

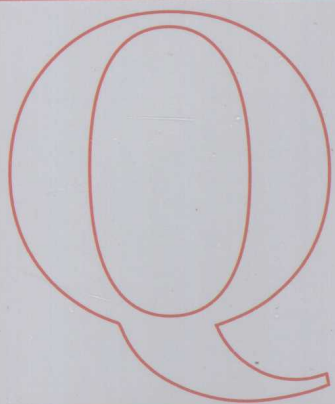
21世纪高等学校计算机**专业**实用规划教材

数据库原理及应用



S

刘金岭 冯万利 张有东 主编



Q



L



清华大学出版社

21世纪高等学校计算机**专业**实用规划教材

数据库原理及应用

刘金岭 冯万利 张有东 主编

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书是为高等院校应用型本科计算机专业或相关专业精心编写的一本数据库课程教学用书,它以关系数据库为核心系统,较完整地论述了数据库系统的基本概念、基本原理和应用技术,力图使读者对数据库系统有一个全面、深入、系统的了解,为进一步从事数据库系统的应用、开发和研究奠定坚实的基础。

本书主要内容包括数据库概述、数据库系统结构、关系数据库的基本理论、关系数据库标准语言 SQL、关系模式的规范化设计、数据库设计、数据库安全与保护、ASP 和 ASP.NET 与 SQL Server 2005 数据库的连接、数据库技术的新发展等。

结合应用型本科学生的特点,用通俗的语言和实例解释了抽象的概念。重点突出了 SQL 语言的应用和数据库设计两部分的编写,并结合 SQL Server 2005 具体的数据库管理系统讲解了 T-SQL 语言和数据库的安全、数据库的备份与恢复等使用技术。另外,还介绍了 ASP 和 ASP.NET 访问 SQL Server 2005 数据库等内容。本书既可作为高等院校应用型本科有关专业的数据库课程教材,也可作为从事信息领域工作的科技人员的参考书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

数据库原理及应用/刘金岭,冯万利,张有东主编. —北京:清华大学出版社,2009.7

(21世纪高等学校计算机专业实用规划教材)

ISBN 978-7-302-19630-3

I. 数… II. ①刘… ②冯… ③张… III. 数据库系统—高等学校—教材 IV. TP311.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 026126 号

责任编辑:魏江江 徐跃进

责任校对:时翠兰

责任印制:李红英

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:北京鑫海金澳胶印有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:18.5 字 数:461千字

版 次:2009年7月第1版 印 次:2009年7月第1次印刷

印 数:1~3000

定 价:28.00元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:030171-01

相关课程教材推荐

ISBN	书 名	定价(元)
9787302177852	计算机操作系统	29.00
9787302178934	计算机操作系统实验指导	29.00
9787302177081	计算机硬件技术基础(第二版)	27.00
9787302176398	计算机硬件技术基础(第二版)实验与实践指导	19.00
9787302177784	计算机网络安全技术	29.00
9787302109013	计算机网络管理技术	28.00
9787302174622	嵌入式系统设计与应用	24.00
9787302176404	单片机实践应用与技术	29.00
9787302172574	XML 实用技术教程	25.00
9787302147640	汇编语言程序设计教程(第2版)	28.00
9787302131755	Java 2 实用教程(第三版)	39.00
9787302142317	数据库技术与应用实践教程——SQL Server	25.00
9787302143673	数据库技术与应用——SQL Server	35.00
9787302179498	计算机英语实用教程(第二版)	23.00
9787302180128	多媒体技术与应用教程	29.50
9787302185819	Visual Basic 程序设计综合教程(第二版)	29.50

以上教材样书可以免费赠送给授课教师,如果需要,请发电子邮件与我们联系。

教学资源支持

敬爱的教师:

感谢您一直以来对清华版计算机教材的支持和爱护。为了配合本课程的教学需要,本教材配有配套的电子教案(素材),有需求的教师可以与我们的联系,我们将向使用本教材进行教学的教师免费赠送电子教案(素材),希望有助于教学活动的开展。

