

多媒体技术基础教程

王加阳

雷方桂

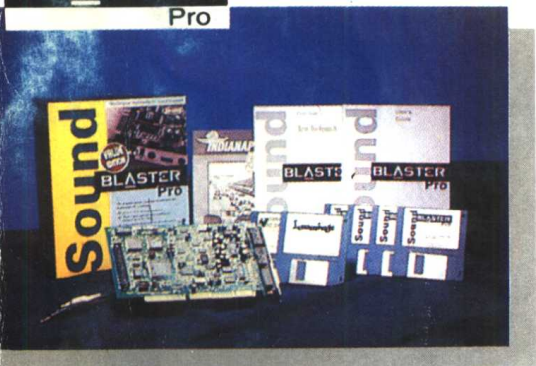
赵显富

编著

中南工业大学出版社

Central South University of Technology Press

Sound
BLASTER
Pro



Sound
BLASTER
16MultiCD



新

Video
BLASTER
RT300



Video
BLASTER
FS200



多媒体技术基础教程

王加阳 雷方桂 赵显富 编著

中南工业大学出版社

内 容 简 介

本书的主要讲述了关于多媒体技术的基础性内容,包括多媒体技术的概念、多媒体系统、多媒体数字图象处理、多媒体数字音频处理、光盘技术、超级文本技术、典型多媒体计算机系统、多媒体个人计算机、多媒体应用系统的制作、多媒体技术的应用等。本书从最基本的概念出发,语言通俗明了,力求使不熟悉多媒体技术领域的读者建立起多媒体技术的整体概念和技术思想,从而能较快地掌握这方面的内容。

本书可作为计算机技术人员、计算机应用人员、大专院校计算机专业师以及对多媒体技术感兴趣的人员使用。还可作为教学、培训和自学的参考书。

【湘】新登字 010 号

多媒体技术基础教程

王加阳 雷方桂 赵显富 编著

责任编辑:盛 光

中南工业大学出版社出版发行

湖南工业大学出版社印刷厂印装

新华书店总店长沙发行所经销

开本:787×1092 1/16 印张:9.5 字数:232千字

1995年11月第1版 1995年11月第1次印刷

印数:0001—6000

*

ISBN 7-81020-780-6/TP·047

定价:10.00元

本书如有印装质量问题,请直接与生产厂家联系解决

前 言

从 1946 年 2 月 15 日世界上第一台电子计算机问世到 90 年代的今天, 计算机技术取得了突飞猛进的发展, 它正日益迅速地改变着我们的工作和生活方式。特别是多媒体计算机技术体现了 90 年代计算机技术的时代特征, 是 90 年代计算机领域的又一次革命, 多媒体计算机技术成为了当前计算机工业的热点。在欧美等世界发达国家, 多媒体计算机技术的产品开发方兴未艾, 市场发展既有巨大的潜力又存在着激烈的竞争。在我国, 近年来多媒体计算机技术硬件、软件和应用已开始逐步走向市场, 被广大的用户所接受, 处于全面发展态势。因此多媒体计算机将是未来最广泛的计算机软硬件和应用平台, 也是计算机专业人员和用户必须熟悉掌握的内容。

多媒体计算机技术最大的特点就是计算机综合处理多种媒体信息, 包括文本、声音、图形、图象和动画等, 并在各种媒体信息间建立逻辑联系, 集成为一个有机的整体, 为用户提供声、文、图并茂且具有交互性的人机接口。多媒体技术发展的最终目的就是要完善地解决人与计算机之间的信息交流方式, 使计算机具有模拟人类的视觉、听觉和语言能力, 达到具有类似人类的智能水平。多媒体技术也是推动计算机新技术发展的强大动力, 对各项有关的技术提出了更高的要求。多媒体技术的广泛应用, 必将逐步深入到人类社会生活的各个领域, 并进入到人们的家庭日常生活中。

本书的编写宗旨是面向广大的普通读者, 从最基础的内容出发, 讲述多媒体技术的基本概念、基本理论、基本技术, 并介绍了这一领域的发展概况, 以及它所涉及到的其它有关技术知识, 使对这一领域陌生的读者对多媒体技术有一个较全面的认识, 另外, 还讲述了目前典型的多媒体计算机系统, 构成多媒体系统软硬件平台的基本标准, 多媒体应用系统的开发和多媒体技术的应用等, 列举了许多有代表意义的例子, 使得抽象的概念具体化, 有助于加强读者的感性认识。

全书由王加阳主编, 第一章、第二章、第三章、第四章、第五章、第六章由王加阳撰写; 第七章、第八章由雷方桂撰写; 第九章、第十章由赵显富撰写。在撰写过程中, 作者参考了大量国内外有关多媒体技术的书籍和文献资料, 在此向有关的各位作者表示衷心的感谢。作者希望本书能为计算机工作者提供有益的参考, 起到抛砖引玉的作用。多媒体技术涉及到广泛的技术领域范围, 是一门迅速发展中的新兴技术, 许多概念还在扩充、深入和更新。

