



普通高等教育“十五”国家级规划教材

多

媒体计算机技术 基础及应用

(第 二 版)

钟玉琢 蔡莲红 史元春 沈 洪



高等教育出版社

普通高等教育“十五”国家级规划教材

多媒体计算机技术 基础及应用

(第二版)

钟玉琢 蔡莲红 史元春 沈 洪



高等教育出版社

内容提要

本书是普通高等教育“十五”国家级规划教材,第一版同时是“面向 21 世纪课程教材”之一。本书从设计、开发和应用的角 度,将多媒体计算机技术的原理和应用分成三部分论述:第一部分为概述,主要讲述多媒体计算机的定义、分类、现状和发展趋势;第二部分为多媒体计算机的基础理论知识,主要讲述多媒体数据获取、处理、压缩编码及多媒体计算机的硬件和软件系统结构;第三部分是多媒体计算机应用,主要讲述多媒体数据库及基于内容检索、多媒体著作工具及同步技术、视频会议系统及点播电视技术等。

本书第一版 2002 年曾获教育部优秀教材二等奖,2003 年被评为北京市高等教育精品教材,可作为普通高等院校多媒体计算机课程教材,也可供从事多媒体计算机研制、开发及应用的人员学习、参考。

图书在版编目(CIP)数据

多媒体计算机技术基础及应用/钟玉琢等. —2 版.

—北京:高等教育出版社,2005.1 (2006重印)

ISBN 7-04-015514-1

I. 多... II. 钟... 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(2004)第 109711 号

策划编辑 刘建元 责任编辑 孙惠丽 市场策划 陈 振 封面设计 于文燕
版式设计 王艳红 责任校对 胡晓琪 责任印制 韩 刚

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

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京市鑫霸印务有限公司

开 本 787×1092 1/16
印 张 34.5
字 数 780 000

购书热线 010—58581118
免费咨询 800—810—0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>
版 次 1999 年 6 月第 1 版
2005 年 1 月第 2 版
印 次 2006 年 2 月第 2 次印刷
定 价 42.50 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 15514—00

第一版前言

1992年清华大学首次为全校研究生开设多媒体计算机技术选修课,当时由钟玉琢、李树青、林福宗及冉建国共同编写了一本“多媒体计算机技术”,作为该选修课的教材。1993年5月由清华大学出版社出版。由于这本书内容新颖,较早地引进了视频音频引擎(AVE-Audio Video Engine)和视频音频核(AVK-Audio Video Kernel)的概念,它们是解决多媒体计算机硬件和软件系统结构关键问题一种较好的方案。同时,还把清华大学计算机系多媒体组一些科研成果:如TH-Video II 视频信号获取卡、DVI 和 CD-I 系统实验分析结果,编写到书中。因此,该书受到读者的欢迎,清华大学出版社于1993年8月第二次印刷,以后从1994年到1997年每年印刷一次。该书荣获了1996年第三次全国优秀教材一等奖。

从1993年开始,我们每年为清华大学全校研究生讲授多媒体计算机技术选修课,并从1997年开始为计算机系本科生开设多媒体计算机技术及应用选修课。由于计算机技术、多媒体技术以及通信技术的迅速发展,我们深感原来教材内容有些陈旧,我们想把最近几年讲课增补的内容以及最近几年最新的科研成果编写到新教材中,所以提出一份“多媒体计算机技术及其应用”一书的三级目录,经教育部理科计算机学科教学指导委员会审定,列入高等学校理科九五教材建设规划,作为高等学校多媒体计算机技术课程的全国统编教材。

在编写教材的过程中,我们保留了原有教材的精华,又邀请了蔡莲红教授、史元春副教授新编写了音频信号的获取、编码及处理;多媒体数据库及基于内容检索技术;多媒体创作工具及其同步技术。我们试图从原理设计、制造和应用角度,尽量全面地介绍多媒体计算机技术的基本原理、关键技术及其最新发展趋势。

本书共八章,第一章概述了多媒体计算机的定义、分类、现状及发展趋势;第二章和第三章介绍了视频和音频信号获取、处理及输出;第四章较详细地介绍了多媒体数据压缩编码技术及现行的编码国际标准;第五章讲述了多媒体计算机硬件及软件的系统结构,同时还讲述了计算机产业的发展方向,将多媒体技术做到CPU芯片的实例;第六章到第八章介绍了三个多媒体应用领域及其核心技术:多媒体数据库及基于内容检索技术、多媒体创作工具及同步技术、多媒体通讯和分布式多媒体系统。

全书由钟玉琢教授审阅,第三章由蔡莲红教授撰写;第四章由李树青教授撰写;第六章和第七章由史元春副教授撰写;第一章、第二章、第五章及第八章由钟玉琢教授撰写。在编写过程中,作者参考了国内外有关多媒体计算机技术的书刊及文献资料,还有清华大学计算机系的论文及科研成果报告。但是多媒体计算机技术正处在蓬勃发展阶段,新的文献资料我们搜集的还不完整。限于作者学识水平,书中不足和错误之处,恳请读者给予批评指正。

