



中国计算机软件著作权专业技术水平考试指定用书

中国计算机软件著作权专业技术资格和水平考试中心组织编写

多媒体技术

钟玉琢 主编

(初级)



清华大学出版社

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

TP39

中国计算机软件专业技术水平考试指定用书

多媒体技术

(初级)

中国计算机软件专业技术资格和水平考试中心 组织编写

钟玉琢 主编

沈洪 黄荣怀 钟玉琢 编著

清华大学出版社

(京)新登字 158 号

内 容 简 介

本书根据中国计算机软件专业技术水平考试大纲编写,是中国计算机软件专业技术水平考试中多媒体技术部分的初级指定用书。全书共分3篇,其中第1,2,3,4,5章为基础理论知识篇;第6,7,8章为基本操作知识篇;第9,10,11章为系统开发和应用篇。本书除了介绍多媒体技术的基本知识外,还举例介绍了比较流行的多种软件的基本使用方法,比较系统地说明了如何准备文本、声音、图像、动画和视频数据,最后介绍了多媒体应用系统的设计与制作过程。

本书可作为考试的必读教材,也可以作为希望了解、学习、应用多媒体技术的人们的入门性技术读物。

版权所有,翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得销售。

图书在版编目(CIP)数据

多媒体技术:初级/钟玉琢主编. —北京:清华大学出版社,1999
中国计算机软件专业技术水平考试指定用书
ISBN 7-302-03457-5

I. 多… II. 钟… III. 多媒体技术 IV. TP391

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 08648 号

JS421/29
13

出版者:清华大学出版社(北京清华大学校内,邮编 100084)

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

印刷者:北京昌平环球印刷厂

发行者:新华书店总店北京发行所

开 本:787×1092 1/16 **印张:**24 **字数:**570 千字

版 次:1999 年 7 月第 1 版 1999 年 8 月第 2 次印刷

书 号:ISBN 7-302-03457-5/TP·1884

印 数:21001~36000

定 价:35.00 元

序

科学技术的日新月异,信息化时代的来临,使从计算机技术为基础的信息科学在经济和社会生活各个领域得到了极为广泛的应用,其发展水平成为衡量国家经济与科技实力的重要标志已是不争之事实。各国都把培养大量高水平计算机专业人才作为 21 世纪经济和科技发展的重要战略目标之一。一些经济发达国家通过开展对计算机专业人才的教育培训,尤其是开展不同层次、不同规模的计算机水平测试,吸引、储备了大量计算机高级人才,为迎接日趋激烈的科技竞争奠定了坚实基础。这些国家的成功经验值得我们学习、借鉴。

中国计算机软件专业技术资格和水平考试自 1991 年开始实施至今已走过了 8 年的历程,共有近 40 万人参加考试,在国内外已产生较大影响。特别是 1999 年度中国计算机软件专业技术水平考试将由原来的一个专业扩展为程序设计、软件工程、数据库技术、计算机网络、多媒体技术 5 个专业,这无疑是中国计算机软件专业技术水平考试发展的一个质的飞跃,必将把中国计算机软件专业技术水平考试推向新的阶段。

我相信,新近编写出版的《中国计算机软件专业技术水平考试指定用书》和《中国计算机软件专业技术水平考试辅导用书》能对广大应试者起到很好的指导作用。

我更加希望,在世纪之交,中国计算机软件专业技术水平考试能够抓住机遇,迎接竞争与挑战,为促进我国科教兴国战略的贯彻实施做出应有的贡献。

赵东亮

编者的话

21 世纪的人类社会将是信息化社会,以信息技术为主要标志的高新技术产业在整个经济中的比重不断增长,多媒体技术及产品是当今世界计算机产业发展的新领域。世界上许多国家,对多媒体技术的研究和应用都给予了极大的重视,并投入了大量的人力、物力开发先进的多媒体信息技术及相关产品,试图占领庞大的多媒体市场。1997 年全球多媒体应用市场总销售额已达到 790 亿美元,比 1996 年增长了 43%,1998 年将达到 836 亿美元。

1994 年我国国家经贸委经过充分论证,将多媒体技术列入国家技术开发重点项目计划,给予了高度重视,并在多媒体基础技术、多媒体平台及多媒体应用等方面给予了重点的资金支持。因此,我国在多媒体芯片和板级产品、CD 系列数字影碟机、多媒体电子光盘出版物、分布式多媒体信息系统、多媒体汉语语音交互技术、DVD 高密度数字光盘及多媒体通信计算机等方面有了长足的进步,并涌现了一批在多媒体领域效率较高的企业,成为计算机产业新的增长点。