参加本书收集资料和编写的还有郭健、陈燕、杨一美、吴耀斌、于兵、刘宇波、朱建中等同志。由于作者的学识水平有限, 书中不足之处在所难免, 恳请读者批评指正。

作 者

1995 年 8 月

目 录

第1章 多媒体技术概论	(1)
1.1 什么是多媒体技术	(1)
1.2 多媒体技术的技术基础	(2)
1.3 多媒体技术发展概况	(3)
1.4 多媒体技术的意义	(4)
1.5 多媒体的关键技术问题	(5)
第2章 多媒体系统	(7)
2.1 多媒体系统的组成结构	(7)
2.2 多媒体系统的基本构成	(9)
2.3 多媒体操作系统	(12)
2.4 多媒体系统的分类	(14)
第3章 多媒体图象处理技术	(16)
3.1 图象的数字化	(16)
3.2 图象数据压缩的基本原理	(19)
3.3 图象数据压缩的编码方法	(21)
3.4 图象压缩标准	(25)
3.5 彩色视频信号的编码	(27)
3.6 多媒体视频图象的播放	(30)
第4章 多媒体音频处理技术	(33)
4.1 声音的基本概念	(33)
4.2 数字音频技术	(35)
4.3 多媒体声音卡	(38)
4.4 MIDI 音乐	(40)
4.5 CD-DA 音响	(43)
4.6 数字波形音频文件格式	(44)
第5章 光盘技术	(47)
5.1 概述	(47)
5.2 光盘驱动系统工作原理	(48)
5.3 只读型光盘(CD-ROM)	(49)
5.4 WORM 光盘	(54)
5.5 视频光盘	(54)
5.6 可重写型光盘	(54)
第6章 超级文本/ 超级媒体	(56)
6.1 概述	(56)
6.2 超级文本的定义	(57)

6.3	超级文本系统及其基本特性	(59)
6.4	超级文本的应用	(61)
6.5	超级文本存在的问题	(62)
第7章	典型的多媒体计算机系统	(64)
7.1	DVI 数字化交互式多媒体系统	(64)
7.2	CD-I 交互式多媒体系统	(83)
7.3	其它多媒体系统	(90)
第8章	多媒体个人计算机 MPC	(92)
8.1	MPC 标准	(92)
8.2	MPC 主要特征	(93)
8.3	MPC 系统与升级套件	(95)
8.4	MPC 升级配件的选择	(100)
8.5	实用多媒体系统构成	(108)
第9章	多媒体应用系统的制作	(112)
9.1	多媒体应用系统的开发环境	(112)
9.2	多媒体系统的创作工具	(114)
9.3	多媒体应用系统的制作过程	(119)
9.4	录放音频信息制作示例	(125)
9.5	视频卡 JMC-Video 的使用示例	(128)
第10章	多媒体技术的应用及发展	(133)
10.1	多媒体技术的应用领域	(133)
10.2	Informix 与多媒体应用	(134)
10.3	多媒体视频会议系统	(135)
10.4	NOVELL 网络多媒体平台及应用	(141)
10.5	多媒体技术的发展	(144)

第 1 章 多媒体技术概论

1.1 什么是多媒体技术

计算机的应用发展经历了几个阶段,开始时计算机主要用于科学计算,也就是数据处理。到了 80 年代,计算机成为编制文件和图表的工具,即办公自动化。90 年代的计算机已经成为了人们进行信息交换的工具。在当今信息化的社会生活中,计算机在信息的存储、加工、传输和管理中起到了主导的作用。信息中不仅包含文字、表格、图形,还有声音、静止图象和活动图象等多种信息形式,这就要求计算机有更强的功能。但随着功能的增加,使用的方法也越来越复杂,这就在计算机的应用与人机操作接口间产生了矛盾,限制了它向更高层次的发展。

随着计算机技术的不断发展,人机关系也逐步得到改善,人机之间可以多种方式进行信息交流。从单调的字符形式接口,到较为直观的图形用户接口 (GUI),都寻求全面改善人机关系。多媒体技术就是实现人与计算机信息交流的有效手段,多媒体技术的问世和发展,使得计算机具有类似于人的视觉能力和听说能力,提供了声、文、图等模拟智能接口,极大地提高了计算机的应用能力,其应用拓展到更为广泛的领域。应用多媒体技术是 90 年代计算机的时代特征,是 90 年代计算机技术的一大飞跃,亦是 90 年代计算机信息产业发展的迫切要求。

媒体在计算机领域中包含了二个方面的意义,一是存储信息的实体,如磁带、磁盘、光盘、半导体存储器等,二是信息表示和传播的载体,如数字、文字、声音、图形、图象、动画等。多媒体技术中的媒体通常指后者。计算机技术与通讯技术的发展,人们有能力把各种媒体信息在计算机内均以数字的形式表示,并综合起来形成一种全新的媒体概念——多媒体,它提供了由多种媒体组成的用户界面。其实质就是将各种媒体数字化,然后利用计算机对这些数字化信息进行加工处理。

多媒体不仅是各种媒体信息的集成,也是处理各种媒体信息的设备和软件的集成,通过逻辑和物理连接形成有机的整体,还可实现交互控制。因而,可以说数字化、集成性和交互性是多媒体环境的主体特性。

关于多媒体技术,目前还没有一个公认的权威定义,我们可根据多媒体技术的环境特征来给出一个综合的描述,其意义可归纳为:计算机综合处理多种媒体信息,包括文本、图形、图象和声音以及动画等,在各种媒体信息间按某种方式建立逻辑连接,集成为具有交互能力的系统。

