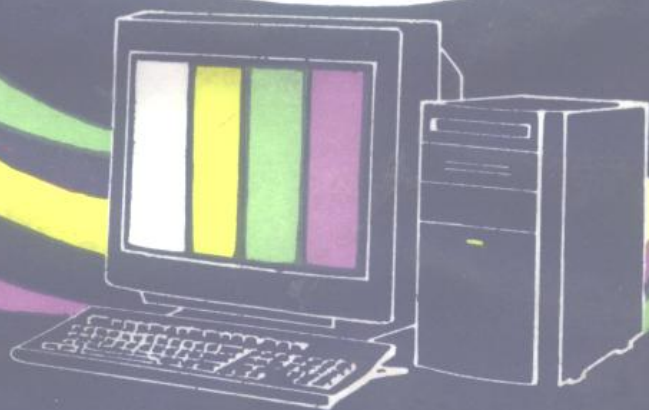


多媒体技术

何圣静 傅德荣 编著



北京理工大学出版社

多媒体技术

何圣静 傅德荣 编著



北京理工大学出版社

9510034

(京)新登字 149 号

5620/50/17
内 容 简 介

近年来,多媒体技术发展异常迅速,它的广泛应用,必将深入到人类社会各个领域,如工业、农业、军事、教育、商业、科技、旅游业等,并且逐步地深入家庭和人们日常生活中,改变着人类的生活方式。

本书是一本多媒体技术的普及性技术读物,可供各类大专院校的教师和学生、中学教师以及有关的科技人员和管理干部参考阅读。

多媒体技术

何圣静 傅德荣 编著

*

北京理工大学出版社出版发行

各地新华书店经售

北京市万龙图文信息公司激光照排

北京地质印刷厂印刷

787×1092 毫米 32 开本 4.5 印张 98 千字

1994 年 10 月第一版 1994 年 10 月第一次印刷

ISBN 7-81013-949-5/TP·107

印数:1-5000 册 定价:4.50 元

0000100

前 言

近年来,多媒体技术发展异常迅速,它是当今计算机和教育领域里的最热门的课题。多媒体技术是推动计算机新技术发展的一股巨大潮流,它的广泛应用,必将深入到人类社会各个领域,如工业、农业、军事、教育、商业、科技、旅游业等,并且逐步地进入家庭和人们日常生活中,改变着人类的生活方式。鉴此,我们及时编写了本书,以应读者的急需。

本书是一本多媒体技术的普及性技术读物,第一部分为多媒体技术的基础;第二部分为多媒体技术硬件(产品)、多媒体技术的关键(图象压缩技术)以及多媒体软件;第三部分是对典型的多媒体系统和多媒体技术在教育中的应用作了简要介绍。其中,有些是编者正在合作的研究项目。最后,阐述了多媒体系统应用开发的方法。

吴淑惠同志负责全书的文字整理工作;此外,参与了第9、10和附录I的编写。在撰写过程中,刘晖同志提出了许多指导性的意见。我们还参考了有关书刊,这已列入主要参考资料。再者,由于北京理工大学出版社领导的大力支持和热情帮助使本书得以早日面世。在此,一并表示深切的感谢。

本书可供各类大专院校的师生和中学教师以及有关的科技人员和管理干部参考阅读。

我们水平有限,漏误之处在所难免,恳请读者批评指正。

何圣静 傅德荣

1994年4月于北京

目 录

1. 绪论

1.1 什么是多媒体技术	1
1.2 多媒体技术的基本特征	2
1.3 多媒体技术的关键	4
1.4 多媒体技术的发展趋势	4

2. 多媒体技术的基本术语

3. 多媒体技术的基础

3.1 多媒体信息的光存储技术	14
3.2 图象输入和输出技术	20
3.3 音频技术	25
3.4 视频技术	30
3.5 网络传输技术	31
3.6 触摸屏技术	32

4. 多媒体系统的图象压缩技术

4.1 图象压缩原理	36
4.2 熵编码	38
4.3 混合编码	38
4.4 彩色视频信号的编码	39
4.5 JPEG 静态图象压缩标准	41
4.6 MPEG 动态图象压缩标准	48

5. 多媒体硬件(产品)