本书编写过程中得到作者所在教研室多媒体技术研究组其他成员的大力支持,在此表示衷心的感谢。

作 者

1998年6月8日

第二版前言

21 世纪的人类社会是信息化社会,以信息技术为主要标志的高新技术产业在整个经济中的比重将不断增长。多媒体技术及其产品是当今计算机产业发展的新领域和信息化的重要内容。世界上许多国家对多媒体技术的研究和应用给予了极大的重视,并投入大量的人力、物力来开发先进的多媒体信息技术及相关产品,试图占领庞大的多媒体市场。

为了适应多媒体技术在我国迅速发展的需要,1992 年我们首次为清华大学全校研究生开设了多媒体计算机技术选修课,并编写了《多媒体计算机技术》一书作为该选修课的教材(1993 年 5 月清华大学出版社出版)。该书较早地引进了视频/音频引擎(Audio Video Engine, AVE)和视频/音频核(Audio Video Kernel, AVK)的概念(它们是解决多媒体计算机硬件和软件系统结构关键问题的一种较好的方案),同时还把清华大学计算机系多媒体组一些科研成果,如视频信号获取卡、DVI 和 CD-I 系统分析结果等编写到书中,因此受到读者的欢迎。该书从 1994 年到 1999 年每年重印一次,于 1996 年荣获第三次全国优秀教材一等奖。

从 1997 年开始,我们又为计算机系本科生开设了多媒体计算机技术及应用选修课。由于计算机技术、多媒体技术以及通信技术的迅速发展,我们深感原来教材内容有些陈旧,便把当时讲课的内容以及最新研究成果编写到新教材《多媒体计算机技术基础及其应用》中。

该书经教育部理科计算机学科教学指导委员会审定,列入高等学校理科“九五”教材规划,作为高等学校多媒体计算机课程全国统编教材,并于 1999 年 6 月由高等教育出版社出版首次发行 5 000 册,同时印制了 300 册精装本,参加高等教育出版社在香港几所主要大学举办的面向 21 世纪课程教材巡回展,得到好评。该书荣获 2002 年教育部优秀教材二等奖。

现在,国内很多高等学校纷纷为全校研究生及计算机系本科生开设多媒体计算机技术及其应用选修课,为了适应新的教学要求,我们总结十多年来在多媒体技术课程教学和科研中成功和失败的经验、教训编写了这本新教材。编写时力求做到:

- * 教学内容的系统性:根据教学规律由浅入深,注意理论联系实际,使学生既打好基础理论知识,又提高分析问题和解决问题的能力;

- * 内容取材新颖性和科学性:由于多媒体正在蓬勃发展,本书教材注意了较新的科研成果、较新的标准和规范及应用。

全书包括以下三部分内容。第一部分为概述,即第一章,主要讲述多媒体计算机的定义、分类、现状和发展趋势。第二部分为多媒体计算机的基础理论,第二章和第三章阐述音频和视频信息的获取和处理;第四章阐述多媒体数据压缩编码和解码及现行的国际标准;第五章讲述多媒体计算机硬件和软件的系统结构。第三部分为多媒体计算机的应用技术,第六章讲述多媒体数据

库及基于内容检索技术;第七章讲述多媒体制作工具及同步方法;第八章讲述多媒体通信和分布式多媒体系统。

经过审批,这本新教材已列入国家教育部普通高等教育“十五”国家级规划教材及北京市高等教育精品教材。

本书第三章由蔡莲红编写;第六章和第七章由史元春编写,其他章节由钟玉琢和沈洪编写,并由钟玉琢统编全稿。在编写过程中,作者参考了国内外有关多媒体计算机技术的书刊及文献资料以及清华大学计算机系多媒体组的博士论文、硕士论文及科研报告。在整个编写过程中得到作者所在单位及同组其他成员的大力支持,在此表示衷心感谢。

