形式交换和表达信息。在现代文明社会,以照相机、摄像机等为代表的电子产品的出现,使图像(静止图像和视频图像)成为人们喜闻乐见的交流信息的手段。俗话说“百闻不如一见”,人类获取的信息80%是通过视觉获取的。如果我们能将听觉、视觉、感觉同时运用,获取信息的效果最佳,所以说多媒体技术体现了人类的要求。

从计算机发展的角度来看,自1946年2月15日ENIAC问世标志人类发明计算机以来,用户和计算机的交互技术一直是推动计算机技术发展的一个重要因素。因为计算机内部是以0、1组成的二进制代码进行运算,早期用户使用计算机,需要由专门的操作人员将程序转换成二进制纸带由计算机读入,这个过程中用户甚至看不到计算机。随着计算机技术的改进,用户可以利用键盘将由正文构成的高级语言源程序或命令输入给计算机,由计算机执行,实现了用户和计算机的直接交互。随后又引入窗口技术和鼠标等输入设备,使人机交互更加灵活,并且大大减少了用户繁琐的操作。而多媒体技术的引入使人机交互技术更加丰富多彩,因为图像的引入使人们能很直观地理解人类的思维过程,如利用图形、CAD/CAM技术表达产品的设计与制造过程,不但提高了工效,而且便于各个工序的理解与加工。声音和语言是人类交流中最普遍使用的方式,通过A/D转换将声音数字化输入到计算机中处理,再通过D/A转换模拟输出,配合人机交互操作,效果很好。而视频图像是人类生活中最有效的交流方式。这些媒体如果单独存在都有很大局限性,多媒体技术将文字、声音、图形、图像集成为一体,获取、存储、加工、处理、传输一体化,使人机交互达到了最佳的效果。

同时,多媒体技术的引入使各种信息系统提高了工作效率,如多媒体技术与高速通信网技术的结合所组成的分布式多媒体系统,能够支持多媒体支持的协同工作(CSCW)、视频会议、远程会诊等应用。除此之外,多媒体技术不仅带来了生动活泼有色有声的交互界

面,而且支持人们交互处理媒体信息,这种交互从简单的检查、提取信息发展到用户介入到信息之中,这将是虚拟环境的高级境界。

1.2 多媒体计算机技术的发展历程

多媒体计算机是一个不断发展、不断完善的系统,在不同历史时期,它具有特定的含义。随着科技的进步,多媒体计算机又被赋予许多新的要求和内容。本节简要介绍多媒体计算机技术的发展历程。

1.2.1 启蒙发展阶段

多媒体计算机技术最早起源于 20 世纪 80 年代中期。1984 年美国 Apple 公司在研制 Macintosh 计算机时,为了增加图形处理功能,改善人机交互界面,创造性地使用了位映射(bitamp)、窗口(window)、图符(icon)等技术,这一系列改进所带来的图形用户界面(GUI)深受用户的欢迎,同时鼠标(mouse)作为交互设备的引入,配合 GUI 使用,大大方便了用户的操作。

1985 年,Microsoft 公司推出了 Windows,它是一个多任务的图形操作环境。Windows 使用鼠标驱动的图形菜单,是一个用户界面友好的多层窗口操作系统。Microsoft Windows 是 DOS 的延伸,目前已经有以下几个主要版本:

- (1) Windows 1.X 和 Windows 2.X;
- (2) Windows 286 和 Windows 386;
- (3) Windows 3.0;
- (4) Windows 3.1;
- (5) Windows NT;
- (6) Windows 95;
- (7) Windows 98。

1985 年,美国 Commodore 公司首先推出世界上第一台多媒体计算机 Amiga 系统。Amiga 机采用 Motorola M68000 微处理器作为 CPU,并配置 Commodore 公司研制的三个专用芯片——图形处理芯片 Agnus 8370、音响处理芯片 Paula8364、视频处理芯片 Denise 8362。Amiga 机具有自己专用的操作系统,它能够处理多任务,并具有下拉菜单、多窗口、图符等功能。