多媒体技术赋予传统计算机技术更高层次的新含义,狭义上讲,它是指人类用计算机等设备交互处理多媒体信息的方法 and 手段(如 I/O、传输、存储、处理等),从广义上讲,多媒体指的是一个技术领域,包括了对信息处理的所有技术和方法。在它的带动下,出现了许多全新的电子产品,促进了计算机体系结构的发展,并对计算机的机理将产生深远的影响。多媒体技术使计算机由单纯文字和数字处理进化为处理文字、声音、图形、图象、动画等多种媒体的综合信息系统。这种带有视频和音响功能的计算机又被称为多媒体计算机。

现代社会,电视与计算机都对人们的生活产生了深刻的影响。电视技术传播信息的方式符合人类交流信息的特点,其信息表现形式具有多媒体的特征,提供的信息声、文、图并茂,但对电视节目只能通过频道来选择,节目内容无法控制,不具备交互能力,是一种被动接受信息的方法。计算机为人们提供了交互方式的人机接口,使用者可对计算机内的各种信息主动选择控制。这两者的结合就可实现信息交流由人主动控制,并且交流的方式是以人们习惯的图象和语音为媒介,这将极大地改变使用计算机的方式,计算机将象家用电器那样进入家庭音乐和绘画等领域,使计算机的应用深入到前所未有的广阔领域。这正体现了多媒体技术要实现的目标。

多媒体技术涉及到许多成熟发展的传统学科,如图象处理技术、声音处理技术、视频处理技术以及三维动画技术等,它是一门跨学科的综合性的技术,多媒体与多媒体技术通常被当作同一语,不仅指媒体信息本身,同时也包含了对各种媒体信息的处理技术。多媒体技术用计算机把各种不同的电子媒体集成并控制起来,这些媒体包括计算机屏幕显示、视频光盘、CD-ROM(只读紧凑光盘)、语言和声音的合成以及计算机动画等,且使整个系统具有交互性,因此多媒体技术又可看成一种界面技术,它使得人机界面更为形象、生动、友好。

1.2 多媒体技术的技术基础

就本质而言,多媒体让人们与计算机以接近自然的方式交换信息,同真实的自然方式相比,不同之处在于多媒体将处理的各种媒体信息全数字化了,且人是信息交互的主动者。多媒体系统把计算机技术和电视、电话、光盘技术结合在一起,这些技术包括了高分辨率彩色显示、立体声声响效果、上千MB的RAM、高速的音响和视频处理、高速率的传输网络、几百GB外存空间和CD-ROM驱动器。

已往的计算机技术是无法满足这些高性能要求的,随着近年电子技术的飞速发展,为多媒体技术的发展提供了良好的技术基础,它主要由两部分组成,一部分是从计算机信息技术改造发展起来,另一部分是由先进的消费类电子产品演进而来的。多媒体技术从其表现形式上可以说区别于传统的计算机技术,那就是它突破了传统计算机对于处理媒体的限制,从这个角度来说,多媒体计算机技术其实是对传统计算机技术的一种扩充和发展。

目前的微处理器和RISC技术使计算机处理器的速度成倍的提高,并把多种功能融入其中,甚至可与中小型机相当;大容量的外存储设备,如CD-ROM(只读光盘),其容量可达650MB,可存储图片、音频信号、动画以及活动图象,其价格也在不断降低;数据压缩技术的发展大大减少了多媒体对存储容量和网络带宽的要求,为多媒体信息的存储和传送节约了大量的开销,利用数据压缩技术可把电视图象的数据压缩到1%,可在一张CD-ROM盘上存储足够播放70分钟的电视图象信息,专用的数字信号处理器DSP(Digital signal processor)芯片C-CUBE图象压缩处理器,在一秒钟内可以将25MB的图象数据压缩到1/25;实时多任务操作系统为多媒体应用提供了一个坚实的平台,可以做到不失真地同步播放视频和音频信号,目前广泛使用的软件Windows3.1平台即是其中之一;超级文本技术改变了传统文本的组织方式,将文字、视频、声音按人的思维方式有机地组织在一起,以真正的所见即所得的方式提供给用户,如目前十分流行的Hypertext就是一个多媒体综合信息管理系统。

基础技术的发展促进了多媒体技术的进步,把计算机技术、网络通讯技术、音象技术三

大技术紧密地结合起来,因此我们说多媒体技术的出现是计算机技术发展的必然趋势。

多媒体是一个新兴的研究领域。多媒体计算机体系结构,多媒体数据库系统,多媒体信息通讯,多媒体表现技术等都属于这个领域的分支。由于多媒体计算机处理的对象包括文字、语音、声音、静止图象和活动图象等,是一个集电视、音响以及计算机为一体的设备与技术综合集成系统。这一复杂的系统不是一个功能块的简单迭加,而是全面考虑了各种媒体特点的,建立在多项新技术之上的,重新研究和设计的有机集成系统,具有了自身的综合特征。

1.3 多媒体技术发展概况

国外对多媒体的研制始于 80 年代初期,其采用的技术则可追寻到更早的时候。早年首先推出了第一个多媒体个人计算机系统 Amiga,并提供一个多任务 Amiga 操作系统,流行于欧洲市场。Philips/Sony 公司于 1986 年 4 月公布了基本 CD-I 系统,同时还公布了 CD-ROM 文件格式,这就是以后的 ISO 标准。Intel 和 IBM 公司于 1987 年推出的数字视频交互 DVI (Digital Video Interactive) 系统是全数字化的代表,DVI 技术具有丰富的软件支持,全世界已有 80 多家厂商为其编制开发工具和各种应用软件。这些都是具有代表性的多媒体系统。

