

政府上网工程与办公自动化丛书

数据库技术 及其应用



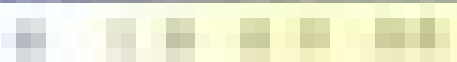
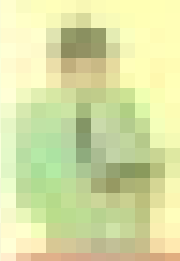
政府上网工程与办公自动化丛书

13
/1

■ 王鹏 董群 编著

人民邮电出版社
www.pptph.com.cn

数据库技术 及其应用



政府上网工程与办公自动化丛书

数据库技术及其应用

王鹏 董群 编著

人民邮电出版社

政府上网工程与办公自动化丛书
数据库技术及其应用

◆ 编 著 王 鹏 董 群
责任编辑 刘君胜

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街14号
邮编 100061 电子函件 315@pptph.com.cn
网址 <http://www.pptph.com.cn>
北京汉魂图文设计有限公司制作
北京朝阳展望印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本:720×980 1/16
印张:26.5
字数:653千字
印数:1-5 000册

2000年8月第1版
2000年8月北京第1次印刷

ISBN 7-115-08690-7/TP·1752

定价:39.00元

内容提要

数据库技术是数据管理的技术，是计算机科学的重要组成部分。近年来数据库技术发展迅速，各种应用领域对数据管理的需求越来越多，各种信息系统都离不开数据库的支持。因此，数据库已成为信息社会的重要基础设施。

本书由浅入深、系统全面地介绍数据库技术及其应用。全书共分为11章：第一章介绍了数据库的基本概念；第二至四章介绍了关系数据库、关系数据库设计理论和关系数据库标准语言SQL，面向对象技术及面向对象数据库；第五至九章介绍了客户/服务器数据库和Web数据库的概念，主要的数据库产品，数据库保护和数据库管理，数据库系统的分析与设计，开放的客户端开发，ODBC与JDBC的开放式体系结构和PB、Delphi、Java开发工具等内容；第十章通过两个实例说明数据库系统应用和开发方法；第十一章介绍了数据仓库、全文检索技术、分布式数据库等数据库新技术。

本书概念清楚，内容深入浅出，理论联系实际，面向应用，适合于从事计算机专业工作（包括单位网络的设计、组建、管理、维护工作和计算中心工作等）的政府公务人员、企事业单位计算机系统管理人员和大专院校有关专业师生阅读参考。

丛书前言

目前，计算机的应用在我国正在以前所未有的速度发展，渗透到社会生活和工作的各个领域，计算机已成为各行各业的重要办公工具。特别是计算机网络技术的日益普及，给办公室的工作带来了前所未有的变革。计算机网络已经成为传统通信和媒体之外的又一重要信息传播通道。政府机关的工作人员越来越多地利用计算机和网络来处理纷繁复杂的各种日常工作，极大地提高了工作效率。事实证明，计算机及其网络技术的应用对于提高办公质量和效率具有深远的历史意义和重要的现实意义。

但是，面对功能强大的计算机，很多人望而生畏。该如何帮助广大计算机初学者，特别是国家机关、企事业单位的工作人员渡过这个困难期呢？目前市场上有很多关于计算机知识的书籍，但它们通常都是分门别类、长篇大论，使读者感到茫然。为帮助国家机关、企事业单位的工作人员提高科技素质、工作质量和工作效率，支持政府上网工程的实施及支持“政府上网促进委员会”的工作，我们组织有关专家编写了这套《政府上网工程与办公自动化丛书》。

本套丛书针对读者日常使用计算机时可能碰到的问题，以紧凑的篇幅介绍当今最流行的一些软件的使用方法，能同时满足广大读者操作计算机、编写文章、制作电子表格、制作演示文稿、使用和管理数据库、上网以及管理计算机网络的设备等各方面的需要，以帮助广大读者能尽快在工作、学习、生活中用上和用好计算机。

