



黄贤武 赵鹤鸣 编

多媒体计算机基础与数据压缩

北京理工大学出版社

多媒体计算机基础与数据压缩

黄贤武 赵鹤鸣 编

北京理工大学出版社

内 容 提 要

本书系统、全面地叙述了多媒体技术的基本概念、多媒体计算机的各种组成部件和各种典型多媒体计算机系统的组成。准确地介绍了 CD-ROM 驱动器、声卡、回放卡和视频卡安装、操作和编辑声、像信息的过程和工作原理,以适应初次使用多媒体计算机用户的需要。本书同时详细介绍了 JPEG 和 MPEG-1 中的图像编码和数据压缩技术,适应高层次应用的需求。评述和展望了多媒体技术未来发展。

本书内容丰富,语言大众化,图文并茂,能适应多层次读者的需要,应用面广,既可作大学教材,也可作自学教材使用。

图书在版编目(CIP)数据

多媒体计算机基础与数据压缩/黄贤武,赵鹤鸣编. —北京:北京理工大学出版社,1996. 10

ISBN 7-81045-174-X

I. 多… I. ①黄… ②赵… II. ①多媒体-电子计算机-基础理论 ②数据压缩 IV. TP391

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 15148 号

北京理工大学出版社出版发行

(北京市海淀区白石桥路 7 号)

(邮政编码 100081 电话 68422683)

各地新华书店经售

北京房山先锋印刷厂印刷

*

787×1092 毫米 16 开本 15.75 印张 371 千字

1996 年 10 月第 1 版 1996 年 10 月第 1 次印刷

印数:1—5000 册 定价:18.00 元

※ 图书印装有误,可随时与我社退换 ※

前言

人类生存的重要条件就是要信息交流。信息交流改变人类社会的生活和生活方式,促进人类社会的发展。现代人类文明的进步和发展,呼唤着科技界提供全方位的综合性的信息交流和处理方法,提供信息表示和显示的全新工具,多媒体技术就是在这样的历史条件下产生的。

什么是多媒体?在人类社会,信息的表现形式和传播是多种多样的,我们把这些表现形式,或者说传播方式叫做“媒体”。常见到的文字、声音、图形和图像等都是信息表现的媒体,可以说多媒体是“古今有之”,并不稀奇,本书所说的“多媒体”,并非是说多媒体信息本身,而主要指处理和用它的一套技术,即多媒体技术。因此,多媒体技术就是指能够同时抓取、编辑、存储、处理和显示两个以上不同类型信息载体的技术。即,多媒体技术就是同时处理多种对象并把它们融合于一体的技术。多媒体的新技术、新应用和新产业,主要体现在计算机与影像技术的结合上。使计算机除了能对数字计算、处理外,还能说话、唱歌、制作和演播影视节目等;如果结合通信和网络技术,可以使人类在任何地方能听到、看到全球任何一处的任何信息。不难认识到,多媒体技术对人类社会进步将产生的深远影响和巨大推动作用。

本书就是顺应多媒体技术或多媒体计算机迅速发展、纵横深入各个领域、广泛影响人们生活的这个形势而编写的。虽然本书的内容不足以推动这个形势的迅猛发展,但也可以帮助广大读者了解和掌握多媒体计算机基础知识,来普及和推广多媒体计算机的应用。多媒体技术仍在发展之中,虽然国际上对静、动态视频信号的处理制定了 JPEG、MPEG-1 和 MPEG-2 等国际标准,但尚未形成自己的完整体系,很多课题仍在研究或探索之中,因此,要追求全面性和系统性是十分困难的。作者以普及推广多媒体技术为中心目的出发,兼顾了开发者的要求,将该书内容分为三大部分编写:①多媒体计算机系统的组成技术;②多媒体信息变换编码、压缩技术;③视频信号处理的国际标准 JPEG、MPEG-1、MPEG-2 等。本书共十二章。第一至三章介绍多媒体技术的基本概念,多媒体计算机的各种部件和各种典型多媒体计算机系统组成。第四章详细介绍 CD-ROM 驱动器的安装操作、工作原理以及如何选择 CD-ROM 驱动器等。第五、六章介绍声卡工作原理、安装操作过程以及乐器数字接口 MIDI 及其演奏技术。第七章详细介绍了具有代表性的 Real magic 回放卡和 Creative Blaster 视频卡的操作和图像捕获、编辑和处理过程。第八至十一章介绍图像信息变换编码方法以及静、动态图像处理的国际标准 JPEG、MPEG-1 和 MPEG-2 等。第十二章展望多媒体技术的未来。读者可以根据自己的需要选读有关章节。

本书由黄贤武和赵鹤鸣编写。黄贤武负责全书内容的安排和统稿。徐书华为本书的部分内容作了资料准备和制图工作。在编写过程中,曾参阅了国内外有关多媒体技术的书刊和文献(见参考资料),受到了不少多媒体计算机公司的大力支持,在此,谨向同行专家和诸位一并表示诚挚的谢意。