多媒体技术以其强大的生命力在全球电脑界逐渐形成一股势不可挡的洪流,并迅速向产业界发展。从多媒体技术的实质性出现到现在蓬勃发展,仅仅十年的时间,在这短短的十年中,“多媒体”这一概念迅速深入到计算机的产业领域,同时多媒体的存在对于社会生活的各方面尤其是教育、艺术、娱乐、培训、通讯、出版和科学计算等造成极大的影响,并开始进入到人们的家庭生活中。

多媒体技术还是一个方兴未艾的技术领域,当前世界上比较大的硬件及软件产商都尽最大的可能推出自己的具有多媒体性能的计算机软硬件产品,同时在以前产品的更新版本中也纷纷加入多媒体功能,其采用的方法主要包括以下几个方面:

(1) 在现有的个人计算机中插入多媒体硬件卡,如视频卡、声音卡、各种压缩卡等,使个人计算机升级为具有多媒体功能。一般来说,这些卡价格适中,性能良好,可满足多种应用要求,并带有软件驱动程序和应用程序编程接口 API。国内目前大多采用这种方法构成多媒体系统。

在声音卡的支持下,可通过话筒或录音机将音频信号输入计算机并数字化,以文件形式存储,在需要时可调出推动音响回放。在视频卡的支持下,通过录像机等设备将信号输入计算机,以文件形式存储,又可转成 PAL 制式的视频信号向电视机输出。压缩卡的基本功能是对声音卡和视频卡采集的数据进行快速压缩与还原。

(2) 专门的交互式多媒体计算机系统,如以上提到的 CD-I、DVI 等系统,以后的章节将会详细叙述。

(3) 多媒体计算机 MPC (Multimedia Personal Computer) 把各种多媒体功能集成到了主板之上,构成了真正的多媒体计算机系统,这是多媒体技术发展的必然形式。

(4) 分布式多媒体技术,是多媒体信息处理、网络技术、分布式计算机技术结合的产物,它将为人类提供全新的信息服务,包括多媒体电子邮件、实时电视会议、计算机支持的协同工作、远程学习和电子报刊出版等。

在软件方面也正在开发或研制多媒体操作系统、多媒体窗口系统、多媒体数据库系统等。目前已有多种用途的软件, MIT 媒介实验室, IBM, Apple 及 Macro Mind 结合应用推出了一些软件工具和应用系统, 如 Hypercards、Director、Authorwave Professional、Linkway、Multimedia 等受到用户广泛欢迎。Microsoft 公司的 Windows 3.1 更是广为流行的多媒体应用平台。

在软件环境方面, 多媒体技术提出了新的要求, 因多媒体系统要求同时处理多个实时事件, 则需要实时多任务操作系统。例如, 视频图象和伴音以及解说词就要求同时实时处理。另外, 多媒体信息之间还需要同步协调配合。例如, 显示画面与解说词必须同步播放, 需要一个软件环境来统一管理多媒体信息, 并且这个软件环境要便于用户使用, 这就需要发展著作工具语言。

为了便于各多媒体系统之间交换信息, 需要制订多媒体信息文件的标准, 建立接口协议, 以便为软件零售商以及计算机制造商和系统集成商形成稳定的发展环境。这也是当前多媒体技术发展中要尽快解决的问题。因为目前主要多媒体产品的制造商都各自为政, 自行确定“标准”, 生产的产品很大程度上都不兼容, 阻碍了信息的交流, 严重影响了多媒体的普及与应用。

当前, 多媒体技术主要在深入实用的过程中进一步解决压缩、集成、交互和同步等问题。其中集成指各种媒体信息和视听设备以及软硬件的有机结合, 交互提供用户良好的控制手段, 同步是指各类媒体在时空方面的配合与制约。若要广泛应用多媒体技术并解决好上述问题, 必需在现有硬件的基础上, 切实解决软件创作问题, 目前已推出了许多的创作工具。

1.4 多媒体技术的意义

由于多媒体技术迅速发展, 有关专家普遍认为它将引起计算机的下一场革命。多媒体拓宽了计算机的信息处理范围, 不再局限于文本数据, 把文字、视频、声音综合在一起, 集成了计算机、电视、录像、光盘存储和电子印刷等多项技术, 多媒体用户接口 MMUI 将取代图形用户接口 GUI。

多媒体技术的意义可综合概括为:

(1) 极大地改善了人机接口, 使人以接进自然的方式来操纵计算机, 减轻了非专业人员使用计算机的许多额外负担, 不必花大量的时间熟悉繁多的操作命令。同时改变了人们接受信息的方式, 变被动接受为主动接受。可以预计, 随着多媒体技术的发展, 不远的将来, 多媒体将给计算机领域特别是桌面办公系统带来新的活力。多媒体将是计算机上最普及的人机接口, 而图形用户接口将结束其历史使命, 多媒体用户接口将会取代它并得到广泛的应用。