相关信息请拨打电话 010-62776969 或发送电子邮件至 weijj@tup.tsinghua.edu.cn 咨询,也可以到清华大学出版社主页(<http://www.tup.com.cn> 或 <http://www.tup.tsinghua.edu.cn>)上查询和下载。

如果您在使用本教材的过程中遇到了什么问题,或者有相关教材出版计划,也请您发邮件或来信告诉我们,以便我们更好为您服务。

地址:北京市海淀区双清路学研大厦 A 座 708 计算机与信息分社魏江江 收
邮编:100084 电子邮件:weijj@tup.tsinghua.edu.cn
电话:010-62770175-4604 邮购电话:010-62786544

编审委员会成员

(按地区排序)

清华大学

周立柱 教授
覃 征 教授
王建民 教授
刘 强 副教授
冯建华 副教授

北京大学

杨冬青 教授
陈 钟 教授
陈立军 副教授

北京航空航天大学

马殿富 教授
吴超英 副教授
姚淑珍 教授

中国人民大学

王 珊 教授
孟小峰 教授
陈 红 教授

北京师范大学

周明全 教授
阮秋琦 教授

北京交通大学

孟庆昌 教授

北京信息工程学院

杨炳儒 教授

北京科技大学

陈 明 教授

石油大学

艾德才 教授

天津大学

吴立德 教授

复旦大学

吴百锋 教授

杨卫东 副教授

同济大学

苗夺谦 教授

徐 安 教授

张惠娟 副教授

华东理工大学

邵志清 教授

华东师范大学

杨宗源 教授

应吉康 教授

上海大学

陆 铭 副教授

东华大学

乐嘉锦 教授

孙 莉 副教授

浙江大学	吴朝晖	教授
	李善平	教授
南京大学	骆斌	教授
	黄强	副教授
南京航空航天大学	黄志球	教授
	秦小麟	教授
南京理工大学	张功萱	教授
南京邮电学院	朱秀昌	教授
苏州大学	龚声蓉	教授
	陈建明	副教授
江苏大学	宋余庆	教授
武汉大学	何炎祥	教授
华中科技大学	刘乐善	教授
中南财经政法大学	刘腾红	教授
华中师范大学	叶俊民	教授
	王林平	副教授
	魏开平	副教授
国防科技大学	赵克佳	教授
	肖侬	副教授
中南大学	陈松乔	教授
	刘卫国	教授
湖南大学	林亚平	教授
	邹北骥	教授
西安交通大学	沈钧毅	教授
	齐勇	教授
长安大学	巨永峰	教授
哈尔滨工业大学	郭茂祖	教授
吉林大学	徐一平	教授
	毕强	教授
山东大学	孟祥旭	教授
	郝兴伟	教授
中山大学	潘小轰	教授
厦门大学	冯少荣	教授
云南大学	刘惟一	教授
电子科技大学	刘乃琦	教授
	罗蕾	教授
重庆邮电学院	王国胤	教授
西南交通大学	曾华燊	教授
	杨燕	副教授

出版说明

随着我国改革开放的进一步深化,高等教育也得到了快速发展,各地高校紧密结合地方经济建设发展需要,科学运用市场调节机制,加大了使用信息科学等现代科学技术提升、改造传统学科专业的投入力度,通过教育改革合理调整和配置了教育资源,优化了传统学科专业,积极为地方经济建设输送人才,为我国经济社会的快速、健康和可持续发展以及高等教育自身的改革发展做出了巨大贡献。但是,高等教育质量还需要进一步提高以适应经济社会发展的需要,不少高校的专业设置和结构不尽合理,教师队伍整体素质亟待提高,人才培养模式、教学内容和教学方法需要进一步转变,学生的实践能力和创新精神亟待加强。