1986 年,荷兰 Philips 公司和日本 Sony 公司联合出 CD-I(compact disc interactive,交互式紧凑光盘系统),同时公布了该系统所采用的 CD-ROM 光盘的数据格式,这项技术对大容量存储设备光盘的发展产生了巨大的影响,并经过国际标准化组织(ISO)的认可成为国际标准。大容量光盘的出现为存储表示声音、文字、图形、视频等高质量的数字化媒体提供了有效的手段。

关于交互式视频技术的研究也引起了人们的重视。自 1983 年开始,位于新泽西州普林斯顿的美国无线电公司 RCA 研究中心(David Sanaoff Research Center)就着手研制交互式数字视频系统,它是以计算机技术为基础,用标准光盘来存储和检索静态图像、活动

图像、声音等数据。后来,RCA 把推出的交互式数字视频系统 DVI(digital video interactive)卖给了 GE 公司。1987 年,Intel 公司又从 GE 把这项技术买到手,经过改进,于 1989 年初把 DVI 技术开发成为一种可普及商品。随后又和 IBM 公司合作,在 Comdex/Fall'89 展示会上推出 Action Media 750 多媒体开发平台,该平台硬件系统由音频板、视频板和多功能板三块专用插板组成,其软件是基于 DOS 系统的音频/视频支撑系统 AVSS(audio video support system)。1991 年,Intel 和 IBM 合作又推出了改进型的 Action Media II,在该系统中硬件部分采用更高层次的集成,集中在采集板和用户板两个专用插件上,软件采用基于 Windows 的音频视频内核 AVK(audio video kernel),Action Media II 在扩展性、可移植性、视频处理能力等方面均大大改善。

1.2.2 标准化阶段

自 20 世纪 90 年代以来,多媒体技术逐渐成熟,多媒体技术从以研究开发为重心转移到以应用为重心。

由于多媒体技术是一种综合性技术,它的产品实用化涉及到计算机、电子、通信、影视等多个行业技术协作,其产品的应用目标,既涉及研究人员也面向普通消费者,涉及各个用户层次,因此标准化问题是多媒体技术实用化的关键。在标准化阶段,研究部门和开发部门首先各自提出自己的方案,然后经分析、测试、比较、综合,总结出最优、最便于应用推广的标准,指导多媒体产品的研制。

1990 年 10 月,在微软公司召开多媒体开发工作者会议上提出 MPC1.0 标准,其具体指标见表 1.1,其中 CPU 最低要求由原来的 80286 在 1991 年重新确定为 16MHz 的 80386SX。1993 年由 IBM,Intel 等数十家软硬件公司组成的多媒体个人计算机市场协会(The Multimedia PC Marketing Council, MPMC)发布了多媒体个人机的性能标准 MPC2.0。1995 年 6 月,MPMC 又宣布了新的多媒体个人机技术规范 MPC3.0。MPC2.0 和 MPC3.0 的具体指标见表 1.1。事实上,随着应用要求的提高,多媒体技术的不断改进,新的标准还会问世。

多媒体计算机的关键技术是关于多媒体数据的压缩编码和解码算法,目前多媒体计算机系统采用的是 ISO 和 CCITT 联合制定的数字化图像压缩国际标准。具体来说,有三个主要标准:

(1) JPEG 标准。它是 CCITT 和 ISO 两家联合成立专家组 JPEG(Joint Photographic Experts Group)建立的适用彩色和单色、多灰度连续色调、静态图像压缩国际标准。该标准在 1991 年通过,成为 ISO/IEC10918 标准,全称为“多灰度静态图像的数字压缩编码”标准。

(2) MPEG 标准。为了制定有关运动图像压缩标准,ISO 建立一个专家组 MPEG(Moving Picture Experts Group),它从 1990 年开始工作。MPEG 提交的 MPEG-I 标准用于数字运动图像,其伴音速率为 1.5Mbps 的压缩编码,作为 ISO/IEC 11172 号标准,于 1992 年通过。它包括三个部分:MPEG 视频、MPEG 音频和 MPEG 系统。MPEG-I 平均压缩比为 50:1。

