

国外计算机科学教材系列

多媒体系统设计

Multimedia SYSTEMS DESIGN

Prabhat K. Andleigh & Kiran Thakrar 著

徐光佑 史元春 译



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY



PRENTICE HALL 出版公司

国外计算机科学教材系列

多媒体系统设计

Multimedia SYSTEMS DESIGN

Prabhat K. Andleigh & Kiran Thakrar 著

徐光佑 史元春 译



PRENTICE HALL 出版公司



電子工業出版社

3917-131
内容提要

本书从基础知识、系统分析、设计方法等各方面介绍了多媒体系统的设计。基础知识包括压缩与解压缩,数据和文件格式标准、多媒体、输入输出技术、存储与检索技术。系统分析包括多媒体应用设计、多媒体创作与用户接口,超媒体信息、分布式多媒体系统。设计方法包括方法学和条件分析。最后介绍了多媒体系统设计实例。它是多媒体教学和创作的优秀教材和极好参考书。

本书介绍了多媒体技术的最新发展,不但体现了多媒体技术正在与语音识别、可视化、图像处理以及虚拟现实技术结合的发展趋势,而且对多媒体系统设计问题的论述立足于分布式多媒体系统。

本书可供计算机专业本科生和研究生作为教材或参考书,也可作为多媒体技术研究和开发的技术人员的参考书。

©1996 by Prentice Hall, Inc.

本书中文简体版由电子工业出版社和美国 Prentice Hall 出版公司合作出版。未经许可,不得以任何手段和形式复制或抄袭本书内容。版权所有,侵权必究。

丛书名: 国外计算机科学教材系列

原书名: Multimedia SYSTEMS DESIGN

书名: **多媒体系统设计**

著者: Prabhat K. Andleigh & Kiran Thakrar

译者: 徐光佑 史元春

责任编辑: 陆伯雄 陈 斌

印刷者: 北京市天竺颖华印刷厂

出版发行: 电子工业出版社出版、发行 URL: <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036 发行部电话 68214070

经 销: 各地新华书店经销

开 本: 787×1092 1/16 印张: 33.5 字数: 775 千字

版 次: 1998 年 9 月第 1 版 1998 年 9 月第 1 次印刷

定 价: 50.00 元

印 数: 7000 册

书 号: ISBN 7-5053-4598-2/TP·2179

著作权合同登记号 图字: 01-97-1875

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换

版权所有·翻印必究

出版说明

计算机科学的迅速发展是 20 世纪科学发展史上最伟大的事件之一。从 1946 年第一台笨重而体积庞大的计算机的发明至今, 仅仅半个多世纪, 计算机已经变得小巧无比却又能力非凡。它的应用已经渗透到了社会的各个方面, 成为当今所谓的信息社会的最显著的特征。

处于世纪之交科技进步的大潮中, 我国正在加强计算机科学的高等教育, 着眼于为下一世纪培养高素质的计算机人才, 以适应信息社会加速度发展的需要。当前, 全国各类高等院校已经或计划在各专业基础课程规划中增加计算机科学的课程内容, 而作为与计算机科学密切相关的计算机、通信、信息等专业, 更是在酝酿着教学的全面革新, 以期规划出一整套面向 21 世纪的、具有中国高校计算机教育特色的课程计划和教材体系。值此, 我们不妨借鉴并引进国外具有先进性、实用性和权威性的大学计算机教材, 洋为中用, 以更好地服务于国内的高校教育。

美国 Prentice Hall 出版公司是享誉世界的高校教材出版商, 自 1913 年公司成立以来, 即致力于教育图书的出版。它所出版的计算机教材在美国为众多大学所采用, 其中有不少是专业领域中的经典名著。许多蜚声世界的教授学者成为该公司的资深作者, 如: 道格拉斯·科默(Douglas Comer), 安德鲁·坦尼伯姆(Andrew Tanenbaum), 威廉·斯大林(William Stallings)……几十年来, 他们的著作教育了一批批不同肤色的莘莘学子, 使这些教材同时也成为全人类的共同财富。