教育部一直十分重视高等教育质量工作。2007年1月,教育部下发了《关于实施高等学校本科教学质量与教学改革工程的意见》,计划实施“高等学校本科教学质量与教学改革工程(简称‘质量工程’)”,通过专业结构调整、课程教材建设、实践教学改革、教学团队建设等多项内容,进一步深化高等学校教学改革,提高人才培养的能力和水平,更好地满足经济社会发展对高素质人才的需要。在贯彻和落实教育部“质量工程”的过程中,各地高校发挥师资力量强、办学经验丰富、教学资源充裕等优势,对其特色专业及特色课程(群)加以规划、整理和总结,更新教学内容、改革课程体系,建设了一大批内容新、体系新、方法新、手段新的特色课程。在此基础上,经教育部相关教学指导委员会专家的指导和建议,清华大学出版社在多个领域精选各高校的特色课程,分别规划出版系列教材,以配合“质量工程”的实施,满足各高校教学质量和教学改革的需要。

本系列教材立足于计算机专业课程领域,以专业基础课为主、专业课为辅,横向满足高校多层次教学的需要。在规划过程中体现了如下一些基本原则和特点。

(1) 反映计算机学科的最新发展,总结近年来计算机专业教学的最新成果。内容先进,充分吸收国外先进成果和理念。

(2) 反映教学需要,促进教学发展。教材要适应多样化的教学需要,正确把握教学内容和课程体系的改革方向,融合先进的教学思想、方法和手段,体现科学性、先进性和系统性,强调对学生实践能力的培养,为学生知识、能力、素质协调发展创造条件。

(3) 实施精品战略,突出重点,保证质量。规划教材把重点放在公共基础课和专业基础课的教材建设上;特别注意选择并安排一部分原来基础比较好的优秀教材或讲义修订再版,逐步形成精品教材;提倡并鼓励编写体现教学质量和教学改革成果的教材。

(4) 主张一纲多本,合理配套。专业基础课和专业课教材配套,同一门课程可以有针对不同层次、面向不同应用的多本具有各自内容特点的教材。处理好教材统一性与多样化,基本教材与辅助教材、教学参考书,文字教材与软件教材的关系,实现教材系列资源配套。

(5) 依靠专家,择优选用。在制定教材规划时依靠各课程专家在调查研究本课程教材

建设现状的基础上提出规划选题。在落实主编人选时,要引入竞争机制,通过申报、评审确定主编。书稿完成后要真实实行审稿程序,确保出书质量。

繁荣教材出版事业,提高教材质量的关键是教师。建立一支高水平教材编写梯队才能保证教材的编写质量和建设力度,希望有志于教材建设的教师能够加入到我们的编写队伍中来。

21 世纪高等学校计算机专业实用规划教材
联系人: 魏江江 weijj@tup.tsinghua.edu.cn

前 言

数据库技术是 20 世纪 60 年代后期产生和发展起来的一项计算机数据管理技术,它的出现和发展使计算机应用渗透到人类社会的各个领域。目前数据库的建设规模和性能、数据库信息量的大小和使用频度已成为衡量一个国家信息化程度的重要标志。

从 20 世纪 70 年代后期开始,国外许多大学把数据库原理及应用列为计算机专业的学习内容,我国高等院校从 20 世纪 80 年代开始也把数据库原理及应用作为计算机专业的主要课程之一。目前数据库技术已成为信息科学技术领域的重要基础。

数据库及应用课程是普通高等学校应用型本科计算机专业和信息管理等专业的一门专业基础课。它的主要任务是研究存储、使用和管理数据;目的是使读者掌握数据库的基本原理、方法和应用技术,能有效地使用现有的数据库管理系统和软件开发工具,掌握数据库结构的设计和数据库应用系统的开发方式。

本书主要特点:

(1) 以关系数据库系统为核心。在系统论述数据库基本知识的基础上,着重讨论了关系数据库的原理与实现,其中对关系数据模型、关系数据库体系结构、关系规范化理论、查询优化等都有较详细、系统的说明。