由于作者水平限制,错误在所难免,错漏及不当之处敬请读者指正,以便再版时改正。

作者

1996.4 于苏州大学

目 录

第一章 了解多媒体及 MPC

1.1 什么是多媒体及 MPC	(1)
1.1.1 什么是多媒体	(1)
1.1.2 多媒体计算机 MPC	(1)
1.2 多媒体计算机 MPC 与 PC 机的比较	(2)
1.3 多媒体技术的发展过程	(3)
1.4 多媒体相关技术	(4)
1.5 多媒体技术的应用	(5)

第二章 多媒体计算机的部件与配置

2.1 MPC 的核心——CPU 及其主板	(8)
2.1.1 CPU	(8)
2.1.2 主板	(8)
2.1.3 内存	(9)
2.2 磁盘存储器	(10)
2.2.1 软盘	(10)
2.2.2 硬盘	(10)
2.3 输入输出设备	(11)
2.3.1 显示器	(11)
2.3.2 鼠标器	(11)
2.3.3 键盘	(12)
2.3.4 音箱	(12)
2.3.5 麦克风	(12)
2.4 CD-ROM 驱动器	(12)
2.5 声音卡	(14)
2.6 视频卡及其视频产品	(15)
2.6.1 视频卡	(15)
2.6.2 解压缩卡	(16)
2.6.3 电视卡	(16)
2.6.4 电视编码卡	(16)
2.7 通讯卡 FAX/MODEM	(16)
2.8 多媒体计算机的实现方式	(17)
2.8.1 专用的多媒体计算机	(17)
2.8.2 普通 PC 机升级为 MPC	(19)
2.9 多媒体计算机的组建与安装	(21)

2.9.1 安装步骤	(21)
2.9.2 常见故障排除	(22)
2.9.3 CMOS 设置	(23)

第三章 如何组建各种多媒体计算机系统

3.1 PC 机升级的原则	(24)
3.2 具有优美音响效果的多媒体计算机系统的组成	(24)
3.3 能播放影视片的计算机系统的组成	(25)
3.4 能收看电视台节目的计算机系统的组成	(26)
3.5 家用多媒体计算机的几种系统方案配制	(26)
3.6 多媒体个人计算机明天是啥样?	(27)
3.6.1 多媒体个人计算机将向高性能、低价格的机种发展	(27)
3.6.2 今后多媒体计算机使用的技术途径	(28)
3.6.3 今后将不存在无多媒体的个人计算机	(28)

第四章 CD-ROM 与 CD-ROM 驱动器

4.1 CD-ROM 是什么?	(29)
4.2 用户 CD-ROM 片的制作	(29)
4.2.1 预处理	(30)
4.2.2 最终测试和检验	(30)
4.2.3 处理和翻制	(30)
4.3 CD-ROM 的工作原理	(30)
4.4 CD 盘片脏了怎么办?	(33)
4.5 CD-ROM 驱动器的基本知识	(33)
4.5.1 光盘在 CD-ROM 驱动器的旋转速度	(34)
4.5.2 CD-ROM 驱动器的数据传输率	(34)
4.5.3 CD-ROM 驱动器的控制器	(34)
4.6 CD-ROM 驱动器的安装	(34)
4.6.1 内置式 CD-ROM 驱动器的安装	(35)
4.6.2 外置式 CD-ROM 驱动器的安装	(36)
4.7 CD-ROM 驱动器能发出声音吗?	(36)
4.8 CD-ROM 播放器	(37)
4.9 CD-ROM 驱动器怎样播放 CD 激光唱片	(38)
4.10 CD-ROM 驱动器怎样播放 VCD 视盘	(39)
4.11 利用 CD-ROM 驱动器读取 CD 版的各种软件	(39)
4.12 CD-ROM 编程指导	(39)
4.13 回顾 CD-ROM 的发展历史	(44)
4.13.1 CD 光盘的发展历程	(44)
4.13.2 CD-ROM 的发展与未来	(45)
4.13.3 CD-ROM 驱动器的市场份额	(46)
4.14 CD-ROM 驱动器诞生了多媒体计算机	(47)
4.15 选购 CD-ROM 驱动器	(47)
4.16 CD-R 和 CD-E 光盘系统	(48)

4.17 CD-ROM 将取代软盘成为软件载体	(50)
-------------------------------	------

第五章 声音卡的使用与开发

5.1 典型声音卡 SB 的功能与结构特点	(51)
5.1.1 声音卡的主要功能	(51)
5.1.2 声霸卡的结构特点	(52)
5.2 SB 卡的安装	(53)
5.2.1 SB 卡的安装	(53)
5.2.2 测试 SB 卡	(54)
5.2.3 改变原有(缺省)设置	(55)
5.2.4 相关设备的连接	(57)
5.2.5 安装 SB 软件	(58)
5.2.6 修改 AUTOEXEC. BAT 文件	(59)
5.2.7 安装驱动程序	(59)
5.3 实用音频工具	(60)
5.3.1 给声音文件加标题	(61)
5.3.2 合并声音文件	(61)
5.3.3 录音文件	(61)
5.3.4 播放声音文件	(62)
5.3.5 VOC 文件和 WAV 文件间的转换	(63)
5.3.6 声源、音量等选择与设置	(66)
5.3.7 混声器的控制	(67)
5.4 声音编辑器	(68)
5.4.1 声音编辑器的启动及主菜单	(68)
5.4.2 文件操作	(69)
5.4.3 录音	(70)
5.4.4 放音及音量选择	(71)
5.4.5 CD 唱机	(72)
5.4.6 声音文件编辑	(72)
5.4.7 压缩文件	(74)
5.5 Windows 下录制声音与编辑声音	(75)
5.5.1 用 Sound Recorder 录音	(75)
5.5.2 用 Sound Recorder 编辑声音和产生特殊效果	(76)
5.6 Windows 播音程序 Media Player	(78)
5.6.1 播放 WAV 文件和 MIDI 文件	(79)
5.6.2 播放激光唱盘	(80)
5.7 声音卡开发基础	(81)
5.7.1 Sound Blaster 播放声音的原理	(82)
5.7.2 初始化驱动程序	(82)
5.7.3 DMA 缓冲区的描述	(83)
5.7.4 声音资料的输出	(84)
5.7.5 声音资料的输入	(84)
5.7.6 声音输出完成后的善后处理	(85)

5.8 Windows 音频应用程序设计	(85)
5.8.1 MCI 接口	(85)
5.8.2 MCI 设备	(86)
5.8.3 MCI 命令消息接口	(86)
5.8.4 波形音频应用程序实例	(87)
5.9 声音卡产品	(92)

第六章 乐器数字接口 MIDI

6.1 MIDI 概述	(96)
6.2 合成器和音序器	(97)
6.2.1 合成器	(97)
6.2.2 音序器	(98)
6.3 创作 MIDI 音乐	(99)
6.3.1 音序器主菜单及选项	(99)
6.3.2 音序器的编辑功能	(103)
6.3.3 QWERTY 合成器	(104)
6.4 Windows 下的 MIDI 应用程序	(104)
6.4.1 用 Media Player 播放 MIDI 文件	(104)
6.4.2 MIDI Mapper 程序的使用	(104)
附录 通用 MIDI 标准	(106)

第七章 多媒体 MPEG 视频卡的开发与应用

7.1 多媒体视频卡的分类	(109)
7.2 解压缩卡	(110)
7.2.1 解压缩的作用	(110)
7.2.2 视频图像回放卡对系统设备的要求	(111)
7.2.3 视频图像回放卡的安装	(111)
7.2.4 RealMagic 安装程序	(113)
7.2.5 DOS 环境下的应用	(115)
7.2.6 Windows 环境下的应用	(117)
7.3 Video Blaster 视频卡	(124)
7.3.1 Video Blaster 视频卡的功能特点	(124)
7.3.2 Video Blaster 视频卡的基本组成	(124)
7.3.3 Video Blaster 视频卡的安装	(126)
7.3.4 Windows 环境下的应用程序	(130)
7.3.5 DOS 环境下的应用程序	(133)
7.4 怎样选择 MPEG 卡\解压卡\视频卡	(135)
7.5 多媒体视频卡的市场份额和发展趋势	(136)

第八章 多媒体数据压缩编码技术

8.1 多媒体信息的特点	(139)
8.1.1 数据量非常大	(139)

8.1.2 多媒体信号源以及其表示方式呈现多样化	(140)
8.1.3 多媒体信号在多种信号传输中同步控制实时性的要求高	(140)
8.2 数字图像技术的基本概念	(140)
8.2.1 数字图像类型	(140)
8.2.2 分辨率和图像颜色深度	(141)
8.2.3 图像文件的大小	(141)
8.3 数字电视图像编码	(142)
8.4 图像的获取	(143)
8.5 图像采样与量化	(144)
8.5.1 图像采样	(144)
8.5.2 图像量化	(145)
8.6 数据压缩编码方法的分类	(147)
8.7 预测编码	(147)
8.7.1 DPCM 预测法	(148)
8.7.2 Δ PCM 预测法	(149)
8.7.3 NFC 预测法	(150)
8.7.4 数据近似预测法	(150)
8.7.5 自适应预测编码	(151)
8.8 正交变换编码	(153)
8.8.1 K-L 变换	(153)
8.8.2 DCT 变换	(154)
8.9 信息熵编码	(155)
8.9.1 哈夫曼(Huffman)编码	(156)
8.9.2 游程编码	(157)
8.9.3 算术编码	(158)

第九章 彩色静止图像压缩编码技术国际标准 JPEG

9.1 JPEG 标准概述	(161)
9.1.1 JPEG 算法综述	(161)
9.1.2 JPEG 概念及术语定义	(162)
9.1.3 源图像的数学定义	(162)
9.1.4 失真和无失真压缩	(163)
9.1.5 JPEG 定义的运行模式	(164)
9.2 JPEG 标准中的不可逆编码压缩系统	(165)
9.2.1 系统结构	(165)
9.2.2 DCT 变换	(165)
9.2.3 量化器与量化表	(167)
9.2.4 乙形扫描	(168)
9.2.5 熵编码	(169)
9.3 JPEG 标准中的可逆编码压缩算法	(171)
9.4 JPEG 的硬件方案	(172)

第十章 运动图像压缩编码标准 MPEG-1

10.1 MPEG 标准工作概述	(174)
10.2 MPEG 标准推荐的视频压缩算法	(174)
10.2.1 MPEG-1 标准算法基本思想	(174)
10.2.2 MPEG-2 的数据流	(175)
10.2.3 帧间编码技术	(176)
10.2.4 帧内编码技术	(179)
10.3 MPEG-1 的层次结构与标准质量	(180)
10.4 数字电视编码标准(CCIR601)	(181)
10.4.1 建议的内容	(182)
10.4.2 基本编码标准	(183)
10.5 MPEG-1 标准的图像压缩编码和解码原理	(183)
10.5.1 图像压缩方法	(184)
10.5.2 图像的压缩编码与解码	(188)
10.5.3 MPEG-1 标准的典型解码器芯片	(191)
10.6 MPEG-2 标准简介	(193)
10.6.1 MPEG-2 产生背景	(193)
10.6.2 MPEG-2 视频标准	(193)
10.6.3 MPEG-2 的分级编码	(194)
10.6.4 MPEG-2 标准的视频解码器的芯片	(195)

第十一章 多媒体系统开发与应用

11.1 如何开发多媒体应用软件	(198)
11.1.1 开发多媒体应用软件的步骤	(198)
11.1.2 开发多媒体应用软件的方法	(198)
11.1.3 开发多媒体常用的软件	(201)
11.2 开发实例:多媒体信息咨询系统	(202)
11.2.1 系统设计思想及其特点	(202)
11.2.2 系统硬件配置	(203)
11.2.3 软件环境及数据处理流程	(203)
11.2.4 系统的制作	(204)
11.2.5 多媒体系统编辑工具	(206)
11.3 电脑卡拉 OK 和家庭影院	(206)
11.3.1 系统的配置与安装	(207)
11.3.2 功能及使用	(208)
11.4 多媒体计算机通信	(208)
11.4.1 多媒体通信概述	(208)
11.4.2 Modem 与 Fax/Modem 通信	(211)
11.4.3 视听通信编码标准 H. 261	(216)
11.4.4 多媒体计算机网络	(219)
11.4.5 多媒体通信芯片及系统	(222)

11.4.6 多媒体通信的发展趋势	(227)
-------------------------	-------

第十二章 多媒体的未来与影响

12.1 多媒体技术的进展	(229)
12.1.1 多媒体硬件	(229)
12.1.2 多媒体人机界面	(229)
12.1.3 我国目前多媒体技术的发展方向	(232)
12.2 信息高速公路与多媒体技术	(232)
12.3 多媒体对未来的影响	(233)
12.3.1 多媒体对通信的影响	(233)
12.3.2 多媒体对电视的影响	(234)
12.3.3 多媒体对新闻出版业的影响	(235)
12.3.4 多媒体对教育与培训的影响	(235)
12.3.5 多媒体对日常生活的影响	(236)

参考文献

第一章 了解多媒体及 MPC

1.1 什么是多媒体及 MPC

在人类社会,信息的表现形式是多种多样的。这种表现形式,例如日常所见所闻的文字、声音、图像、图形等,都称之为信息表现的“媒体”,自 90 年代起,多媒体(Multimedia)一词已越来越频繁地见诸各类报刊杂志和产品广告,多媒体技术更是目前计算机界最热门的话题之一。

1.1.1 什么是多媒体

所谓媒体是指信息传递和存储的最基本的技术和手段,由于多媒体包含范围广泛且在不断发展,所以“多媒体”这一术语没有严格统一的定义,一般所说的“多媒体”,不仅是指多媒体信息本身,而且指处理和应用多媒体信息的相应技术,因此,“多媒体”常常被当作“多媒体技术”的同义语。另外还应注意,现在人们谈论的多媒体技术往往与计算机联系起来,这是由于计算机的数字化及交互式处理能力,极大地推动了多媒体技术的发展。通常可以把多媒体看作是先进的计算机技术与视频、音频和通信等技术融为一体而形成的新技术或新产品。

一般来说,多媒体具有两方面的主要特征:一是信息媒体的多样化,包括声、图、文等多种信息。二是它的集成性和交互性,它是各种不同电子信息的集成。即把数据、文字、声音、图形、动态图像有机地集成在一起,并把结果综合地表现出来,好像人的感觉系统一样,通过大脑的综合处理,这样在人—机关系交互中便产生一种和谐感,而不是单一的数据、文字、图像或声音的处理。

1.1.2 多媒体计算机 MPC

MPC 是 Multimedia Personal Computer 的缩写,意即多媒体个人计算机。顾名思义,MPC 与人之间的信息传递已不再局限于文字这种单一的形式,而是发展到包括语言、文字、声音、图像、影视等多种直观表现形式。简单地说,MPC 是指具有多媒体功能的计算机。

显然,从 MPC 的功能可以看出其基本组成与传统的 PC 机是不同的,为适应工业发展的需要,计算机厂商及工程技术人员在 90 年代初组成了多媒体 PC 市场理事会并且定义了许多软、硬件标准。随着多媒体技术的发展,相应制订出了 MPC 规范。其内容包括最小硬件配置(CPU 种类、内存的大小、CD-ROM、声卡及声音采样频率等等)、软件应用编程接口等。

得到 MPC 的途径有两种:一是在原有的 PC 机上升级,即购买多媒体升级套件,使普通的 PC 机升级为 MPC,当然也可一次增添一种(或部分)多媒体部件,逐步进入多媒体领域;二是直接购买 MPC,这种 MPC 的最基本部件包括:PC 机、CD-ROM 驱动器和声音卡等。

1.2 多媒体计算机 MPC 与 PC 机的比较

由于多媒体计算机具有集图、文、声、像于一体的信息处理能力,因而它与普通的 PC 机相比,既有共同点,又有特殊性,主要有以下几个方面:

1. 多媒体计算机与普通 PC 机硬件系统比较

MPC 除了 PC 机硬件外,还包含声音、视频等多种媒体的输入/输出设备和装置,通信传输设备和装置,主要有:

(1) CD-ROM(Compact Disk-Read Only Memory) MPC 除了必要的硬盘驱动器外,CD-ROM 驱动器是必不可少的部件。一张 CD-ROM 光盘至少可提供多达 600 多兆字节(MB)的存储容量,而一般的软磁盘只有一点几兆字节的容量。多媒体计算机所处理的视频、音频信息的数据量是非常大的,以一般彩色电视信号为例,设代表光强、色彩和色饱和度各分量的带宽分别为 4.2MHz、1.5MHz 和 0.5MHz,根据采样定理,仅当采样频率 $\geq$ 二倍的原始信号的频率时,才能保证采样信号不失真;再设各分量均被数字化为 8 个比特*(bit),从而一秒钟电视信号的最少数据量为 99.2M bits 即 12.4MB。经过数据压缩后,一张光盘上可存储几十分钟的影视、动画节目。对如此大的数据量,若用软磁盘来存储信息是不可想象的。即使是数据量相对小的语音信号,讲一分钟话的数据量也要达几百 KB(1KB 为一千字节),所以,只有用光盘才能方便有效地存储图像、声音信号。目前,不仅音乐、影视节目可以预先录制在光盘上,而且各行各业众多领域的文献资料均可录制在光盘上,其产品更是不胜枚举。

(2) 声卡及高质量的数字音响设备 MPC 都有将语音、音乐变成数字信号的 A/D 功能和将数字信号变成语音、音乐的 D/A 功能,并可以把数字信号记录到硬磁盘或光盘上和从硬磁盘或光盘上重放。MPC 还有音乐合成器和乐器数字接口 MIDI(Musical Instrument Digital Interface),合成器用来增加播放复合音乐的能力,而 MIDI 可以外接电子乐器,这样就使得 MPC 不仅仅播放来自光盘的音乐,而且还有编辑乐曲的功能。

(3) 视频卡和解压缩卡 MPC 很吸引人的一个方面就是视频图像处理,只要你选购一块视频卡,就可进行视频图像的播放,视频图像帧捕捉、定格、存储、图像编辑、图像输出等工作。利用解压缩卡,可以欣赏来自光盘上的影视片。

随着多媒体技术的不断发展,MPC 处理多媒体信息的功能越来越强,新的硬件设备与产品不断出现,这是普通 PC 机无法比拟的。

2. 多媒体计算机与普通 PC 机操作系统比较

多媒体操作系统,亦称之为多媒体核心系统(Multimedia Kernel System),它具有实时任务调度、多媒体数据转换和同步算法,对多媒体设备的驱动、控制,以及图形用户界面等功能,它不同于 DOS 和 UNIX,一般是重新设计或在已有操作系统的基础上扩充和改造。例如由 Commodore 公司推出的商品化多媒体计算机 Amiga 上的操作系统 Amiga DOS,它是一个类似于 Windows 的多任务操作系统,除了几乎一切操作均可通过激活图符进行外,甚至编程工作也可通过用鼠标点图符的方法进行,使不懂计算机的用户经过短时间学习就可以使用它。该系统除了有多个实用软件外,还运用了语音识别和合成技术,可以用很高的识别率来识别口呼命

* bit,比特;位,复数加"s";B:字节,Byte 的缩写,1B=8bits。

令,高质量地合成出语言及音响,自动地使用拼音规则,通过立体声系统准确地播放用户键入的单词、句子或字符串。

3. 多媒体计算机丰富多采的软件

目前的视听软件很多,许多不同的 Windows 应用软件都可在 MPC 上运行。多媒体软件可以使人们欣赏高质量的数字音响、合成音乐以及高清晰的影视图像和动画。多媒体环境将改变人们使用 PC 机的方式。例如阅读动物类图书光盘时,用鼠标器在适当的位置按一下,在屏幕上就可看到该动物的图像,听到该动物的叫声,还有文字说明。许多多媒体教学软件,与普通 PC 机上的教学软件有着质的不同,典型的外语教学软件,在 PC 机上运行的,主要起帮助阅读、记忆和测试的作用。而在 MPC 上运行的多媒体外语教学软件声图并茂,丰富多彩,使人在愉快、轻松的环境中学习发音、加强记忆,收到事半功倍的效果。可以设想,随着语音识别与合成技术的进一步发展,人与计算机可以真正地实现语音对话,而不是像普通 PC 机上的沉默式人机“对话”——通过阅读屏幕上的文字说明和操作键盘(或按鼠标器)来进行人、机信息交流。

1.3 多媒体技术的发展过程

多媒体技术是一门综合的跨学科交叉学科,它的研究涉及到计算机硬件、软件和体系结构,图像处理,语音处理,数字信号处理,通信技术等等。早在 80 年代中期,世界上一些著名的大学、公司和研究机构就投入人力物力从事多媒体技术的开创性研究工作。以曾获 1991 年 Comdex 展览会金奖的 Intel 公司 DVI(交互式数字视频技术)为例,1983 年美国普林斯顿的戴维沙诺夫研究中心已经开始研究这一技术,并在 1987 年 Microsoft 公司举办的 CD ROM 年会上首次公开演示,两年后 Intel 公司购买了这一技术,并于 1989 年 7 月首次推出了 DVI 板级产品及配套软件,1991 年又推出了第二代产品 Action Media I,前后经历 9 年时间。

从 80 年代中期起,与多媒体硬件产品开发几乎同时进行的是多媒体技术应用的开发工作。比较著名的有 Xerox 公司的 Mediaspace 项目(多媒体会议系统,1985~1990);Apple 公司多媒体实验室的多媒体辅助教育项目(1987~1990);美国布朗大学 IRIS 研究所的 Intormedia 超媒体系统(1987~1990)等。此外,美国麻省理工学院(MIT)的多媒体实验室在“未来学校”、“未来报纸”、“明日电视”等方面作了很多开创性的研究工作。

近年来,在数字信号处理技术的推动下,多媒体人机界面具有手写体、语音、活动图像等技术也已成为可能。美国 Dragon 公司针对 Windows 环境设计的 Dragon Talk 系统,用语音命令能启动应用程序,管理窗口,选择菜单等。1993 年 Comdex 会上展示的 IBM 个人口授系统十分引人注目,该系统可在 PC486 或 Pentium 上运行,词汇量为 3.2 万,口授速度可达每分钟 70 个字,自然度较高。该系统可以为个人建立特殊命令,例如,当计算机听到“good morning”时,会自动打开日历,检查电子邮件等,该系统开始只有美国英语版,1994 年 6 月提供英国英语、法语、德语、意大利和西班牙语版。

为了加速多媒体技术的标准化和实用化进程,在 1990 年 10 月 Microsoft 多媒体开发商会议上公布了 MPC Level I 规范,1993 年 5 月又发表了 MPC Level II 规范,MPC 规范是一种基于多媒体功能要求的最低 PC 标准,是对多媒体 PC 的最基本要求。表 1.1 列出了这两种规范的主要技术指标。

表 1.1 MPC 技术规范一览表

项目	MPC Level I	MPC Level II
CPU	386 SX	486 SX/25
RAM	2MB	4MB(建议 8MB)
硬盘	30MB	160MB
软驱	1.44MB	1.44MB
视频显示	16 色 VGA(640×480)	65536 色 VGA(640×480)
鼠标	两键鼠标	两键鼠标
存储设备	CD-ROM 驱动器 传输速率 150KB/s 8 位精度、音乐合成 MIDI 输入/输出	CD-ROM 驱动器, XR Ready 传输速率 300KB/s 16 位精度、音乐合成 MIDI 输入/输出
声音卡	采样频率 11.025kHz, 22.05kHz	采样频率 44.1kHz
软件	Windows 3.0 多媒体版	Windows 3.0 多媒体版或 Windows 3.1

促进多媒体技术走向成熟的因素很多,其中的关键技术为高速微处理器技术和专用集成电路技术。集成电路工业的发展为多媒体技术提供了高速处理的硬件环境,目前 PC 微处理器的时钟频率已经达到 100MHz 甚至 200MHz,片上集成了高速 Cache 和数学协处理器,处理速度达到 150MIPS 以上;CD-ROM 技术的成熟解决了多媒体信息的存储问题(目前 CD-ROM 单片容量达 600MB,传输速度最高可达 450KB/s);各种高效的多媒体信息压缩/解压缩算法使多媒体信息的实时处理成为可能,目前采用 JPEG 技术可将视频数据压缩一二百倍,经过 MPEG 压缩后,每张 130mm(5.25 英寸)CD-ROM 盘片可存储 74min 的音像资料;高速计算机网络如 100Mbps 以太网络和 ATM 网络的日渐普及,使用户可在不同的工作站上共享多媒体信息;人机交互技术、实时操作系统、面向对象技术、并行处理和复杂结构的分布处理技术使交互式多媒体系统成为可能。

1.4 多媒体相关技术

多媒体计算机与传统计算机相比,其显著特点是处理的数据量大,各种媒体综合处理。这些特点决定了多媒体计算机采用的相关技术。

1. 数据压缩与解压缩技术

多媒体计算机要处理图像、图形、音频、视频的数字化信息。这些媒体数字化后,其特点是数据量极其庞大。如以 NTSC 制播放,640×480 的全彩色视频,则数据的传输速度为 220Mbits/s,这样 600MB 的光盘只能存储 20s 的视频。同样,这样高的传输速度也是计算机总线所不能承受的。因此,对多媒体数据的存储和传输都要求对数据进行压缩,才能适合对多媒体技术的要求。

目前,国际上的压缩标准有 JPEG、MPEG 和 P×64(亦称 H. 261 标准)。JPEG(Joint Pho-

tographic Experts Group)是由国际标准化组织(ISO)和国际电报电话咨询委员会(CCITT)联合制定的,是适合于连续色调、多级灰度,彩色或单色静止图像数据压缩的国际标准。MPEG (Moving Picture Experts Group)是 ISO/IEC 委员会的第 11172 号标准草案,该标准适合于运动图像及伴音的编码和压缩,目标是使其质量达到现行电视广播水平。 $P \times 64$ 是 CCITT 的 H. 216 号建议, P 是可变参数,取值范围 $1 \sim 30$,这个标准的目标是可视电话和可视会议。当 $P \times 64 \text{bit/s}$ ($P=1, 2, \dots, 30$) 时,它可以覆盖整个 ISDN(综合业务数字网络)信道。当 $P=1$ 或 2 时,只支持每秒帧数较低的视频电话, $P>6$ 时可支持电视会议。

多媒体系统的声音处理都采用数字化并运用压缩技术。常用的方法有:PCM(脉冲编码调制)、ADPCM(自适应差分 PCM)、预测编码等,其中 ADPCM 既能保持高音质,又有较大的压缩比,因而该技术受到人们的重视,像 CD-I,CD-ROM/XA,DVI 均采用这一技术。

2. 多媒体计算机操作系统

多媒体计算机的出现,必然要影响到操作系统,以适应处理各种媒体的需要。个人机多媒体操作系统应具备以下几种基本功能:(1)有把硬件虚化的应用编程界面。(2)具有声音文件格式。目前采用较多的是 MIDI 文件格式。(3)具有视频文件格式。(4)应有利用软件对视频进行压缩与解压缩的功能,以便不必使用专门硬件便可再现数字式视频。(5)应有利用硬件对视频压缩和解压缩的功能。(6)具有声音和视频的同步控制功能。

目前的多媒体操作系统,如 Apple 公司的 Quick time, Microsoft 的 MME, IBM 的 MMPM/2 等,其基本功能相差不多,竞争的目标之一是通过数字式视频软件来实现重现技术,并致力于改善压缩数据的软件。

3. 专用处理芯片

对多媒体数据的处理需要有强大的计算能力。就目前的通用处理器,无论采用 RISC 技术,还是 CISC 都不能支持如此高的计算能力。要完成海量数据的计算,必须使用专用处理芯片。目前多媒体系统许多都采用插件板来提供硬件支持。以后这种插件板的功能会集成到宿主计算机的母板上。主 CPU 与这些专用芯片并行工作,共同完成媒体的处理任务。

多媒体处理芯片可分为两类,即固定功能芯片和可编程芯片。固定功能芯片易于设计和生产,在大多数应用中,性能价格比上优于可编程芯片。另一方面,可编程芯片比固定功能芯片灵活,可通过编程来执行不同的操作,并能适应标准的修改和更新。

目前的典型芯片有:C-CUBE 公司的 JPEG 压缩芯片 CL500B, LIT 公司的多功能视频压缩芯片 VP,可适应 JPEG、MPEG 和 $P \times 64$ 的压缩,还有 SGA-Thomsor 公司的动作估计芯片 STI3220, DCT 处理芯片 IMSA121, STU3208 等。除专用和多功能的信号处理芯片外,还需一系列多媒体配套芯片,主要有用于彩色电视信号采集、显示、转换和储存,以及声音的输入输出和合成方面的芯片。

除了以上几种关键技术外,与多媒体相关的基本技术还有:数字视频技术;数字音频技术;高性能存储系统设计与制作技术;高分辨率图像显示技术;多媒体网络与通信技术;语音识别与合成技术;图像识别和处理技术以及多媒体技术标准研究等。

1.5 多媒体技术的应用

多媒体是包括计算机、通信和消费性电子产品的最新科技,由于文字、图形、声音、动画和

视频的结合和人机间交互性的加强,加上原有的资料快速处理功能,将极大地扩展计算机的应用领域,丰富人们未来的生活。当今,多媒体技术除了已被许多机构和企业用来作专用的简介、指南型教材,以及传播观念、教授知识和促销产品、服务外,更有许多的专业厂商和研究机构致力于多媒体技术在广阔领域中的应用。

下面介绍几个引人注目的多媒体技术应用领域:

1. 信息管理

多媒体信息管理的基本内涵是多媒体与数据库相结合,用计算机管理数据、文字、图形、静态图像和声音资料。以往的管理信息系统 MIS 都是基于字符的,多媒体的引入可以使之具有更强的功能,更大的实用价值。资料的内容非常多,人事资料、文件、图纸、照片、录音、录像等都是。利用多媒体技术,这些资料能通过扫描仪、录音机和录像机等设备输入计算机,存储于光盘。在数据库的支持下,需要时,便能通过计算机进行放音、放像和显示等手段实现资料的查询。在 MIS 系统中引入多媒体是 90 年代以后的事,特别是自 1992 年以来,有逐渐普及的趋势。

2. 宣传与节目制作

多媒体系统声像图文并茂,用作宣传很自然。传统上进行宣传一般使用录像带。与录像相比,多媒体在宣传效果上是有优势的,观看者可以使用触摸屏选自己感兴趣的内容,而不必象录像那样从头看到尾。用于宣传的多媒体系统通常只配声音卡,不配视频卡,有的配压缩卡,制作好的多媒体节目存储在磁盘上。一般而言,制作节目要用专门的多媒体节目制作软件工具把音像素材集合在一起。

3. 教育和培训

多媒体在教育上的应用实质上是用多媒体系统阅读电子书刊,演放教育类的多媒体节目。传统的计算机辅助教学软件的表现手段仅限于文字、图形和动画,而多媒体系统除有上述表现手段外,还可以表现声音和动静态图像。多媒体教育软件的另一特点是有极为强大的交互能力,如在英语教学中,学习者可以反复听取同一段落,可以把自己念的录下来,存入计算机,与标准发音进行比较。由于这些特点,多媒体教学对被教育者有更强的吸引力。多媒体用于教育在技术上相对简单,只需配声音卡和 CD-ROM,教育软件可从市场上选购。

4. 电子查询与咨询

在公共服务场所,如旅游、邮电、交通、商业咨询、宾馆及百货大楼等,提供多媒体咨询服务,商业运作信息服务,旅游指南等。这些工作过去只能用文字和图表展示,现在可将声音、图像、图形、动画等结合进去,使人有身临其境之感。

5. 新闻与电子出版物

多媒体新闻创作与一般的电视新闻相比具有更高的新闻时效、更强的可选择性和可重复性。利用多媒体创作工具,把现场录访来的图像、录音和文字等素材进行编辑处理,包括图像(图形)、声音、文字的连接、回放、重排次序、增删内容等等,最后形成一个完整的具有新闻价值和时效的多媒体文稿。

CD-ROM 的大容量存储和能以声、文、图方式重现,对出版商具有极大吸引力,对大型图书馆资料保存是理想的工具。电子出版物(光盘)不仅容量巨大,可节省大量资源,而且使用、查找方便快捷,与传统出版物相比具有很大的优越性。