为了保证本系列教材翻译出版的质量, 电子工业出版社和 Prentice Hall 出版公司共同约请北京地区的清华大学、北京大学、北京航空航天大学, 上海地区的上海交通大学、复旦大学, 南京地区的南京大学、解放军通信工程学院等全国著名的高等院校的教学第一线的几十位教师参加翻译工作。这中间有正在讲授同类教材的年轻教师和博士, 有积累了几十年教学经验的教授和博士生导师, 还有我国著名的计算机科学家。他们的辛勤劳动保证了本系列丛书得以高质量地出版面世。

如此大规模地引进计算机科学系列教材, 在我们还是第一次。除缺乏经验之外, 还由于我们对计算机科学的发展, 对中国高校计算机教育特点认识的不足, 致使在选题确定、翻译、出版等工作中, 肯定存在许多遗憾和不足之处, 恳请广大师生和其他读者提出批评、建议。

电子工业出版社

URL: <http://www.phei.com.cn>

Prentice Hall 出版公司

URL: <http://www.prenhall.com>

译者序

我国对多媒体技术的研究开始于 80 年代末,那时多媒体仅仅是少数科研人员的实验室研究课题,而经过短短的七、八年时间,在城市里多媒体几乎已家喻户晓,多媒体个人计算机已经始进入家庭,多媒体技术的应用开发已经不再是计算机专业人员的工作,而成为由各行各业人人可以动手的事。例如,高等院校的毕业生传统上是制作毕业纪念相册来保留对大学生活的美好回忆,现在毕业纪念相册已经开始被多媒体相册所代替,其中不但有图像而且还可以有声音和视频,保存在软盘或光盘上,十分方便。多媒体技术的应用虽然已经开始普及,但它的发展高潮远未到来。多媒体技术的发展离不开计算机技术的发展。当前计算机技术发展的主要特点是以网络为中心的计算。因此多媒体技术的必然发展趋势是分布式多媒体技术,它综合了计算机、通信和多媒体技术的特点,将为人类提供从信息点播(IOD)到计算机支持的协同工作(CSCW)多种多样的全新信息服务。分布式多媒体技术已成为各国的研究热点,我们的科技工作者也正在努力进行有关的基础研究和设计开发应用系统。为了适应这个形势,我们特此翻译了这本由 P. K. Andleigh 和 K. Thakrar 合著的《多媒体系统设计》。因为它反映了多媒体技术的最新发展,不但体现了多媒体技术正在与语音识别、可视化、图像处理以及虚拟现实技术结合的发展趋势,而且对多媒体系统设计问题的论述是立足于分布式多媒体系统。

本书的翻译是许多人共同努力的结果,参加翻译工作的有徐光佑、史元春、徐晴、徐映、王强、谢伟凯、廖春元、杨昭志等人,由徐光佑负责第 1-5 章的翻译,由史元春负责第 6-12 章的翻译,全书由徐光佑负责校阅。此书涉及面广,使用的专业词汇繁多,并且更主要的是由于译者的知识有限,在翻译中难免有错误和不当之处,我们真诚地欢迎读者提出宝贵的意见。

前 言

这是一本关于高级多媒体系统的书,内容包括:分布式多媒体系统的组成、支持高级多媒体系统的现有和正在显现的技术,以及如何设计实现一个多媒体系统。计算革命的核心技术已达到了如此的高度,人们可以预想一个由许多成份组成的分布式多媒体系统,在这样的系统中,各种成份是由不同类型的通信方法紧密结合在一起,并尽可能以具有一定程度智能的方式为用户提供服务。这个系统理解和懂得如何解释和连接不同类型的数据元素,并且以用户设定的期望方式将它们提供给用户。多媒体系统,尤其是分布式多媒体系统,对设计方法和技术提出了严峻的挑战。这本书讨论了多媒体系统的特点,明确了这些设计难题,并提供了有效解决这些难题所采取的设计方法。

