

# 多媒体个人计算机 实用技术

● 彭强 余滨



● 西南交通大学出版社

# 多媒体个人计算机实用技术

彭 强 余 滨 编著

西南交通大学出版社

## 内 容 简 介

本书从实用角度,对多媒体技术特别是其中的图像和视频技术进行了深入的论述;对当前MPC系统配置及工作原理作了全面地阐述,包括图像扫描仪、视频采集卡、图像压缩卡、真彩色图像加速卡、视频输出卡、CD-ROM、可重写光盘、各种图像打印设备以及声卡和触摸屏。书中对多媒体技术中涉及的各种常用编码方法和图像格式进行了介绍,并给出了图像读取的源程序;对视频图像采集卡中的窗口控制器、A/D、D/A、数字解码及编码等配套芯片的工作原理作了详细的解释,并给出了视频采集卡的电路原理图。书中还对多媒体软件开发技术,特别是Windows环境下的开发技术作了详细的介绍,最后给出了PhotoStyler等图像处理软件中应用的部分图像处理办法。

本书适用于本科生、研究生以及继续教育中对多媒体教学的需要和参考,可供对多媒体技术感兴趣的研究开发人员和工程技术人员学习使用。本书也可为广大的MPC用户及营销人员提供帮助和指导。

### 多媒体个人计算机实用技术

彭 强 余 滨 编著

\*

西南交通大学出版社出版发行

(成都 二环路北一段 610031)

郫县印刷厂印刷

开本:787×1092 1/16 印张:19.75

字数:490千字 印数:1—5000册

1996年10月第1版 1996年10月第1次印刷

ISBN 7-81022-859-5/T·153

定价:25.00元

# 前 言

多媒体是一项综合性的技术,它包括文字、声音、图形、图像以及视频活动图像等多种信息的综合,“多媒体”一词通常并不是指多媒体信息本身的内容,而主要是指处理和应用这些信息的一套技术。多媒体计算机就是具有处理和应用多媒体信息的一个多种技术相综合的产品,它包括了计算机技术、通讯和压缩技术、音频和视频技术、光存储技术以及电子技术等多项领域,多媒体计算机中所涉及到的各个专业方向都是在其行业中最尖端的技术,发展极为迅速。多媒体技术的进一步发展,必将会造成计算机、电讯、家电等产业的“融合”,加快信息的传播和利用,使社会更快地向信息化方向迈进。

多媒体计算机中最广泛使用的系统便是多媒体个人计算机 MPC(Multimedia PC),它是由国际上的交互式多媒体协会 IMA(Interactive Multimedia Association) 制定的多媒体个人计算机平台标准。MPC 的出现标志着多媒体技术的普及和多媒体产业的成熟。MPC 产品包括有 MPC 系统、MPC 升级套件、MPC 软件开发工具和 MPC 应用产品等等,这些都涉及到许多新的概念和知识,本书力求从实用角度出发,围绕 MPC 系统的构成及配置,结合当前最新进展,从最基本概念入手,由浅入深地对 MPC 中的各种技术,特别是图像技术进行全面介绍,使读者对多媒体技术能有一个较全面的认识和准确的理解。

本书具体安排如下:

第一章简要概述了多媒体信息、多媒体技术及其应用领域和关键技术。

第二章介绍了多媒体视频图像数字化基础知识,包括视频扫描、色彩表示以及图像数字化等内容。对这部分比较了解或急于希望了解 MPC 系统的读者可以跳过此部分,直接阅读下面章节。

第三章主要是全面论述多媒体计算机系统。前两节简要介绍了多媒体计算机的典范——DVI(Digital Video Interactive)系统,后几节则围绕 MPC 系统配置,分图像输入、光盘存储、图像输出显示打印以及声音处理等几部分,详细阐述了视频、音频信息处理的基本原理和实现方法。通过这一章,力求使读者对 MPC 系统有全面的了解和认识。

第四章讨论了常用的图像编码方法以及静态和动态图像压缩标准——JPEG 和 MPEG 标准,着重介绍了多媒体系统涉及到的一些常用图像格式和读写方法。

第五章介绍了多媒体硬件芯片,重点叙述了视频采集卡所使用的各种专用和通用芯片的工作原理,附录中还给出了采集卡完整的电路原理图。对硬件知识不太熟悉的读者可以暂时放弃阅读这一章内容。

第六章讲述了多媒体软件开发技术以及开发过程,特别是 Windows 环境下的开发编程技术。

第七章从实用出发,简要说明了当前图像处理软件(如 PhotoStyler 等)所涉及到的一些常用图像处理方法,包括灰度变换、对比度增强、几何变换以及打印输出等方面,供希望进一步了解图像处理的读者阅读。

本书是作者在多年科研和教学工作基础上撰写的,书中的大部分内容在西南交大的研究

生和本科生课程中试用过,收到了较好的效果。作者希望本书能为从事多媒体领域教学、应用开发的科技工作者和院校师生提供有益的参考,也能为广大的MPC用户及营销人员提供必要的帮助和指导。