(2) 教材对传统数据库的内容进行了精简,如对层次数据库、网状数据库仅对其模型做了简要介绍,删除了一些与操作系统联系较密切的存储理论等。

(3) 为了反映当前数据库领域的新技术、新水平和新趋势。本教材介绍了分布式数据库系统、面向对象数据库、数据仓库和数据挖掘等内容,力求反映当前数据库技术的发展。

(4) 注重理论联系实际,加强数据库应用技术。教材在数据库语言(SQL)等数据库应用技术方面进行了较为全面的论述,并结合一些实例较详细地讲解了数据库设计方法,为读者进行管理信息系统的设计提供了较扎实的基础。结合 SQL Server 2005 的具体的数据库管理系统,讲解了数据库一些管理技术的应用,使读者在学习理论的同时有了具体的应用,也为读者维护管理大中型数据库系统打下基础。本教材还介绍了当前较为流行的软件开发工具 ASP 和 ASP.NET,并结合 SQL Server 2005 数据库给出了简单的应用,为读者进行课程设计、毕业设计或进一步的数据库系统开发打下了基础。

(5) 在内容选取、章节安排、难易程度、例子选取等方面充分考虑到理论教学和实践教学的需要,力求使教材概念准确、清晰,重点明确,内容广泛,便于取舍,每章均配有习题便于

教学。

(6) 本书对某些较深的内容,在章节前面加了符号“*”,可以作为读者的参考。

北京工业大学的蒋国瑞教授审阅了全书,并提出许多宝贵意见,编者在此表示诚挚的谢意。

由于编者水平有限,书中疏漏谬误之处在所难免,殷切希望广大读者批评指正。

编 者

目 录

第 1 章 数据库概述	1
1.1 数据库系统的产生与发展	1
1.1.1 数据和数据管理技术.....	1
1.1.2 数据管理发展的三个阶段.....	1
1.2 数据库、数据库管理系统与数据库系统.....	5
1.2.1 数据库.....	5
1.2.2 数据库管理系统.....	6
1.2.3 数据库系统.....	7
1.3 SQL Server 2005 关系型数据库简介	10
1.3.1 概述	10
1.3.2 系统数据库简介	13
1.3.3 数据类型	14
1.3.4 实用程序和常用工具简介	16
习题 1	21
第 2 章 数据库系统结构	22
2.1 数据描述.....	22
2.1.1 概念设计中的数据描述	22
2.1.2 逻辑设计中的数据描述	22
2.1.3 物理存储中的数据描述	23
2.1.4 数据联系的描述	24
2.2 数据模型.....	25
2.2.1 数据模型的定义	26
2.2.2 实体联系模型	26
2.2.3 层次模型	27
2.2.4 网状模型	28
2.2.5 关系模型	30
2.2.6 面向对象模型	32
2.3 数据库的体系结构.....	33
2.3.1 三级模式结构	33

2.3.2	三级结构和两级映像	34
2.3.3	两级数据独立性	35
习题 2	36
第 3 章	关系数据库的基本理论	37
3.1	关系数据模型.....	37
3.1.1	关系模式	37
3.1.2	关系操作	41
3.2	关系模型的完整性规则.....	42
3.2.1	关系的三类完整性约束	42
3.2.2	实体完整性	42
3.2.3	参照完整性	43
3.2.4	用户定义完整性	44
3.3	关系代数的基本运算.....	45
3.3.1	传统的集合运算	45
3.3.2	专门的关系运算	46
3.3.3	关系代数表达式及其应用实例	50
* 3.4	关系演算.....	51
3.4.1	元组关系演算	51
3.4.2	域关系演算	53
3.5	查询优化.....	54
3.5.1	查询优化的一般策略	54
3.5.2	代数表达式的等价变换规则	55
3.5.3	优化算法	57
习题 3	60
第 4 章	结构化查询语言 SQL	62
4.1	SQL 概述	62
4.1.1	SQL 的产生与发展	62
4.1.2	SQL 的组成及特点	62
4.2	SQL 的数据定义	63
4.2.1	数据库的创建与撤销	64
4.2.2	定义、修改与删除基本表.....	65
4.2.3	建立与删除索引	68
4.2.4	创建与删除视图	69
4.3	SQL 的数据查询	71
4.3.1	SELECT 语句格式	71
4.3.2	单表查询	72
4.3.3	聚集函数	79