本书讨论的技术包括那些分布式多媒体消息系统所要求的技术。技术和商务文档的编译、写作、分布和阅读方式经历了革命性的转变,现已成为以计算机为基础的电子超媒体文档。分布式计算机网络将各种各样的平台及不同的操作系统和应用联系在一起,它们必须相互交互以便能存储、传输超媒体文档。超媒体文档中封装了存储、压缩和格式转换信息,以使文档能适应具体的用户地址及桌面系统环境。桌面电视会议、视频消息系统,及超媒体数据库要求多项技术的联合,包括通信、高速解压缩、高分辨显示系统和多维对象的存储和快速传播。这些多维对象包括:文本、图像、语音、音频、全运动视频等元素。

由于传输带宽是很宝贵的,所以压缩和解压缩数据技术就非常重要。像二维图像、灰度图像、彩色图像、视频图像、音频、全运动视频数据这样的数字化对象的压缩技术已经标准化。这些压缩的对象需要通过 LAN(局域网)和 WAN(广域网)来存储、检索和传输,并在显示之前解压缩。有损压缩用于并不要求绝对数据精确的对象的压缩。例如,当一个以帧为基准的视频图像以 30 帧/秒解压缩时,损失一帧是不会被用户所觉察的,对于高质量的演示来说,DSP(数字信号处理器)芯片可用于压缩、解压缩、向量量化和数据速率调整这样的任务,以提供高质量的视频。

本书的目的是帮助你为企业设计一个实际可用的多媒体系统。商业界有许多跨越了设备、城市、国家的网络系统,而且在这些网络上运行着集成的应用。因此更需要以省时、有效的方式管理广泛分布的数据,以下将介绍三种对于一个设计良好的分布式多媒体系统很重要的设计问题:

1. 低层数据管理系统及其如何处理各种复杂的数据类型、大数据量、快速和可控的传输率、分布式用户可访问数据的完整性,以及更新来自分布式数据源的数据。
2. 专用的软硬件,用于建立、检索、重组和显示超媒体文档和多媒体数据库记录,并且支持各种存储、压缩、解压缩标准。
3. 由 PC 机或图形工作站提供的高级用户界面,这样的界面具有集成文本、图形、图像、语音和视频的能力。

这三个部分构成了本书讨论的很重要的一组题目。正如我们先前所说,这本书的内容是分布式多媒体系统的组成,以及如何设计、实现高级的分布式多媒体系统。读者可以是计

计算机程序设计专业的学生或对信息系统及多媒体应用和设计感兴趣的人员。我们希望读者能懂得 C 和 C++ 语言(虽然这对理解例子来说并不是真正必需的),以及理解 MS Windows 编程(同样不是必需但会有所帮助)。

这本书分为四部分,以一种协调的方式来介绍相关的技术——开发方法、数据建模和设计。章节的编排顺序,尤其是第一、二、三部分是至关重要的。这三部分既有知识性又有指导性,尤其当你按顺序阅读时更是如此。有关十二章内容的更具体的说明如下:

第一部分 多媒体系统介绍

第一部分由第 1 章组成,着重于高级分布式多媒体系统的定义以及对于一个优良的多媒体系统来说重要的技术和设计特征。第 1 章讲述了与多媒体有关的各种数据和应用领域的基本定义以及通用多媒体应用的要求,我们介绍了一些对象类型和多媒体系统中专门的技术。这一章也介绍了一些多媒体标准和压缩解压缩技术。

第二部分 多媒体系统的关键技术

第二部分包括第 2、3、4、5 章,描述了一些关键技术,包括输入输出技术、压缩解压缩技术和存储技术。在第 2 章里我们详细地讨论了压缩和解压缩技术,包括:CCITT Group 3 和 4 以及 JPEG 和 MPEG(和量化),用一个编码例子说明压缩和解压缩是如何完成的。在第 3 章中我们讲述一些文件和数据格式,如 RTF、TIFF、RIFF 和 AVI 标准。第 4 章是关于输入输出技术、标准、关键设计问题的详细讨论,包括显示系统、图像扫描仪、数码语音和音频部件,以及全运动视频摄像机。第 5 章提供了对各种存储技术的详尽分析,包括磁性存储器、RAID、CD-ROM、可重写的光媒体和光盘库。

第三部分 体系结构和多媒体应用设计问题

第三部分包括第 6、7、8、9、10 章,详尽讨论了决定一个分布式多媒体系统的功能和设计可靠性的体系结构和设计问题。第 6 章着重于多媒体系统的技术及体系结构问题,其中包括 DSP 处理器和存储器问题,通过 LAN 和 WAN(包括 ISDN:综合业务数字网)的连接,及多媒体系统的整体体系结构问题。在第 7 章里我们讨论了数据流控制和其他应用设计问题,包括多媒体系统的虚拟现实。第 8 章讨论了多媒体系统的著作系统和用户界面问题。第 9 章分析了多媒体消息技术的设计问题,包括邮件接口和寻址标准,如 VIM、X.400 和 X.500。第 10 章讨论了分布式多媒体的关键设计问题,包括多服务器网络的设计,分布式多媒体数据库的组织,在分布式数据库中的对象管理、复制对象、存储优化。

第四部分 高级多媒体系统的设计方法

第四部分由第 11、12 章组成,讲述了一种设计方法,为读者准备了用于需求建模和对象定义的一种先进方法,还介绍了一种循序渐进的多媒体系统设计方法,以及实际编程的例

子。第 11 章我们提供了一个详尽的设计方法来检验企业及应用的需求,并描述了现行的体系结构和可行性问题以及运行要求。这一章也提供一个详尽的设计方法。第 12 章里我们介绍了一个多媒体应用的实际例子和设计问题,这个例子能帮助读者理解并能马上应用从此书中学到的知识。

另外,我们还提供了术语词汇表供参考。每章后的练习鼓励读者通过实际的设计和实现来应用所学知识。参考书在注脚处标明。

本书还提供了一些新的概念和方法。作者希望读者尽可能利用和发展它们。我们发现研究分布式多媒体技术中推广新的观点是非常有意义的。

致谢

出版一本书是一个集体努力的结果。许多人为此书的内容评阅和出版贡献了他们的宝贵时间和精力。我们要感谢为此书贡献力量,给我们鼓励的人们。

我们要特别感谢 Michael Gretzinger,他审阅了这本书并提出了宝贵意见。我们的许多同事对这本书作了详细的审阅,用他们精通的面向对象设计知识来为本书提出批评建议,以减少本书的纰漏。

特别感谢 Lotus 的高级管理人员的扶持和鼓励,以及提供机会应用一些先进的设计观点作为商业产品的体系结构和设计的基础。

特别感谢 Paul Becker 先生,我们的出版者及编辑,感谢他始终如一的耐心、鼓励和指导。我们也感谢 Betty Letzia 和 John Morgan 的努力来组织此书的出版,以及 Raymond Pajak 和 Cathy Kemelmacher,感谢他们在打印及复制此书文本过程中的努力。

最后,我们还要感谢我们的家人和朋友,他们一直给予我们灵感和鼓励,并在我们忙于此书时显示出极大的耐心。我们要特别感谢,Deepa Andleigh 和 Bhavna Thakrar,为她们的支持和理解,以及 Vaibhav, Vipur, Raj, Jay, Meera 和 Karishma,为她们在两年内失去假期和周末时显示出的耐心。

P. K. Andleigh

K. Thakrar

序

我们都认为电话和电视是必备和普通的服务设施。多数时间它们为我们工作得很好，我们很少停下来想一想它们是依靠什么进行工作的。电话公司提供的服务已有很长时间了，有线电视公司将我们的房子连接起来，因此我们可以在电视机上看到清楚的无干扰的图像。电话公司认识到转变到数码技术的重要性，而且不久前开始设计管理电话的数字系统。有线电视公司很快向数字技术发展以提供点播电视(Video-on-demand)。视频和声音的数字化正促进娱乐用技术和商用技术的结合。

电话交谈、文档、电子表格和演示是商业交往的主要方式。视频、声音和图像在同一文档、电子表格和演示中，虽还不普遍，但已经存在。Lotus 公司在把这些先进技术带到商业桌面系统中的过程中起着很重要的作用。视频会议、共享工作界面和运行环境将这些基本的技术组合成一个活生生的商业交往。这些都是很令人兴奋的技术，而且我们很快会习以为常。但现在仍有许多棘手的课题和问题需要讨论解决。数字视频、语音、图像对建立完整应用的问题添加了复杂的数据。这些数据类型似乎是另一类数据类型，即复杂性和性能已隐藏起来，对用户是透明的。

领导 Lotus 进入多媒体技术的前沿是令人兴奋的，同时对我们来说是很宝贵的经验。Lotus Video Notes 是 Lotus 的主要产品，它集成了一系列技术，包括大型等时对象、广域网络、数字视频和声音及多平台操作。Prabhat Andleigh 是 Lotus 的 Video Notes 所用的视频和声音对象的分布式存储管理及复制功能(统称分布式外围对象存储系统——DEOSS)的主要设计人员，他在验证他为这本书开发的设计思想的过程中处于特殊的地位。他试验这些设计思想不只一次，而是两次。Prabhat 有能力在 Lotus 内部很有才华的设计组面前维护自己的设计，而且在他们的意见基础上进一步发展了自己的设计思想。这本书同 Lotus 的其他两项产品一样，得益于 Prabhat 个人对这个项目的兴趣，以及他在两个商业应用上测试他的研究成果的能力。

本书读者将会从两位作者大量实用的设计开发经验中受益。当你顺着阅读这些章节，从基本的技术逐步深入到分布式多媒体设计时，就会越来越深切地感受到这点。我们可以肯定这本书会对传播多媒体设计知识起到杰出作用，并将被许多大学选择作为该课程的教材。

June Rokoff, 资深副主席

Lotus 开发公司

John Landry, 资深副主席

Lotus 开发公司

目 录

第 1 章 多媒体系统设计:引言	(1)
1.1 多媒体元素	(3)
1.2 多媒体应用	(6)
1.2.1 文档图像化	(7)
1.2.2 图像处理和图像识别	(8)
1.2.3 全运动数字视频应用	(11)
1.2.4 电子消息	(12)
1.2.5 一个通用的多媒体应用	(13)
1.3 多媒体系统的体系结构	(15)
1.3.1 高分辨率图形显示	(17)
1.3.2 IMA 体系结构框架	(17)
1.3.3 多媒体系统网络体系结构	(18)
1.3.4 联网标准	(20)
1.4 多媒体系统中正在发展的技术	(21)
1.4.1 超媒体文档	(22)
1.4.2 HDTV 和 UDTV	(23)
1.4.3 三维技术和全息摄影	(24)
1.4.4 模糊逻辑	(25)
1.4.5 数字信号处理器	(26)
1.5 多媒体系统中的对象定义	(27)
1.5.1 文本	(27)
1.5.2 图像	(28)
1.5.3 音频和语音	(29)
1.5.4 全运动和现场视频	(29)
1.6 多媒体数据接口标准	(30)
1.6.1 多媒体系统的文件格式	(30)
1.6.2 视频处理标准	(31)
1.6.3 微软的 AVI	(32)
1.7 数据压缩的需求	(33)
1.7.1 压缩标准	(33)
1.7.2 图像的无损压缩	(34)
1.7.3 照片和视频的有损压缩	(35)
1.7.4 硬件与软件压缩	(36)

1.8	多媒体数据库	(37)
1.8.1	多媒体存储和检索	(38)
1.8.2	多媒体系统的数据库管理系统	(39)
1.8.3	多媒体应用程序的数据库组织	(41)
1.8.4	多媒体系统的事务管理	(42)
1.9	小结	(42)
1.10	练习	(43)
第2章	压缩和解压缩	(44)
2.1	压缩类型	(45)
2.1.1	无损压缩	(46)
2.1.2	有损压缩	(47)
2.2	二值图像压缩方法	(48)
2.2.1	位包编码(游程编码)	(48)
2.2.2	CCITT Group 3 1-D 压缩	(49)
2.2.3	CCITT Group 3 2D 压缩	(54)
2.2.4	CCITT Group 4 2D 压缩	(56)
2.3	彩色、灰度和静止视频图像压缩	(57)
2.3.1	黑白电视和彩色图像组成	(59)
2.3.2	JPEG 压缩	(60)
	JPEG 标准中的定义	(61)
	JPEG 组成综述	(62)
	JPEG 方法	(63)
2.3.3	离散余弦变换(DCT)	(65)
	量化	(66)
	之字形序列	(68)
	熵编码	(68)
2.4	视频图像压缩	(92)
2.4.1	全运动视频压缩的要求	(92)
2.4.2	CCITT H.261 视频编码算法($P \times 64$)	(94)
2.4.3	MPEG 压缩	(95)
	MPEG 编码方法	(96)
2.4.4	运动图片类型	(96)
	宏块	(97)
	运动补偿	(98)
2.4.5	MPEG-2	(99)
2.4.6	MPEG-2,“大联盟”	(100)
2.4.7	向量量化	(100)
2.4.8	Intel 的 Indeo 技术	(101)

2.4.9	苹果公司的 Quick Time	(102)
2.4.10	微软的 AVI	(102)
2.4.11	Intel 的 DVI	(102)
2.5	音频压缩	(102)
2.5.1	自适应差分脉冲编码调制	(103)
2.6	分形压缩	(103)
2.7	小结	(104)
2.8	练习	(105)
第 3 章	数据和文件格式标准	(106)
3.1	富文本格式	(107)
3.2	TIFF 文件格式	(108)
3.2.1	TIFF 规范	(108)
3.2.2	TIFF 结构	(109)
3.2.3	TIFF 标记	(113)
3.2.4	关于实现 TIFF 的问题	(117)
3.2.5	TIFF 类	(118)
3.3	资源文件交换格式(RIFF)	(118)
3.3.1	带有两个子主块的 RIFF 主块	(120)
3.3.2	表主块	(121)
3.3.3	带有 INFO 表主块的 RIFF 波形音频文件格式	(121)
3.3.4	RIFF MIDI 文件格式	(123)
3.3.5	RIFF DIBS(独立于设备的位图)	(124)
3.3.6	RIFF 调色板文件格式	(126)
3.3.7	RIFF 音频视频交错(AVI)文件格式	(127)
3.3.8	索引主块“idx1”	(133)
3.3.9	AVI 文件的边界条件处理	(133)
3.4	MIDI 文件格式	(134)
3.4.1	MIDI 通信协议	(135)
通道消息	(135)
系统消息	(136)
3.5	静止和运动图像的 JPEG DIB 文件格式	(138)
3.5.1	JPEG 静止图像	(139)
3.5.2	JPEG 运动图像	(139)
带有 JPEG DIB 的 JPEG AVI 文件格式	(139)
3.6	AVI Indeo 文件格式	(141)
3.7	MPEG 标准	(141)
3.8	TWAIN	(141)
3.8.1	TWAIN 规范的目标	(142)

3.8.2	TWAIN 的体系结构	(143)
3.8.3	新的 WAVE RIFF 文件格式	(144)
3.8.4	设立新的 WAVE 类型	(147)
	微软 ADPCM WAVE 类型	(148)
	CCITT 标准扩展 WAVE 类型	(150)
	DVI ADPCM Wave 类型	(150)
	Creative 实验室 ADPCM	(151)
	Dolby 实验室 AC-2 Wave 类型	(152)
3.9	小结	(153)
3.10	练习	(153)
第 4 章	多媒体输入/输出技术	(155)
4.1	关键技术问题	(155)
4.1.1	传统输入设备的局限	(156)
4.1.2	显示和编码技术	(156)
4.1.3	分辨率和带宽问题	(157)
4.1.4	多媒体输入和输出设备	(157)
4.2	笔式输入	(158)
4.2.1	笔比鼠标和键盘更优越吗?	(159)
4.2.2	电子笔是如何工作的?	(160)
	电子笔	(161)
	数字化仪	(162)
	笔驱动程序	(162)
	识别上下文管理程序	(163)
	识别器	(163)
	字典	(164)
	显示驱动程序	(164)
4.3	视频图像显示系统	(164)
4.3.1	显示系统要求	(164)
	显示系统技术	(166)
4.3.2	显示性能问题	(167)
4.3.3	视频显示技术标准	(167)
4.3.4	CRT 显示系统	(170)
	显示术语	(172)
4.3.5	平板显示系统	(174)
4.4	打印输出技术	(175)
4.4.1	激光打印技术	(176)
4.4.2	染料升华打印机	(177)
4.4.3	彩色打印机技术问题	(178)

4.5	图像扫描仪	(179)
4.5.1	扫描仪的类型	(179)
	扫描仪格式系数	(179)
	扫描机理和使用问题	(180)
4.5.2	扫描仪的眼睛——电荷耦合器件	(181)
	CCD 彩色获取	(182)
4.5.3	图像增强技术	(183)
4.5.4	图像操作	(184)
4.5.5	扫描仪特性	(185)
4.5.6	扫描性能	(186)
4.6	数字语音和音频	(186)
4.6.1	数字音频	(186)
4.6.2	数字语音	(187)
4.6.3	语音识别系统	(189)
	语音识别系统的类型	(191)
	语音识别系统性能	(194)
	语音识别的应用	(194)
4.6.4	乐器数字接口(MIDI)	(196)
	MIDI 规范 1.0	(197)
	MIDI 通信协议	(198)
4.6.5	MPC 规范 1.0 和 2.0	(199)
4.6.6	声音卡体系结构	(200)
4.7	数字相机	(203)
4.7.1	为什么用数字相机?	(204)
4.8	视频图像和动画	(205)
4.8.1	视频帧获取卡的体系结构	(205)
4.8.2	视频和静止图像处理	(208)
	帧内图像处理	(210)
	空间滤波处理	(211)
	帧处理	(213)
4.8.3	图像动画技术	(214)
4.9	全运动视频	(216)
4.9.1	视频摄像机	(216)
4.9.2	全运动视频控制器	(217)
	视频获取卡的体系结构	(217)
4.9.3	全运动视频的性能问题	(218)
4.10	小结	(219)
4.11	练习	(220)

第 5 章 存储和检索技术	(221)
5.1 磁介质技术	(221)
5.1.1 硬盘技术和历史	(222)
5.1.2 磁存储密度和等待时间	(226)
5.1.3 磁盘跨接	(227)
5.1.4 RAID(廉价磁盘的冗余阵列)	(228)
RAID 0 层——磁盘划分技术	(229)
RAID 1 层——磁盘镜像技术	(230)
RAID 2 层——数据位交错技术	(231)
RAID 3 层——并行磁盘阵列	(233)
RAID 4 层——扇区交错技术	(234)
RAID 5 层——块交错技术	(235)
选择 RAID 系统的标准	(236)
磁盘存储在多媒体上的使用	(237)
适用于 AV(音频/视频)的磁驱动器	(239)
5.2 光介质技术	(240)
5.2.1 光存储密度和等待时间	(241)
5.2.2 CD-ROM	(241)
CD-ROM 的标准	(244)
5.2.3 小型盘(MD)	(248)
5.2.4 WORM 光盘驱动器	(249)
5.2.5 可重写光盘技术	(253)
磁光技术	(253)
相变可写式光盘	(255)
颜料聚合物可写式光盘	(255)
5.2.6 多功能驱动器	(256)
5.3 分层存储管理	(256)
5.3.1 永久与瞬时存储的问题	(257)
5.3.2 光盘库	(258)
5.3.3 分层存储的应用	(259)
5.4 存储系统的高速缓冲存储器管理	(260)
5.4.1 低层次的盘高速缓冲存储	(261)
5.4.2 分层存储系统的高速缓冲存储器结构	(265)
5.4.3 分布式客户机-服务器系统的高速缓冲存储器	(268)
5.4.4 多媒体应用软件如何使用高速缓冲存储器?	(269)
5.5 小结	(270)
5.6 练习	(271)

第 6 章 体系结构与通信	(272)
6.1 专用计算处理器	(272)
6.1.1 用户处理芯片	(273)
6.1.2 数字信号处理	(273)
6.1.3 DSP 与传统的体系结构	(279)
6.2 存储系统	(279)
6.2.1 存储器的类型与速度	(279)
6.2.2 存储器的组织	(281)
6.3 多媒体板卡方案	(283)
6.3.1 专用板卡	(283)
6.3.2 多功能卡	(284)
6.4 局域网/广域网连接	(284)
6.4.1 以太网	(286)
6.4.2 FDDI II	(287)
6.4.3 ISDN(综合业务数字网)	(292)
6.4.4 Windows 的电话接口体系结构	(296)
6.4.5 ATM	(299)
6.4.6 基于公共网络的广域网	(303)
6.4.7 局域网和广域网设备	(305)
6.4.8 企业级多媒体应用中的局域网和广域网	(307)
6.5 分布式对象模型	(308)
6.5.1 对象连接嵌入(OLE)	(308)
链接跟踪	(311)
6.5.2 分布式系统对象模型(DSOM)	(313)
6.5.3 公共对象请求代理(CORBA)	(313)
6.6 小结	(314)
6.7 练习	(315)
第 7 章 多媒体应用程序设计	(316)
7.1 多媒体应用程序分类	(318)
7.1.1 游戏	(319)
7.1.2 多媒体信息库	(319)
7.1.3 运用机顶系统的交互式电视	(319)
7.1.4 视频/电话会议和超媒体邮件	(320)
7.1.5 共享工作区和运行环境	(321)
7.1.6 业务处理 workflow 应用程序	(322)
7.2 多媒体系统的类型	(323)
7.2.1 家庭/娱乐系统	(324)

7.2.2	业务系统	(324)
7.3	虚拟现实设计	(327)
7.3.1	人的因素	(327)
7.3.2	多媒体输入和输出	(328)
7.3.3	虚拟现实建模	(329)
7.3.4	虚拟现实设计考虑	(330)
7.4	多媒体系统部件	(331)
7.4.1	多媒体输入系统	(332)
7.4.2	多媒体输出系统	(332)
7.4.3	多媒体存储系统	(332)
7.5	多媒体数据库的组织	(334)
7.5.1	多媒体数据库的特点	(335)
7.5.2	多媒体系统中的数据库管理系统	(338)
7.6	应用程序 workflow 设计	(341)
7.6.1	文档图像管理系统 workflow	(341)
7.6.2	多媒体对象的工作流问题	(343)
7.7	分布式应用程序设计	(346)
7.7.1	网络和通信	(347)
7.7.2	高速缓存管理	(348)
7.7.3	压缩和解压缩	(350)
7.7.4	索引与 QC 的工作流集成	(352)
7.7.5	注释	(353)
7.8	小结	(354)
7.9	练习	(355)
第 8 章	多媒体著作和用户界面	(356)
8.1	多媒体著作系统	(357)
8.1.1	多媒体著作的设计问题	(358)
8.1.2	著作设计方法	(361)
8.1.3	多媒体著作系统的分类	(361)
8.1.4	多源多用户著作系统	(365)
8.1.5	电话著作系统	(366)
8.2	超媒体应用程序设计	(368)
8.2.1	应用程序集成	(370)
8.2.2	通用用户界面和应用程序集成	(370)
8.2.3	数据交换	(371)
8.2.4	分布式数据访问	(371)
8.2.5	超媒体应用程序设计	(371)
8.2.6	信息结构化	(372)