多媒体计算机技术正处在蓬勃发展阶段,我们搜集的新的文献资料还不完整,限于作者学术水平,加之时间紧迫,书中不足和错误之处,恳请读者批评指正。

钟玉琢

2004.5.8

目 录

第一章 多媒体计算机技术概述	1	2.2.2 彩色全电视信号的数字锁相 和数字解码	45
1.1 多媒体计算机的定义和关键技术	1	2.2.3 视频信号获取器的诊断和 驱动软件	47
1.1.1 多媒体计算机的定义及其 关键技术	1	2.3 视频信息的实时处理	49
1.1.2 利用多媒体是计算机技术发展的 必然趋势	2	2.3.1 视频数字信号快速处理器的作用	49
1.1.3 在多媒体计算机发展史上卓有成 效的公司和系统	2	2.3.2 基于 DSP 的视频信号快速处理器	51
1.2 多媒体技术促进了通信、娱乐和计算机的 融合	5	2.3.3 流水线结构的图像处理机	56
1.2.1 多媒体技术是解决常规电视数字化 及高清晰度电视切实可行的方案	6	2.4 图像文件格式及其转换	60
1.2.2 用多媒体技术制作 DVD 及影视 音响卡拉 OK 机	8	2.4.1 静态图像文件格式	60
1.2.3 数字家用电器网络平台	10	2.4.2 动态图像压缩编码文件格式	67
1.3 多媒体计算机技术的发展和应	22	习题	71
1.3.1 多媒体数据库	23	第三章 语音信息处理	72
1.3.2 多媒体通信	24	3.1 多媒体中的音频信息	72
1.3.3 多媒体创作工具及其应用	24	3.1.1 多媒体中音频信息的应用	72
1.3.4 多媒体计算机的发展趋势	25	3.1.2 言语过程和语音技术的研究范围	76
习题	26	3.1.3 数字信号处理与数字语音信号 处理	79
第二章 视频信息的获取、处理和 显示技术	27	3.2 语音信号处理基础	79
2.1 图像的彩色空间表示及其转换	27	3.2.1 数字音频	80
2.1.1 颜色的基本概念	28	3.2.2 语音信号的产生机理和语音 生成模型	83
2.1.2 彩色空间	29	3.2.3 语音信号的时域处理	85
2.1.3 彩色空间的转换	33	3.2.4 线性预测的基本原理	93
2.1.4 彩色全电视信号	34	3.2.5 听觉特性和语音感知	95
2.2 视频信息获取技术	37	3.3 语音编码基础和标准	98
2.2.1 视频信号获取器的工作原理	38	3.3.1 语音编码基础	98
		3.3.2 波形编码及其国际标准	103
		3.3.3 参数编码与混合编码	106
		3.3.4 感知编码	114
		3.4 语音合成与语音识别	116

3.4.1 概述	116	4.6.4 精细的空域可扩展性视频编码	228
3.4.2 语音合成方法	120	习题	231
3.4.3 文语转换系统	126	第五章 多媒体计算机硬件及软件	
3.4.4 语音识别的基本原理、分类 和难点	131	系统结构	233
3.4.5 隐马尔可夫模型(HMM)	134	5.1 光盘交互式多媒体计算机系 统——CD-I	233
3.5 音频卡工作原理及应用开发	135	5.1.1 CD-I 系统的硬件结构	234
3.5.1 微机音频卡	135	5.1.2 CD-I 光盘实时操作系统	248
3.5.2 音频卡的功能	136	5.2 数字视频交互式多媒体计算机 系统——DVI	254
3.5.3 音频卡的发展趋势	138	5.2.1 DVI 系统中的视频/音频引擎 (AVE)	254
习题	140	5.2.2 DVI 软件系统中的 AVSS	262
第四章 多媒体数据压缩编码 技术	141	5.2.3 Windows 系统环境下开发的 AVK	268
4.1 多媒体数据压缩的重要性和分类	141	5.3 将多媒体和通信功能集成到 CPU 芯片中	276
4.1.1 多媒体数据压缩的必要性	141	5.3.1 集成的设计原则	276
4.1.2 多媒体数据压缩的可能性	142	5.3.2 多媒体处理器——Mpact 和 Trimedia	279
4.1.3 多媒体数据压缩方法的分类	144	5.3.3 Phenix 芯片和 MMX 技术	298
4.2 预测编码	146	习题	317
4.2.1 预测编码的基本原理	147	第六章 多媒体数据库与基于 内容检索	318
4.2.2 自适应预测编码	150	6.1 概述	318
4.2.3 帧间预测编码	151	6.1.1 数据管理方法的进展	318
4.3 变换编码	153	6.1.2 多媒体数据及多媒体数据管理	323
4.3.1 变换编码的基本原理	153	6.1.3 多媒体数据库体系结构	328
4.3.2 最佳的正交变换——K-L 变换	155	6.2 多媒体数据模型	331
4.3.3 次优的正交变换——DCT 变换	164	6.2.1 NF ² 数据模型	331
4.4 统计编码	168	6.2.2 面向对象数据模型	332
4.4.1 统计编码原理——信息量和 信息熵	168	6.2.3 对象-关系模型	335
4.4.2 哈夫曼编码	170	6.3 多媒体数据库基于内容检索	336
4.4.3 算术编码	172	6.3.1 基于内容检索系统的结构	337
4.5 多媒体数据压缩编码的国际标准	180	6.3.2 基于内容检索的关键技术	339
4.5.1 JPEG 标准	180	6.3.3 基于内容检索系统的设计和实现	359
4.5.2 H.261 标准	199	习题	369
4.5.3 MPEG 标准	203		
4.6 适应网络传输的编码方案	217		
4.6.1 传统视频编码在传输中的应用	217		
4.6.2 精细的可扩展性编码	222		
4.6.3 渐进的精细可扩展性编码	227		