本书的第一、二、三章,第四章的1、2、3节,以及第五、七章由彭强撰写,第四章的4、5、6节和第六章由余滨编写,全书由彭强统稿。在本书的编写过程中,得到了诸昌铃教授、马永强博士及微机研究室许多老师的指导和帮助,唐晴同志也为本书作了大量的事务性工作,在此表示衷心的感谢。

由于多媒体是一门综合性很强的技术,发展又十分迅速,新的技术和有关资料不断出现,新的标准也在不断更新,加之出书时间仓促,书中的缺点错误难免,恳请读者给予批评指正。

作者

1996年8月

# 目 录

第一章 绪 论.....	1
§ 1.1 多媒体信息与多媒体技术 .....	1
§ 1.2 多媒体技术的发展 .....	2
§ 1.3 多媒体应用领域及前景 .....	3
1.3.1 多媒体技术的应用 .....	4
1.3.2 多媒体应用前景 .....	5
§ 1.4 多媒体相关技术 .....	5
1.4.1 图像压缩技术 .....	6
1.4.2 音频技术 .....	7
1.4.3 视频技术 .....	7
1.4.4 网络传输技术 .....	7
1.4.5 其他相关技术 .....	8
第二章 多媒体图像技术基础.....	9
§ 2.1 电视扫描原理 .....	9
§ 2.2 彩色全电视信号.....	10
2.2.1 NTSC 制.....	10
2.2.2 PAL 制 .....	13
2.2.3 SECAM 制 .....	17
§ 2.3 图像数字化.....	18
2.3.1 空间抽样与分辨率.....	18
2.3.2 信号量化与灰度级.....	19
2.3.3 数字图像 的表示方法.....	19
§ 2.4 彩色空间及彩色图像.....	20
2.4.1 色彩的表示.....	20
2.4.2 单色图像.....	22
2.4.3 彩色图像.....	23
第三章 多媒体计算机系统 .....	26
§ 3.1 什么是多媒体计算机系统.....	26
§ 3.2 DVI 数字视频交互系统 .....	27
3.2.1 系统硬件结构.....	28
3.2.2 82750PB 像素处理器.....	30
3.2.3 82750DB 显示处理器 .....	31
3.2.4 DVI 软件 .....	32
§ 3.3 MPC 多媒体个人计算机系统 .....	35

§ 3.4	图像输入设备	37
3.4.1	光电转换装置	37
3.4.2	图像扫描仪	39
3.4.3	视频图像输入卡	42
3.4.4	图像压缩还原卡	43
§ 3.5	光盘存储系统	46
3.5.1	CD-ROM 标准	47
3.5.2	其他派生类光盘种类及标准	51
3.5.3	DVD 标准	53
3.5.4	CD-ROM 原理	55
3.5.5	CD-ROM 制作	59
3.5.6	相变型可擦写光盘	60
3.5.7	磁光型可擦写光盘	60
3.5.8	WORM 光盘	62
3.5.9	可重写光盘未来技术	62
§ 3.6	图像输出技术	64
3.6.1	图形图像显示卡	65
3.6.2	视频输出卡	70
3.6.3	激光打印机	71
3.6.4	喷墨打印机	73
3.6.5	热转移打印机	74
§ 3.7	多媒体声卡	75
3.7.1	声卡的原理	76
3.7.2	音频信号采样	76
3.7.3	MIDI	77
§ 3.8	触摸屏技术	79
<b>第四章</b>	<b>图形图像存储格式及编码</b>	<b>82</b>
§ 4.1	图形图像的压缩编码方法	82
4.1.1	行程长度编码	82
4.1.2	霍夫曼编码	83
4.1.3	LZW 压缩	84
§ 4.2	JPEG 静止图像压缩编码标准	88
4.2.1	JPEG 标准	89
4.2.2	JPEG 基本系统结构及设计思想	89
4.2.3	DCT 变换	90
4.2.4	量化	91
4.2.5	编码	93
§ 4.3	MPEG 运动图像压缩编码标准	95
4.3.1	MPEG 标准	95