4.3.4	数据分组	80
4.3.5	多表查询	81
4.3.6	集合操作	91
4.4	数据更新	92
4.4.1	数据插入	92
4.4.2	数据删除	94
4.4.3	数据修改	94
4.4.4	对视图的更新操作	95
4.5	嵌入式 SQL	97
4.5.1	嵌入式 SQL 简介	97
4.5.2	动态 SQL 简介	100
4.6	Transact SQL 语言概述	101
4.6.1	查询分析器	102
4.6.2	T-SQL 语言	102
	习题 4	105
第 5 章	关系模式的规范化设计	107
5.1	问题提出	107
5.2	函数依赖	109
5.2.1	函数依赖的定义	109
5.2.2	FD 的逻辑蕴涵	109
5.2.3	FD 的推理规则	110
5.2.4	FD 和关键码的联系	110
5.2.5	属性集的闭包	111
5.2.6	FD 集的最小依赖集	111
5.3	关系模式的分解	112
5.3.1	模式分解问题	112
5.3.2	无损分解	112
5.3.3	保持函数依赖分解	114
5.4	关系模式的范式	115
5.4.1	第一范式	116
5.4.2	第二范式	116
5.4.3	第三范式	117
5.4.4	BCNF 范式	117
5.4.5	数据库设计的原则	118
	习题 5	119
第 6 章	数据库设计	121
6.1	概述	121

6.1.1	数据库设计目标和方法	121
6.1.2	数据库设计的基本步骤	124
6.2	需求分析	125
6.2.1	需求分析的任务	126
6.2.2	需求分析的步骤	126
6.3	概念结构设计	130
6.3.1	概念结构设计任务和 ER 模型的特点	130
6.3.2	概念结构设计的基本方法	130
6.3.3	概念结构设计的主要步骤	131
6.3.4	局部 ER 模型的设计	131
6.3.5	全局 ER 模型的设计	142
6.3.6	概念结构设计实例	145
6.4	逻辑结构设计	148
6.4.1	ER 模型向关系模式的转换	149
6.4.2	关系模式的优化	151
6.5	物理结构设计	154
6.6	数据库的实现	155
6.7	数据库的运行与维护	155
	习题 6	155
第 7 章	数据库的安全与保护	158
7.1	数据库的安全控制	158
7.1.1	用户标识和鉴别	158
7.1.2	存取控制	159
7.2	数据库的恢复技术	166
7.2.1	事务	166
7.2.2	数据库的恢复	168
7.2.3	数据库镜像	171
7.3	数据库的并发控制	171
7.3.1	并发操作引起的问题	172
7.3.2	封锁	175
7.3.3	活锁、饿死和死锁	177
7.3.4	并发调度的可串行化	178
7.4	SQL Server 2005 数据库安全与保护技术	179
7.4.1	安全性管理	179
7.4.2	完整性保护	182
7.4.3	并发控制	186
7.4.4	数据库备份	188
7.4.5	数据库恢复	195