考虑到本套丛书的读者工作繁忙，只能利用业余时间学习，而且缺乏计算机方面的理论知识，因此，本套丛书在写作上采用面向操作的风格，力求避免使用枯燥乏味的计算机术语与讨论深奥的计算机理论和构造，而用生动的图示将计算机的各项操作展现在读者的面前。读者在阅读本书时可以对照书中所介绍的操作方法一步步地进行实际操作，以便更快掌握各项操作技巧。

本套丛书共6本，主要内容如下：

丛书之一：《怎样在因特网上遨游》，主要介绍如何配置系统、浏览因特





网页以及收发电子邮件。

丛书之二：《怎样制作自己的文档 电子表格和演示文稿》，主要介绍如何使用文字处理软件Word、WPS编写文章，如何使用电子表格处理软件Excel来制作工作报表和进行数据管理，如何使用PowerPoint制作演讲稿和幻灯片以及如何使用Publisher制作具有专业印刷水准的出版物。

丛书之三：《怎样浏览与查询数据库》，本书结合具体实例，通俗地介绍数据库的基本原理，常用数据库软件的操作方法和应用技巧，帮助读者掌握数据库的基本知识及基本操作方法——浏览、查询和使用数据库。此外，书后附录简要介绍了常见计算机病毒的预防和清除。

丛书之四：《怎样制作自己的网页》，主要介绍网页的编制原理、编制方法、网页的发布和维护等基本技术，以及常用网页编制软件的使用方法。

丛书之五：《计算机网络的组织与原理》，重点介绍如何组建和管理好本单位局域网，内容包括：系统原理及组成、系统常见故障排除和网络安全技术；Web站点的基本配置、创建和发布，Web站点的管理与更新，Web服务器维护等。

丛书之六：《数据库技术及其应用》，在介绍常用数据库软件的操作方法和应用技巧的基础上，着重介绍如何设计、创建和有效地管理数据库。

编者

2000年6月



前 言

随着计算机的普及和发展, 计算机应用已经深入到各行各业, 成为各行各业的重要工具。应用计算机及其网络技术对于提高工作质量和工作效率, 对于提高工作人员的素质和加快向高技术领域进军的步伐等, 都有着重要的现实意义。

作为政府机关的工作人员——公务员, 现在越来越多地利用计算机和网络来处理纷繁复杂的各种日常工作。网络技术已经普及到政府机关的所有单位和部门。随着政府上网工程与办公自动化的全面开展和深入, 以及企业上网工程的发展, 数据库技术对于国家机关和企事业单位已经变得越来越重要。

数据库技术是数据管理的技术, 是计算机科学的重要组成部分。近年来, 数据库技术发展迅速, 各种应用领域对数据管理的需求越来越多, 数据库技术的重要性已愈来愈为人所熟知。目前, 不仅在大、中、小、微各种机型上都配有数据库管理系统, 各行各业的信息系统, 甚至是国际互联网上的信息系统都离不开数据库的支持。因此, 数据库已成为信息社会的重要基础设施。数据库技术的应用领域非常广, 从目前接触到的一些应用领域的发展来看, 尤其是 Internet 的发展以及多种信息技术的交叉与发展, 给数据库应用提供了更多的机遇。

我们撰写此书的目的, 是为了帮助读者更好地学习和使用数据库。在编写过程中, 本着由浅入深、循序渐进、理论与实践并重的原则, 力求做到概念清楚、深入浅出、理论联系实际、面向应用, 力求让读者阅读此书后能对数据库有一个比较全面的了解。为了突出实际应用, 本书较为详细地介绍了 Oracle、Informix、Sybase 等在作者一直从事数据库的开发工作中经常接触的数据库, 还介绍了一些常用的数据库开发工具, 如 PB、Java、Delphi 等。在介绍数据库系统应用和开发方法时, 我们结合银行和石油生产两个数据库开发实例来进行讲解, 以便读者能够更好地理解。