4.3.2	MPEG 数据流结构 .....	96
4.3.3	MPEG 压缩算法 .....	97
4.3.4	MPEG 解码 .....	101
§ 4.4	256 色图像存储格式 .....	101
4.4.1	PCX 图像文件格式 .....	102
4.4.2	GIF 图像文件 .....	109
§ 4.5	真彩色图像存储格式 .....	124
4.5.1	BMP/DIB 格式 .....	124
4.5.2	TIFF 格式 .....	135
4.5.3	TGA 格式 .....	157
§ 4.6	FLIC 动画图像存储格式 .....	168
<b>第五章</b>	<b>多媒体硬件技术</b> .....	<b>173</b>
§ 5.1	多媒体专用芯片 .....	173
5.1.1	JPEG 专用芯片 .....	173
5.1.2	MPEG 专用芯片 .....	175
5.1.3	可编程通用芯片 .....	176
§ 5.2	多媒体配套芯片 .....	179
5.2.1	视频输入接口 TDA8708 .....	179
5.2.2	多制式数字视频解码器 SAA9051 .....	183
5.2.3	数字电视时钟信号发生器 SAA9057 .....	187
5.2.4	视频 DAC SAA9060 .....	188
5.2.5	具有自动截止和白平衡的视频编码器 TDA4680 .....	189
§ 5.3	视频窗口控制器 82C9001A .....	192
5.3.1	PC VIDEO 支持的视频格式 .....	192
5.3.2	PC 总线接口 .....	194
5.3.3	图像采样、显示与比例变换 .....	194
5.3.4	存储器接口 .....	195
5.3.5	显示窗口覆盖及显示域漫游 .....	195
5.3.6	引脚定义 .....	196
5.3.7	PC VIDEO 寄存器 .....	198
<b>第六章</b>	<b>多媒体软件开发技术</b> .....	<b>218</b>
§ 6.1	DOS 和 Windows 开发环境 .....	218
§ 6.2	DOS 环境下的多媒体编程技术 .....	220
§ 6.3	Windows 下的多媒体程序设计方法 .....	222
6.3.1	多媒体控制接口 MCI .....	223
6.3.2	MCI 命令消息接口对设备编程的一般步骤 .....	227
6.3.3	MCI 对音频设备的编程方法 .....	231
6.3.4	使用 MCI 编制多媒体应用例程 .....	236
§ 6.4	多媒体应用软件开发平台 .....	245



§ 6.5 多媒体应用系统开发过程 .....	250
6.5.1 系统设计 .....	250
6.5.2 信息录入 .....	252
6.5.3 系统制作 .....	254
6.5.4 系统的运行和维护 .....	255
<b>第七章 常用图像处理方法及算法</b> .....	<b>257</b>
§ 7.1 图像二值化 .....	257
§ 7.2 图像灰度变换 .....	260
§ 7.3 图像对比度增强 .....	261
7.3.1 灰度线性变换 .....	261
7.3.2 灰度对数变换 .....	263
7.3.3 直方图均衡化 .....	264
7.3.4 灰度分布规格化 .....	267
§ 7.4 图像噪音消除 .....	268
7.4.1 二值图噪声消除 .....	269
7.4.2 平滑滤波 .....	270
7.4.3 中值滤波 .....	274
§ 7.5 图像锐化 .....	275
§ 7.6 边缘检测 .....	277
7.6.1 差分算子 .....	278
7.6.2 平均值差分算子 .....	280
7.6.3 模板匹配 .....	280
7.6.4 边缘处理 .....	283
§ 7.7 图像运算 .....	283
§ 7.8 图像几何变换 .....	285
7.8.1 整数倍图像缩放 .....	285
7.8.2 实数倍图像缩放 .....	286
7.8.3 图像旋转 .....	289
7.8.4 图像几何校正 .....	290
§ 7.9 图像输出技术 .....	292
7.9.1 半色调点阵模式 .....	292
7.9.2 高频抖动技术 .....	294
<b>附录 视频图像采集卡电路图</b> .....	<b>299</b>
<b>参考文献</b> .....	<b>307</b>

# 第一章 绪 论

多媒体是一项综合性技术,它涉及计算机、通讯、电子等多个技术领域。多媒体这项新的技术现已形成了一个新的应用领域甚至新的产业。目前,多媒体主要体现在计算机技术(包括通讯技术)与影视处理的结合。从历史上看,计算机与某一处理对象的结合都会创造出一个新的技术和应用;50年代,计算机局限于处理数字,应用领域也限制在求解复杂的数学问题;60年代,计算机与字符处理、文本处理相结合,引入了信息管理系统。以后,计算机又与图形结合,产生了CAD,与照像技术结合,产生了图像处理,与声音结合产生了电子音乐。多媒体则是计算机将文字处理、图形图像技术、声音技术等与影视处理技术相结合的产物。首先让我们来看看什么是多媒体?

## § 1.1 多媒体信息与多媒体技术

在人类社会中,信息的表现形式是多种多样的,这些表现形式(或说传播形式)称为“媒体”。通常我们日常见到的文字、声音、图像、图形等都是信息表现的媒体。长期以来,人类一直在探索和不断改进表示信息的方法。在计算机获得广泛使用之前,信息是以静态形式存储,难以修改和更新,用来改进信息表示的存储方法受到了可供使用的媒体的限制。随着计算机的广泛应用和计算机性能的不断提高,计算机处理信息的能力及其表现形式已经打破了单一媒体对信息存储的垄断。彩色图像、图形、动画、音响这些生动直观的多媒体表现形式对人类具有极强的吸引力。人类已经有了把多媒体信息做统一处理的需要和已经拥有了处理多媒体信息的能力,“多媒体”正在成为现实。