(2) 将文字、图象、声音集于一体, 达到视听一体化, 全面拓宽了计算机的应用领域, 丰富了人们通过计算机所接触的信息量, 增强了人们对信息的感受和领悟。多媒体的各种媒体信息的组合文档输出, 具有极其丰富的表现力, 真正做到所见及所得。

(3) 多媒体利用数据压缩技术, 大容量的光盘存储技术, 高速宽带网络技术, 可以实现多种媒体信息的实时传送和处理, 满足各种部门办公文档的需要, 从而有可能实现办公自动化的无纸世界。

(4) 在教育培训方面, 有力地促进了 CAE 和 CAI 的发展, 丰富和推动了桌上出版与显示系统的实际应用。特别是多媒体会议系统的出现, 使得相距很远的人们可以类似面对面

的方式进行交流, 消除地域上的障碍, 大大提高工作效率。

(5) 多媒体技术与数据库技术、通讯技术、专家系统和知识信息处理系统结合可开发出更好的具有一定智能的决策支持系统, 使得辅助决策表现得更为形象直观, 同时也开拓提高了决策思维的角度。

(6) 多媒体技术对计算机体系结构也将产生深远影响。多媒体技术的发展要求各种更高层次的技术手段, 如大容量存储器、数据的实时压缩与解压缩、宽带传输网络、实时多任务操作系统等, 这些都大大优越于传统计算机体系。多媒体技术的发展已经大大加快了它们的进程, 促使计算机体系结构走上新台阶。

从当前技术发展的前景来看, 目前人们普遍认为, 面向对象的编程方法、多媒体技术和计算机通讯网络技术构成了新一代信息系统的三大支柱, 它们的完美结合将为人类提供全新方式的计算机应用环境。

1.5 多媒体的关键技术问题

多媒体技术是计算机技术发展的必然趋势, 但它的发展依赖于许多基础技术发展, 多媒体的处理技术方法与传统计算机是有很区别的, 而且多媒体技术的出现必然会对传统计算机的体系结构产生极大的影响。研制多媒体系统的关键问题主要体现在以下几个方面:

(1) 庞大数据量的处理。我们知道, 在开发多媒体应用系统中, 遇到的最大障碍是对多媒体信息巨大数据量所进行的采集、存储、传输, 特别是还要对其进行实时处理。

例如, 一幅中等分辨率的彩色图象, 每像素 24 位, 数据量约为 $640 \times 480 \times 24$, 即每幅图象达到 7.35Mbit, 若是运动图象, 要以每秒 30 幅或 25 幅的速度播放, 则视频信号传输速度为 220Mbit/秒, 存放在 650 兆字节的光盘中, 则只能播放 24 秒。

又如对于音频信号, 假设采样频率为 44.1kHz, 量化为 16bit 的双通道立体声。那么, 650Mb 的光盘只能存放 70 分钟左右的数据, 1.44Mb 的软盘只能存放约 8 秒钟的数据, 其传输速率为 1.4Mb/s。

这样大的数据量对当前的计算机是难以忍受的。因此, 为了使多媒体技术达到实用的水平, 对数据量的问题解决办法主要有两种: 一种是采用新的技术手段增加存储容量和通讯带宽, 比如 CD-ROM (紧凑只读光盘) 和可擦写光盘系统, 事实上, 光盘已成为当前多媒体唯一实用的大容量外存储体; 另一种方法就是对数据进行有效的压缩, 主要指视频和音频数据的压缩与解压缩技术, 这是多媒体系统中解决大数据量的实用方法, 它将象硬盘那样被计算机系统广泛采用, 并对计算机的使用方法产生根本的影响, 达到象今天处理文本数据那样处理图形、图象、音频数据, 这也是解决传输频带宽度不足问题的更为通用和彻底的方法。可以说没有数据压缩技术的进步, 多媒体技术就难以得到真正实际的应用。

(2) 多媒体应用专用芯片。多媒体要求快速实时地完成文字、视频、音频信息的处理, 特别是视频信息和音频信息的多种特技处理和大量的数据运算, 对计算机的硬件提出了更高的要求, 它必需具有强大的计算能力。就目前的通用处理器, 无论是 RISC 技术, 还是 CISC 技术, 都不能支持如此高的计算能力, 要满意地做到这些, 就必须采用专用处理芯片, 目前多媒体系统大多采用硬件插卡来提供硬件支持, 许多半导体厂商都清楚地看到了这一有长远潜力的市场, 推出了许多有竞争力的产品。

从总体来看, 多媒体计算机专用芯片可归纳为两大类型: 一类是固定功能的芯片, 目前

主要的是图象数据压缩卡，如 C-cube 公司设计并制造的 CL-550 是世界上第一个把执行 JPEG 标准算法做在一个专用芯片上的产品，现已在国际市场上广泛销售。固定功能的芯片容易设计与制造，因为它只需设计成完成单一的功能和算法，因而也只能做有限的功能，它与可编程处理器相比具有价格优势；另一类是带有处理器的可编程芯片，如目前广泛使用的声霸卡和视霸卡等，这种功能的芯片较为灵活，可通过编程完成各种不同的操作，并且能适应标准的改变与升级。

(3) 多媒体系统软件。多媒体计算机系统软件的核心是音频视频子系统和内部核心程序的设计。为了支持计算机对声、文、图等多媒体信息的混合处理，并解决多媒体信息的时空同步问题，研制多媒体系统软件是又一关键技术。