第七章 多媒体著作工具与同步**方法** 370**7.1 多媒体著作工具** 370

7.1.1 编程与著作 370

7.1.2 著作工具综述 372

7.1.3 著作工具的主要功能 376

7.2 多媒体同步方法 378

7.2.1 同步中的基本概念 379

7.2.2 同步参考模型 383

7.2.3 同步定义方法 384

7.3 Ark 的设计思想 391

7.3.1 EDHM 的体系结构 391

7.3.2 事件驱动 393

7.3.3 超媒体链的定位 396

7.3.4 数据对象的设计 397

习题 398**第八章 多媒体通信和分布式多****媒体系统** 400**8.1 引言** 4008.1.1 多媒体通信和分布式多媒体系
统的分类 400

8.1.2 流媒体技术概述 402

8.2 多媒体终端和视频会议系统 407

8.2.1 视频会议系统的结构及标准 407

8.2.2 综合业务多媒体终端的设计和
实现 415

8.2.3 多点控制单元 MCU 426

8.2.4 视频会议系统的服务质量(QoS)
及资源管理 435

8.2.5 视频会议系统的安全保密 444

8.3 多媒体交互式电视技术 448

8.3.1 概述 448

8.3.2 交互式电视系统的功能和结构 454

8.3.3 视频服务器的结构和设计 458

8.3.4 交互式电视机顶盒的结构和设计 489

8.4 计算机支持的协同工作——CSCW 497

8.4.1 CSCW 系统概述 497

8.4.2 CSCW 的系统结构 506

8.4.3 CSCW 系统支撑环境 TH-SECSCW
的设计和实现 513

8.4.4 CSCW 系统示例——TH-DMCW 523

习题 532**参考文献** 533

第一章 多媒体计算机技术概述

多媒体技术使计算机具有综合处理声音、文字、图像和视频的能力,它以形象丰富的声、文、图信息和方便的交互性,极大地改善了人机界面,改变了使用计算机的方式,从而为计算机进入人类生活和生产的各个领域打开了方便之门,给人们的工作、生活和娱乐带来深刻的变化。

1.1 多媒体计算机的定义和关键技术

媒体(Medium)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、磁盘、光盘和半导体存储器;一是指信息的载体,如数字、文字、声音、图形和图像。多媒体技术中的媒体是指后者。

人类感知信息的途径是:

视觉:是人类感知信息最重要的途径,人类从外部世界获取信息的 70%~80%是从视觉获得;

听觉:人类从外部世界获取信息的 10%是从听觉获得;

嗅觉、味觉、触觉:通过嗅、味、触觉获得的信息量约占 10%。

1.1.1 多媒体计算机的定义及其关键技术

多媒体计算机(Multimedia Computer)的定义是:能综合处理多种媒体信息(文本、图形、图像、音频和视频),使多种信息建立逻辑连接,集成为一个系统并具有交互性的计算机。

简单地说:

(1) 计算机综合处理声、文、图信息;

(2) 具有集成性和交互性。

总之,多媒体计算机具有信息载体多样性、集成性和交互性。

要把一台普通的计算机变成多媒体计算机要解决的关键技术是:

(1) 视频音频信号获取技术;

(2) 多媒体数据压缩编码和解码技术;

(3) 视频音频数据的实时处理;

(4) 视频音频数据的输出技术。

多媒体计算机的分类,从开发和生产厂商以及应用的角度出发可以分成两大类:

一类是家用电器制造厂商研制的电视计算机(Teleputer),是把 CPU 放到家用电器中,通过编程控制管理电视机、音响,有人称它为“灵巧”电视(Smart TV)。

另一类是计算机制造厂商研制的计算机电视(Compuvision),采用微处理器作为 CPU,其他设备还有 VGA 卡、CD-ROM、音响设备以及扩展的多窗口系统,有人说它的发展方向是“电视杀手”(TV-Killer)。

1.1.2 利用多媒体是计算机技术发展的必然趋势

在计算机发展的初期,人们只能用数值这种媒体承载信息。当时只能通过 0 和 1 两种符号表示信息,即用纸带和卡片的有孔或无孔表示信息,纸带机和卡片机是主要的输入/输出设备。0 和 1 很不直观,很不方便,输入/输出的内容很难理解,而且容易出错,出了错也不容易发现。这一时代是使用机器语言的时代,因此计算机应用只能限于极少数计算机专业人员。

20 世纪 50 年代到 70 年代,出现了高级程序设计语言,开始用文字作为信息的载体,人们可以用文字(如英文)编写源程序,输入计算机,计算机处理的结果也可以用文字表示输出。这样,人与计算机交往就直观、容易得多,计算机的应用也就扩大到具有一般文化程度的科技人员。这时的输入/输出设备主要是打字机、键盘和显示终端。使用英文文字同计算机交往,对于文化水平较低,特别是非英语国家的人,仍然是件困难的事情。