我们现在所说的“多媒体”,通常不是说多媒体信息本身,而主要是指处理和应用它的一套技术。因此,“多媒体”常常被当作“多媒体技术”或“多媒体计算机”的同义语。关于多媒体计算机的定义,Lippincott 和 Robinsen 在 Byte 杂志上曾给出了一个不太严格的定义,概括起来是:能综合处理多种媒体信息(文字、图形、图像、音频、视频、动画等),使多种信息建立联系,并且具有交互性的计算机系统。

我们认为,可以给多媒体(指多媒体技术或多媒体计算)下这样的定义:多媒体是指能够同时抓取、处理、编辑、存储和展示两个以上不同类型信息媒体的技术。这些信息媒体包括:文字、图形、图像、动画、活动影像、声音等等。这里的活动影像是指由摄像机、录像机、影碟机等视频设备输入的活动图像(Live video)。

从多媒体定义中可以看出,多媒体计算机具有集成性、交互性、数字化这三大特征。集成性指将多种媒体有机地组织在一起,共同表达事物,做到“声、文、图”一体化;交互性指人机交互,即在播放多媒体节目时,人工能够干预,通过人机的交换信息来完成任任务,不像电视机那样,只被动地接收;数字化指多种媒体中各个媒体都是以数字化的形式存放到计算机中。

需要强调的是,正是由于利用了计算机中的数字化技术和交互式处理能力,才使多媒体技术成为可能,才能对多种信息媒体进行综合统一的处理。而目前已做到“声、文、图”一体化的电视机、录像机并不具备交互性和数字化,因此谈不上是“多媒体”。只有以数字化方式存储,才能使计算机对这些信息进行处理,才能使这些信息按照一定结构存储起来,实现人机的交互。这里的“处理”一般指对这些媒体的录入(如录音、采集全电视信号,用扫描仪输入图片等)、压缩、存储、解压缩播放、变换(如图像的亮度、对比度调节等)、传输(如网络中媒体信息的传输)、显示等,而不是对这些信息的识别(如语音识别、图像识别)。

当今的多媒体技术尚不能做到对语音、图像等媒体进行自动识别。它实际上是一种界面技术,改善人机界面,使之更加形象、友好,表达更多的信息。界面技术最终要向接近于人的自然方式发展,最自然的方式是计算机具有听觉和视觉,具有知识,能理解人的表情和动作,但这些都属于人工智能领域,现在还没有达到实用化阶段。

## § 1.2 多媒体技术的发展

提及多媒体技术的发展,首先值得指出的是 Apple 公司,它在 1984 年推出的 Macintosh 微机中,率先引入了 bitmap(位映射)的概念来对图进行处理,并使用了窗口(window)和图形符号(icon)作为用户接口。在此基础上进一步发展,使 Macintosh 具有了处理文字、图形、图像、声音等功能,并将快速图形、字形、字体管理、课目编辑程序、资源程序、显示驱动、声音处理以及网络功能等都固化于 MAC 机的 ROM 中,大大提高了处理速度。使 MAC 机成为用户可以方便使用的,能处理多种信息媒体的机器,形成了唯一可与 IBM PC 机抗争的非 IBM 兼容机,使 MAC 机在图形、图像、出版印刷等领域独领风骚。

1991 年,MAC 操作系统又增加了多媒体功能,追加了用于声音和图像的 Quick time 软件,增加了用于多媒体管理的新的应用程序接口,提供了对光盘等外设的控制。在 MAC 机中将多媒体联在一起的是 Hypercard,它是一个超级文本系统,以卡片作为结点。一组同类卡片称为卡堆(stack),每个卡片可包含文本、图形、图像、动画或可执行的程序。一个卡片可通过链表链接到其它卡片上。MAC 系统提供了对卡片的编辑制作、浏览等功能。随后,为了加强音频和视频功能,Apple 公司又公布了一个多媒体的协议和驱动程序标准集 AMCA(Apple Media Control Architecture),用于视频光盘、音频光盘、录像带信息的访问,以其开放的标准来巩固和加强其多媒体方面的优势。

1985 年,Commodore 公司推出了世界上第一个多媒体系统 Amiga。Amiga 设计一开始就从体系结构上考虑多媒体技术,在它的主板上,采用了三个专用芯片,分别负责动画显示、音响处理和视频输出显示。到现在 Amiga 已形成了系统产品,有 Amiga1000、2000 及 3000 等,分别配置 Motorola 公司的 68000、68030 中央处理器及不同容量的 RAM。同时,Commodore 公司还提供了一个多任务的 Amiga 操作系统,它有下拉菜单、多窗口、图符以及表达管理等功能,配备了大量软件,如动画制作、作曲等软件。另外,Amiga Vision 多媒体著作工具为用户提供了一个完备的图符编程语言。

1986 年 3 月,Philips 和 Sony 公司联合推出了交互式紧凑光盘系统 CD-I(Compact Disk Interactive),同时还公布了 CD-ROM 文件格式,这就是以后的 ISO 标准。该系统把高质量的声音、文字、计算机程序、图形、动画及静止图像等各种多媒体信息以数字化的形式存放在容量