全书共分为 11 章: 第一章主要介绍了数据库的一些基本概念; 第二章介绍了关系数据库, 包括关系模型和关系模式, 关系数据库标准语言, 关系数据库设



计理论等；第三章重点介绍关系数据库标准语言 SQL；第四章介绍了面向对象技术和面向对象数据库；第五章介绍客户/服务器数据库和 Web 数据库的概念；第六章介绍了 Oracle、Informix、Sybase 等主要的数据库产品；第七章介绍了数据库保护和数据库管理的相关内容；第八章介绍了数据库系统的分析与设计；第九章介绍了开放的客户端开发，包括 ODBC 与 JDBC 的开放式体系结构和 PB、Delphi、Java 等开发工具的介绍；第十章通过两个实例说明了数据库系统应用和开发的方法；第十一章介绍了数据仓库，全文检索技术，分布式数据库等数据库新技术。

由于作者水平有限，书中可能存在疏漏或不当之处，恳请专家及广大读者不吝赐教。

作者

2000年4月10日



目 录

第一章 数据库技术概述	1
1.1 数据库技术的历史和发展.....	1
1.1.1 人工管理阶段.....	2
1.1.2 文件系统阶段.....	3
1.1.3 数据库系统阶段.....	4
1.1.4 三代数据库系统的发展.....	4
1.2 数据模型.....	7
1.2.1 数据模型的三要素.....	7
1.2.2 概念模型与E-R方法.....	8
1.2.3 几种主要的数据模型.....	12
1.3 数据库系统.....	15
1.3.1 数据库系统的三级模式结构.....	15
1.3.2 数据库的功能和特性.....	17
1.3.3 数据库管理系统.....	17
1.3.4 数据库管理员.....	18
1.4 数据库技术的应用.....	19
第二章 关系数据库	21
2.1 关系模型和关系模式、关系代数.....	21
2.1.1 关系模型.....	21
2.1.2 关系模式.....	26
2.1.3 关系代数.....	29
2.2 关系数据库的标准数据语言SQL.....	35
2.2.1 SQL语言的特点.....	36
2.2.2 数据类型.....	37
2.2.3 操作符.....	38





2.2.4 函数	43
2.2.5 表达式	44
2.2.6 条件	44
2.3 关系数据库的设计理论	44
2.3.1 基本概念	45
2.3.2 函数依赖的公理系统	47
2.3.3 规范化	47
第三章 结构化查询语言——SQL	51
3.1 SQL语言	51
3.2 数据定义语言DDL	54
3.2.1 表	54
3.2.2 索引	60
3.2.3 视图	63
3.2.4 数据库	66
3.3 数据操纵语言	67
3.3.1 填充新数据的命令——INSERT	67
3.3.2 更新已存在数据的命令——UPDATE	69
3.3.3 从表中删除数据的命令——DELETE	70
3.4 数据查询语句	70
3.4.1 统计查询的结果	71
3.4.2 数据排序和分组	74
3.4.3 重新构造数据的表现形式	76
3.4.4 日期和时间	78
3.4.5 查询多个表	83
3.4.6 使用子查询	85
3.4.7 组合查询	87
3.5 事务控制命令	89
3.5.1 事务控制的命令	89
3.5.2 事务控制和数据库的性能	91
3.6 嵌入式SQL命令	92
3.6.1 嵌入式SQL的一般形式	92
3.6.2 嵌入式SQL语句与宿主语言之间的通信	93
3.7 SQL性能调节	94
3.7.1 SQL语句的调节	94





3.7.2 数据库调节和SQL调节	95
3.7.3 格式化SQL语句	95
3.7.4 全表浏览	96
3.7.5 提高查询性能应考虑的其他因素	97
3.8 使用SQL管理用户和安全	98
第四章 面向对象的数据库	101
4.1 面向对象的技术基础	101
4.1.1 面向对象方法学的要点	102
4.1.2 面向对象技术的基本概念	103
4.1.3 面向对象技术的特点	105
4.2 面向对象数据库系统的基本特性	107
4.2.1 必备特性	107
4.2.2 可选特性	114
4.2.3 开放的可选特性	115
4.3 ODMG	116
4.3.1 对象模型	117
4.3.2 OQL	128
4.4 对象关系数据库	133
4.4.1 对象关系数据库技术	133
4.4.2 ORDB系统与产品	136
第五章 客户/服务器数据库和Web数据库基础	141
5.1 客户/服务器体系结构	141
5.1.1 客户/服务器的结构	142
5.1.2 客户/服务器的主要技术特征	143
5.1.3 客户/服务器的组成	144
5.1.4 三层结构的客户/服务器结构	145
5.2 客户/服务器的数据库技术	148
5.2.1 客户/服务器数据库技术简介	149
5.2.2 客户/服务器结构的数据库系统	155
5.3 因特网上的Web数据库	160
5.3.1 Internet对数据库提出的挑战	161
5.3.2 Web数据库(Web_DB)	162
5.3.3 Web_DB的分类	163
5.3.4 技术要点	166