在这方面，美国 Commodore 公司为其 Amiga 系统研制的 Amiga 操作系统以及著作语言 Amiga Vision，Philips/Sony 公司为 CD-I 研制的 CD-RTOS (CD 实时操作系统)，Intel/IBM 公司为 DVI 系统研制的 AVSS (Audio/Video Support System) 以及 AVK (Audio Video Kernel) 等，都是多媒体系统软件的典型例子。

第 2 章 多媒体系统

多媒体技术是发展十分迅速的综合性电子信息技术，它给传统的计算机系统、视频和音频设备带来了方向性的变革，将对大众传播媒介产生巨大影响。多媒体系统是一个复杂的软硬件结合的综合系统，本章从几个方面来描述多媒体系统的结构和系统构成，以达到对其有一个总体认识。

2.1 多媒体系统的组成结构

多媒体系统是把音频和视频同计算机系统集成在一起形成一个有机的整体，由计算机对各种媒体进行数字化处理。因而，多媒体不是原系统的简单叠加，而是具有其自身结构特点的系统。

对于一个多媒体系统，可从宏观上把它看成具有层次结构的体系，一个成熟而完备的多媒体系统的组成，它的要求是相当高的，主要可分成六个层次，如图 2-1 所示。这种划分是在多媒体技术发展过程中逐步形成的，目前还没有统一的概念化体系和绝对的通用标准，将随着多媒体技术的发展不断丰富和完善。

应用系统	第六层
创作与开发系统	第五层
多媒体系统软件	第四层
多媒体输入/输出控制及接口	第三层
多媒体实时压缩与解压缩	第二层
计算机硬件系统	第一层

图 2-1 多媒体系统的组成结构

1. 计算机硬件系统层

1991 年 11 月由 Philips 等 14 家厂商组成的多媒体市场协会，在 Microsoft 召开的多媒体会议上，提出了多媒体计算机的技术规格。主机以 10MHz 的 286AT 为基础，30MB 硬盘驱动器，2MB 的 RAM 加上 CD-ROM。一年以后，这个标准又进行了修改。

但是，近年来多媒体计算机技术进展很快，所制定的规格标准已明显落后，虽规范未修改，但目前公认多媒体计算机的硬件大多采用了 486 以上的 CPU，主频 66MHz 以上，至少带 4MB 的 RAM，420MB 的硬盘，显示器具有 256 色且分辨率为 640 * 480 以上。

多媒体硬件系统除了需要较高配置的传统计算机硬件外，通常还需要光盘驱动器、音频和视频处理装置，以及各种多媒体输入与输出设备。直接控制管理这些硬件的软件模块叫做驱动器，一种多媒体的硬件一般都需要一个驱动器模块，它通常常驻内存管理这些设备的运行。

许多硬件制造商把各种部件做在了多媒体计算机的主板上，如 Tandy、Philips 等公司

都生产多媒体计算机,或提供相关硬件卡和工具,把现有机器升级为一台具有多媒体功能的计算机。

2、多媒体实时压缩与解压缩层

多媒体计算机的关键问题是如何实时地综合处理声、文、图等信息。数字化的图象和声音信息的数据量是非常大的。

例如,一幅未经压缩的 256 色, 640×480 像素的彩色图象在 IBM-PC/AT (或兼容机) 上放映出来,若要时间不少于 5 秒,即要实现全运动的立体图象实时处理,则多媒体处理器速度必须要超过 12 亿次操作/秒,存贮器的容量超过几十个 GB。

这样高的要求目前在一般的微电脑上根本无法实现的。因此,必须对多媒体数据进行实时压缩与解压缩,通常的办法是采用以专用芯片为基础的集成卡,目前已形成了一些国际标准和商品化的产品。

其主要代表有: JPEG、MPEG 和 P×64 等三大国际标准。

JPEG——针对静止图象,也应用于全活动影像。

MPEG——针对通过 CD-ROM 或电缆电视进行传输的活动影像。

P×64Kbit——有关视象和声音双向传输标准的总称,P 是参数,取值 1~30,则 P×64 是以 64K 位/秒的倍数作为传输速率。

高速数字信号处理器和专用硬件芯片是实现这些标准算法的关键所在。如 JPEG 等算法的专用图象数据压缩处理器芯片 CL550,可在 1 秒钟内将 25MB 的图象数据压缩到 1MB,达到 25:1 的压缩比。

从数据传输的角度来看:

(1) 静止图象,一张 8.5×11 英寸 CD 彩照:

若用 30dpi (每英寸 300 点) 输入,每幅图象数据量为:

$$8.5 \times 11 \times 400 \text{ (dpi)} \times 300 \text{ (dpi)} \times 24\text{bit} = 25\text{MB}$$

若用 1GB 光盘 ($1\text{GB} = 1000\text{MB}$),仅能存 40 幅;若用 9600bps 波特率传输 (每秒 9600 位),时间为 $(25\text{MB}) / (9600 (1024 \times 1024 \times 8)) = 6$ 小时;

若用 10Mbps 的网络传输,时间为 $(25\text{MB}) / (10 \times 8) = 20$ 秒。

(2) 运动图象,若每秒 30 幅,传输速率要求为 $30 \times 25 = 750\text{Mb/s}$,这是当前技术达不到的,目前最快的光纤传输速度为 100Mb/s 。