为 650M 字节的只读光盘上,用户可以通过与该系统相联的家用电视机或计算机显示器与 CD-I 进行通讯,使用鼠标器、操作杆或遥控器等定位装置选择人们感兴趣的视听材料进行播放,可以完成培训或教育任务。CD-I 系统由光盘驱动器、中央处理器、ROM、RAM、声音和视频处理器及输入设备等组成。CD-I 的出现,使计算机进入了 CD-ROM 时代。

1983 年,RCA 公司的戴维·沙诺夫研究中心开始了 DVI(Digital Video Interactive)技术的研究开发工作。1987 年 3 月,RCA 公司推出了交互式数字视频系统 DVI。它以计算机技术为基础,用标准光盘片来存储和检索静止图像、活动图像、声音和其他数据。1988 年 10 月,Intel 公司购买了 DVI 技术,1989 年 3 月,Intel 同 IBM 联合将 DVI 技术开发成为一种可普及的商品。

1988 年 10 月,被称为计算机奇才的 Steve Jobs 在他创办的 NEXT 公司推出了一种全新的被称为下一世纪的计算机,取名为 Next。它为全黑色的外壳,将图形显示器、机体、键盘合为一体,具有文字处理、图形、图像处理、立体声录放等功能,它是一种从体系结构上贯彻了多媒体的计算机。Next 有三个处理器:CPU 为 Motorola 68030,浮点处理器为 68882,数字信号处理器为 Motorola 56001。DSP 用于执行与信号处理、语音和音乐合成有关的数学运算,配合有 8K 的静态 RAM 存放其指令和数据。Next 机还采用了专门的 I/O 处理器,负责数据在主存和其它设备如 VRAM、DSP RAM、SCSI 端口、打印机等之间的传送,解放了主 CPU。这一特点使 Next 机在视频、音频处理方面的能力强于 Macintosh。NEXT 操作系统也是一种全新的、具有管理和处理多种媒体的操作系统,以卡内基梅大学对 UNIX 进行重写开发出来的 Mach 为基础,建立了自己独特的软件开发环境 Next step。Next step 包括 Display Postscript 语言、DSP 库、声音工具箱、音乐工具和阵列工具箱。后来,NEXT 公司放弃了硬件生产,专门从事多媒体和面向对象等领域的软件开发工作。

随着多媒体技术的发展,各种相应的标准也应运而生。1990 年 11 月,由 Philips 等 14 家厂商组成多媒体市场协会,提出了多媒体 PC 机(MPC)技术规范,规定了 MPC 的第一个层次是在 10 MHz 的 286AT(后修改为 16 MHz 的 386SX)上增加硬盘和 CD-ROM。1990 年,在国际多媒体和 CD-ROM 大会上宣布了 CD-ROM/XA 标准,填补了原 CD-ROM 标准在音频方面的漏洞。

多媒体技术的一个重要技术就是信息压缩,它包括视频和音频数据的压缩和解压缩。1988 年,国际电报电讯咨询委员会 CCITT 第 15 研究组提出了电视电话/会议电视的 P × 64Kbit/s 标准(H. 261 标准)。1991 年 3 月,国际联合图片专家组 JPEG(Joint Photographic Experts Group)经过五年的细致工作,提出了“多灰度静止图像的数字压缩编码”建议草案,即 JPEG 标准。1992 年,运动图像专家组 MPEG(Motion Photographic Experts Group)提出了用于数字存储运动图像及其伴音的 MPEG-I 方案。

### § 1.3 多媒体应用领域及前景

多媒体涉及声音、图像、视频等与人类社会息息相关的信息处理,因此它的应用领域极其广泛,可以说渗透到了计算机应用的各个领域。不仅如此,随着多媒体技术的发展,一些新的应用领域正在开拓,前景十分广阔。这就是人们把多媒体技术称为继微机之后第二次计算机革命的原因。

### 1.3.1 多媒体技术的应用

多媒体系统的应用大体上可分为两个方面：交互式系统和动画制作。

#### 1. 交互式系统

同计算机以比较自然的方式传递信息和进行对话，一直是人们多年来长期追求的目标。多媒体交互式系统就是采用人机相互对话的方式，对计算机中存储的影像声音等多种信息进行随机查找、编辑、同步播放等操作。目前的多媒体技术还不能够做到由计算机识别图像内容，自动按内容进行搜索查找。检索只能以人机交互方式进行，即用户可通过操作屏幕（触摸屏或鼠标器等）选择自己感兴趣的内容。这种功能很适合于产品宣传广告或计算机辅助教学。计算机可将声音、文字、影像、图片等混合在一起播放，形成一个多媒体演示系统。其主要应用领域有以下几个方面：

(1) 教育培训 多媒体系统可以收集存储较为理想的文字、图像、动画等素材，并配以声音、音乐，构成图文并茂、生动形象的教材，而且可根据教学的实际效果自动进行动态的组织和修改，同时，在学习过程中还可进行生动的测试问答，给学生一种学习的压力，提高学习兴趣和效果。学生也可以自己调整进度，从而起到因材施教的效果。