5.3.5 Web和DB的进一步融合	167
5.4 Web数据库应用的一般结构和方法	167
5.4.1 Web应用的构成	167
5.4.2 Web数据库应用的一般结构	170
5.4.3 Web网的数据库访问	171
第六章 数据库产品简介	175
6.1 Oracle数据库	175
6.1.1 Oracle数据库文件	175
6.1.2 Oracle数据库实例	177
6.1.3 Oracle 8的工具	177
6.1.4 Oracle 8的数据字典	179
6.1.5 数据库服务器	180
6.1.6 应用服务器	182
6.1.7 开发工具	182
6.2 Informix数据库	183
6.2.1 数据库引擎	183
6.2.2 分布式数据库的连接产品	186
6.2.3 Informix的开发工具	188
6.2.4 Informix的数据仓库解决方案	189
6.2.5 Informix的Internet解决方案	190
6.3 SQL Server	190
6.3.1 SQL Server简介	190
6.3.2 SQL Server的系统结构	193
6.3.3 分布式管理框架(DMF)	196
6.3.4 SQL Server的特性	197
第七章 数据库保护	199
7.1 并发控制	199
7.1.1 并发控制概述	199
7.1.2 并发操作的调度	203
7.1.3 封锁	204
7.1.4 死锁	207
7.2 安全性控制	209
7.2.1 安全性概述	210
7.2.2 安全性控制的一般方法	210



7.3 完整性控制·····	215
7.3.1 实体完整性·····	216
7.3.2 域完整性·····	216
7.3.3 参照完整性·····	218
7.3.4 用户定义完整性·····	220
7.3.5 完整性控制·····	220
7.4 数据备份与恢复·····	221
7.4.1 备份综述·····	222
7.4.2 数据恢复·····	228
7.5 数据管理·····	237
7.5.1 数据管理的必要性·····	237
7.5.2 数据管理面临的问题·····	238
7.5.3 数据管理的功能·····	239
7.6 数据库管理·····	242
7.6.1 管理数据库结构·····	243
7.6.2 管理数据活动·····	245
7.6.3 建立数据库数据字典·····	246
7.6.4 管理DBMS·····	247
7.6.5 保证数据库的安全可靠·····	248
第八章 数据库系统的分析与设计·····	249
8.1 面向对象的分析与设计·····	249
8.1.1 Coad/Yourdon方法·····	251
8.1.2 Booch方法·····	262
8.1.3 面向对象分析与设计环境·····	266
8.2 数据库设计·····	271
8.2.1 数据库设计的步骤·····	271
8.2.2 需求分析·····	273
8.2.3 概念模型设计·····	277
8.2.4 逻辑结构设计·····	282
8.2.5 数据库的物理设计·····	285
8.2.6 数据库的实施·····	288
8.2.7 数据库的运行与维护·····	290
8.3 网络环境下数据库应用规划综述·····	292
8.3.1 确定需求分析中可以量化的内容·····	292