3、多媒体输入/输出控制及接口层

它是多媒体硬件与高层软件之间的桥梁,它与多媒体硬件打交道,主要是驱动和控制多媒体硬件设备,并提供软件接口,为高层软件的使用服务。

该层也是高层软件和驱动器之间的软件接口,为高层软件建立了虚拟设备,它定义了实际设备的接口特性。从软件操作接口的特性看,虚拟设备的描述比实际设备可以更易于进行各种详细而复杂的操作。

4、多媒体系统软件层

该层可支持计算机对文字、视频和音频等多媒体信息的处理,解决多媒体信息的时间同步问题,其功能相当于多媒体的操作系统,是多媒体计算机软件系统的核心部件。它是在传统系统软件的基础上,增加处理音频和视频等媒体的功能,并能控制有关这些媒体的输入与输出设备。

多媒体系统软件有两种设计方法:一种是设计成专用的实时操作系统;另一种是在操作

系统或窗口系统支撑环境上,设计一个音频视频子系统 AVSS 或者是音频视频核 AVK。前者 AVSS 可在通用操作系统环境下运行,后者 AVK 可在窗口系统(如 Windows 3.1)环境下运行。主要的代表有:

Philips/Sony 公司为 CD-I 交互式紧凑光盘系统研制的 CD-RTOS。

Commodore 公司为 Amiga 多媒体系统研制的 Amiga Vision 操作系统及著作语言。

Intel/IBM 公司为 DVI 研制的 AVSS 和 AVK 是问世较早、影响较大的产品之一。

特别是目前在 PC 机上流行的 Windows 3.1 操作系统,实际上是唯一得到广泛使用的多媒体操作系统软件。

5、创作与开发系统层

这一层的功能是开发多媒体应用系统,可用它编辑多媒体“节目”,控制多媒体系统的播放。如提供多媒体函数库、开发工具、著作语言等。代表性的创作系统有:

DVI 系统的 AVSS/RTX 软件或 AVK 软件;

PC 系统的 MS-Windows with Multimedia;

Macintosh 的 Hyper Card 或 Quick。

多媒体软件创作工具主要用于创作多媒体应用软件,与一般编辑工具不同的是:它可对声音、文本、图形及图象等多种媒体信息流进行控制和管理,按用户要求生成多媒体应用软件。

多媒体技术是计算机技术和影像技术相结合的产物,功能齐全、方便实用的创作工具是多媒体技术广泛应用的关键所在。为了使非专业人员能够方便地使用多媒体计算机开发多媒体应用系统,就需要有专门的多媒体创作工具。多媒体创作工具除具有一般编程工具具备的信息控制能力外,还必须具有将不同媒体信息编入程序的能力,并具有时间控制、调试能力以及动态文件输入输出的能力。

多媒体创作工具由于应用目标和使用对象的不同,在功能上往往会有较大的差别。站在用户的角度,我们可从多个方面来评测创作工具性能的优劣,如编程环境、各种媒体数据的输入和输出能力、动画的制作和演播、应用程序间的动态连接、易学易用性以及良好的扩充性等。

6、应用系统层

该层是利用创作系统提供的工具制作的多媒体应用系统。这一层直接面向用户,为用户服务。一个完整的多媒体应用系统一般要建立在前五个层次基础之上,硬件和软件尽量齐全,但也有些多媒体系统是专用的应用系统,不强调硬件和软件的齐全性,适用性。多媒体应用软件是多媒体的最终产品,其功能和表现是多媒体技术的直接体现,目前多媒体应用软件已很多,渗透到了各个应用领域。

按图 2-1 所示,层次越高,则越接近于用户,同时为用户提供了高级的多媒体应用平台,但高层的功能是通过低层实现的。

2.2 多媒体系统的基本构成

2.2.1 多媒体系统的基本特点

作为一个多媒体计算机系统至少具有下列特点,这也是它区别于传统计算机系统的主要

特征。

1、集成性

集成性包含了两个方面的含义，一是各种存储信息的实体和多媒体设备的集成，即视频设备、音响设备、存储系统和计算机系统的集成；二是承载信息的载体的集成，即文本、数字、图形、声音、动画和视频图象的集合，有机地组织在一起共同表达信息，做到声、文、图一体化。

多媒体系统的集成性应该说是计算机系统结构的一次飞跃。多媒体中的各项技术都可以单独使用，如单一的电视（图象）、音响（声音）、交互技术等。当它们统一在多媒体系统下时，一方面意味着各项单独的技术已经发展到了一个相当成熟的阶段；另一方面也意味着由于各自独立的发展受到了一定的局限，不能满足不断发展的应用需要，只有通过集成才能达到应用目标。

2、综合性

多媒体并不是设备的简单组合，而是以计算机为控制中心，处理来自它所连结的各种设备的多媒体数据。以往，多媒体中的各项单媒体技术都是单一的应用，如有的仅有声音而无图象，有的仅有静态图象而无动态视频等。多媒体系统将它们集成起来以后，经过多媒体技术处理，使它们能够发挥综合作用，产生综合的客观效应。随着多媒体技术的发展，这种综合系统效应越来越明显， $1+1>2$ 的系统特性将在多媒体系统中得到充分体现。

3、交互性

交互性是指在播放多媒体节目时，人工可以干预播放节目的内容和次序，通过人机交互的方式来进行，而不是象电视机那样被动地接收信息。因电视机不具备人工干预的交互能力，人们只能被动接受已经编排好的节目，最多只能通过电视频道选择有限的节目，不能称之为多媒体系统。

计算机发展初期，人机对话主要是通过数值，很不直观方便。后来有了文字输入和输出，人机交互实现了一次飞跃。到了 80 年代，计算机图形技术飞速发展，图形用户接口使人机接口进一步友好。而进入 90 年代，随着多媒体技术的迅猛发展，键盘、鼠标、触摸屏等多种交互式工具使人机交互接口更加接近自然，如常见的图标与多窗口等界面美观形象，使人机交互方式发生了革命性的变化。交互性向用户提供了更加有效的控制和使用信息的手段，同时也为应用开辟了更加广阔的空间。

4、数字化

多媒体技术的含义就是计算机与多种可视听信息的结合，同时多媒体技术也是电视与计算机紧密结合的产物。所以必需把多种可视听信息如文字、图形、图象、动画、声音及视频信号与计算机有机地结合起来，同时要在多种媒体信息之间建立逻辑联系，实现多媒体信息一体化。从技术实现的角度来看，多媒体技术必需把各种媒体数字化才能使各种信息融合在统一的计算机平台上，才可能解决多媒体数据类型繁多，数据类型之间差别大的问题，这也是多媒体技术唯一可行的方法。全数字化是多媒体技术发展的核心所在。

2.2.2 多媒体系统的基本构成

多媒体系统包括主机（个人机和工作站）、声象输入与输出设备、媒体控制设备、各类功能卡和各种软件等。如图 2-2 所示。

（1）数字视频、音频输入设备包括数字录像机、扫描仪、电子照相机、CD-ROM、

WORM 可重写光盘和磁盘等。

(2) 模拟视频输入设备有摄像机、录像带、传真机等各种制式(PAL,NTSC,SECAM)的视频信号源。模拟音频输入设备即话筒,激光唱盘和 MIDI 合成器等。

(4) 存储系统是指磁盘、打印机、WORM、可重写式光盘等。

(5) 视频、音频播放设备,如投影电视、电视机、扬声器、MIDI 合成器和立体声耳机等。

(6) 交互介面设备则包括键盘、鼠标、触摸屏等。

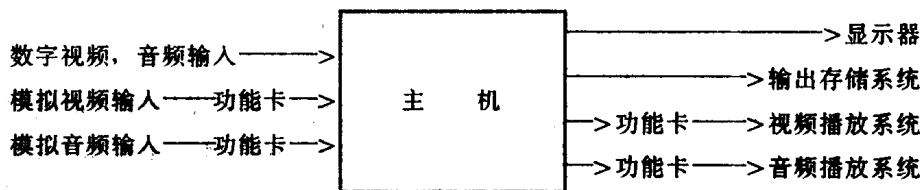
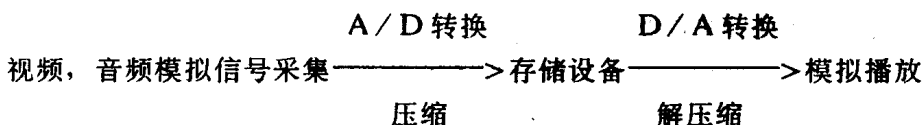


图 2-2 多媒体系统的基本构成

数字录像机可把录制的图象以数字方式保存;扫描仪可把就一张静态图象扫描后以数字形式存储,并产生数字化的图象文件;触摸屏是一种定位设备,它通过一定的物理手段,使用户可以直接在屏幕上进行接触,从而向计算机输入坐标位置,免除了人们对计算机键盘不熟悉的苦恼,有效提高人机对的效率;CD-ROM、WORM 和可重写光盘提供了大容量的存储设备;MIDI 合成器提供了播放电子音乐的能力等;其它设备大都已为通常的计算机用户所熟悉。

由此可见,多媒体系统是多种设备、多种媒体信息的综合。这就要求计算机具有高速的 CPU,大容量的内外存储器,高分辨率显示器,宽带传输总线等。视频、音频模拟信号的基本处理可简单描述为:



多媒体系统在硬件方面,根据应用不同,构成配置可多可少。在目前的市场情况下,由于技术和价格问题,一般的用户多媒体配置环境只做到了多媒体演示,还很难做到对多媒体信息的实时处理。

2.2.3 多媒体系统的软件

任何计算机系统都是由硬件和软件构成,多媒体系统除具有前述的有关硬件外,还需配备有相应的软件。多媒体软件具有综合使用各种媒体的能力,能灵活地调度多种媒体数据,并能进行相应的传输和处理,且使各种媒体硬件和谐地工作。多媒体软件的主要任务就是要使用户方便地控制多媒体硬件,并能全面有效地组织和操作各种媒体数据。多媒体软件是多媒体技术的核心,多媒体软件也必须运行于多媒体系统之中,才能发挥其多媒体功效。

多媒体系统的软件基本特点在于,它运行于某种多媒体操作系统平台之上,如当前流行的 Windows;软件可高度地集成各种媒体信息,把它们融合在一起、进行综合的处理;为用户提供良好的交互式界面,用户能够随意地控制软件和媒体。一般的来说,多媒体系统的