(2) 演示系统 它与教育系统类似，可在历史、科技、自然等各种公共馆所向广大观众介绍各种知识，把过去只能用文字、图表展示的内容，以图形、图像、动画、立体声等相结合的方式展示给观众，使其身临其境，感到生动有趣，从而收到良好的效果。

(3) 咨询服务 承担旅游、交通、邮政、商业咨询和宾馆饭店、百货商场等服务指南，提供高质量的无人咨询服务，进行较好的广告宣传。

(4) 管理信息系统和办公自动化 MIS(信息管理)系统一直是应用相当广泛的计算机应用系统。多媒体技术的发展已使多媒体 MIS 系统成为可能。多媒体 MIS 系统除了处理数据、文字，还可以处理图形、图像、动画、声音、录像等信息，必将会对 MIS 系统的应用带来一场革命，从而真正实现多种信息的综合管理和共享。

(5) 多媒体电子出版物 用 CD-ROM 这种大容量的存储介质来存储、发行具有图、文、声并茂的出版物，具有使用、查找方便快捷，保存方便安全等特点，很适宜代替各种传统的出版物。特别是对于像百科全书、年鉴、音像辞典、手册这类的出版物，更能显示出它的优越性。

(6) 会议电视 图像压缩与视频处理技术、网络技术的相结合具有巨大的应用前景。图像压缩首先为图像的存储、管理提供了一个高效的处理方式，与网络技术的结合使得可视电话和电视会议系统成为可能，并可大大减少通信费用。在个人机上加上会议电视 (Video Conferencing Service) 的功能可能是多媒体技术最有贡献的用途之一，其效果和使用方便程度比传统的电话会议优越得多。它可使异地的人们面对面地交谈，互通图文资料和信息。

(7) 多媒体监控系统 采用多媒体视频处理技术，可在传统的监控系统基础上实现视频捕捉、存储及视频自动切换控制等功能，使得监控系统的自动化程度及功能有了很大提高。触摸屏技术的应用可使操作更为简单、直观。

#### 2. 动画制作

动画制作一直是 CAD 的一个分支，工作站无疑是制作动画的理想工具。随着微机运算性能的大幅度提高和图形图像处理显示能力的提高，微机动画制作不失为一种低廉实用的方法。在微机多媒体系统上可以方便地实现动画和活动图像的结合，将计算机产生的图形或动画覆

盖到由外设输入的活动图像上,也可以将活动图像叠加到图形或动画上。微机的多媒体动画制作系统以及字幕制作系统正在迅速地普及,其技术性能也在不断地完善提高。

### 1.3.2 多媒体应用前景

90年代是多媒体飞速发展的年代,也是多媒体应用不断拓展的年代。目前多媒体技术与应用仅仅是开始,不久的将来它会深入到社会的各个领域中去。视频压缩传输、模式识别、虚拟现实等尖端技术的发展,将会改变整个人类的生活方式。

多媒体技术正在向两个方向发展:一是计算机本身的多媒体化,这将影响到计算机体系结构、操作系统、编程开发环境、数据库及网络技术等,同时扩展了计算机的应用领域。另一个是与电视、音响、电话等家电相结合,达到电视和声像技术的智能化,从而使计算机进入家庭、艺术及社会生活的各个方面,改变人类的行为方式。多媒体技术的出现和发展,将赋予计算机和电视以新的意义。

多媒体应用的广阔前景,已使计算机厂商看到了明媚的春光。明天将是通讯、娱乐、出版和计算机工业的融合体。计算机产业界的两大巨头 Microsoft 和 Intel 正在同蓝色巨人 IBM 一起携手设计开发计算机电视 Compuvision。Intel 宣称,要在 1995 年把多媒体 DVI 系统做到计算机母板上,到 2000 年,DVI 技术将融入芯片中,那时的 CPU“运算速度可达到 2000 MIPS,它包含了 DVI 技术并与 386 兼容,这就是 TV Killer”。

与此同时,Sony 和 Philips 等则联合研制 Teleputer 和高清晰度数字电视 HDTV(High Definition TV)。HDTV 不仅可支持任何分辨率,输入输出分辨率可独立任意变化,任意窗口尺寸输出,而且还具有视频特技图形功能和交互式能力。

SGI 的总裁 James Clark 提出了 Telecomputer 方案,即用多媒体系统作主服务器,利用光纤、有线电视(CATV)或电话系统作网络,以装有 Telecomputer 板的终端作为客户节点,构成联网的多媒体系统。他指出 HDTV 有很大的市场,成功的方案就是 Telecomputer。这种在电视机上装有顶视盒(Digital Set-Top Box),利用 CATV 线路或光纤进行影视服务的多媒体交互式系统现在已在许多国家开始了小规模的试播。