5.1 声音卡	51
5.2 视频卡	55
5.3 视频编码卡	60
5.4 视频实时象压缩卡	60
5.5 静态图象压缩卡	61

6. 多媒体系统

6.1	Macintosh 系统	62
6.2	CD-I 系统	62
6.3	DVI 系统	65
6.4	多媒体信息管理系统	68
6.5	运动会实时信息查询系统	68
6.6	NEXT 系统	69
6.7	AVC 系统	69
6.8	多媒体个人计算机(MPC)	69
6.9	多媒体工作站系统	71
6.10	Amiga 多媒体计算机	72
7. 多媒体软件		
7.1	多媒体数据库	73
7.2	多媒体操作系统	75
7.3	多媒体数据准备软件	77
7.4	多媒体编辑软件	78
7.5	多媒体应用软件	81
8. 多媒体技术体计算机辅助教学系统		
8.1	计算机辅助教学系统	83
8.2	CAI 系统的教学功能	84
8.3	CAI 的理论基础	85
8.4	多媒体技术推进 CAI 深化发展	87
9. 多媒体语言学习系统		
9.1	概述	91
9.2	多媒体语言学习系统的特点	93
9.3	设计方案	94
10. 多媒体电化教育系统		
10.1	多媒体电化教育系统的硬件结构	97
10.2	多媒体电化教育系统的实施方案	98
10.3	多媒体电化教育系统的功能	98

11. 多媒体教育网络型系统

11.1 概述	100
11.2 系统设计的指标	101
11.3 对计算机网络的基本要求	102
11.4 FDDI 光纤局域网组网原理	102
11.5 TOPSCHOOL 多媒体教育网络型系统	104

12. 多媒体系统的应用开发方法

12.1 项目课题组成员	108
12.2 项目课题在开发阶段的管理	109

附录 I VGA 显示系统

1.1 PC 机显示系统及其特性	112
1.2 PC 机显示卡的种类及显示模式	113
1.3 PC 机显示系统基本概念	114
1.4 VGA 卡及其显示模式	121

附录 II 多媒体个人计算机(MPC)产品一览表

主要参考资料

绪 论

1.1 什么是多媒体技术

计算机发展的初期,在人机关系上,要求人去适应机器。随着计算机技术的发展,人机关系不断改善,计算机通过键盘和显示器以字符形式与人(用户)交流信息,但这也是单调、呆板的交流方式。如何全面改善人机关系?即如何提高计算机具有人类的视觉、听觉和说话能力,多媒体技术的问世和发展回答了这个问题。多媒体技术不仅极大地改变了计算机使用的方式,而且使计算机的应用深入到前所未有的广阔领域,开创了计算机新的时代。

所谓多媒体技术,是指人类同计算机交互处理多媒体信息的方法。主要是指多媒体系统信息输入输出方法,例如数字化语言、视频图象等信息的获取或再现,多媒体信息的通讯与传输,多媒体的存储技术等。多媒体技术使音象技术、计算机技术和通讯技术三大信息处理技术紧密地结合起来。

多媒体系统作为信息系统来说,它能够多种形式的图象(包括文字、图形、图像、视频、动画等)和多种形式的声音(语音、音乐、音响效果等)的输入、输出、传输、存储以及处理。多媒体技术的目的是改善计算机与用户、用户与用户之间的交互关系。由此,必然引起多媒体系统里的信息组织方法的变

化,从而产生新的显示效果。可以说多媒体技术使计算机由单纯文字和数字处理进化为综合处理声音、文字、照片、图形、动画、电影及电视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称为多媒体计算机。

多媒体技术在文化教育领域里正在得到广泛应用。对文化教育领域来说,经历了从记号、印刷文字、广播、电影、电视到视盘的发展过程。对通讯领域,从邮政、电报、电话一直发展到计算机网络通讯。在这两个领域发展的基础上形成了计算机信息科学,提高了人类认识世界和改造世界的能力,人们按照计算机信息科学原理设计并研制了各种信息设备。多媒体技术开创了人类联想信息组织方法和人机相交互的设备与方法。它的广泛应用将是 90 年代计算机的时代特征。可以预测,到本世纪末,每台微机都将引进多媒体技术,不具备多媒体功能的计算机将被淘汰。

1.2 多媒体技术的基本特征

归纳起来多媒体技术具有以下三个基本特征:

1. 多维性

这是指多媒体技术具有处理信息的范围空间扩展和放大的能力。这种多维性不是指输入输出必须是相同的。输入和输出完全相同,只能称为记录和重入。输入和输出不相同,如果对其进行变换、加工,则输出可以大大丰富信息的表现能力和增强动态效果。例如,用多媒体系统来辅助地理课教学,学生还可以看到热带茂密的丛林,听到鸟儿的歌唱,使学生有身临其境之感。

2. 集成性

这不仅是各种媒体的集成,还包含着多媒体信息集成。这

种集成性是信息系统层次的一次飞跃。早期,各项技术都是单一应用,如声音、图象等,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。随着多媒体技术的发展,这种综合系统效应越来越明显。这里,顺便指出:多媒体技术的关键是数据压缩,如果没有数据压缩技术的进步,则多媒体就不能进行快速、实时综合处理声、文图信息,难以实现系统的集成功能。

3. 交互性

没有交互性的系统,它就不是多媒体系统。例如,电视机有图象、声音和文字显示,由于观众只能被动地观看,没有交互能力,因此,不是多媒体系统。如果把电视技术具有的图、声、文并茂的信息传播能力,通过多媒体技术与计算机结合起来,产生交互功能,从而形成全新的信息传播方式,这就是多媒体技术。多媒体为用户提供了更加有效地控制和使用信息的手段,为多媒体系统应用开辟了更广阔的领域。多媒体技术的交互性可以增加对信息的注意力和理解,延长信息存储的时间。在多媒体系统里,活动(activity)本身作为一种媒体介入了信息转变为知识的过程。人们借助于活动可以获得更多的信息,可以改变信息的组织过程,人们可以获得许多奇特的效果。

多媒体技术日益获得广泛应用,它正在深入到生产、生活、军事、文化教育、医疗等各个不同领域。它的广泛应用必将是一幅绚丽多彩的图景。例如,多媒体技术的应用导致影象技术革命。影象技术包括如摄影、电视、电子照相、非接触印刷静电复印……,从整体来看,这些影象技术无外乎是几个基本过程的组合即影象捕获,影象储存、影象传输、影象显示等,把这

些多种基本过程有机地组合起来,发挥各自优势,由计算机进行控制和处理,这就是多媒体成像,这种新型技术在医疗、印刷、遥感和缩微等领域已经获得很大成功。医院病人的病历不只是有文字记录,还包括有脑电图、心电图、X 光照片等,还能听到病人的心脏跳动声音等。这样,各种信息的集中,能更加全面准确地反映病情。此外,还可以通过计算机网络将这些信息送到其他医院,使医生可以异地会诊。又例如,多媒体技术的出现,将使企业管理不再只是文字报表和图形,还可加上动态图象、声音等。

1.3 多媒体技术的关键

多媒体技术的核心是计算机实时地综合处理声、文、图信息。数字化的图象和声音信号数据是很大的。一幅 640×480 中等分辨的色彩图象(24bit/像素)数据量约为 7.37Mbit/幅,如果运动图象以每秒 25 幅的速度播放时,则视频信号传输为 220Mbit/s;对于音频信号,以激光唱盘 CD-DA 声音数据为例,如果采样频率为 44.1kHz,量化为 16bit 两通道立体声,600MB 光盘只能有放 1 小时的数据,其传输速率为 1.4Mbit/s。可见,视频和音频数字信号数据量大,同时要求传输速度快。但是,IBMPC/AT 或与其兼容型计算机,总线传输速度为 150KB/s,这样,要处理上述视频和音频数据,其数据压缩比约 200 倍,否则 IBM PC/AT 则无法完成任务。因此,高效实时地压缩视频和音频等信号的数据量是多媒体技术的关键。

1.4 多媒体技术的发展趋势

1984 年,美国 Apple 公司推出被认为是代表多媒体技术

兴起的 Macintosh 系列机。

1985 年,美国 Commodore 公司的 Amiga 计算机问世,作为多媒体技术先驱产品之一。

1986 年 3 月菲利普和索尼两家公司宣布发明了交互式光盘系统(CD-I),这是文字、图象和声音于一体化的多媒体系统。1987 年 3 月,美国 RCA 公司的萨诺夫研究实验室展示了交互式数字影象系统(DVI),这是以 PC 技术为基础,用标准光盘来存储和检索活动影象、静止图象、声音和其他数据。后来,英特尔(INTEL)公司接受了这项技术转让,于 1989 年 3 月宣布把 DVI 开发为大众化商品,包括把 DVI 芯片集安装在 IBM PS/2 PC 机的主板上。1991 年第六届国际多媒体技术和 CD-ROM 大会标志着多媒体技术进入新的发展阶段,宣布了 CD-ROMXA 扩充结构标准的审定版本。1991 年在美国的计算机博览会上首次展出多媒体技术应用成果以后,激励着国际上许多著名的计算机产业公司的关注。多媒体技术推进了计算机和通讯的又一次革命,成为发达国家技术竞争的又一热点。这些国家已经将多媒体技术的发展列入了高科技的发展规划,例如美国 IBM 公司和其它一些公司合作创办 Fireworks Partners 公司,目的是促进多媒体技术推广应用。日本海洋科学技术中心正在规划通过高束网和动态图象会议系统,采用声音数据的邮件系统以及存储动态图象、静态图象和声音的多媒体数据库等等。美国、日本、欧洲、台湾、香港、新加坡……整个世界计算机市场发达的国家和地区已经大举向多媒体技术的新时代进军。

近两年来,我国在“八五”重点科技攻关项目中,列入了多媒体技术的开发和应用课题。科技界、高等院校与企业界密切合作,推出了各种多媒体产品(视频卡、声音卡、数据压缩卡、

视频转换卡等),多媒体软件和系统。多媒体技术是当代电子信息产业的重要组成部分,它必须与各种高科技相辅相成,相互促进,共同发展。我国的通讯系统还不完善,现有的通讯水平还很低,公众数据交换网络尚未普及。因此,多媒体技术的发展,将受到国内经济水平、技术水平的限制。必须根据国内市场实际情况,开发研制具有中国特色的多媒体系统,吸引广大用户。

目前,国内国外的多媒体技术发展,主要朝着下列三个目标推进:

(1)用于家庭娱乐与教育。国外许多公司正瞄准着这个市场,开发这方面的软硬件。国内的各类学校装备计算机以及家庭计算机的普及程度正在日益提高,当然与发达国家相比较,还有很大距离。但是,我们必须抓住时机开发研制普通PC机配备多媒体升级产品操作简便的软硬件,使之成实用的价格性能比较高的教学多媒体系统。从发展前景来分析,这必将是一个潜在的大市场。

(2)用于公用设施与商业展示。这是国内的第一大市场。许多部门将多媒体技术引进原有的系统中(例如广告宣传),使该系统更加形象化,更为绮丽,引人醒目。

(3)用于专业影视制作与音频制作。努力开发这类多媒体专用系统,必将有利于多媒体技术各个领域里的推广应用。

从国内外的市场分析来看,多媒体技术发展中应该亟待解决的是多媒体软件与硬件的标准化和兼容性;发展支持多媒体数据处理的高级程序设计语言;研究新型的人机交互技术。

从多媒体计算机技术长远的研究方向主要是:

(1)多媒体信息的时间组合问题,多媒体系统对时间同步的描述方法以及在动态环境下实现同步的策略和方法。

(2)使多媒体计算机增加智能,发展智能多媒体技术。如文字的识别和输入;汉语语音识别和输入;自然语言理解和机器翻译;图形的识别和理解;机器人视觉和计算机视觉;知识工程以及人工智能等。

多媒体技术的基本术语

音频 Audio 声音的电信号。

视频 Video 人们肉眼可见图象的电信号。

图象 Image 指计算机可以再现的现实生活中的画面，是由不同色彩的素组成的。图象可分为活动图象和静止图象两种。活动图象是连续显示的动态画面，必须每秒播放 25 幅以上才不至于在人眼中产生滞留，按每幅占 300K 字节，每秒就是 7.2M 字节的数据传输率，而 80286 的数据传输率仅为 0.15M 字节，因而必须依赖压缩技术。

图形 Graphics 对计算机来说，是现实生活中图像的形象再现，它是用点、线、面等构图的基本元素通过有机的组合生成二维或三维的现实物体。

动画 Animator 指活动的图形，同点、线、面等构图元素，通过二维或三维的算法，关键为纽带生成动画，例如卡通片和广告就是动画制作的典型。

文本 Text 是以文字字符为表现形式。

多媒体系统 Multimedia 多媒体系统在计算机领域的含义是指多种信息综合表达方式，如文字、图形、图象、动画、声音、音乐等有机结合形成的一种人机交流的信息系统。它使人机界面有一种图文声象并茂的效果。

多媒体技术 Multimedia Technique 多媒体技术涉及

的技术关键包括音频信号的获取、播放；视频信号的获取、输出；视频音频数据的压缩解压缩技术；静态图象的录入技术；多媒体信息的存储技术。

多媒体个人计算机 Multimedia Personal Computer (MPC) 多媒体个人计算机一般是指能够综合处理文字、图象、动画、声音、音乐等多种媒体信息(其中特别是指传统微机无法处理的声频信号的个人机。而 MPC 是特指以 Microsoft 的多媒体窗口软件为运行环境,且有大容量存储器 CD-ROM 的个人计算机。

只读型光盘 Compact disc read-only memory (ROM) 是光盘的一种,具有容量大、单位存贮成本低、只可读不能改写的特点。一张 CD-ROM 可提供多到 680KB 的存储容量,可以数字的形式存放高质量的声音、文字、计算机程序、图形、图象、动画等媒体。CD-ROM 是存放多媒体系统软件、商品化的应用系统以及图书资料的优选媒体,是实现多媒体技术的硬件基础。

多媒体创作工具 Authoring tools 亦称“多媒体著作系统”、“编辑软件”。是多媒体专业软件人员在多媒体操作系统之上开发的供应用领域的专业人员组织编排多媒体数据,并把它们联结成完整的多媒体应用系统的工具。其中,高档的适用于教育系统、娱乐系统的创作编辑;中档适用商业简报系统、资料系统、家用学习系统等的编辑播放。

数字信号处理器 Digital signal processor (DSP) DSP 的功能与标准的微机芯片基本相同,但在实时处理复杂的视频和音频信号方面比后者要优越得多。

乐器数字接口 Musical instrument digital interface (MIDI) MIDI 是电子乐器之间电缆的硬件接口标准和设备之

间的通信协议。通过 MIDI 接口,多媒体系统可外接电子乐器,这样它就不仅可以播放来自光盘的音乐,而且还有编辑乐曲的功能。

图形图象专家组 Joint photographic experts groups (JPEG) JPEG 是国际标准化组织(ISO)和国际电报电话咨询委员会(CCITT)联合成立的专家组,致力于制订适用于连续色调、多级灰度、彩色或单色静止图象数据压缩的国际标准。JPEG 标准已成为 ISO/IEC(国际电子委员会)的第 10918 号标准,该标准定义了两种基本压缩算法,一种是基于空间线性预测技术的无失真压缩算法;另一种是基于离散余弦变换(DCT)在失真压缩算法。

运动图象专家组 Motion picture expert groups(MPEG) MPEG 由 ISO 和 CCITT 联合成立的专家组,致力于运动图象数据压缩的标准化算法研究。MPEG 标准是 ISO/IEC 的第 11172 号标准草案,该标准包括 MPEG 视频、MPEG 系统三部分,分别解决全屏幕运动图象和数字音频信号的压缩,以及多样压缩数据位流的复合与同步问题。

交互式数字视频 Digital video interactive(DVI) DVI 是由 Intel 和 IBM 公司联合推出的一种多媒体系统产品。它是在通用计算机的软件和硬件平台上,该系统具有制作、编辑和演播声、文、图等媒体信息的功能,适用于专业人员创作多媒体软件及多媒全应用系统。DVI 系统为交互式多媒体技术提拱了全面的解决方法,特别是较好地解决了运动视频图象的压缩问题,是全数字化多媒体技术的先进代表。DVI 还是一个开放系统;可被移植到各种平台上。

交互式光盘系统 Compact disc interactive(CD-I) CD-I 系统是由家电制造厂商 sony 和 philips 公司共同研制推出