

多媒体 多媒体 多媒体 技术及其应用

朱之剑 吕 进 编著



浙江
科学技术
出版社

773/1

外
多
某

多媒体技术及其应用

朱之剑 吕 进 编著

浙江科学技术出版社

责任编辑:刘彦
封面设计:詹良善

多媒体技术及其应用

朱之剑 吕进 编著

*

浙江科学技术出版社出版

浙江上虞印刷厂印刷

浙江省新华书店发行

*

开本:787×1092 1/16 印张:8.75 字数:210 000

1997年5月第一版

1997年5月第一次印刷

ISBN 7-5341-1016-5/TP·17

定 价:18.00 元

前 言

多媒体技术是进入 90 年代以来计算机领域发展最快、最热门的一项新兴技术。由于计算机硬件设备在不断朝着速度快、体积小、容量大的方向发展,以及五花八门的各种软、硬件处理技术的开发和应用,使得多媒体技术很自然地应运而生,并且以非常引人注目的势头快速发展。国内外厂商的各种多媒体产品也纷纷登台。在今后若干年内,多媒体将是计算机发展和应用的最重要的领域之一。

多媒体将处理和管理文字、声音、图形、图像及电视图像的能力引入计算机,这样大大拓宽了计算机应用的领域。计算机不再是办公室和实验室的专用设备,更主要的是将深入到商业、教育、旅游、娱乐、家庭甚至艺术等几乎每一个生活领域。

在我国国内,多媒体应用已经开始起步,多媒体一词已经成为非常时髦的名词。但不少人事事实上对多媒体是怎么回事却并不是很清楚。在各种展示会上经常能看到的是用电脑来播放音乐和播放电影,并且还标明是多媒体什么什么,这样的情况重复多了,使人们容易产生一些片面的理解,时间长了反而对多媒体失去了兴趣。这也从一个侧面反映了目前我国在多媒体技术方面的研究水平和应用水平还相对较低。我们编写此书,其目的是将多媒体比较完整的概念介绍给大家,并且以理论和实际产品相结合来说明多媒体技术的各个方面,使读者能较快地理解和掌握多媒体基础技术。

本书共分 10 章:第一章介绍了多媒体的基本概念、多媒体发展历史和现状,以及多媒体技术的研究内容。第二章从理论上讨论了几种多媒体信息处理技术,包括音频、视频信息获取以及静态动态图像数据压缩等方法。第三章介绍几种典型的多媒体计算机系统。第四章讲述多媒体个人计算机的配置,包括 CD-ROM 等一些升级套件及必需的相应软件。第五章介绍 Windows 3.1 和 Windows 95 的多媒体功能。第六章介绍声效卡的功能和使用,以及 MIDI 合成音乐原理。第七章讲述如何创建图像文件、动画的制作和播放影片。第八章讨论多媒体开发工具的功能、特点和应用。第九章是多媒体网络,介绍各种不同网络通讯的技术性能和特点。第十章讨论多媒体应用的前景及多媒体技术发展展望。

编写本书时参阅了许多国内外有关的书刊和文献资料,由于量多,这里不再一一列出。在编写和出版过程中也得到了很多朋友的支持和帮助,在此对各有关人员一并表示衷心的感谢。

目 录

第一章 多媒体概述

第一节 什么是多媒体	1
第二节 多媒体的发展概况	3
第三节 多媒体系统的构成	5
一、硬件平台	5
二、软件平台	6
第四节 多媒体技术的研究内容	7

第二章 多媒体信息处理技术

第一节 音频和视频信息获取器	12
一、音频信号获取器	12
二、视频信号获取器	14
三、计算机总线接口控制器	16
第二节 数字图像原理	17
一、采样与量化	17
二、A/D 转换	18
三、图像的数字编码	18
第三节 JPEG 静态图像编码	21
一、静态图像编码法	21
二、JPEG 静态图像压缩标准	21
三、处理步骤	23
四、DCT 变换	23
五、量化	24
六、熵编码	25
七、压缩质量评价	25
第四节 MPEG 动态图像编码	25
一、MPEG 压缩标准的制订	25
二、算法的特性	26
三、MPEG 压缩算法	28
四、MPEG 的标准和质量	31
第五节 声音编码	32
一、声音编码原理	32
二、声音编码方法	35

第三章 多媒体计算机系统

第一节 CD-I 系统	39
一、CD-I 基本系统结构	39
二、CD-I 音频子系统	40
三、CD-I 视频子系统	41
四、CD-I 系统的改进	43
第二节 DVI 系统	44
一、DVI 系统硬件结构	44
二、DVI 软件技术	45
第三节 Macintosh 系统	48
一、数据的管理	48
二、电影格式	48
三、压缩编码技术	49
四、部件管理器	50
第四节 Amiga 系统	50
一、硬件结构特点	50
二、操作系统特点	51
三、Amiga 的多媒体实用软件	51