多媒体技术是改造传统产业,特别是出版、印刷、广告、娱乐等产业的先进技术,如我国的印刷产业可利用多媒体技术实现电子化,其中电子排版系统、电子出版物都有极大市场。以多媒体电子出版产业为例,目前我国电子出版单位已有 41 家,具有一定规模的制作单位已有 100 多家,多媒体电子出版物的出版量已从 1994 年的 12 种猛增到 1997 年的 1025 种,年增长率超过 200%;国内只读光盘的年复制总量达 753 万张,平均每种复制量达 7718 张。一批优秀的多媒体电子出版物相继出版,并取得了较好的社会效益和经济效益,如:《邓小平》、《周恩来》、《共和国将帅》、《长征》、《中国美术全集》、《中国玉器全集》、《侵华日军南京大屠杀》、《儿童辞海》、《大嘴英语》、《故宫》及《颐和园》等。其中《故宫》荣获第六届法国“莫必斯”多媒体光盘国际大奖赛评委特别奖,《颐和园》荣获第七届法国“莫必斯”多媒体光盘国际大奖赛文化奖。

为了适应上述多媒体技术在我国迅速发展的需求,中国计算机软件专业技术资格和水平考试中心在广泛听取各方面意见的基础上,将自 1991 年开始实施至今的软件水平考试进行改革,从 1999 年开始将原来的软件水平考试分成五个部分:程序设计、软件工程、计算机网络、数据库技术及多媒体技术。每个部分分初、中、高三级,每级由三个模块组成,应考人员可根据自己的实际情况选择相应级别参加考试,也可选择某一级别中的某一种模块参加考试,只要在有效期内将所考级别中所规定的模块全部通过后,可获得相应级别的合格证书。

多媒体技术部分在中国计算机软件专业技术资格和水平考试中心及清华大学出版社组织和领导下,由清华大学计算机系钟玉琢教授、北京师范大学黄荣怀副教授及北京联合大学沈洪副教授经过三个多月的讨论和修改,首先编写了中国计算机软件专业技术水平考试中多媒体技术考试大纲,大纲分三级,每级考试范围都有基础理论知识、操作技术及系统开发和应用知识三个模块,共九个模块。

通过初级水平考试的合格人员,将表明其具有按照软件设计说明书完成多媒体素材的设计与制作的能力,可从事电子出版、教育软件开发、商业简报制作、平面广告设计及其他多媒体应用领域的媒体素材制作等工作,具有(多媒体)助理工程师的实际工作能力和业务水平。

通过中级水平考试的合格人员,表明其不仅具有编写小规模多媒体项目软件需求说明书的能力,而且可以接着软件需求说明书进行多媒体系统集成并担负指导技术员工作的能力。可从事电子出版、教育软件开发、商业简报制作、平面广告设计及其他多媒体应用领域的媒体集成与系统设计等工作,具有(多媒体)系统工程师和设计师的实际工作能力和业务水平。

通过高级水平考试的合格人员,将表明其不仅具有从事大型多媒体系统工程项目的分析和设计能力,而且可以担负指导多媒体系统工程师和设计师工作的能力,可从事多媒体数据库、交互电视、多媒体通信和视频会议系统等多媒体应用开发及大型多媒体系统工程项目的系统设计等工作,具有(多媒体)系统高级工程师和设计师的实际工作能力和业务水平。

根据多媒体技术初级、中级和高级考试大纲的要求,由沈洪副教授和黄荣怀副教授和钟玉琢教授共同编写了中国计算机软件专业技术水平考试中多媒体技术部分初级、中级及高级指定用书。在编写初级指定用书的过程中,得到了以下同行的大力支持:中央电视台网络部的李利平提供了 3D MAX 制作部分的材料,总参通信部的庄洪林提供了 PowerPoint 制作部分的材料,北京联合大学的王辉提供了 Premiere 制作部分的材料,清华大学的李秀提供了 Authorware 制作部分的材料。沈添、范锐和张进帮助录入了部分书稿并参加了校对工作。

多媒体计算机技术目前正处在蓬勃发展阶段,新的产品和新的研究成果,以及新的文献资料不断地更新和涌现,我们搜集和掌握的还不完整,限于作者学识水平,书中不足和错误之处,恳请读者给予批评指正。

三本指定用书在编写过程中得到作者所在学校、所在教学研究小组其他成员以及国内同行的大力支持和帮助,在此表示衷心感谢。

编著者

1998 年 12 月 31 日于北京

目 录

第一篇 基础理论知识(初级)

第1章 多媒体技术基本概念	1	2.2.4 视频信息的处理	49
1.1 多媒体的定义	1	第3章 多媒体信息和数据压缩	52
1.2 多媒体的分类	3	3.1 多媒体信息的计算机表示	53
1.3 多媒体计算机的基本技术和关键技术	3	3.1.1 文本的文件格式	53
1.3.1 视频和音频数据压缩和解压缩技术	3	3.1.2 声音文件基本格式	53
1.3.2 超大规模集成(VLSI)电路制造技术	4	3.1.3 图像及图像文件格式	54
1.3.3 大容量的光盘存储器	5	3.1.4 视频和动画的文件格式	55
1.3.4 多媒体同步技术	5	3.2 多媒体数据压缩编码技术	57
1.3.5 多媒体网络和通信技术	5	3.2.1 多媒体的数据量、信息量和冗余量	57
1.3.6 多媒体计算机硬件体系结构的关键是专用芯片	6	3.2.2 数据压缩方法	58
1.3.7 多媒体计算机系统软件的核心是 AVSS 或 AVK	7	3.2.3 视频编码的国际标准: JPEG, MPEG 及 H.261	59
1.3.8 超文本(Hypertext)与超媒体(Hypermedia)技术	9	第4章 多媒体硬件	61
1.4 多媒体的应用	9	4.1 CD-ROM 驱动器	61
1.5 多媒体的发展	10	4.1.1 CD-ROM 驱动器的功能及主要技术指标	61
第2章 音频、视频信息获取和处理	16	4.1.2 CD-ROM 的组成及构造	63
2.1 声音卡和音频信息	16	4.1.3 CD-ROM 驱动器的安装	64
2.1.1 声音卡的功能和分类	17	4.1.4 光驱的选购和光盘应用软件	66
2.1.2 声音卡的组成	19	4.1.5 光盘的制作过程	70
2.1.3 声音卡软件的安装、测试及问题的处理	20	4.1.6 光盘格式标准和类型	71
2.1.4 声音卡的选择及应用	28	4.1.7 制作 DVD 盘	72
2.1.5 音乐合成和 MIDI	34	4.2 V-CD 解压卡	73
2.2 视频卡和视频信息处理	36	4.2.1 V-CD 解压卡的功能和种类	73
2.2.1 视频卡的功能和种类	38	4.2.2 V-CD 解压卡的安装、使用 and 选择	74
2.2.2 视频卡的安装和使用	43	4.2.3 V-CD 光盘	79
2.2.3 3DP-V264GT/PRO 卡介绍	45	4.2.4 用软解压播放 V-CD	80
		4.3 触摸屏技术	81

4.3.1 触摸屏的作用和应用	81	5.1.1 多媒体硬件系统	91
4.3.2 触摸屏的分类	82	5.1.2 多媒体操作系统	92
4.3.3 触摸屏的技术指标	85	5.1.3 多媒体系统开发软件工具	92
4.4 电视转换卡	85	5.1.4 多媒体应用系统	93
4.4.1 视频信号编码卡	85	5.2 多媒体个人计算机(MPC)——技术标准	93
4.4.2 视频信号解码卡	86	5.2.1 多媒体个人计算机(MPC)	93
4.5 调制解调器	87	5.2.2 MPC 的技术标准	94
4.5.1 调制解调器的种类和特点	87	5.2.3 MPC 的升级	96
4.5.2 调制解调器的安装	87	5.3 多媒体个人计算机(MPC)的性能	100
4.5.3 调制解调器的选购和使用	88	5.3.1 MPC 的性能	100
第 5 章 多媒体计算机硬件及软件系统结构	90	5.3.2 MPC 的应用	101
5.1 多媒体系统的组成结构	90	5.4 将多媒体和通信功能集成到 CPU	105
		芯片中的 MMX 技术	105

第二篇 操作技术(初级)

第 6 章 基本操作知识	107	第 7 章 图形图像编辑	180
6.1 字处理软件 Microsoft Word	107	7.1 图像编辑工具 Adobe Photoshop	180
6.1.1 格式化文档	108	7.1.1 处理和加工图像	181
6.1.2 文本增强功能	111	7.1.2 选择区域操作	197
6.1.3 页眉和页脚	113	7.1.3 滤镜	204
6.1.4 查找和替换	114	7.1.4 文字的艺术效果	205
6.1.5 表格的编辑	114	7.1.5 用图层设计图像	207
6.1.6 图文混排	116	7.1.6 颜色通道	209
6.1.7 制作过程举例	116	7.1.7 工具箱和调色板	209
6.2 Windows 环境的多媒体功能及其	118	7.2 彩色绘图设计系统 Corel DRAW	212
6.2.1 在文档中嵌入声音	118	7.2.1 Corel DRAW 功能特点	212
6.2.2 使用 Media Rack	122	7.2.2 Corel DRAW 简介	213
6.2.3 使用 Media Player 播放	127	7.2.3 基本绘图方法	214
6.2.4 Xing MPEG Player	131	7.2.4 产生特殊效果	216
6.3 简报制作软件 Microsoft PowerPoint 97	135	第 8 章 动画与数字视频	218
6.3.1 对象处理	135	8.1 二维动画制作软件 Animator Studio	218
6.3.2 添加多媒体对象	146	8.1.1 Animator Studio 概述	219
6.3.3 编排演示文稿	152	8.1.2 单帧图像的绘制和图像的运动	220
6.3.4 设计演示文稿	162	8.1.3 其他使用	221
6.3.5 制作过程	176		

8.2 三维动画制作软件 3D Studio MAX	224	8.3.2 数字视频的获取	250
8.2.1 3DS MAX 简介	225	8.3.3 过渡效果的应用	251
8.2.2 制作	236	8.3.4 视频媒体中过滤效果的 应用	256
8.3 视频编辑软件 Adobe Premiere	242	8.3.5 让画面运动起来	262
8.3.1 Premiere 的使用	242		

第三篇 系统开发和应用(初级)

第 9 章 多媒体应用系统	265	10.2.2 自行创作	298
9.1 多媒体计算机辅助教学软件	265	10.2.3 利用扫描仪	298
9.1.1 在 CAI 中引入多媒体	266	10.2.4 捕捉图像	298
9.1.2 计算机辅助教学软件应该 完成的基本任务	267	10.2.5 购置数字化图像库	301
9.1.3 多媒体计算机辅助教学的 基本模式	268	10.3 准备视频数据	302
9.1.4 CAI 课件的设计与制作	269	10.3.1 获取视频的途径	302
9.1.5 开发多媒体 CAI 系统应 注意的问题	272	10.3.2 使用 Video for Windows 制作视频数据	303
9.2 多媒体电子出版物	274	10.3.3 利用 Video Studio 制作 简单的视频	305
9.2.1 多媒体电子出版物概述	274	10.3.4 视频编辑	305
9.2.2 制作环境	277	10.3.5 创建数字电影	306
9.2.3 制作电子出版物的注意 事项	283	10.3.6 创建立体电影	306
9.2.4 面临的问题	284	10.4 准备音频资料	307
9.3 多媒体数据库系统	285	10.4.1 音频数据的获取	308
9.3.1 概述	285	10.4.2 声音数据的处理	308
9.3.2 数据库对多媒体的支持	286	10.5 准备动画数据	309
9.3.3 多媒体数据库系统的开发	287	10.5.1 手绘式动画	310
9.4 多媒体应用系统制作过程	287	10.5.2 影集式动画	310
9.4.1 多媒体创作的特点	287		
9.4.2 多媒体作品的制作过程	288	第 11 章 著作工具功能概述	312
第 10 章 准备媒体素材	293	11.1 多媒体著作工具	312
10.1 准备文本数据	293	11.1.1 什么是多媒体著作工具	312
10.1.1 直接输入	294	11.1.2 使用著作工具的必要性	313
10.1.2 幕后载入	294	11.1.3 多媒体创作工具的标准	313
10.1.3 利用 OCR 技术	295	11.1.4 多媒体创作模式	315
10.1.4 语音识别	295	11.1.5 著作工具类型	316
10.2 准备图像数据	296	11.2 Authorware	320
10.2.1 图像处理软件的分类和 功能	296	11.2.1 Authorware 功能特点	321
		11.2.2 Authorware 的窗口组成	321
		11.2.3 图标的使用	324

11.2.4 集成多媒体信息	325	功能	365
11.2.5 设定运动	340	11.3.4 动画的制作	366
11.2.6 交互设计	345	11.4 多媒体著作工具(Tool Book)	367
11.2.7 Authorware 5.0 的功能 特点	358	11.4.1 Tool Book 功能和特点	368
11.3 多媒体著作工具 Director	360	11.4.2 Tool Book 概述	370
11.3.1 Director 的特点	361	11.5 Visual Basic 功能特点	370
11.3.2 Director 窗口介绍	362	参考文献	373
11.3.3 Director 7.0 的十大新增			

第一篇 基础理论知识(初级)

第 1 章 多媒体技术基本概念

20 世纪 80 年代中后期开始,多媒体计算机技术成为人们关注的热点之一。多媒体技术是一种迅速发展的综合性电子信息技术,它给传统的计算机系统、音频和视频设备带来了方向性的变革,将对大众传媒产生深远的影响。多媒体计算机将加速计算机进入家庭和社会各个方面的进程,给人们的工作、生活和娱乐带来深刻的革命。

20 世纪 90 年代以来,世界向着信息化社会发展的速度明显加快,而多媒体技术的应用在这一发展过程中发挥了极其重要的作用。多媒体改善了人类信息的交流,缩短了人类传递信息的路径。应用多媒体技术是 20 世纪 90 年代计算机应用的时代特征,也是计算机的又一次革命。

1.1 多媒体的定义

何谓多媒体呢?“多媒体”一词译自英文“Multimedia”,而该词又是由 multiple 和 media 复合而成,核心词是媒体。媒体(medium)在计算机领域有两种含义:一是指存储信息的实体,如磁盘、光盘、磁带、半导体存储器等,中文常译为媒质;二是指传递信息的载体,如数字、文字、声音、图形和图像等,中文译作媒介,多媒体技术中的媒体是指后者。与多媒体对应的一词是单媒体(monomedia),从字面上看,多媒体是由单媒体复合而成。人类在信息交流中要使用各种信息载体,多媒体(Multimedia)就是指多种信息载体的表现形式和传递方式,但是,这样来理解“媒体”,其概念还是比较窄了一点,其实,“媒体”的概念范围是相当广泛的。“媒体”有下列五大类:

1. 感觉媒体(Perception medium):指的是能直接作用于人们的感觉器官,从而能使人产生直接感觉的媒体。如语言、音乐、自然界中的各种声音、各种图像、动画、文本等。

2. 表示媒体(Representation medium):指的是为了传送感觉媒体而人为研究出来的媒体。借助于此种媒体,便能更有效地存储感觉媒体或将感觉媒体从一个地方传送到遥远的另一个地方。诸如语言编码、电报码、条形码等等。

3. 显示媒体(Presentation medium):指的是用于通信中使电信号和感觉媒体之间产生转换用的媒体。如输入、输出设施,键盘、鼠标器、显示器、打印机等。

4. 存储媒体(Storage medium):指的是用于存放某种媒体的媒体。如纸张、磁带、磁

盘、光盘等。

5. 传输媒体(Transmission medium): 指的是用于传输某些媒体的媒体。常用的有如电话线、电缆、光纤等。

存在着那么多的媒体,这和我们在书中所说的“多媒体”有什么关系呢?即我们在这里所说的“多媒体”究竟是指什么含义。人们普遍地认为,“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、声音、图形、图像、动画、视频等。从这个意义中可以看到,我们常说的“多媒体”最终被归结为是一种“技术”。事实上,也正是由于计算机技术和数字信息处理技术的实质性进展,才使我们今天拥有了处理多媒体信息的能力,这才使得“多媒体”成为一种现实。所以,我们现在所说的“多媒体”,常常不是指多种媒体本身,而主要是指处理和应用它的一整套技术。因此,“多媒体”实际上就常常被当作“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。

多媒体计算机技术(Multimedia Computer Technology)的定义是:计算机综合处理多种媒体信息,文本、图形、图像、音频和视频,使多种信息建立逻辑连接,集成为一个系统并具有交互性。简单地讲:计算机综合处理声、文、图信息和具有集成性和交互性。

综合来说,多媒体计算机技术的特性可分为下列几点:

(1) 集成性。多媒体计算机技术是结合文字、图形、影像、声音、动画等各种媒体的一种应用,并且是建立在数字化处理的基础上的。它不同于一般传统文件,是一个利用电脑技术的应用来整合各种媒体的系统。媒体依其属性的不同可分成文字、音频及视频;其中,文字可分为文字及数字,音频(Audio)可分为音乐及语音,视频(Video)可分为静止图像、动画及影片等;其中包含的技术非常广,大致有电脑技术、超文本技术、光盘储存技术及影像绘图技术等。而计算机多媒体的应用领域也比传统多媒体更加广阔,如 CAI、有声图书、商情咨询等,都是计算机多媒体的应用范围。

另外,具有多种技术的系统集成性,基本上可以说是包含了当今计算机领域内最新的硬件技术和软件技术。

(2) 交互性。交互性是多媒体计算机技术的特色之一,就是可与使用者作交互性沟通(Interactive Communication)的特性,这也正是它和传统媒体最大的不同。这种改变,除了提供使用者按照自己的意愿来解决问题外,更可借助这种交谈式的沟通来帮助学习、思考,作有系统的查询或统计,以达到增进知识及解决问题的目的。

(3) 非循序性。一般而言,使用者对非循序性的信息存取需求要比对循序性存取大的多。过去,在查询信息时,用了大部分的时间在寻找资料及接收重复信息上。多媒体系统克服了这个缺点,使得以往人们依照章、节、页阶梯式的结构,循序渐进地获取知识的方式得以改善,再借助“超文本”的观念来呈现一种新的风貌。所谓“超文本”,简单地说就是非循序性文字,它可以简化使用者查询资料的过程,这也是多媒体强调的功能之一。

(4) 非纸张输出形式。多媒体系统应用有别于传统的出版模式。传统的出版模式是以纸张为输出载体,通过记录在纸张上的文字及图形来传递和保存知识,但此种方式受限

于纸张,无法将有关的影像及声音记录下来,所以读者往往需要再去翻阅其他方面的资料才能得到一系列完整的内容。多媒体系统的出版模式中强调的是无纸输出形式,以光盘(CD-ROM)为主要的输出载体。这不但使存储容量大增,而且提高了它保存的方便性,由此可见光盘在未来信息传递及资料保存上,将拥有更加重要的地位。

在近几年的电影中,常会看到一台相当人性化的电脑,它可与人交谈,并可提供任何你想要得知的信息;它可演奏任何你想要听的乐曲;在世界的各角落发生任何大事时,它也会及时地向你报告;它可监视家中的一切电器状况,会帮你接电话,随时提醒该做的事,甚至也可借助它向远在他乡的友人传达信息……在多媒体发展的今天,加上网络的迅速普及,这一切都会变成事实。

多媒体技术的产生必然会带来计算机界的又一次革命,它标志着计算机将不仅仅作为办公室和实验室的专用品,而将进入家庭、商业、旅游、娱乐、教育乃至艺术等几乎所有的社会与生活领域;同时,它也将使计算机朝着人类最理想的方式发展,即视听一体化,彻底淡化人机界面的概念。

正因为“多媒体计算机技术”具有以上所说的几个特性,所以我们目前的家用电视系统就不能称为是一个多媒体系统。因为虽然现在的电视也具有“声、图、文”并茂的多种信息媒体,但是在电视机面前,我们除了可以选择不同的频道外,其他什么也不能做,既不能干涉它,也不能改变它,只能被动地接收电视台播放的节目,所以这个过程是单方向的,而不是双向的。但是,可以预言:在不远的将来,家用电视系统肯定会是一个多媒体的系统,它将集娱乐、教学、通信、咨询等功能于一身。

1.2 多媒体的分类

多媒体计算机的分类,从开发和生产厂商以及应用的角度出发可以分成两大类:一类是家电制造厂商研制的电视计算机(Teleputer),是把CPU放到家电中,通过编程控制管理电视机、音响,有人称它为“灵巧”电视,Smart TV;另一类是计算机制造厂商研制的计算机电视(Compuvision),采用微处理器($80 \times 86, 68 \times \times \times$)作为CPU,其他设备还有VGA卡、CD-ROM、音响设备以及扩展的多窗口系统,有人说它的发展方向是TV-Killer。

1.3 多媒体计算机的基本技术和关键技术

1.3.1 视频和音频数据压缩和解压缩技术

通常,我们通过电视机、收音机得到的信息是非数字化的。多媒体系统中的视频,音频技术必须依靠数字化技术,信号的数字化处理是多媒体技术的基础。

多媒体数据压缩及编码技术是多媒体系统的关键技术。多媒体系统具有综合处理声、文、图的能力,要求面向三维图形、立体声音、真彩色高保真全屏幕运动画面。为了达到满意的视听效果,要求实时地处理大量数字化视频、音频信息,这对计算机的处理、存储、传输能力是一个严峻的挑战。

数字化的声音和图像数据量非常大,例如,一分钟的声音信号,用 11.02 kHz 的采样率(采样即每隔一固定的时间间隔测量输入信号的值,然后对这个数据按某种精度进行量化),每个采样用 8 位(bit)表示时的数据量约为 660 KB;一帧 A4 幅面的图片,用 12 点/毫米(dpm)的分辨率采样,每个像素用 24 位(bit)彩色信号表示时的数据量约为 25 MB;一幅中等分辨率(640×480)的彩色图像(240 bit)的数据量约为 7.37 Mbit/帧,一个 100 MB 的硬盘只能存放 100 帧静止画面;一秒钟全活动视频画面约占 22.12 MB 空间,650 MB 的 CD-ROM 只能播放 20 秒信息。如果帧速率为 25 帧/秒,则视频信号的传输速率约为 184 Mbit/s,而一般的 IBMPC/AC 及兼容机的总线传输速率为 150 KB/s,在未压缩的情况下,实现动态视频及立体声的实时处理,需要高于 12 亿次/秒的操作速度和数十 GB 的存储容量,这对目前的微机来说是无法实现的。因此,必须对多媒体信息进行实时压缩和解压缩。如果不经数据压缩,实时处理数字化的较长的声音和多帧图像信息所需要的存储容量、传输率和计算速度都是目前普通计算机难以达到的和不经济实用的。数据压缩技术的发展大大推动了多媒体技术的发展。

研究结果表明,选用合适的数据压缩技术,有可能将原始文字量数据压缩到原来的 $1/2$ 左右,语音数据量压缩到原来的 $1/2 \sim 1/10$,图像数据量压缩到原来的 $1/2 \sim 1/60$ 。多媒体数据压缩的理论正在不断地发展和深化,在波形编码理论之后,近几年提出的小波变换等技术正在受到学术界的重视。

对声音数据的压缩一般采用去掉重复代码和去掉声音数据中的无声信号序列两种方法。

对静止图像信息,特别是视频图像信息数据的压缩是比较复杂的。对静止图像压缩广泛采用了 JPEG(Joint Photographic Expert Group)算法标准,由于用计算机的中央处理器 CPU 来完成 JPEG 算法花费的时间太长,所以都是用专门的 JPEG 算法信号处理器来完成运算。对视频图像压缩算法有 MPEG(moving picture expert group),DVI(digital video interactive)、H.261 算法。这些算法是由相应的算法信号处理器来完成的。

1.3.2 超大规模集成(VLSI)电路制造技术

进行声音和图像信息的压缩处理要求进行大量的计算。有些处理,例如视频图像的压缩还要求实时完成。这样的处理,如果由通用计算机来完成,需要用中型计算机,甚至大型计算机才能胜任。高昂的成本将使多媒体技术无法推广。由于 VLSI 技术的进步使得生产低廉的数字信号处理器(DSP)芯片成为可能。DSP 芯片是为完成某种特定信号处理设计的,在通用计算机上需要多条指令才能完成的处理,在 DSP 上可用一条指令完成。DSP 的价格虽然只有几十到几百美元,但完成特定处理时的计算能力却与普通中型计算机相当。例如,如果要以视频,即 30 帧/秒的速率,对一幅 256×256 像素分辨率的图像的每个像素作一次运算,所需的计算速度约为 200 万次/秒运算。而作一次 3×3 窗口的卷积运算,则需要进行 9 次乘法和一次加法,要求每秒完成千万次运算。这样的运算速度需要由中型机才能达到。与此相比,如采用由 INMOS 公司生产的 A110 芯片,则可在 $1/30$ s 的时间内,在 512×512 像素的图像上,完成 5×5 窗口的卷积运算,而价格只需一百多美元。所以可以说是 VLSI 技术为多媒体技术的普遍应用创造了必要条件。

1.3.3 大容量的光盘存储器

数字化的媒体信息虽然经过压缩处理,仍然包含了大量的数据。视频图像在未经压缩处理时的每秒数据量为 28 MB,经压缩处理后每分钟的数据量则为 8.4 MB。所以 40 MB 容量的硬磁盘只能存储约 5 分钟的视频图像。而且硬磁盘存储器的存储介质是不可交换的,所以不能用于多媒体信息和软件的发行。而大容量只读光盘存储器(CD-ROM)的出现,正好适应了这样的需要。每张 CD-ROM 的外径为 5 英寸,可以存储约 600 MB 的数据。并像软磁盘片那样可用于信息交换。大量生产时价格也相当低廉。

V-CD 和 DVD 都是光学存储媒体,但 DVD 的存储容量和带宽都明显高于 V-CD。影视、声音、计算机和光学记录技术融合在一起将开发出下一代的 CD 产品。DVD 是 Digital Video Disc 的缩写,意思是“数字电视光盘(系统)”,这是为了与 Video CD 相区别。DVD 的特点是存储容量比现在的 CD 盘大得多,最高可达到 17GB。一片 DVD 盘的容量相当于现在的 25 片 CD-ROM(650 MB),而 DVD 盘的尺寸与 CD 相同。DVD 所包含的软硬件要遵照正在由计算机、消费电子和娱乐公司联合制定的规格,目的是为了能够根据这个新一代的 CD 规格开发出存储容量大和性能高的兼容产品,用于存储数字电视和多媒体软件。

1.3.4 多媒体同步技术

多媒体技术需要同时处理声音、文字、图像等多种媒体信息,在多媒体系统所处理的信息中,各个媒体都与时间有着或多或少的依从关系。例如,图像、语音都是时间的函数,声音和视频图像要求实时处理同步进行,使得声音和视频图像的播放不能中断,视频图像要求以视频速率,即 30 帧/秒更新图像数据,因此,需要支持对多媒体信息进行实时处理的操作系统。

在多媒体应用中,通常要对某些媒体执行加速、放慢、重复等交互性处理。多媒体系统允许用户改变事件的顺序并修改多媒体信息的表现。各媒体具有本身的独立性、共存性、集成性和交互性。系统中各媒体在不同的通信路径上传输,将分别产生不同的延迟和损耗,造成媒体之间协同性的破坏,因此,媒体同步也是一个关键问题。

多媒体系统中有一个“多媒体系统核心系统”(即多媒体操作系统)就是为了解决声音、图像、文字等多媒体信息的综合处理,解决多媒体信息的时空同步问题。

多媒体信息是通过以下三种模式相互集成的:制约式,指一种媒体的状态转移或激活影响到另一种媒体;协作式,指两种以上的媒体信息同时存在;交互式,指某一种媒体上含有的信息变换为另一种媒体的信息。

1.3.5 多媒体网络和通信技术

多媒体通信技术包含语音压缩、图像压缩及多媒体的混合传输技术。如在 Tele pro 多媒体通信系统中,在语音传输方面,采用了 SCEL P 算法,可将语音压缩至 4.3 KB/s,并使语音有足够的清晰度。利用 DSP(数字信号处理器)可以实现语音的压缩和解压缩。在图像传输方面,采用了更先进的算法,直接利用 CPU 来运算,实现了图像的实时处理。为了只用一根电话线同时传输语音、图像、文件等信号,必须要用复杂的多路混合传输技术,而

且要采用特殊的约定来完成,这种语音、数据的同时传输技术在美国已正式命名为 SVD (Simultaneous-Voice-on-Data, 语音数据同时传输)技术。

要充分发挥多媒体技术对多媒体信息的处理能力,必须与网络技术相结合。多媒体信息要占用很大的存储空间,即使将数据压缩,对单机用户来说,获得丰富的多媒体信息仍然有困难。此外,在多个平台上独立使用相同数据,其性能价格比小。特别是在电视会议、医疗会诊等某些特殊情况下,要求许多人共同对多媒体数据进行操作时,此时如不借助网络,就无法实施。

多媒体网络通信分同步通信和异步通信两种。同步通信主要在电路交换网络的终端设备间交换实时语音、视频信号,它应能满足人感官分辨力的要求;异步通信主要在成组交换网络上异地提供同步信道和异步信道。

1.3.6 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(如改变比例,淡入淡出,马赛克等),图形处理(图形的生成和绘制等),语音信息处理(抑制噪声,滤波等)。要圆满地完成上述任务,一定要采用专用的芯片。

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 Logical 公司, SGS-Thomson 公司及 C-Cube 公司都制造了一批这样的芯片。

如 SGS-Thomson 公司设计制造的 STI 3220,采用了 Systolic 结构,做了 256 个处理器,可以在 31×31 窗口条件下执行 16×16 像素块全搜索算法,可作为运动预测处理器。IN-MOS 分公司设计制造的 IMS-A121.采用流水线处理器能够执行 8×8 像素的 DCT 运算。此外还有 STU3200(4×4 到 16×16 DCT 运算)以及 STU 3208(Z 字形扫描器)。

C-cube 公司设计制造的 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。现在已在国际市场上广泛销售。接着该公司又推出了 CL-550 B,它的速度比第一型提高了一倍。用 CL-550 专用芯片能够对静态图像实时地进行压缩和解压缩处理。与此同时,C-Cube 公司正在考虑采用灵活的方法,即可编程的结构,设计制造执行 MPEG 标准的专用芯片,设计时已考虑 MPEG 标准的扩充和修改。目前其他公司,SGS-Thomson, LSI Logic 等也设计制造了执行 MPEG 标准的专用芯片。

集成信息技术公司(Integrated Information Technology Co-)推出了一种多功能芯片,即视频压缩芯片 VP(Vision Processor),为了支持多种压缩编码标准,VP 采用微码可编程技术,VP 可直接被主处理器控制执行 JPEG 标准算法,同时还能执行 MPEG 和 $P \times 64$ 标准算法。VP 有高速像素 I/O 通道、微码控制器、VLC 以及缓冲区系统到主计算机接口。VP 建立了高速数据逻辑通道,把微码控制器和 MPEG 及 $P \times 64$ 压缩和解压缩算法数据流相结合,同时 VP 可并行执行 4 个 16×16 乘法器及 8 个 16 bit ALU 运算。它们能够并行工作。

VP 还有 RISC 处理器和 64 个 64bit 寄存器以及可扩展的大容量的存储器,它能够执行 30 fps JPEG 压缩编码和解码,MPEG 和 $P \times 64$ 的解码以及 15 fps MPEG 和 $P \times 64$ 的编码算法。

Intel 公司开发的下一代的 750 芯片,它能为多媒体技术的应用提供足够的计算能力。

下一代的 750 芯片采用了微码技术,使用单指令/多数据流多执行单元的结构。

下一代的 750 芯片在微码级可编程,与上述的像素处理器 750 兼容,Intel 公司希望用一个单片解决 MPEG 压缩算法以及为 PC 或工作站解决其他图像处理任务。下一代的 750 芯片能够实时地完成(每秒 30 帧的速度) $P \times 64$ 压缩编码和解码的任务,但是压缩编码和解码的时间是不一样的。同时,它还能执行标准图像格式的 MPEG 解压缩的算法。Intel 公司制造高档的 750 芯片能够处理音频信号以及在视频编码时增加特技效果,低档产品可作为 MPEG 的解码器。

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支持,它包括 VRAM, A/D 变换器, D/A 变换器以及音频处理芯片。Philips-Signetics 公司生产了一套数字式视频芯片: A/D 变换器, 数字式彩色电视多制式译码器(Digital Multi Standard Decoding, DMSD), 数字式编码器, 彩色空间变换器以及时钟信号产生器。过去用模拟电路完成从彩色全电视信号解码,生成亮度(Y)和色差信号(UV),线路复杂调试困难。现在采用 DMSD 等三个芯片就能解决问题,而且性能指标高,成本低,生产调试简单。音频 A/D, D/A 变换芯片的制造厂家,希望将音频处理的多种功能集成到它们的新产品中。AD(Analog Devices 公司)生产的 AD-1849 芯片,包含了滤波器,可编程增益控制器,噪声抑制器,音频信号的压缩和扩展以及到主机处理器的串行接口,此外,还有五个输入输出通道,可以执行立体声的输入和输出。由于 AD-1849 芯片含有多种语音处理和接口功能,因此多媒体系统只选择一个这样的芯片就能解决所需要的语音信号处理和接口问题。

1.3.7 多媒体计算机系统软件的核心是 AVSS 或 AVK

为了支持计算机对声、文、图多媒体信息的处理,特别是要解决多媒体信息的时、空同步问题,研制多媒体核心软件是又一关键技术。Commodore 公司为 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 系统研制的 CD-RTOS(CD 实时操作系统), Intel/IBM 公司为 DVI 系统研制的 AVSS(Audio/Video Sub System)以及 AVK(Audio Video Kernel),都是多媒体计算机系统已解决和正在解决的关键技术的实例。

一般多媒体计算机软件系统由下列几部分组成:

(1) 最下层是多媒体的硬件,它包括视频信号 I/O 接口板,音频信号 I/O 接口板,视频和音频信号压缩编码和解压缩的硬件以及视频和音频信号实时处理的硬设备。此外还有主机的硬设备。直接和这些硬件打交道的软件称为驱动器,它是一个软件模块,在初始化引导程序作用下把它安装到系统 RAM 中常驻内存。一个驱动器对应一种硬设备的接口,如为视频 I/O 硬设备设计的视频驱动器,为音频 I/O 硬设备设计的音响驱动器,为视频和音频压缩编码和解码硬设备设计的编码和解码驱动器,以及为视频和音频信号实时处理的硬件(DSP)编制的信号处理驱动器。

(2) 连接驱动器的是驱动器接口模块,为了便于高层软件的使用,驱动器接口模块建立了虚拟设备。虚拟设备是软件登记项,它可以定义实际设备的接口特性。虚拟设备的描述可以与实际设备不同。虚拟设备的软件可以处理各种不同的详细而复杂的设备操作。