20 世纪 80 年代开始,人们致力于研究将声音、图形和图像作为新的信息媒体输入/输出计算机,这将使计算机的应用更为直观、容易。1984 年 Apple 公司的 Macintosh 个人计算机,首先引进了“位映射”的图形机理,用户接口开始使用 Mouse 驱动的窗口技术和图符(Windows and Icon),受到广大用户的欢迎。这使得文化水平较低的公众,包括儿童在内都能使用计算机。由于 Apple 采取发展多媒体技术、扩大用户层的方针,使得它在个人计算机市场上成为惟一能同 IBM 公司相抗衡的力量。今天,国际上下述几项技术又有了突破性的进展:

- (1) 超大规模集成电路密度的增加;
- (2) 超大规模集成电路速度的增加;
- (3) CD-ROM 可作为 PC 机的低成本、大容量只读存储器,每片容量为 650 MB 以及每片单面 DVD 容量为 4.7 GB;
- (4) 双通道 VRAM、RDRAM 的引进;
- (5) 网络技术的广泛使用。

这 5 项计算机基本技术的进展,有效地带动了数字视频压缩算法和视频处理器结构的改进,促使十多年前单色文本/图形子系统转变成今天的色彩丰富、高清晰度显示子系统,同时能够做到全屏幕、全运动的视频图像,高清晰度的静态图像,视频特技,三维实时的全电视信号以及高速真彩色图形。同时还有高保真度的音响信息。

综上所述,无论从半导体的发展还是从计算机进步的角度,或者从普及计算机应用、拓宽计算机处理信息类型看,利用多媒体是计算机技术发展的必然趋势。

1.1.3 在多媒体计算机发展史上卓有成效的公司和系统

前些年,世界上很多国际性的大公司都在研制开发多媒体计算机技术,其中包括著名的家用

电器生产厂商 Philips 及 Sony 公司,著名的计算机生产厂商 IBM、Intel 及 Apple 公司等,在众多的多媒体计算机中,卓有成效的公司和系统如下:

1. Philips /Sony 公司的 CD-I 系统

Philips/Sony 公司于 1986 年 4 月公布了基本的交互式紧凑光盘(Compact Disc Interactive, CD-I)系统,同时还公布了 CD-ROM 的文件格式,这就是以后的国际标准化组织(International Organization for Standardization, ISO)的标准。该系统把高质量的声音、文字、计算机程序、图形、动画以及静止图像等都以数字的形式存放在容量为 650 MB 的 5 英寸只读光盘上。用户可通过与该系统相连的家用电视机、计算机显示器和 CD-I 系统进行通信,使用鼠标器、操纵杆和遥控器等定位装置选择人们感兴趣的视听材料进行播放,可完成培训或教育任务。

CD-I 系统也称 CD-I 译码器。该系统可分成两部分:一部分是 CD-ROM 驱动装置,它有 CD 驱动器,可以使用 CD-I 光盘或数字光盘音响系统(Compact Disk-Digital Audio, CD-DA 光盘)。另一部分是多媒体控制器(Multimedia Controller, MMC),它由音频信号处理器、视频信号处理器、68000 微处理器、RAM、ROM 以及定位装置组成。

2. Intel 和 IBM 公司的 DVI 系统

RCA 公司的戴维·沙诺夫研究中心(David Sanaoff Research Center in Princeton, New Jersey)于 1983 年开始了数字视频交互(Digital Video Interactive, DVI)技术的开发工作,在 1987 年 3 月第二次 Microsoft CD-ROM 会议上,首次公布了 DVI 技术的研究成果,1988 年 10 月 Intel 公司从 GE 公司购买了 DVI 技术,1989 年 Intel 和 IBM 公司在国际市场上推出了第一代 DVI 技术产品 Action Media 750,1991 年又在美国 Comdex 展示会上推出了第二代 DVI 技术的产品 Action Media 750 II,它荣获了最佳展示奖和最佳多媒体产品奖。

DVI 技术硬件的核心部件是 Intel 公司生产的专用芯片:VDP1(82750PA, 82750PB)和 VDP2(82750DA, 82750DB),称之为视频像素处理器和视频显示处理器。A 型提供 12.5 Mb/s 操作速度,B 型提供 25 Mb/s 操作速度。82750PA/PB 是像素处理器,采用微码编程,可以高速执行像素处理的各种算法。82750 DA/DB 是显示处理器,它可与 82750PA/PB 并行处理、显示处理好的帧存储器中的位映射图。它具有较强的图形功能,同时通过编程,适应不同分辨率、不同像素格式及不同同步格式的多种型号的显示器。Intel 公司还设计了 3 个专用门阵电路:82750LH 主机接口门阵、82750LV VRAM/SCSI/Capture 接口门阵以及 82750LA 音频子系统接口门阵。在世界上首次推出了视频/音频引擎,它是由视频子系统、音频子系统、视频/音频总线等组成,从系统结构上较好地解决了计算机综合处理声、文、图信息的问题。