第四章 多媒体个人计算机 MPC

第一节 什么是多媒体个人计算机	53
第二节 光盘与光盘驱动器	54
一、光盘的种类与工作原理	54
二、光盘的规格	56
三、光盘驱动器	57
四、CD-ROM 光盘驱动器的类型与指标	57
五、CD-ROM 驱动器的安装使用	58
第三节 MPC 系统升级套件	60
第四节 多媒体软件	61

第五章 多媒体 Windows

第一节 Windows 3.1 对多媒体的支持	63
一、Windows 3.1 的多媒体功能	63
二、安装多媒体驱动程序	64
三、使用 Windows3.1 的媒体播放器	66
四、Windows 3.1 的录音机	68
五、为 Windows 3.1 的系统和应用程序事件分配声音	71
第二节 Windows 95 多媒体的新增功能	72

一、Windows 95 支持的多媒体设备	72
二、Windows 95 的光盘驱动 CDFS	74
三、Windows 95 的录音及播放媒体等功能	74

第六章 音频技术

第一节 波形音频与 CD-DA 音频	78
一、波形音频	78
二、CD-DA 音频	79
第二节 MIDI 驱动的电子合成音乐	79
一、MIDI 音频	79
二、音序器 (Sequencer)	81
三、合成器 (Synthesizer)	81
四、创作 MIDI 乐谱	82
五、MIDI 映射程序 (MIDI Mapper)	82
第三节 声效卡	86
一、声效卡的功能指标	86
二、声效卡的随卡支持软件	87
三、声效卡的使用	91

第七章 多媒体图像与视频处理技术

第一节 图像文件	92
一、图像文件的类型	92
二、图像显示的一些重要指标	93
第二节 图像文件的创建	94
一、用图像扫描仪对图像数字化	94
二、用绘图软件创建电子图像	95
三、捕捉视频图像	95
第三节 动画	95
一、计算机动画概述	95
二、计算机动画的制作	96
三、动画系统配置	97
四、计算机动画的创作工具软件	97
第四节 多媒体 PC 的视频播放	98
一、视频图像的制作方式	98
二、视频卡	99
三、视频卡的安装与使用	102
四、视频捕获编辑软件	103
五、视频播放的发展	103

第八章 多媒体开发与创作

第一节 多媒体开发工具	105
第二节 多媒体编著系统的创作	105
一、多媒体编著系统的功能	105
二、多媒体编著系统的分类及特点	106
三、多媒体编著系统的主要应用范围	107
第三节 多媒体编著系统的应用简介	107
一、Multimedia ToolBook 软件简介	107
二、Authorware Professional 软件简介	108

第九章 多媒体网络

第一节 多媒体网络的特点	111
一、特性要求	111
二、技术要求	112
第二节 高速通信网络技术	113
一、光纤分布或数据接口	113
二、综合业务数字网	114
三、宽带综合业务数字网	115
四、同步光纤网	116
五、分布式队列双总线	117
六、多兆比数据交换服务	117
七、个人通信网	118
第三节 分布式多媒体系统	119
第四节 Internet 网的多媒体通信	120

第十章 多媒体应用与发展展望

第一节 多媒体应用概述	122
第二节 多媒体对计算机应用的影响	123
第三节 多媒体技术的发展	125
一、软硬件技术的开发	125
二、多媒体进入家庭	126
三、多媒体系统的人—机接口	127
四、超媒体	128

第一章 多媒体概述

第一节 什么是多媒体

多媒体是英文“Multimedia”一词的译文。而“Multimedia”一词是由词根“Multi”和“Media”构成的复合词，直译即为多媒体或多媒介。

多媒体一词中的核心词是媒体。所谓媒体是指信息传递和存储的最基本的技术手段。我们日常生活中最常用的媒体包括日常用语、音乐、图片、文件、书籍、报纸、电视、广播、电话等等。对所有这些媒体，人们都可以自由地利用。这是人的社会性的一个不可缺少的特征，即人可以通过媒体获取他（她）所需要的信息，同时他（她）也可以利用这些媒体将有关信息传出去或保存起来。

就局部而言，多媒体是以让人们通过多个感官来获取与信息相关的那种信息表示的。多感知的信息表示促进和改善了理解能力，他们能吸引人的注意力。日常生活中的这些媒介，常常是以非格式化的形式存在的，它基本等同于本书所要讲述的多媒体中的媒体。日常生活中的各种信息媒体我们司空见惯，以致于对它们的存在形式熟视无睹。实际上，它们存在的方式十分复杂。就拿人与人面对面交谈这样一件极为普通的事来说吧，如果我们稍加注意就可以明白，它决不是一件简单的事！出于礼貌，交谈者双方需要注视着对方的面部，聆听并回答对方的讲话。我们抛开讲话的内容来分析人类的眼睛。形象地说，眼睛的带宽要比全世界所有电话用的带宽之和要宽得多，这意味着眼睛所能捕捉到信息是极其巨大和丰富的，而且受人的意识支配而具有选择性，是我们现在所有的任何高精尖机器都不能与之相比的。同样，人类的耳朵聆听声音，其灵敏度比质量最高的立体声设备要高得多。人类自身感观的许多功能科学家们至今仍疑惑不解。例如，人的耳朵能够辨别嘈杂背景中的喃喃耳语，而至今机器却难以做到。又如，我们可以从别人的信笔涂鸦中推测出他的某种情绪和意图，而现今最具有智能的计算机也很难办到。况且人类还有面部表情，而现今最具有语声语调、遣词造句、神情交流、触觉体感和所谓第六感觉等复杂现象都还没有加以考虑呢！这里，我们已至少涉及到三种不同的媒体：图像、声音和文字。可以这样说，多媒体是古已有之，并不是现代社会的专利产品。