表 1.1 多媒体个人计算机性能标准

最低要求	MPC1	MPC2	MPC3
RAM	2MB	4MB	8MB
CPU	16 MHz 80386SX	25 MHz 80486SX	75 MHz Pentium
磁盘	1.44 MB 软驱,30 MB 硬盘	1.44 MB 软驱,160 MB 硬盘	1.44 MB 软驱,540 MB 硬盘
CD-ROM	数据传输率 150 KB/s,符合 CD-DA 规格	数据传输率 300 KB/s,平均存取时间 400ms,符合 CD-XA 规范	数据传输率 600 KB/s,平均存取时间 250ms,符合 CD-XA 规范
音频	8 位声音卡,8 个音符合成器,MIDI 再现	16 位声音卡,8 个音符合成器,MIDI 再现	16 位声音卡,波表合成技术,MIDI 再现
图形性能	VGA 640×480 16 色或 320×200 256 色	Super VGA 640×480,65535 色 在占 40%CPU 时间显示速度为 1.2MPixel/s	可进行颜色空间转换和缩放,可进行直接帧存访问,以 15 位/像素 352×240 分辨率,30 帧/秒 (或 352 × 288, 25 帧/秒)播放动态画面,不要求缩放和裁剪
视频播放	没要求	没要求	MPEG1 播放(硬件或软件),所有编码和解码应在以 15 位/像素 352×240 分辨率,30 帧/秒 (或 352 × 288, 25 帧/秒)。播放视频时支持同步的音频/视频流,不丢帧
用户接口	101 键 IBM 兼容键盘,Mouse	同左	同左
I/O	MIDI,控制杆串口,并口	同左	同左
系统软件	Windows3.0 多媒体扩充版或 Windows3.1 或 MS-DOS CD-ROM 扩充版或二进制兼容系统	同左	Windows3.11 和 DOS6.0 或二进制兼容系统

(3) $P \times 64\text{kbps}$ (CCITT H. 261) 标准。CCITT 推荐的 H. 261 方案标题是“64kbps 视听服务用视像编码方式”,它是由 CCITT SG X V 视频编码专家组负责制定的。该方案确定于 1988 年,是一个面向可视电话和电视会议的视频压缩算法的国际标准,其中 P 是可变参数。 $P=1$ 或 2 时只支持 QCIF (quarter common intermediate format) 分辨率 (176×144) 格式每秒帧数较低的可视电话;当 $P \geq 6$ 时则支持 CIF (common intermediate format) 分辨率 (352×288) 格式每秒帧数较高的活动图像的电视会议。

对多媒体计算机系统处理数字化音频,CCITT 也制定了一系列压缩标准,主要有:

(1) 16kbps CCITT 标准化方案 G. 728,准备用在 64kbps 的 ISDN 线路的可视电话上,带宽分配为语音 16kbps,图像 48kbps。

(2) 32kbps CCITT 标准化方案 G. 721。该标准目的是最终取代现有 PCM 电路传送方式,最初是面向卫星通信、长距离通信以及信道价格很高线路的语音传输。目前,其应用领域还包括电视会议的语音编码、为提高线路利用率的多媒体多路复用装置、数字录音电话及高质量的语音合成器等等。

(3) 64kbps CCITT 标准化方案 G. 722。该标准是面向 7kHz 带宽以语音和音乐为对象的标准化音响编码方案,应用领域是面向高质量语音通信会议的。它具有三种工作模式,即 64kbps、56kbps 和 48kbps。从工作方式上讲,可以利用 64kbps 全部传送 7kHz 语音信号,也可以利用 56kbps(48kbps)传送语音,用另外 8kbps(16kbps)传送辅助信号。

另外,ISO 对多媒体技术的核心设备——光盘存储系统的规格和数据格式发布了统一的标准,特别是流行的 CD-ROM 和以 CD-ROM 为基础的各种音频视频光盘的各种性能都有统一规定,这些将在第三章予以详细讨论。

从目前的情况来说,除对已有的标准进一步完善外,主要工作是降低实现成本,提高多媒体计算机软硬件的质量,促进多媒体技术的普及。预计到 21 世纪,多媒体计算机像现在电视一样普及。

1.3 多媒体计算机技术的研究内容

下面,简要介绍一下多媒体计算机技术所包含的主要内容,这些内容也是本书各个章节所讨论的主题。

(1) 多媒体数据压缩/解压算法的研究

在多媒体计算机系统中要表示、传输和处理声文图信息,特别是数字化图像和视频要占用大量的存储空间,因此高效的压缩和解压缩算法是多媒体系统运行的关键。本书将介绍几种主要的数字图像编码标准和数字音频编码标准,并将对数据压缩的新技术做一展望。