DVI 技术软件的核心部件是视频/音频子系统(Audio/Video Sub System, AVSS)和视频/音频核。AVSS 是在 DOS 环境下,加上 RTX(实时执行部件)、视频驱动器、音频驱动器、多功能驱动器以及驱动器接口模块,运行音频/视频的子系统。AVK 在 Windows 环境下运行,因此它不局限在 DOS 操作系统环境,可以在其他种类的操作系统环境下运行。AVSS 和 AVK 最主要的任务是:为音频和视频数据流相关同步提供需要的实时任务调度、实时的数据压缩和解压缩,实时地拷贝和改变比例尺,建立位映射,管理控制它们将其送至显示缓冲区等。

3. Commodore 公司的 Amiga 系统

Commodore 公司于 1985 年率先在世界上推出了第一个多媒体计算机系统 Amiga。在 1989 年秋美国的 Comdex 博览会上,Commodore 公司展示了 Amiga 系统一个完整的系列。当时,该公司已推出 Amiga 500、1000、1500、2000、2500 以及 3000 等型号的产品,它们可分别配置 Motorola 公司生产的 68000、68020 以及 68030 不同型号的 CPU 以及不同容量的 RAM。为了提高视频和音响信息的处理速度,Commodore 公司在 Amiga 系统中采用了 3 个专用芯片:Agnes(8370)、Paula(8364)以及 Denise(8362)。

Amiga 系统的结构与 68000 微机系统以及前面介绍的 CD-1 系统非常相似,只是在系统总线上连接了很有特色的 3 个专用芯片,下面简单介绍一下 3 个专用芯片的结构。

(1) Agnes(8370) 是专用的动画制作芯片,芯片中有 5 个 DMA 控制逻辑:视频 DMA、音频 DMA、位平面 DAM、软盘和刷新电路 DAM 以及位映射控制部件的 DMA 控制逻辑线路及其需要的控制寄存器,它们通过内部总线与专用芯片内部的图形协处理器连在一起。因为在 Agnes 有较多的控制寄存器,所以有寄存器地址译码器以及寄存器地址存储器译码器,此外还有系统总线的接口电路、缓冲器、多路开关以及时钟发生器等。

概括起来 Agnes 的功能是:

- ① 用硬件显示移动数据,允许高速的动画制作;
- ② 显示同步协处理器;
- ③ 控制 25 个通道的 DMA,使 CPU 以最小的开销处理盘、声音和视频信息;
- ④ 从 28 MHz 振荡器产生系统时钟;
- ⑤ 为视频 RAM(VRAM) 和扩展 RAM 卡提供所有的控制信号;
- ⑥ 为 VRAM 和扩展 RAM 提供地址。

(2) Paula(8364) 是专用音响处理器及外设接口芯片,芯片中音响处理器、盘控制器、异步通信接口以及电位计通道接口都连接到内部总线的设备译码器上。音响处理器是由 2 路数据寄存器、两个音响控制计数器及 4 路 D/A 转换器组成。它可以通过 DMA 的方式和 Amiga 系统的存储器以及其他设备交换音响信息,在 Paula 的音响处理器中处理音响信息,最后经过 D/A 转换器,可把 4 路两对立体声信号输出到音响设备中。盘控制逻辑也通过 DMA 的方式将 Amiga 系统中存储的数据,通过盘控制器输出到盘上;反之可将盘上数据通过盘控制器读入到 Amiga 系统中。此外,还有异步通信接口和电位计通道接口,都以 I/O 方式进行数据传输。该芯片的主要功能是输出 4 路两对立体声道、9 个八音阶,使用音频放大和频率调制。

(3) Denise(8362) 是专用的图形芯片,它有:位平面数据寄存器、位平面控制以及位平面串行输出器;硬件游标数据寄存器、硬件游标串行连续化器以及位置比较逻辑;碰撞控制逻辑、碰撞检测逻辑以及碰撞存储逻辑;优先排队控制逻辑以及位平面排队和控制寄存器;彩色选择译码器以及 32 位彩色输出寄存器;Mouse 计数器。由上述介绍可知,它就是多功能的彩色图形控制器,它可以控制不同分辨率的输出:从 320×200 到 640×400 ;在电视机和 RGB 彩色监视器屏幕上可同时显示 4 096 种颜色;有 8 个可重复使用的“硬件游标”控制器。

Amiga 3000 型,采用了 25 MHz 的 68030 作为 CPU,配有协处理器,内存最大容量为 16 MB, 9×100 MB 硬磁盘以及任选 Ethernet、Novell Netware 和 Unix 网络和软件。