随着人类文明程度的进步和技术的发展，人类在生产和社会实践活动中对信息媒体提出了更高的要求。例如，人在电话中的声音能否更逼真一些？电视图像能否更清晰一点？打电话的时候能否同时看到对方通话者？数据能否以使用更为方便的方式存储起来？当这些都逐步得到满足时，一个自然而然的问题就是：这些方式能否组合起来使用，使通信的各方就像面对面交谈一样？人们经过长期的研究发现，早期所采用的模拟电子媒体是不可能满足这一目标的，这其中的许多技术问题只有采用数字电子技术才能够实现。由于使用这些电子媒体需要具有较多的“智能”，因此，采用“电脑”实现数字化的多媒体技术是科学技术发展的必然趋势。

在计算机发展的初期，计算机在人间尚是一个神秘的、高不可攀的庞然大物。使用人

员是一些受过专门训练的科学家，这些计算机通常要占据一座大型建筑物，需要一座专用的发电厂来进行供电，故代价高昂，一般人可望而不可及。那时的计算机只能识别机器语言，人们用数据这种媒体承载信息时，只能直接使用 0 和 1 两种符号来表示信息，即在纸带或卡片的一些特定的位置上打孔或不打孔来表示这种二进制信息。纸带和卡片机是当时的主要输入输出设备。使用 0 和 1 两种符号组合起来表示各种信息很不直观，也很不方便，给人们的记忆带来很大困难。由于其输入输出的内容很难理解，而且非常容易出错，错误也难以检查出来。所以，当时只有少数计算机专业人员才能应用计算机。

然而，传统的计算机以及其他到目前为止提供给人类利用的媒体设施、工具和手段却大多是单一功能的。例如，计算机主要存储和访问文字型的文件；音响设备只能录音和放音；档案库只能保存文件；图书馆只用来保存书籍；报纸只提供文字和图表信息；电视只提供单频和视频信息；电话只能传递语音信息等等。这些设备尽管外延了人的能力，提高了工作效率，提供了其他方便，但由于都是单功能的，且各自独立并分散，故使用起来不如一个集成的多媒体系统来得方便，这些是应用向计算机科学与技术以及计算机工业提出的迫切要求。

除了现实应用要求提供更理想的媒体工具外，计算机本身的发展也出现了同样的要求。80 年代，曾是人工智能研究又一次出现高潮的 10 年。首先是日本提出了以研究具有高智能的第五代计算机为目标的研究计划 FGCS，给世界计算机界带来了一次冲击，给人工智能的研究带来了生气。因此，1982 年和 1983 年，人工智能的研究达到了自 70 年代以来的最高潮。然而到了 80 年代末，经过了又一个 10 年的苦苦探索之后，人们终于开始明白，人工智能成长的基础是什么呢？是计算机科学理论和信息处理技术本身的高度发展和知识体系本身的完备。我们人类可以自在地处理和利用各种各样媒体上的信息，我们在认识世界和对某一事物作出判断时，决不是或不仅仅是利用某种单一媒体上的信息，或独立地利用某一时刻的信息。人类决策系统（即人脑）首先是具有高度的信息融合能力，其次是具有利用历史和环境提供的暗示信息以减小推理搜索空间的能力。但是现在计算机还基本没有这个能力。因此可以断言，在计算机具有这种能力之前，人工智能是很难取得突破性进展的。而多媒体计算机是研制具有这种能力的计算机系统的一个平台。

根据 CCITT（国际电话电报咨询委员会）对 medium（媒体）的分类，媒体有以下五种类型：

（1）Preception medium（感觉媒体）。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、静止图像、图形、曲线、动画、文本等。

（2）Representation medium（表示媒体）。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、音乐编码、图像编码、文本编码、活动图像编码和静止图像编码等。

（3）Presentation medium（显示媒体）。用于通信中电信号和感觉媒体之间转换所用的媒体。显示媒体有两种：输入显示媒体（它包括键盘、鼠标器、摄像机、扫描仪、光笔、话筒等）和输出显示媒体（它包括显示器、喇叭和打印机等）。

（4）Storage medium（存储媒体）。用于存储表示媒体，以便本机随时调用或供其他终端远程调用。存储媒体有硬盘、软盘、光盘、磁带和存储器等。

（5）Transmission medium（传输媒体）。用来将表示媒体从一地传输到另一地的物理实体。传输媒体的种类很多，如电话线、双绞线、同轴电缆、光纤、无线电和红外线等。