(2) 多媒体数据存储技术

高效快速的存储设备是多媒体系统的基本部件之一,光盘系统是目前较好的多媒体数据存储设备,它又分为只读光盘(CD-ROM)、一次写多次读光盘(WORM),可擦写光盘(writable)。本书将对这些光盘的工作原理和数据格式进行介绍,重点介绍流行的 CD-ROM。

(3) 多媒体计算机硬件平台

多媒体计算机系统基础是计算机系统,它一般有较强的内存和外存(硬盘),并配有光驱、音频卡、视频卡、音像输入输出设备等,本书将对常用的多媒体功能卡和输入输出设备进行介绍。另外还将对典型的专用多媒体系统硬件结构进行介绍。

(4) 多媒体计算机软件平台

多媒体计算机软件平台以操作系统为基础,一般有两种形式:一是专门设计操作系统以支持多媒体功能,如 Amiga DOS, CD-RTOS, NEXT Step 等;二是在原有操作系统基础上扩充一个支持音频/视频处理多媒体模块和各种服务工具,如 DVI 系统中建立在 MS-DOS 基础上的 AVSS。本书将以典型的多媒体软件平台为例进行介绍。

(5) 多媒体开发和创作工具

为了便于用户编程开发多媒体应用系统,一般在多媒体操作系统之上提供了丰富的多媒体开发工具,如 Microsoft MDK 就给用户提出了对图形、视频、声音等文件进行转换和编辑的工具。另外,为了方便多媒体节目的开发,多媒体计算机系统还提供了一些直观、可视化的交互式创作工具(authoring tool),如动画制作软件 Macromind Director, 3DStudio, 多媒体节目创作工具 Tool Book, Authorware 等。本书将介绍几个典型的多媒体开发工具和创作工具。

(6) 多媒体数据库

和传统的数据管理相比,多媒体数据库包含着多种数据类型,数据关系更为复杂,需要一种更有效的管理系统来对多媒体数据库进行管理。本书将对多媒体数据库管理系统(MDBMS)、面向对象的多媒体数据库系统和基于内容的多媒体检索技术进行介绍。

(7) 超文本和超媒体

超文本或超媒体是管理多媒体数据信息一种较好的技术,它本质上采用的是一种非线性的网状结构组织块状信息。本书将对超文本和超媒体概念、特点及系统进行介绍。

(8) 多媒体系统数据模型

多媒体系统数据模型是指导多媒体软件系统(软件平台、多媒体开发工具、创作工具、多媒体数据库等)开发的理论基础,对于多媒体系统数据模型形式化(或规范化)研究是进一步研制新型系统的基础,虽然这方面的成果较少,并且已有的成果还不够系统化。缺乏理论的技术是很难健康发展的。本书仍力图介绍一些取得的成果,以期能够起到抛砖引玉的作用。

(9) 多媒体通信与分布式多媒体系统

20 世纪 90 年代,计算机系统是以网络为中心,多媒体技术和网络技术、通信技术相结合出现了许多令人鼓舞的应用领域,如可视电话、电视会议、视频点播以及以分布式多媒体系统为基础的计算机支持协同工作(CSCW)系统(远程会诊、报纸共编等),这些应用很大程度地影响了人类生活工作方式。本书也将对这方面的研究进展和典型的应用系统做一简要介绍。

1.4 多媒体计算机技术的应用及发展前景

1.4.1 多媒体计算机技术的应用

多媒体技术是一种实用性很强的技术,它一出现就引起许多相关行业的关注,由于其社会影响和经济影响都十分巨大,相关的研究部门和产业部门都非常重视产品化工作,因此多媒体技术的发展和應用日新月异,发展迅猛,产品更新换代的周期很快。多媒体技术及其应用几乎覆盖了计算机应用的绝大多数领域,而且还开拓了涉及人类生活、娱乐、学习等方面的新领域。多媒体技术的显著特点是改善了人机交互界面,集声、文、图、像处理一体化,更接近人们自然的信息交流方式。

多媒体技术的典型应用包括以下几个方面: