

高等院校计算机专业教育改革推荐教材

多媒体 数据库技术

李逸波 等编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

高等院校计算机专业教育改革推荐教材

多媒体数据库技术

李逸波 朱爱红 等编著
齐玉东 曲 宁



机械工业出版社

本书比较全面地介绍了多媒体数据库技术领域的基础知识和发展概况,讲述了多媒体数据库模型及数据库设计问题,分析了多媒体数据库中各种媒体数据的组织、管理和检索使用的有关技术,讨论了相关的多媒体网络、WWW 搜索引擎、分布式应用技术和解决方案。本书各章内容相对独立,但又互相渗透,有机连接,力图使读者能从中获得计算机多媒体数据库知识的整体印象和实际应用的综合能力。全书共 15 章,各章之后都配有习题。附录 A 和附录 B 对支持流媒体的网络协议及颜色表示作了较详细的说明,附录 C 给出了有关的英文缩写词表。

本书可作为高等院校研究生和高年级本科生计算机多媒体数据库技术的教材,也可供多媒体数据库管理系统的设计人员和开发人员学习参考,还可以作为计算机爱好者的自学用书。

图书在版编目(CIP)数据

多媒体数据库技术/李逸波等编著. —北京:机械工业出版社,2004.6

(高等院校计算机专业教育改革推荐教材)

ISBN 7-111-14694-8

I. 多... II. 李... III. 多媒体—数据库系统—高等学校—教材

IV. TP311.134.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 056673 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策 划: 胡毓坚

责任编辑: 陈振虹

责任印制: 李 妍

北京蓝海印刷有限公司印刷·新华书店北京发行所发行

2004 年 7 月第 1 版·第 1 次印刷

787mm×1092mm $\frac{1}{8}$ ·15.75 印张·387 千字

0001—5000 册

定价: 23.00 元

凡购本图书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话:(010)68993821、88379646

封面无防伪标均为盗版

高等院校计算机专业教育改革推荐教材

编委会成员名单

主 编 刘大有

副主编 王元元

编 委 (按姓氏笔画排序)

李师贤 刘晓明 张桂芸 徐汀荣

耿亦兵 黄国兴 顾军华 薛永生

编者的话

计算机科学技术日新月异的飞速发展和计算机科学技术专业教育的相对滞后,已是不争的事实。

有两个发人深省的现象:一是,由于非计算机专业的学生既具有一门非计算机专业的专业知识,又具有越来越高的计算机应用技术水平,从而使计算机专业的学生感受到一种强烈的冲击和压力;二是,创建软件学院的工作已有近两年的历史,但软件学院的计算机专业教育的定位仍在探讨之中。我们认为计算机科学与技术专业(以下简称计算机专业)教育的改革势在必行,正确认识和划分计算机专业教育的层次,对该专业的教育改革无疑是一个非常重要的问题。我国的计算机专业教育主要分三个层次。一般说来,这三个层次通常分布在以下三类高等院校:

第一层次主要以具有计算机一级学科博士学位授予权的教育部属重点高等院校为代表(包括具有两个博士点的大学)。这一类大学本科着重培养理论基础比较坚实、技术掌握熟练、有一定研究和开发能力的计算机专业学科型人才,其中部分学生(约本科生的10%)可攻读博士学位。

第二层次主要以具有一个计算机二级学科专业博士点的教育部属高等院校为代表。这一类高等院校本科着重培养有一定的理论基础、技术掌握比较熟练、有一定的研究或开发能力的计算机专业人才,其中一部分培养成学科型人才,另一部分培养成应用型人才,一小部分学生(约本科生的5%)可攻读博士学位。

第三层次主要以具有计算机二级学科专业硕士点的省属高等院校为代表。这一类高等院校本科面向企业应用,侧重培养对计算机技术或部分计算机技术掌握比较熟练,有一定的开发、应用能力的计算机专业应用型人才,其中很小一部分学生(约本科生的2.5%)可攻读博士学位。

国家教育部、计委批准的或省教育厅批准的示范性软件学院,就其培养目标和办学特色而言,分别与第二层次中应用型人才培养部分以及第三层次比较相近,但在如下方面有所不同:将软件工程课程作为专业教学重点;更加强调英语教学,更加重视实践能力培养,并对两者有更高的要求。

我们本着对高等院校的计算机专业状况的认识,主要面向与上述第二、第三两个层次对应的院校及与之相近的软件学院,总结多年的计算机专业的教改经验,在一定程度上溶入了ACM& IEEE CC2001和CCC2002(中国计算机科学与技术学科教程)的教改思路,组织我国一直投身于计算机教学和科研的教师,编写了这套“高等院校计算机专业教育改革推荐教材”(以下简称“推荐教材”)。自然,“推荐教材”中所贯穿的改革思路和做法,也是针对上述第二、第三两个层次对应院校的计算机专业学生。这些思路和做法可概括成以下三句话:

- 适度调整电子技术基础、计算机理论基础和系统软件的教学内容。
- 全面强化计算机工具软件、应用软件的教学要求。
- 以应用为目标大力展开软件工程的教学与实践。

电子技术基础、计算机理论基础、系统软件教学关系到学生的基本素质、发展潜力和日后

的应变能力。“推荐教材”在调整它们的教学内容时的做法是:适度压缩电子线路、数字电路和信号系统的教学内容,变三门课程为两门,并插入数字信号处理的基础内容;合并“计算机组成原理”、“微型计算机接口技术”和“汇编语言”为“计算机硬件技术基础”一门课程;注意适当放宽“离散数学”课程的知识面,使之与 CCC2002 的要求基本接轨,但适度降低其深度要求;更新系统软件课程的教学内容,以开放代码的 Linux 作为操作系统原理的讲授载体,更加关注系统软件的实践性和实用性。

为了提高计算机专业人才的计算机应用能力,全面强化计算机工具软件、实用软件的教学要求是十分重要的,这也是上述改革思路的核心。为此,“推荐教材”的做法是:强化程序设计技术,强化人机接口技术,强化网络应用技术。

为强化程序设计技术,“推荐教材”支持在单片机环境、微机平台、网络平台的编程训练;支持运用程序设计语言、程序设计工具以及分布式对象技术的编程训练。大大加强面向对象程序设计课程的组合(设计了三门课程:面向对象的程序设计语言 C++,面向对象的程序设计语言 JAVA 和分布式对象技术),方便教师和读者的选择。

为强化人机接口技术,“推荐教材”设计了“人机交互教程”,“计算机图形学”和“多媒体应用技术”等可供选择的、有层次特色的课程组合。

为强化网络应用技术,“推荐教材”设计了“计算机网络技术”,“计算机网络程序设计”,“计算机网络实验教程”和“因特网技术及其应用”等可供选择的、新颖丰富的课程组合。

将软件工程课程作为专业教学重点,以应用为目标大力展开软件工程的教學与实践,是“推荐教材”改革思路的又一亮点。为改变以往软件工程课程纸上谈兵的老毛病,“推荐教材”从工程应用出发,理论联系实际,突出建模语言及其实现工具的运用,设计了“软件工程的方法与实践”,“统一建模语言 UML 导论”和“ROSE 对象建模方法与技术”等可供选择的、创新独特的软件工程课程组合。对于各类软件学院,“推荐教材”的这一特色无疑是很有吸引力的。

强调实践也是计算机学科永恒的主题,对计算机应用专业的学生来说更是如此。重应用和重实践是“推荐教材”的一个整体特点。这一特点,一方面有利于解决本文开始所指出的计算机专业学生较之非计算机专业学生,在应用开发工作中上手慢的问题;另一方面,使计算机专业的学生能在更大范围内、更高层面上掌握计算机应用技术。这一特点正是许多高等院校计算机专业教育改革追求的一个目标,也是国家教育部倡导软件学院的初衷之一。

“推荐教材”由基础知识、程序设计、应用技术、软件工程和实践环节等五个模块组成。各模块有其对应的培养目标与功能,从而构架出一个创新的、完整的计算机应用专业的课程体系。模块化的设计,使各学校可根据学生及学校的特点做自由的选择和组合,既能达到本专业的总体要求,又能体现具有特色的个性发展。整套教材的改革脉络清晰,结构特色鲜明,值得各高等院校在改革教学内容、编制教学计划、挑选教材书目时借鉴和参考。当然,很多书目也适合很多相关学科的计算机课程用作教材。

“推荐教材”的组成模块和书目详见封底。显然它不能说是完备的(实践环节模块更是如此),其改革的思路、改革的举措也可能有值得探讨的地方。我们衷心希望得到计算机教育界同仁和广大读者的批评指正。

高等院校计算机专业教育改革推荐教材

编委会

前 言

信息技术的发展,使人类面临着这样的局面:CAD/CAM、CIMS、CASE、GIS 等应用领域要求管理越来越复杂的信息,这些信息具有诸如多媒体数据、空间数据、科学数据、地理数据等数据类型。这些数据类型与传统数据类型相比较,不但类型复杂,形式多样,而且存储、传输、操作使用和检索的方法也有许多新特点、新要求。一方面,需要用数据库技术和数据库系统来管理这些复杂数据,以获得数据库系统所具备的许多数据管理功能,如查询、检索、恢复、并发控制、完整性、存储管理等。另一方面,由于网络技术的蓬勃发展,信息处理早已从单用户环境发展到网络环境,这种环境为资源、信息的共享提供了极大的方便,并且由于多机协同工作从而大大提高工作的效率。这两者的结合要求数据库管理系统能够在网络环境或异构环境中管理复杂数据对象。传统的 DBMS 不能有效地处理复杂的多媒体数据,因而要求使用新的多媒体索引和检索技术。

多媒体数据比传统数据复杂得多,关系模型的规范化理论要求数据具有原子性,而多媒体信息通常是由多种媒体类型的数据加上时间因素组合而成,因此传统的关系模型不能适应多媒体数据的存储和处理,而且使用效率也受到影响。采用面向对象的数据库模型来处理复杂对象是比较理想的途径,但 OODB 尚有许多理论和实现技术没有得到根本解决,用户能接受的 OODB 产品很少。有些 DBMS 扩展了一种 BLOB 的数据类型,以存放多媒体和空间数据,但这是一种没有任何语义解释的字符流方式,由此给用户的应用开发带来了许多不便。所以,多媒体数据库技术是发展中的新技术,与其有关的理论和实践均具有许多研究热点。

为什么传统的 DBMS 不能有效地管理多媒体信息数据?要求采用什么新的技术来支持有效的多媒体信息管理和检索?这就是本书要说明的主要问题。本书综合分析了当前多媒体数据库管理的问题和技术。首先讨论了多媒体数据的主要特征和要求,然后描述了满足这些特征和要求的多媒体数据库管理系统的一般设计问题,讨论了索引和检索文本文档、音频、图像和视频的技术,这些技术的共性是它们都设法从原始媒体数据中抽取主要特征,然后根据存储项和查询的抽取特征向量之间的相似度或距离,设法检索与用户的查询有关的项目。

多个媒体类型通常出现在多媒体对象或文档中,捕获这些对象或文档的不同特征或内容所采用的技术是不同的。从原始媒体数据中抽取的特征通常是由多维向量表示的,要计算查询特征向量和每个存储项的特征向量之间的相似性是非常耗时的。本书讨论了如何综合各种索引和检索技术有效地检索多媒体文档,如何能够有效地实现搜索和检索的各种技术和数据结构。

多媒体数据库通常是通过网络进行远程存取的。被鉴别为与查询有关的多媒体对象必须从服务器上检索到并传送给客户端进行显示。为了高质量地实现多媒体显示,必须满足服务质量(QoS)等因素在内的一系列要求。本书描述了满足这些要求的计算机体系结构、多媒体存储、操作系统和网络支持等技术。

在传统的 DBMS 以及多媒体数据库管理系统(MMDBMS)中的主要性能指标是效率。检索的有效性(检索相关项目的能力和丢弃不相关项目的能力)也很重要。因为 MMDBMS 是基

于使用相似性度量测量的相似性而不是精确匹配来检索项目的,无法抽取多媒体数据的所有特征来设计相似性度量指标,因此可能出现系统判定为相关的一些项目而用户却判定为不相关的情况,还可能出现检索不到相关项的情况。为此,本书讨论了 MMDBMS 中的性能度量问题。最后还简要描述了当前的多媒体数据检索产品的应用发展和安全与标准化等问题。

本书适用于下列读者群体:

- 高年级的本科生和研究生。可作为多媒体技术和 MMDBMS 课程教材或参考书。
- 多媒体数据库管理系统系统设计和开发人员。
- 关心 MMDBMS 技术问题的最新研究及发展方向的研究人员。

参加本书编写的有李逸波、朱爱红、齐玉东、曲宁、徐宇茹、马赛红、王翌、马琳等,由李逸波统稿和审校。张景生为本书的编写提供了丰富的资料。由于作者的时间和水平有限,书中难免有疏漏和错误之处,敬请读者批评指正。在此,谨向本书所引用资料的作者表示诚挚的感谢。

作 者

目 录

编者的话

前言

第 1 章 概论	1
1.1 基本概念	1
1.1.1 数据库和数据库管理系统(DBMS)	1
1.1.2 媒体类型和多媒体	1
1.2 多媒体数据及其特征	2
1.3 关系数据库管理系统(RDDBMS)	3
1.4 信息检索(IR)技术	4
1.5 多媒体索引和检索系统(MIRS)	5
1.5.1 采用 MIRS 的原因	5
1.5.2 特征抽取、内容表示和索引	5
1.6 MIRS 的预期功能	6
1.7 习题	7
第 2 章 多媒体基础知识	9
2.1 多媒体应用技术	9
2.1.1 多媒体数字音频技术	9
2.1.2 数字图形及图像技术	11
2.1.3 多媒体数字视频技术	12
2.1.4 多媒体动画技术	14
2.1.5 超文本与超媒体	15
2.1.6 光存储技术及其标准化	16
2.2 常见的多媒体文件格式	17
2.2.1 音频文件格式	17
2.2.2 视频文件格式	18
2.2.3 图像文件格式	20
2.3 多媒体关键技术问题	21
2.4 习题	21
第 3 章 多媒体数据压缩技术	22
3.1 信息表示与编码	22
3.1.1 概述	22
3.1.2 数字图像编码技术	22
3.2 常用的数据压缩技术	23
3.2.1 概述	23

3.2.2 游程长度编码	24
3.2.3 变换编码	24
3.2.4 预测编码	24
3.3 静态图像压缩标准(JPEG)	25
3.3.1 JPEG 标准的主要内容	25
3.3.2 JPEG 静态图像压缩算法	25
3.4 运动图像压缩标准(MPEG)	26
3.4.1 MPEG 标准简介	26
3.4.2 MPEG 音频	27
3.4.3 MPEG 视频	27
3.4.4 MPEG-1 标准	27
3.4.5 MPEG-2 标准	28
3.4.6 MPEG-4 标准	28
3.5 视频通信编码解码标准	29
3.5.1 H.261 标准及 H.263 标准	29
3.5.2 Intel 的 Indeo 技术	30
3.5.3 苹果公司的 QuickTime 格式	30
3.5.4 微软的 AVI 格式	30
3.5.5 Intel 的 DVI 格式	30
3.6 声音压缩标准	30
3.6.1 MP3 音频压缩编码	31
3.6.2 Real Audio 音频压缩编码	31
3.7 习题	31
第 4 章 多媒体数据类型和格式	33
4.1 引言	33
4.2 多媒体数据和应用特征	33
4.2.1 存储和带宽要求	33
4.2.2 多媒体信息的语义结构	34
4.2.3 延时和延时抖动要求	34
4.2.4 相关媒体之间的时间和空间关系	34
4.2.5 多媒体数据含义的主观性和模糊性	35
4.3 文本	35
4.3.1 普通文本	35
4.3.2 结构化文本	35
4.3.3 文本压缩	35
4.4 音频	37
4.4.1 音频信号的基本特征	37
4.4.2 音频的数字表示	37
4.4.3 音乐设备数字接口(MIDI)	39

4.4.4 音频压缩	39
4.5 数字图像	42
4.5.1 数字图像表示	42
4.5.2 数字图像的主要参数	42
4.5.3 图像压缩	43
4.6 数字视频	47
4.6.1 数字视频表示	47
4.6.2 视频压缩	48
4.7 向量图形和动画	52
4.8 复合多媒体文档的标准	52
4.9 MIRS 的设计	53
4.10 习题	53
第 5 章 多媒体系统的数据模型	55
5.1 数据模型和数据模式	55
5.1.1 数据	55
5.1.2 数据模型	55
5.1.3 数据模式	56
5.2 多媒体系统数据模型	56
5.2.1 多媒体系统对数据模型的要求	56
5.2.2 一个通用的多媒体数据模型	57
5.3 数据模型实例	58
5.3.1 VIMSYS 数据模型	58
5.3.2 一个通用的视频模型	59
5.3.3 Virage 图像模式结构	59
5.3.4 DM2 多媒体数据模型	60
5.4 习题	61
第 6 章 多媒体数据库管理系统	62
6.1 引言	62
6.2 MMDBMS 的体系结构	63
6.3 MMDBMS 的功能	64
6.3.1 数据表示	64
6.3.2 数据操作	65
6.3.3 事务处理	66
6.3.4 元数据管理	66
6.3.5 数据发布	67
6.3.6 存储管理	67
6.3.7 服务质量	68
6.3.8 保持数据完整性和安全性	69
6.3.9 用户接口	69

6.3.10 异构性	70
6.3.11 实时处理	70
6.4 习题	71
第 7 章 多媒体数据库的设计问题	72
7.1 引言	72
7.2 MMDBMS 体系结构	72
7.3 界面设计	73
7.3.1 数据库组	73
7.3.2 查询	74
7.3.3 结果显示	75
7.4 特征抽取、索引和相似性度量	75
7.4.1 特征抽取	75
7.4.2 索引结构	77
7.4.3 相似性度量	77
7.5 客户机、服务器和通信系统中的 QoS 保障	77
7.6 其他问题	78
7.6.1 多媒体数据压缩	78
7.6.2 数据表示标准化	79
7.6.3 查询处理和检索	79
7.6.4 共享环境的实现	79
7.6.5 并发控制策略	80
7.6.6 完整性维护	80
7.7 习题	80
第 8 章 文本文档的索引和检索	81
8.1 引言	81
8.2 IR 系统和 DBMS 之间的区别	81
8.3 自动文本文档索引和布尔检索模型	82
8.3.1 基本的布尔检索模型	82
8.3.2 文件结构	83
8.3.3 条目操作和自动索引	84
8.3.4 自动文档索引小结	86
8.4 矢量空间检索模型	86
8.4.1 基本的矢量空间检索模型	86
8.4.2 相关反馈技术	87
8.5 概率检索模型	88
8.6 基于集群的检索模型	88
8.6.1 集群的产生	88
8.6.2 基于集群的检索	89
8.7 非传统的 IR 方法	89

8.8 性能度量	90
8.9 不同的 IR 技术之间的性能比较	90
8.10 WWW 搜索引擎	91
8.10.1 WWW 简介	91
8.10.2 资源发现	93
8.10.3 IR 系统和 WWW 搜索引擎的主要区别	94
8.10.4 WWW 搜索引擎的一般结构	96
8.10.5 搜索引擎 Google	97
8.11 习题	99
第 9 章 音频的索引和检索	100
9.1 引言	100
9.2 主要音频性能和特征	101
9.2.1 音频时域特征的提取	101
9.2.2 音频频域特征的提取	103
9.2.3 频谱图	104
9.2.4 主观特征	104
9.3 音频分类	104
9.3.1 不同类型声音的主要特征	104
9.3.2 音频分类方法	105
9.4 语音识别和检索	105
9.4.1 语音识别	106
9.4.2 发音者识别	108
9.5 音乐的索引和检索	109
9.5.1 结构化音乐和声音效果的索引和检索	109
9.5.2 基于样本的音乐的索引和检索	109
9.6 利用音频和其他媒体之间的关系进行索引和检索	111
9.7 小结	111
9.8 习题	111
第 10 章 图像索引和检索	113
10.1 引言	113
10.2 图像索引和检索的主要方法	113
10.3 基于文本的图像检索技术	114
10.4 基于内容的图像索引和检索技术(CBIR)	115
10.4.1 基于内容的图像索引和检索技术简介	115
10.4.2 基于内容的图像检索系统体系机构	115
10.5 基于颜色的图像索引和检索技术	116
10.5.1 基于颜色的图像检索技术	116
10.5.2 基本技术的改进	117
10.6 基于形状的图像检索	121

10.6.1	常用术语和一些简单的形状度量方法	122
10.6.2	不变矩	122
10.6.3	傅立叶形状描述符	123
10.6.4	重要边界的直方图	124
10.6.5	感兴趣点的排序列表	124
10.6.6	弹性模板匹配	125
10.6.7	基于区域的形状表示和相似性度量	125
10.7	基于纹理的图像检索	129
10.8	基于压缩图像数据的图像索引和检索	130
10.8.1	基于 DCT 系数的图像索引和检索	130
10.8.2	基于小波系数的图像索引和检索	130
10.8.3	基于 VQ 压缩数据的图像索引和检索	131
10.9	其他图像索引和检索技术	132
10.9.1	以基于模型的压缩为基础的图像检索	132
10.9.2	基于空间关系的图像检索	132
10.10	综合图像索引和检索技术	132
10.10.1	QBIC	133
10.10.2	Virage 图像搜索引擎	133
10.10.3	webSEEK	133
10.10.4	ImageRover WWW 搜索引擎	134
10.11	小结	134
10.12	习题	134
第 11 章	视频索引和检索	136
11.1	引言	136
11.2	视频特征分析	136
11.2.1	视频基本知识	136
11.2.2	视频特征	137
11.3	基于镜头的视频索引和检索综述	137
11.4	视频镜头检测或分割	138
11.4.1	基本的视频分割技术	138
11.4.2	用渐进变化检测镜头边界	139
11.4.3	防止虚假的镜头检测	140
11.4.4	其他镜头检测技术	141
11.4.5	压缩视频的分割	141
11.5	视频索引和检索	142
11.5.1	基于 r 视频镜头帧的索引和检索	142
11.5.2	基于动态信息的索引和检索	143
11.5.3	基于对象的索引和检索	144
11.5.4	基于注释的索引和检索	144

11.5.5 视频索引和检索的综合方法	145
11.6 有效的视频表示和抽象	145
11.6.1 题目或主题分类	145
11.6.2 动态图标或视频图标	146
11.6.3 视频横幅	147
11.6.4 剪辑图	147
11.6.5 分级视频浏览器	147
11.6.6 故事板	148
11.6.7 马赛克	148
11.6.8 情景转换图	148
11.6.9 视频剪辑	148
11.7 视频检索技术的现状和未来	148
11.7.1 现有视频检索系统	149
11.7.2 视频检索发展趋势	149
11.8 小结	149
11.9 习题	150
第 12 章 综合的多媒体索引和检索	151
12.1 引言	151
12.2 综合的索引和检索技术	152
12.2.1 综合的音频索引和检索	152
12.2.2 综合的图像索引和检索	153
12.2.3 综合视频索引和检索	153
12.2.4 基于单个特征所获得的结果的合并	153
12.2.5 媒体变换	154
12.3 多媒体信息管理的一般体系结构	154
12.4 用户界面	155
12.4.1 多媒体创作和注释	155
12.4.2 搜索和浏览	156
12.4.3 结果显示和相关反馈	156
12.5 系统实例介绍	157
12.5.1 QBIC	157
12.5.2 Monash 大学开发的综合的 WWW 图像搜索引擎	158
12.5.3 MetaSearch 引擎	160
12.6 习题	163
第 13 章 分布式多媒体数据库的系统支持	164
13.1 引言	164
13.2 QoS 管理	165
13.2.1 定义	165
13.2.2 通用的 QoS 框架结构	165

13.2.3	QoS 规定	166
13.2.4	许可控制和 QoS 协商	166
13.2.5	保障的不同级别	167
13.2.6	提供 QoS 保障	167
13.2.7	QoS 处理的一个例子	168
13.3	多媒体系统的设计目标	168
13.4	多媒体数据存储设备和管理	169
13.4.1	多媒体存储服务器要求	169
13.4.2	存储设备	170
13.4.3	磁盘中的数据位置	171
13.4.4	磁盘调度及许可控制	172
13.4.5	提供用户交互功能	172
13.4.6	服务器配置和网络连接	174
13.4.7	多媒体数据的存储和管理	175
13.5	多媒体计算机体系结构	176
13.5.1	多媒体处理器体系结构	176
13.5.2	多媒体计算机体系结构	177
13.6	多媒体操作系统	179
13.6.1	多媒体操作系统要求	180
13.6.2	多媒体操作系统的设计问题	180
13.6.3	常规的分时操作系统和实时特征的结合	180
13.6.4	数据复制问题解决方案	182
13.6.5	降低上下文和域交换开销的解决方案	182
13.6.6	QoS 支持	183
13.7	多媒体网络	184
13.7.1	适合于多媒体通信的网络特征	184
13.7.2	异步传输模式(ATM)	186
13.7.3	网络性能保障	188
13.8	多媒体传输协议	188
13.8.1	多媒体传输协议的要求	188
13.8.2	传统的传输协议	189
13.8.3	资源保留协议	190
13.8.4	实时传输协议(RTP)	191
13.8.5	其他的多媒体传输协议:HeiTP 和 Telnet	192
13.9	整体同步表现效果	192
13.9.1	同步规范	192
13.9.2	多媒体失步的原因分析	194
13.9.3	取得多媒体同步的机制	195
13.9.4	基于 QoS 框架结构的最终解决方案	196
13.10	习题	197

第 14 章 多媒体信息检索的有效性度量	198
14.1 引言	198
14.2 人工判断数据的收集	199
14.2.1 收集相关数据的三种常用的方法	199
14.2.2 数据收集方法的选择	199
14.2.3 标准测试数据库的必要性	199
14.3 查全率和精确度对(RPP)	200
14.4 加权命中的百分比(PWH)	200
14.5 相似度排序的百分比(PSR)	200
14.6 常用效能度量方法的适用性	201
14.6.1 一个数值例子	201
14.6.2 PSR、PWH 和 RPP 的优点与缺点	202
14.7 修改的 RPP	203
14.8 影响检索效能的因素	203
14.9 习题	204
第 15 章 产品、应用和发展	205
15.1 多媒体信息索引和检索领域的一些主要产品	205
15.1.1 IBM 的 DB2 通用数据库及 Virage 产品	205
15.1.2 国防科技大学研制的多媒体数据库系统	205
15.1.3 达梦(DM)数据库	206
15.1.4 CNKI 知识网络服务平台 KNS 3.0	207
15.2 个性化服务 (Individual Service)	209
15.2.1 信息过滤系统(IF)与信息查询系统(IR)	209
15.2.2 Metadata 的个性化服务系统	210
15.3 多媒体索引和检索的应用	212
15.3.1 WWW 多媒体搜索引擎	212
15.3.2 数字图书馆	212
15.3.3 视频点播(VOD)系统	214
15.3.4 近期研究的音频检索问题	217
15.4 多媒体安全	218
15.4.1 提供隐私性和秘密性	218
15.4.2 身份认证	219
15.4.3 版权保护	219
15.5 MPEG-7	219
15.6 习题	221
附录	222
附录 A 支持流媒体传输的网络协议	222
附录 B 彩色表示	223
附录 C 缩写词表	228
参考文献	233