对多媒体的定义有各种说法。有人认为：多媒体是传统的计算机媒体文字、图像、图形以及分析等与视频、音频以及为了知识创建和表达的交互式应用的结合体。实际上，还有人把多媒体看成是三种“革命”因素的总和：其一是在通信中结合了电视中的音像能力；其二是出版发行的能力；其三是计算机交互式处理的能力。因此有人认为多媒体的定义可以是：多媒体是指能够同时获取、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、图像、图形、动画和活动图像等。

更一般地说，多媒体是指独立的、机器可处理的以各种媒体表示的信息的生成、表示、处理、存储、检索和分布。这些信息是以多种人依赖于时间或与时间无关的诸如数据、文本、声音、图表、图像、音响和电视等多种媒体来表示的。

如果说 80 年代是属于个人计算机时代，那么 90 年代将属于多媒体时代，21 世纪多媒体技术将步入千家万户。尽管目前还处于多媒体时代的边缘，但已经感受到多媒体对人类的影响将不亚于个人计算机和电视机对世界的冲击。许多杂志报刊称“多媒体是下一个浪潮，是即将到来的变革”，也就反映了这种态势。

多媒体是目前计算机最热门的研究领域之一。毫无疑问，多媒体计算机以其先进、实用和功能全面的特点必将加速计算机进入家庭和进入办公自动化领域的进程，因而，谁占领了这块阵地谁就抓住了未来计算机市场的主动权，这也是为什么现在国际上所有大计算机公司和厂家都投入大量资金和技术力量从事开发多媒体产品的主要原因。

第二节 多媒体的发展概况

从 80 年代起，由于超大规模集成电路的突飞猛进的发展和软件技术及概念的进步，人们对使用声音、图形和图像作为计算机输入输出的新信息媒体进行了研究，其结果是，使计算机的应用更为直观、容易。1984 年，Apple 公司研制的 Macintosh 个人计算机首先引进了“位映射 (Bitmap)”的图形机理，用户接口开始使用鼠标 (Mouse) 驱动的窗口和图标 (Icon) 技术，受到广大用户的欢迎，使得人们甚至包括儿童都能使用这种计算机。它使原来只处理数字和文字的个人计算机 (PC) 具有了图像和音响的功能，并实现了易被人们接受的双向人机接口。在这些基础上于 1987 年 8 月发展起来的超级卡 (Hypercard)，使 Macintosh 成为用户使用方便并能处理多种多媒体信息的机器。1991 年底，Apple 公司发表了系统软件 QuickTime，率先推出了多媒体平台。把该软件移植到原来的 Macintosh 操作系统上，就可以在画面上像处理其他数据一样剪贴动态画像了。

1983 年 3 月，Philips 和 Sony 公司联合推出了交互式光盘 (CD-I; Compact Disc-Interactive)。该系统把各种多媒体信息以数字形式存放在容量为 650MB 的只读光盘上，用户可以通过读取光盘上的巨量图像和高保真音响信息来进行多媒体通信。

1987 年 3 月，RCA 公司推出了交互式数字图像系统 (DVI; Digital Video Interactive)。它以计算机技术为基础，用标准光盘来存储和检索静止图像、活动图像、声音和其他数据。Intel 公司后来购买了该项技术，并进行了二次开发。1989 年 3 月，Intel 公司宣布将把 DVI 技术变成一种可以普及的商品，包括将他们研制的 DVI 芯片装在 IBM OS/2 上，使得 PC 逐渐演变为多媒体终端。

1992 年 6 月，Apple 公司和 Toshiba 公司合作共同开发出个人便携式多媒体机。该机装有 CD-ROM，作为面向商务、教育、娱乐等领域的信息类家电，意欲开拓新的市场。

随着多媒体技术的发展,为了占领这个极富潜力的巨大市场,统一和协调多媒体的开发和研究,急需根据目前的技术状况和对于以后多媒体市场的预测,建立相应的标准,以期在多媒体市场竞争中处于有利地位。当今世界范围的多媒体市场上围绕主要的PC厂商有两大集团:一个是IBM—Apple联盟;另一个是以Microsoft公司为中心,富士通、NEC和AT&T等11家公司共同组建的多媒体个人机市场协会(MPCMC: Multimedia Personal Computer Marketing Council)。1991年秋在多媒体领域与Apple公司联手的IBM公司推出了名为Multimedia的装有CD-ROM的多媒体PC。几乎同时,MPCMC推出MPC规格1.0版,规定了今后使用MPC这个标志就要遵从该协会所规定的技术规格。MPCMC以世界上主流计算机IBM PC/AT兼容机为核心,遵从CD-ROM和Windows技术规范,即立足于现有PC再外加多媒体功能。这种策略无疑将受到PC兼容机厂商的欢迎。

多媒体技术目前刚处于应用的起步阶段,其现状可归纳为以下几个方面:

(一) 以适配卡的形式给现有PC机加入多媒体支持

目前国外生产多媒体卡的厂商有上千家,有视频卡、声音卡、图形卡、静止图像压缩卡 and 活动视频图像压缩卡、触摸屏等等,这些卡不但价格便宜,其性能也相当出色,可以满足许多应用的要求。它们一般都带有软件驱动程序和应用程序编程接口(API),对广大的PC用户十分方便。在我国内,目前大多采用多媒体卡来开发多媒体应用软件。

(二) 专门的交互式多媒体系统

目前世界上很多国际性的大公司都在研制开发多媒体系统,其中卓有成效的公司和系统有Philips/Sony公司的CD-I、Intel/IBM公司的DVI系统、Commodore公司的Amiga系统、Apple公司的Macintosh系统等。

1. Commodore公司的Amiga系统。Commodore公司在1985年推出了世界上第一台多媒体计算机系统Amiga。现在已经发展为从Amiga 500到Amiga 800的完整系列。Amiga系统采用了自行设计的3个专用芯片:Amiga (8370)是专用的动画制作芯片;Paula (8364)是专用的音响处理及外设接口芯片;Denies (8362)是专用的图形芯片。系统采用特殊总线,可方便地处理视频和音频信号,且价格低廉,Amiga系统最初主要用于家庭娱乐和游戏。后来成功地应用于电视节目制作。Commodore公司提供了一个多任务Amiga操作系统,它有下拉的菜单、多窗口、图标和演示管理等功能。同时配备了控制动画、制作电视片和作曲等的专用软件。最近该公司又推出了一个Amiga Vision多媒体著作系统,为用户提供了一个完备的图标编程语言。

2. Philips/Sony公司的CD-I系统。公司于1986年4月推出了基本的交互式光盘,同时公布了CD-ROM的文件格式,这就是现行ISO 9660标准。该系统把高质量的声音、文字、计算机程序、图形、动画及静止图像等都以数字形式存放在容量为650MB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,可完成培训或教育任务,或选择感兴趣的视听娱乐节目进行播放。CD-I主要用于家庭娱乐和学习。

3. Apple公司的超级卡(Hypercard)。Apple公司的Macintosh系统具有良好的文字处理和图形特征,因此被广泛用于桌上办公系统。Hypercard及其兼容软件把高质量的音响和活动视频图像加入到Macintosh系统中,使之成为完整的多媒体编著系统。Hypercard是以卡片为节点的超文本系统。基本的信息单元是卡片或称为节点。一张卡片可充满整个屏幕。一组卡片称为卡堆,可以认为卡堆是Hypercard中的文件。同类或相关的卡片可在一个卡堆内,每个

卡片不但有字符还包括图形、图像和声音。Hypercard 提供了许多命令或工具,可方便灵活地对卡片进行浏览、编辑、制作、信息的输入修改和检索等,因此深受用户欢迎。最近 Apple 公司又在 Macintosh 平台上开发了 Quick Time 系统软件。这些是多媒体软件平台标准化的重要一步。

4. Intel/IBM 公司的交互式数字视频(DVI)系统。1989 年,Intel 和 IBM 公司推出了 DVI 技术的第一代产品 Action Media 750,1991 年又在美国 Comdex 展示会上推出了第二代 DVI 产品 Action Media II。DVI 系统的最大特点是全数字化,它可以把包括视频图像在内的各种多媒体信息数字化和压缩以后存放在硬盘或 CD-ROM 中,并实时地播放全屏幕、全运动的视频图像。这是 DVI 系统明显优于其他系统的方面,由于对视频图像做实时压缩编码和解码处理需要高速数字信号处理器(DSP)的运动,所以 DVI 硬件的核心是视频像素处理器 82750PB 和视频显示处理器 82750DB。这两个处理器的特点是可编程,可通过微码编程来适应不同的压缩算法要求。在 Windows 环境下 DVI 的系统软件是音频视频内核(AVK: Audio Video Kernel)。在 AVK 软件的支持下对各种媒体信息进行处理、编辑、检索、存取、播放、合成等操作。形象地说,Action Media II 系统就像是一个桌上的电视演播室,它可以完成电视节目的制作和演播。由于 DVI 是全数字系统,因此只有这样才能对多媒体信息进行全面的交互控制。从这点看,DVI 技术代表了多媒体技术的发展方向。为了扩大市场,Intel 除了不断降低 Action Media II 的价格外,最近又推出了 Indeo 软件,它可以播放用 Action Media II 硬件压缩的视频图像。

(三) 多媒体个人计算机(MPC)

多媒体个人计算机(MPC: Multimedia Personal Computer)是多媒体发展的必然,其基本特征大致有如下几点:必不可少的 CD-ROM;高质量的数字音响;图文并茂的显示以及带有管理多媒体的窗口软件(通常指由 Microsoft 开发的 Windows Version 3.1 以上软件)。

第三节 多媒体系统的构成

所谓多媒体系统,是指能把视听和计算机交互式控制结合起来,对音频信号和视频信号的获取、生成、存储、处理、回收和传输综合数字化所组成的一个完整的系统。一个多媒体系统一般由 4 个部分组成:多媒体硬件平台(包括计算机硬件、声像等多种多媒体的输入输出设备和装置);操作系统;图形用户接口(GUI);支持多媒体数据开发的应用工具软件。有了这几个组成部分,就能真正开发多媒体的各种应用程序。

一、硬件平台

多媒体系统的主机多采用一般的微机系统,但需要配置较大容量的内存,一般需要 20MB。为了支持影像信息的输入输出,在多媒体系统中心须配有处理视频信息的插件板,其功能一般包括:

1. 支持与图像外设间视频信号(video 或者 RGB, s-video)的输入输出,提供解码与编码功能。
2. 广播级的图像输出,支持 NTSC 或 PAL 制式。
3. 逐帧捕捉图像与图像的数字化,并支持录像带的生成。
4. 实时图像压缩与还原功能。

5. 支持多功能的图像覆盖技术,可将由计算机产生的图形与动画覆盖在由外设输入的活跃视频图像上,或者反之,动态地将活动视频图像同由计算机产生的图形与动画结合起来,以产生一些特殊效果。

6. 逐帧产生视频动画的功能。

7. 控制各种图像外设,如编辑录像机、激光视盘机等。

上述功能大致可以分成 3 个方面:第一,与电视机或录像机相连,将来自录像机的模拟信息以数字化形式存入录像带;第二,实现实时的图像压缩与还原;第三,支持动画制作。这些功能通常是通过 2~3 块插件板实现的。

如图 1-1 是一个典型的多媒体系统结构。

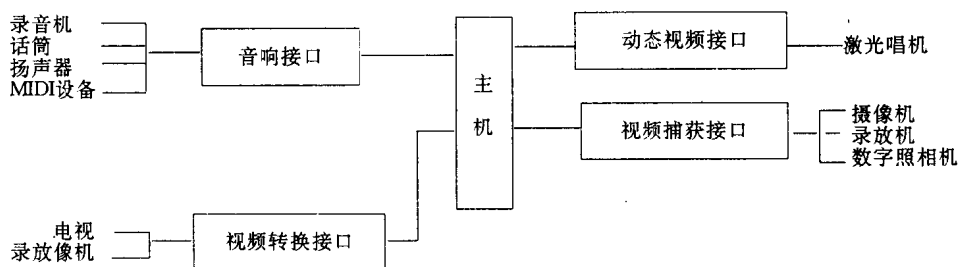


图 1-1 多媒体硬件系统结构

二、软件平台

普通的 PC 机要成为多媒体 PC 机,除了在配备声音卡、视频卡等特殊硬件外,还需装配多媒体软件。多媒体软件应具有以下几个特点:

- (1) 运行于一种多媒体操作系统中。
- (2) 具有高度集成性,即能高度地综合集成各种媒体信息。
- (3) 具有良好的交互性,即用户能随意控制软件及媒体。

按照功能,多媒体软件可分为四类:

1. 支持多媒体的操作系统或操作环境。PC 机传统的 DOS 操作系统仅能管理 640 千字节 (KB) 内存,远不能满足多媒体软件的要求。Windows 提供了多媒体的操作环境。Microsoft Windows 不仅突破了 640KB 的内存限制,具有多任务功能,使用图形用户界面 (GUI),而且还具有动态连接库 (DLL: Dynamic Linking Library) 和动态数据变换 (DDE: Dynamic Data Exchange) 等功能,特别是 Windows 3.1 和 Windows 95,还提供了多媒体支持和对象链接嵌入 (OLE: Object Linking and Embed) 等功能,是 PC 机上开发多媒体的最佳环境。

2. 多媒体数据准备软件。在 PC 机中采集多种媒体数据的软件。如声音录制、编辑软件、图像扫描软件、全动态视频采集软件、动画生成编辑软件等。

3. 多媒体编辑软件。多媒体编辑软件又称多媒体制作工具 (Authoring Tools),这是多媒体专业软件人员在多媒体操作系统之上开发的一种工具,供应用领域的专业人员组织编排多媒体数据,并把它们连接成完整的多媒体应用系统的工具。

4. 多媒体应用软件。这是应用领域的专家（教师、艺术家等）或多媒体开发人员利用多媒体编辑工具组织编排大量的多媒体数据（如图像、声音、视频等）而成为最终多媒体产品，这就是一般所说的多媒体应用软件，它可能是一套小学生物课教学片，也可能是一部声像俱全的百科全书，也可能是一部用户可参与但实际却像电影的游戏。

第四节 多媒体技术的研究内容

从目前被国际上广为流行的关于多媒体的定义上看，多媒体的研究领域包括了计算机和通信的几乎所有的研究领域，并使两者的结合与渗透进入了一个新的层次。

多媒体技术的发展，使计算机具有综合、生成、表示、处理、存储、检索和分布语音、数据、文本、图表、图像、音响和活动图像等多种媒体的能力，从而使计算机能以人们习惯的方式提供信息服务，极大地提高了信息的利用率，也极大地改善了人机接口的方式。完好的人机接口使得人们容易获得综合信息服务，一改目前计算机主要以字符方式与用户交换信息的做法。正是由于利用了计算机中的数字化技术和交互式的处理能力，才使多媒体技术的应用成为可能，才能对多种信息媒体进行统一处理。其次，多媒体技术的重要特点是信息的综合性和交互性。所谓综合性是指多媒体技术的目标是在多媒体环境中尽可能地在带宽、保真度和有效性方面模拟人与人在面对面时所使用的各种感官和能力。这就要求计算机能够对各种电子媒体传送的信息进行处理、存储并经过高速度宽带网络进行分布或集中，这对计算机及其网络的性能提出了更高的要求。由于这些媒体的传输特性千差万别，因而它们对于网络的要求也就极其不同。况且由于多媒体数据信息之间的协调问题，对现有的通信技术提出了挑战，要求在信息交换方式、带宽要求、连接时间、连接方式、光纤和 VLSI 技术方面都有重大突破。

虽然目前还没有一个统一的对多媒体技术的研究范围作出十分明确的描述，但一般认为，多媒体技术的研究领域应该包括如图 1-2 所示的内容：

与多媒体有关的产品包括：

1. 与计算机有关的产品。多媒体 PC、多媒体终端、多媒体工作站、多媒体数据库服务器、光盘等。
2. 系统软件。多媒体操作系统、多媒体数据库管理系统、多媒体窗口系统、多媒体编辑系统、多媒体数据格式转换程序、多媒体邮件系统等。
3. 附加卡。视频信号抓取、压缩、处理、播放卡、语音卡、VGA 和 TV 间的转换卡、CD-I 适配或仿真卡、SCSI 界面卡等。
4. 各种多媒体软件包。2D/3D 动画工具、广告设计工具、多媒体数据库等。
5. 各种多媒体应用产品。电子出版物、多媒体百科全书、CAI 和 CAD 软件、动画节目、游戏、娱乐节目。
6. 外围设备。彩色图像扫描仪、触摸屏、全彩色 LED/LCD、电子摄像机、电子照象机、彩色 FAX 机、彩色打印机、彩色复印机、高分辨率投影电视机、光盘机、光笔、激光立体投影机、高分辨率彩色监视器等。

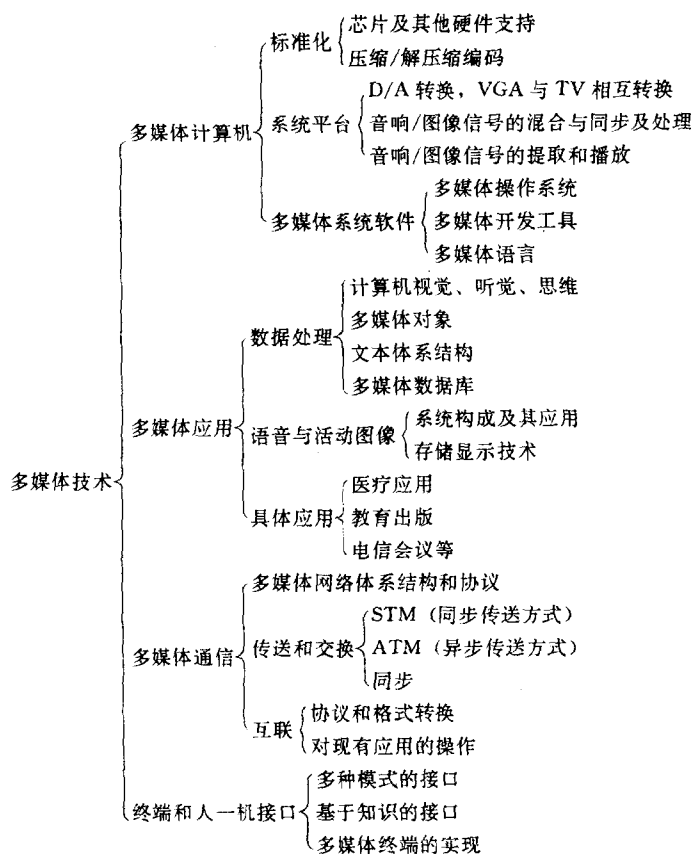


图 1-2 多媒体技术的研究领域

7. 通信产品。多媒体传输系统、可视电话、汽车定位系统等。

8. 集成电路产品。视频信号压缩/解压缩芯片、A/D 和 D/A 芯片、图像—图形控制芯片、DSP 芯片、CCD 芯片、网络接口芯片、A/V 芯片等。

多媒体技术的基石之一就是超大规模集成电路的密度和速度的提高，低成本大容量的 CD-ROM 只读存储器和双通道 VRAM 的引进，以及对巨量图像和音响信息的实时压缩。这些技术的发展有效地带动了数字图像压缩和图像处理器结构的改进，发展成为今天色彩丰富、清晰度高的显示子系统。能够显示全屏幕、全运动的视频图像，高清晰度的静态图像，图像特技，三维实时的全活动图像信号，高保真彩色图形，以及高保真的音响信号。由于多媒体技术的诱人前景，全世界各个国家和各个大公司都竞相开发多媒体技术。这种竞争一方面促进了多媒体技术的空前发展，另一方面，由于各个国家和公司各行其是，自行推出自己的产品，这样发展下去势必形成各个厂家的产品互不兼容，造成人力和物力的极大浪费。因此，推行多媒体技术的标准化是十分必要的。

研究多媒体计算机要解决的关键技术有三点：

- (1) 音频和视频数据压缩和解压缩技术。
- (2) 多媒体计算机的专用芯片。
- (3) 多媒体系统软件的 AVSS 或 AVK。

(一) 视频和音频数据压缩解压缩技术

目前公认的关于压缩编码的国际标准是：

1. 联合图片专家组 JPEG: Joint Photographic Expert Group 标准。JPEG 经过 5 年的细致工作，于 1991 年 3 月提出了 ISO CD 10918 号建议草案：“多灰度静止图像的数字压缩编码”。主要内容如下：①基准系统 (Baseline System) 提供顺序扫描重建的图像，实现信息有丢失的图像压缩，而重建图像的质量要达到难以观察到图像损伤的要求。它采用 8 像素×8 像素自适应 DCT 算法、量化以及哈夫曼型的熵编码器。②扩展系统 (Extended System) 选用累进工作方式，编码过程采用具有自适应能力的算术编码。③无失真的预测编码，采用帧内预测编码及哈夫曼编码 (或算术编码)，可保证重建图像数据与原始图像数据完全相同 (即均方误差等于零)。

2. 电视电话/会议电视 $P \times 64\text{Kbit/s}$ (CCITT H. 261) 标准。CCITT 第 15 研究组积极进行视频编码和解码器的标准化工作，于 1984 年提出“数字基群传输会议电视”的 H. 120 建议。其中图像压缩采用“帧间条件修补法”的预测编码、变字长编码以及梅花型 (Quincunx) 亚抽样/内插复原等技术。该研究组又在 1988 年提出电视电话/会议电视 H. 261 建议 $P \times 64\text{Kbit/s}$ ， P 是一个可变参数，取值为 1 到 30， $P=1$ 或 2 时，支持 1/4 中间格式 (QCIF: Quarter Common Intermediate Format) 每秒帧数较低的视频电话；当 $P \geq 6$ 时，可支持通用中间格式 (CIF: Common Intermediate Format) 每秒帧数较高的电视会议。

$P \times 64\text{Kbit/s}$ 视频编码压缩算法，是采用混合编码方法，即基于 DCT 的变换编码以及带有运动预测的差分脉冲编码调制 (DPCM) 预测编码方法的混合。在低速时 ($P=1$ 或 2 时，即 64Kbit/s 或 128Kbit/s)，除采用 QCIF 外，还可采用亚帧 (Sub-frame) 技术，即隔 1 (或 2，3) 帧处理 1 帧，压缩比可达 48:1。

3. 运动图像专家组的 MPEG 标准。“用于数字存储媒体运动图像及其伴音速率为 1.5Mbit/s 的压缩编码”简称 MPEG-1，作为 ISO CD 11172 号建议，于 1992 年通过。它包括 3 个部分：MPEG 视频、MPEG 音频和 MPEG 系统。由于视频和音频需要同步，所以 MPEG 压缩算法应该对视频和音频加以联合考虑，最后产生一个电视质量的视频和音频压缩形式的位速率为 1.5Mbit/s 的 MPEG 单一位流。

MPEG 视频压缩算法，采用两个基本技术：运动补偿即预测编码和插补编码，变换域 (DCT) 压缩技术。在 MPEG 中，DCT 不仅用于帧内压缩，对于帧间预测误差再作 DCT 变换，可减少空域冗余，以达到进一步压缩的目的。对于运动图像，把它们划分为“I 图像”、“P 图像”和“B 图像”三类；其中“I 图像”仅作帧内压缩编码，“P 图像”仅作正向帧间预测，而“B 图像”用作双向帧间预测。用 MPEG-1 标准平均压缩比为 50:1。

(二) 多媒体计算机硬件体系结构的关键是专用芯片

多媒体计算机需要快速、实时完成视频和音频信息的压缩和解压缩，图像的特技效果 (改变比例尺、淡入淡出、马赛克)，图形处理 (图形的生成和绘制)，语音信息处理 (抑制噪音，滤波)。要满意地完成上述任务，一定要用专用芯片。半导体厂商已清楚地看到了这点，他们纷纷参与这一竞争。

多媒体计算机专用芯片可归纳为两种类型：一种是固定功能的芯片；一种是可编程的处理器。第一批固定功能的芯片，目标瞄准了图像数据的压缩处理。LSI Logic 公司、SGS-Thomson 公司以及 C-cube 公司都设计和制造了一批这样的芯片。

虽然多媒体计算机硬件结构的核心是专用处理器，但是任何多媒体系统都需要其他芯片