8.3.2 性能需求	295
8.3.3 并发需求	296
8.3.4 数据分布需求	297
8.3.5 备份和恢复需求	297
8.3.6 安全问题	297
8.3.7 网络设计	298
8.3.8 开发平台的选择	298
8.3.9 其他	299
第九章 开放的客户端开发	301
9.1 开放式客户体系结构ODBC与JDBC	301
9.1.1 ODBC接口	301
9.1.2 JDBC	311
9.2 PowerBuilder 介绍	319
9.2.1 PowerBuilder的特点	319
9.2.2 PowerBuilder应用的构成、开发方法和开发工具	321
9.2.3 PowerBuilder数据库的事务管理	326
9.2.4 PB与数据库功能交叉的影响	328
9.3 用Delphi开发数据库应用系统	332
9.3.1 Delphi数据库应用程序的体系	332
9.3.2 Delphi连接数据库的三种方式	334
9.3.3 利用Delphi开发网络数据库应用	336
9.4 用Java开发Internet应用	339
9.4.1 Java简介	340
9.4.2 基于Java的数据库访问方法	341
9.4.3 用Java技术构建多层应用软件体系结构	343
第十章 数据库应用系统及其开发方法	347
10.1 银行储蓄业务和资金清算系统开发实例	347
10.1.1 系统简介	347
10.1.2 角色分配及其职能	348
10.1.3 模块设计	352
10.1.4 系统编程标准和环境	354
10.1.5 系统单元测试	355
10.1.6 系统质量保证及系统变更	355
10.2 采油厂生产调度系统开发实例	356



10.2.1 系统目标及结构设计	356
10.2.2 系统分析与设计	359
10.2.3 开发过程	362
10.2.4 程序设计中的关键技术	364
第十一章 数据库的新技术	371
11.1 数据仓库	371
11.1.1 数据仓库的概念	371
11.1.2 数据仓库的关键技术	373
11.1.3 数据仓库的开发	377
11.1.4 主流厂商及产品	379
11.1.5 数据仓库未来的发展方向	384
11.2 全文检索技术	386
11.2.1 计算机在全文检索方面的应用	386
11.2.2 评价检索系统的标准和主要技术问题	387
11.2.3 基于概念的信息检索系统	388
11.2.4 超文本信息检索系统	390
11.2.5 中文全文检索	391
11.2.6 Internet环境下的检索系统体系结构	393
11.3 分布式数据库系统	394
11.3.1 分布式数据库系统的特征	395
11.3.2 分布式数据库管理系统	397



第一章 数据库技术概述

随着各种不同应用领域对数据管理的进一步需求，数据库技术的重要性已愈来愈为人所熟知。目前，不仅在大、中、小、微各种机型上都配有数据库管理系统，各行各业的信息系统，甚至是因特网上的信息系统也大都离不开数据库的支持。因此，数据库已成为信息社会的重要基础设施。

数据库技术发展到今天已经是一门成熟的技术，但却没有一个被普遍接受的、严格的定义。大致说来，数据库可以定义为以某种方式组织起来，使之可以检索和利用的信息的集合。它的基本特征之一是相互关联的数据的集合，它用综合的方法组织数据，具有较小的数据冗余，可供多个用户共享，具有较高的数据独立性和安全控制机制，能够保证数据的安全、可靠，允许并发地使用数据库，及时、有效地处理数据，并能保证数据的一致性和完整性。

1.1 数据库技术的历史和发展

数据库技术的萌芽产生在60年代中期。到60年代末70年代初，数据库技术已日益成熟，并有了坚实的理论基础。到了70年代，数据库技术有了很大的发展。数据库方法，特别是DBTG(数据库任务，组DataBase Task Group)方法(该方法是DBTG所提议的基于网状结构的数据库网状模型方法)和思想已应用于各种计算机系统，出现了许许多多基于网状模型和层次模型的商品化数据库系统。随后，关系方法的理论研究和软件系统的研制又取得了很大成果，关系方法也从实验室走向了社会。随着商用系统的运行，特别是关系数据库商用产品的出现，数据库技术被日益广泛地应用到各个方面，成为实现和优化信息系统的基本技术。

数据管理是数据库的核心任务，内容包括对数据的分类、组织、编码、储存、检索和维护。随着计算机硬件和软件的发展，数据库技术也不断地发展。从数据管理的角度看，数据管理到目前共经历了人工管理阶段、文件系统阶段和数据库