习题 7	197
第 8 章 ASP 访问 SQL Server 2005 数据库	199
8.1 ASP 与数据库连接方式	199
8.1.1 使用 ODBC 实现与数据库的连接	199
8.1.2 使用 ADO 实现与数据库的连接	203
8.2 Recordset 对象简介	205
8.3 数据更新	208
8.3.1 数据插入	208
8.3.2 数据修改	210
8.3.3 数据删除	213
习题 8	217
第 9 章 ASP.NET 访问 SQL Server 2005 数据库	218
9.1 ASP.NET 概述	218
9.1.1 ASP.NET 与 ASP 的联系和区别	218
9.1.2 ASP.NET 的主要优点	219
9.2 数据库访问技术 ADO.NET	220
9.2.1 ADO.NET 概述	220
9.2.2 数据访问模式	222
9.3 数据库的连接	223
9.3.1 数据库的连接	223
9.3.2 ASP.NET 连接数据库的环境设置与测试	224
9.4 显示数据库中的数据	229
9.4.1 显示和修改数据的常用方法	229
9.4.2 显示数据库中的数据	230
9.5 格式化显示数据库中的数据	232
9.5.1 利用 DataSet 对象显示数据	233
9.5.2 表格显示数据库中的数据	234
9.5.3 分页显示数据库中的数据	235
9.6 数据插入	237
9.6.1 常用对象和控件	237
9.6.2 向数据库中插入记录	238
9.7 数据修改和删除	241
9.7.1 Repeater 控件	241
9.7.2 修改数据库中的数据	242
9.7.3 删除记录	244
习题 9	245

第 10 章 数据库技术的新发展	246
10.1 数据库新技术的分类	246
10.2 面向对象数据库系统	247
10.2.1 面向对象程序设计方法	248
10.2.2 面向对象数据模型	248
10.2.3 面向对象数据库语言	252
10.2.4 面向对象数据库的模式演进	252
10.2.5 对象关系数据库	253
10.3 分布式数据库系统	254
10.3.1 分布式数据库系统的特点与目标	255
10.3.2 分布式数据库系统的体系结构	257
10.4 网络环境下的数据库系统	259
10.4.1 客户机-服务器系统	259
10.4.2 开放式数据库的互连技术	262
* 10.5 数据仓库与数据挖掘	264
10.5.1 数据仓库的概念	264
10.5.2 数据仓库设计实例	271
10.5.3 数据挖掘技术概述	274
* 10.6 其他新型的数据库系统	276
10.6.1 多媒体数据库系统	276
10.6.2 主动数据库系统	276
10.6.3 演绎数据库系统	277
10.6.4 实时数据库系统	279
习题 10	279
参考文献	280

数据库技术已成为现代信息技术的重要组成部分,是现代计算机信息系统和计算机应用系统的基础和核心。数据库技术是 20 世纪 60 年代后期产生和发展起来的一项计算机数据管理技术,它的出现使计算机应用渗透到人类社会的各个领域。目前数据库的建设规模和性能、数据库信息的大小和使用频度已成为衡量一个国家信息化程度的重要标志,数据库技术也成为计算机科学技术的一个重要分支。

本章主要讨论数据库系统的产生与发展,以及数据库系统的基本概念和特点。

1.1 数据库系统的产生与发展

1.1.1 数据和数据管理技术

1. 数据

数据是载荷信息的媒体,它包括数值型数据和非数值型数据。数值型数据是以数字表示信息,而非数值型数据是以符号及其组合来表示信息。例如字符、文字、图表、图形、图像、声音等均属于非数值型数据。

数据是人类社会发展的一种重要的信息资源,如何有效地保存和科学地管理这些数据是人们长期以来十分关注的课题,从而促进了数据管理技术的发展。

2. 数据管理技术

数据管理是指对数据的分类、组织、编码、存储、查询和维护等活动,是数据处理的中心环节。数据管理技术可根据提供的数据独立性、数据冗余度、数据共享性、数据间相互联系、数据安全性、数据完整性和数据存取方式等水平的高低划分为三个不同的发展阶段:人工管理阶段、文件系统阶段、数据库系统阶段。

1.1.2 数据管理发展的三个阶段

使用计算机以后,数据处理的速度和规模无论相对于手工方式还是机械方式都是无可比拟的,随着数据处理量的增长,产生了数据管理技术。数据管理技术的发展,与计算机硬件(主要是外部存储器)、系统软件及计算机应用的范围有着密切的联系。

1. 人工管理阶段

在这一阶段(20 世纪 50 年代中期以前),计算机主要用于科学计算,其他工作还没有展