为了适应不同用户对多媒体技术的需要,Commodore 公司提供一个多任务 Amiga 操作系统,它有上下拉的菜单、多窗口、图符(Icon)以及 PM(Presentation Manager)等功能。同时,配备了大量应用软件,如能绘制动画、制作电视片头及作曲等专用软件。该公司还推出了一个 Amiga Vision 多媒体的著作系统,为用户提供一个完备的图符编程语言(A Complete Iconic Programming Language)。

4. Apple 公司的 HyperCard

Apple 公司的 Macintosh 系统具有公认的良好图形特性,它是桌上出版和桌上展示系统的先驱。Apple 公司的多媒体系统也有人称之为桌上媒体,它实质上是把高质量的音响及活动的视频图像加到原来的 Macintosh 系统中,能够把上述特性连在一起的是 HyperCard 及其兼容软件。HyperCard 是以卡片(Card)为结点的超文本(Hypertext)系统,基本的信息单元是卡片或称结点,一个卡片可充满整个屏幕。一组卡片称为卡堆(Stack),可以认为卡堆是 HyperCard 中的文件,同类和相关的卡片可在一个卡堆内。每个卡片不仅是字符,还包括图形、图像和声音。HyperCard 系统提供了许多命令或工具,通过鼠标器或键盘实现控制完成卡片的浏览、编辑、制作以及信息的输入、修改、检索。它能把简单的数据库、复杂的文本程序、编程语言及著作系统组成一个快速灵活的软件包。HyperCard 的数据库和所有的 MAC 的数据格式兼容,并开发有直接的连接电路,与光扫描器以及 CD-ROM 驱动器连接。为了使 HyperCard 和这些外部设备相连接,Apple 公司已经公布了一个多媒体协议和驱动程序标准集,叫做 AMCA(Apple Media Control Architecture)。AMCA 是系统级的结构,用来访问视频光盘、音频光盘以及录像带的信息,软件工作人员不用为多媒体外部设备写专门的驱动程序。

Apple 公司原来选用 Mac SE 和 Mac II 作为多媒体计算机的平台,后来选用了 68030 微处理器作为 CPU,直接寻址最多可安装 8 MB 内存,视频适配器板可在 16 M 种不同颜色中同时显示其中 256 种颜色。音响媒体接口板和 HyperCard 软件兼容,能够提供良好的语音、音响效果,通过语音分析和识别能够代替键盘、鼠标以及操纵杆的功能。

为了快速、实时地处理视频和语音信号,Apple 公司和 MIT 的媒体实验室合作,组成新一代技术研究小组开发视频和音频信号压缩编码和解码技术。为了传输视频信号,他们提出了高速的宽带网以及对称的压缩编码和解码技术,并已研制出了这种样机。

1.2 多媒体技术促进了通信、娱乐和计算机的融合

所谓通信、娱乐和计算机的融合,即把消费类电子产品(电话、电视、图文传真机、音响、录像机等)与计算机融为一体,由计算机完成视频音频信号的采集、压缩和解压缩、实时处理视频和音频及其特技、视频的多窗口显示及音频的立体声输出,从而形成新一代的产品,为人类的生活和工作提供全新的信息服务。

1.2.1 多媒体技术是解决常规电视数字化及高清晰度电视切实可行的方案

前几年,在美国成立一个高级电视研究集团(ARTC),它采用 MPEG 压缩编码标准、同时播出方案、打包数据结构以及双层传输技术,比较早些时候日本推出的模拟式的高清晰度电视,要切实可行。

目前研制的 HDTV 有下述几个特点:

(1) 采用国际标准的压缩编码算法 MPEG-2

这意味着它能与以 MPEG、JPEG 压缩编码算法为基础的多媒体计算机兼容,并与其互联互通。

(2) 采用打包数据结构

当电视信号在视频通道传输时,图像和声音数据分成不同分量,在大多数情况下,这些分量要遵循大小和次序的限制。HDTV 将图像和声音信息以及用于多媒体服务的附加数据以包的方式传送。这些数据可任意大小,只要它们符合频道特性,能以随机次序传送。这些数据包能够动态分配,使 HDTV 能与计算机、多媒体娱乐、教育系统及录像机通信,打开了将电视机、计算机和通信融为一体,通向更灵活服务领域的大门。

(3) 采用双层传输技术

双层传输技术保证 HDTV 的可靠性和抗干扰性。它将信息分开传送,最重要的数据放到具有高优先级的载波上传输,其他数据则放到具有标准优先级的载波上传输。

采用多媒体计算机技术制造 HDTV 可以支持任意分辨率的输出,输入/输出分辨率可以独立,输出分辨率可以任意变化,可以用任意窗口尺寸输出。与此同时,它还能赋予 HDTV 很多新的功能,如图形功能、视频音频特技以及交互式功能。

常规电视数字化技术及交互式电视技术(包括点播电视技术 VOD)都是当前世界上的热点课题,最佳的解决办法是采用数字式视频、数字式音频及 MPEG 压缩编码算法,以便于数据传输、存储及计算机控制和管理。世界上很多大的公司都在从事这方面的开发和研究,几年前,汤姆逊(Thomson)消费电子产品公司制定的战略目标是,做常规电视数字化的先驱。具体做法是通过休斯银河(Hughes Galaxy) 601 卫星,开创世界首次全数字直接到户的卫星广播业务(DSS——Digital Satellites System 及 DBS——Direct Broadcast Service)。它能传送激光视盘和激光音盘质量的节目,使消费者很容易获得 120~150 个最受欢迎的电视频道。用户端只需要投资 600~800 美元,购置一个易于安装的 18 英寸或常规碟形天线、一个和录像机体积差不多的接收机/解码器以及一个易于控制和操作的遥控器。汤姆逊公司的 DSS 系统的销售目标是北美的每个家庭都选购一台,使他们有机会在家中观看卫星数字电视,这些新产品将改变用户娱乐、采购、学习甚至工作方式。我国中央电视台也开始向全世界播放常规电视数字化节目。

如何解决常规电视和高清晰度电视同播(Simulcast)问题,它就像彩色电视采用 YUV 方案和黑白电视兼容同等重要。最近推出的国际标准 MPEG-2,采用了分层的编码体系(Hierarchical Coding),提供了较好的可扩充性(Scalability)及互操作能力(Interoperability)。MPEG-2 整个

视频比特流由逐级嵌入的若干层组成,这样不同复杂度的解码器可根据自身的能力从同一比特流中抽出不同层进行解码,得到不同质量、不同时间/空间分辨率的视频信号。分层编码使同一比特流能适应不同特性的解码器,极大地提高了系统的灵活性、有效性,同时也为视频通信系统向更高时间/空间分辨率过渡提供了技术保证。为了实现分层编码,MPEG-2 提供了四种工具:空间可扩展性(Spatial Scalability)、时间可扩充性(Temporal Scalability)、信噪比可扩充性(SNR Scalability)及数据分块(Data Partitioning)。为了支持灵活的性价比,MPEG-2 还提供了框架(Profile)与等级(Level)的概念,给出了丰富的编码方法、灵活的操作模式,以适合不同场合的需要。

最近几年的热点课题是交互式电视技术(ITV),因为交互式电视技术有较好的发展环境和较好的经济、社会效益及广阔的应用前景。从美国宣布“信息高速公路”计划后,全球掀起了建设“信息高速公路”的热潮,纷纷投巨资建设国家信息基础设施(NII)。我国也在积极、慎重地开展 CNII 计划,1994 年 9 月正式建成开通了中国公用数字数据网(CHINADDN),它可为用户提供 $N \times 64 \text{ Kb/s}$ ($N=1 \sim 31$), $2.4 \sim 19.6 \text{ Kb/s}$ 数字专线业务,用户可以进行单向、双向及 N 向的广播、会议电视等点对点、点对多点以及多点对多点的传输业务;1993 年 9 月正式建成开通了中国公用分组交换数据网(CHINAPAC),该网已覆盖所有省会城市及地、县、乡 2 000 多个点,总容量已达 10 万多个。1995 年 6 月正式开通了中国公用计算机互联网(CHINANET),它是在 CHINADDN 和 CHINAPAC 基础上的增值网。现在国内很多城市正在积极筹建 VOD(Video On Demand)系统。

未来信息高速公路上,传递最多的信息是交互式电视和其他视频信息,交互式电视有最广大的用户,潜在的用户量可以是几亿或数十亿。交互式电视用户可以坐在家里的机顶盒(Set Top Box,STB)前,通过单键遥控器和菜单选择自己喜欢的电影、电视和新闻,它可以提供交互式电视教育、电视采购、视频游戏以及各种方便的电视、电话和数据信息服务。

交互式电视系统和分布式多媒体数据管理系统从机理上是完全一样的,交互式电视台把新闻和其他节目,经过视频和音频的压缩存储到数据库中,用户可以通过机顶盒而不是多媒体工作站,通过网络点播各种广播节目。交互式电视最常用的是节目间的交互,即 VOD 系统,典型的 VOD 系统主要由下述四部分组成:

- (1) 视频服务器;
- (2) 编码器/路由器;
- (3) 用户请求计算机和记账计算机;
- (4) 机顶盒。

多媒体计算机技术在常规电视和高清晰度电视、影视节目制作中的应用可以分成两个层次。一是影视画面的制作:采用计算机软件生成二维、三维动画画面;摄像机摄制真实的影视画面后采用数字图像处理技术制作影视画面,最后是采用计算机生成和实拍结合后用图像处理技术制作影视特技画面。这方面的成功示例已经很多:美国惊险科幻影片《侏罗纪公园(Jurassic Park)》中史前动物恐龙的许多精彩镜头都是用计算机制作,它荣获了奥斯卡最佳视觉效果奖;电影《刚