多媒体系统在音频处理和静止图像压缩等方面已达到了较为令人满意的效果,但在活动图像处理上还未能够达到理想的效果。因为动态图像的 MPEG 算法过于复杂,用软件基本无法实时处理,只能采用专用芯片。绝大多数活动图像的压缩/还原产品,都是仅能实时处理到  $360 \times 240$  低分辨率的彩色活动图像,很难达到广播级的电视分辨率(NTSC  $512 \times 480$ ),距 HDTV 的高分辨率相距甚远。可以相信,当处理活动图像的能力达到 HDTV 高分辨率时,个人计算机、电视、高保真音响等将没有什么区别,而是一个统一的数字家电设备。

## § 1.4 多媒体相关技术

多媒体技术涉及面相当广泛,主要包括:

- 音频技术:音频采样、压缩、合成及处理,语音识别等。
- 视频技术:视频数字化及处理。
- 图像技术:图像处理,图像、图形动态生成。
- 图像压缩技术:图像压缩,动态视频压缩。

- 存储技术:大容量光盘存储。
- 通信技术:语音、视频、图像的传输。
- 数据管理技术:多种媒体数据的实时处理、管理,多任务操作系统。
- 标准化:多媒体标准化。

#### 1.4.1 图像压缩技术

计算机与影像处理技术相结合,需要解决的最关键问题就是如何在计算机中存取活动图像的大量信息。电视活动图像是以每秒钟显示 30 帧(NTSC 制)不同的图像而构成的。每帧由能表示惊人色彩范围的模拟信号组成,帧速率及色彩度两者对于把视频信号变为数字化数据的多媒体系统来说是一个严重的问题。每帧彩色图像按  $512 \times 480$  及 RGB 三色采样,需要  $512 \times 480 \times 3 = 720$  KB 的存储空间,每秒的数字视频数据则有  $720 \text{ KB} \times 30 = 21 \text{ MB}$  的存储容量,即动态数据量为  $221.18 \times 10^6 \text{ bit/s}$ 。这种数据量对现有的数字视频存储系统显然是不可能的,因为它不仅限制了存储在磁盘中的视频信息的长度(540 MB 的硬盘只能存储和播放不到 20 秒),而且利用目前的技术根本无法在一秒钟之内将这么大的数据量从磁盘中传送到显示器上显示。为了解决这些问题,基于磁盘的数字视频系统不得不采用一些行之有效的折衷方案,如限制图像的大小,降低帧速率以及调整色彩数目,使单帧视频数据容量降为最低(例如将活动图像尺寸限制为  $360 \times 240$ , YUV 采样位数按  $4:2:2$  或  $4:1:1$ ,图像帧频降为 15 帧/秒),同时运用各种压缩技术进一步压缩视频数据。

图像压缩一直是技术热点之一,它的潜在价值相当大,是计算机处理图像和视频以及网络传输的重要基础。

ISO 制定的图像信息压缩技术有两种:静止图像信息压缩标准 JPEG 和活动图像信息压缩标准 MPEG。JPEG 用于存储单幅图像画面,如照片、图片等等,它适用于压缩连续色调彩色或灰度图像。JPEG 包括两部分:一是基于 DPCM(空间线性预测)技术的无失真编码;一是基于 DCT(离散余弦变换)和哈夫曼编码的有失真算法。前者图像压缩无失真,但压缩比很小;目前主要应用的是后一种算法,图像虽有损失但压缩比很大,压缩 20 倍左右时,人眼基本上看不出失真。静止图像进行有损压缩算法时,压缩率可以从  $8:1$  到  $100:1$ ,平均压缩率为  $15:1$ 。

MPEG 则用于压缩活动图像(动态视频图像)。活动图像由一连串画面(25 或 30 帧/秒)组成。每幅画面之间有变化,但一般情况下,相邻画面之间的变化不大。利用这种相关特性,便可以压缩活动图像信息量。MPEG 除了对单幅图像进行编码以外,还利用图像序列中的相关原则,将帧间的冗余去掉,这样大大提高了图像的压缩比例。MPEG 算法的缺点是压缩算法复杂。MPEG 不仅仅是视频活动图像压缩,还涉及视频伴音以及二者的系统同步问题。MPEG1 压缩算法最后产生的是一个具有电视质量的视频和音频压缩数据流。其速率为  $1.5 \text{ Mbit/s}$ 。MPEG1 标准假定的前提是对于带宽为  $1.5 \text{ Mbit/s}$  的位流,能够获得可接受的图像质量。MPEG1 压缩算法的平均压缩比可达到  $50:1$ ,通常较好的图像效果压缩比可以达到 100 倍。

动态视频图像压缩的另一种常用方法是 Intel 公司开发的以矢量压缩为基础的 Indeo 压缩算法,其压缩性能与 MPEG1 相当,图像质量可以达到 VHS(Video Home System)的水平。Indeo 压缩方法以前主要在硬件芯片 i750 上实现,现已推出了软件算法,称为 Indeo 技术。这项技术已在 Microsoft 的 Video for Windows 中广泛采用,它采用了可缩放(Scalable)的概念,

具有根据计算机系统性能自动调整播放图像的分辨率和帧频的能力。

另外在可视音频电信业务中,活动图像的压缩标准是 CCITT P×64(H. 261 建议)标准。P 是可变参数,取值 1~30,它可以覆盖整个 ISDN 信道。当 P=1,2 时,只支持帧频较低的可视电话,P>6 时,可支持电视会议。由于这种基于视频的电信业务中的活动图像通常不是强动态的,因此,P×64 算法使用了有限的运动搜索和估计策略以得到高压缩比。对于标准的视频通信图像,可取得 100:1 至 2000:1 的压缩比。

#### 1.4.2 音频技术

音频技术发展较早,一些数字音响技术已经成熟并商品化,甚至进入了家庭,音频技术主要包括四个方面:音频数字化、语音处理、语音合成及语音识别。

音频数字化是较为成熟的技术,多媒体声卡就是采用此技术设计的,数字音响也是采用了此技术取代传统的模拟方式而达到了理想的音响效果。音频采样包括两个重要的参数即采样频率和采样数据位数。采样频率即对声音每秒钟采样的次数,人耳的听觉上限在 4 kHz 左右,目前常用的采样频率为 11 kHz、22 kHz 和 44 kHz 几种。采样频率越高音质越好,存储数据量越大。采样数据位数即每个采样点的数据表示范围,不同的采样数据位数决定了不同的音质,采样位数越高,存储数据量越大,音质也越好。CD 唱片采用了双声道 16 位采样,采样频率为 44.1 kHz,达到了专业级水平,具有最好的听觉效果。

音频处理包括范围较广,但主要方面集中在音频压缩上,最新的 MPEG 语音压缩算法可将声音压缩六倍。语音合成是指将正文合成为语音播放,国外几种主要语音的合成水平已达到实用阶段,汉语合成几年来也有突飞猛进的发展,实验系统正在运行。在音频技术中难度最大最吸引人的技术当属语音识别,虽然目前只是处于实验研究阶段,但是广阔的应用前景使之一直成为研究关注的热点之一。

#### 1.4.3 视频技术

虽然视频技术发展时间较短,但是产品应用范围已经很大,与 MPEG 压缩技术结合的产品已开始进入家庭。视频技术包括:视频数字化、视频编码合成以及 VGA 到 TV 之间转换等技术。

视频数字化是将模拟视频信号经模数转换和彩色空间变换转为计算机可处理的数字信号,使得计算机可以显示和处理视频信号。采样格式除 R、G、B 方式以外还有两种:YUV 4:1:1 和 YUV 4:2:2,前者是较早的格式;后者使得色度信号和亮度信号采样增加了一倍,视频数字化后的色彩、清晰度及稳定性有了明显的改善。

视频编码技术是将数字化的视频信号经过编码合成为电视信号。VGA 到 TV 的转换,主要是采用数字化技术将计算机屏幕扫描信号转换成电视信号。这两项技术都是为了使计算机显示或处理的内容能够录制到录像带中或在电视上播放。从低档的家用型到高档的广播级的编码技术都已较为成熟。

#### 1.4.4 网络传输技术

多媒体网络技术有:网络管理技术、高速网络协议、视像会议系统、ISDN 通讯技术、电子邮件传送等等。

就目前技术水平而言,在 9 600 波特率的电话网上可以实现每秒一帧的小窗口视频图像



的传输。在 ISDN 网上实现可视电话和电视会议系统,通常可以达到每秒 10~15 帧的效果,主要应用的压缩算法是 P×64。在普通基于同轴电缆的以太网上可以实现视频的全动态传输。

近几年来网络发展十分迅速,真正解决多媒体的传输问题需要更高速的网络支持。FDDI 和双绞线网络已达到 100 Mbit/s 的速度,新的 300~500 Mbit/s 的网络也已出现,这些新技术的发展和成熟将会对多媒体技术的发展及应用奠定基础。

#### 1.4.5 其他相关技术

与多媒体有关的技术,除了上述外,还涉及以下一些技术:

(1) 系统硬件方面有:数字信号处理,图像处理技术,CD-ROM 适配及仿真,SCSI 适配及仿真等等。

(2) 系统软件方面包括:多媒体操作系统、多媒体编辑、动画处理、多媒体数据库管理,多媒体信息的混合重叠及实时同步展示,多媒体人机界面设计、多窗口设计和程序设计,以及多媒体数据的数据模型、数据结构等。

(3) 多媒体应用技术包括:二维/三维动画制作、片头字幕制作、广告设计、游戏制作,光盘节目制作、节目规划、电子出版物、CAD 制作、图像识别和处理等。

(4) 多媒体外设控制技术包括:多媒体文件存储、数据格式的转换、外围设备驱动、图像调色板控制、高分辨率真彩色显示、三维立体效果等。

多媒体技术涉及声音、视频、图像、图形、压缩、光盘等多个领域,专业方向非常广泛,对于每一个领域来说都是本行业最尖端技术,发展也十分迅速。本书将主要涉及与图像有关方面的内容。多媒体技术的发展与成熟为计算机应用翻开了新的一页,必将会对计算机业乃至整个社会带来深远的影响。