

高等院校经济管理实验实践系列教材

数据库技术与应用实验教程

SHUJUKU SHEJI YU YINGYONG SHIYAN JIAOCHENG

■总主编 刘 星

■编 著 张洪武 李 洋 张晓秋



重庆大学出版社

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

清华大学出版社“十二五”规划教材

数据库技术与应用实验教程

——以MySQL数据库为例——

曹海峰 编

清华大学出版社



高等院校经济管理实验实践系列教材

TP311.13/319

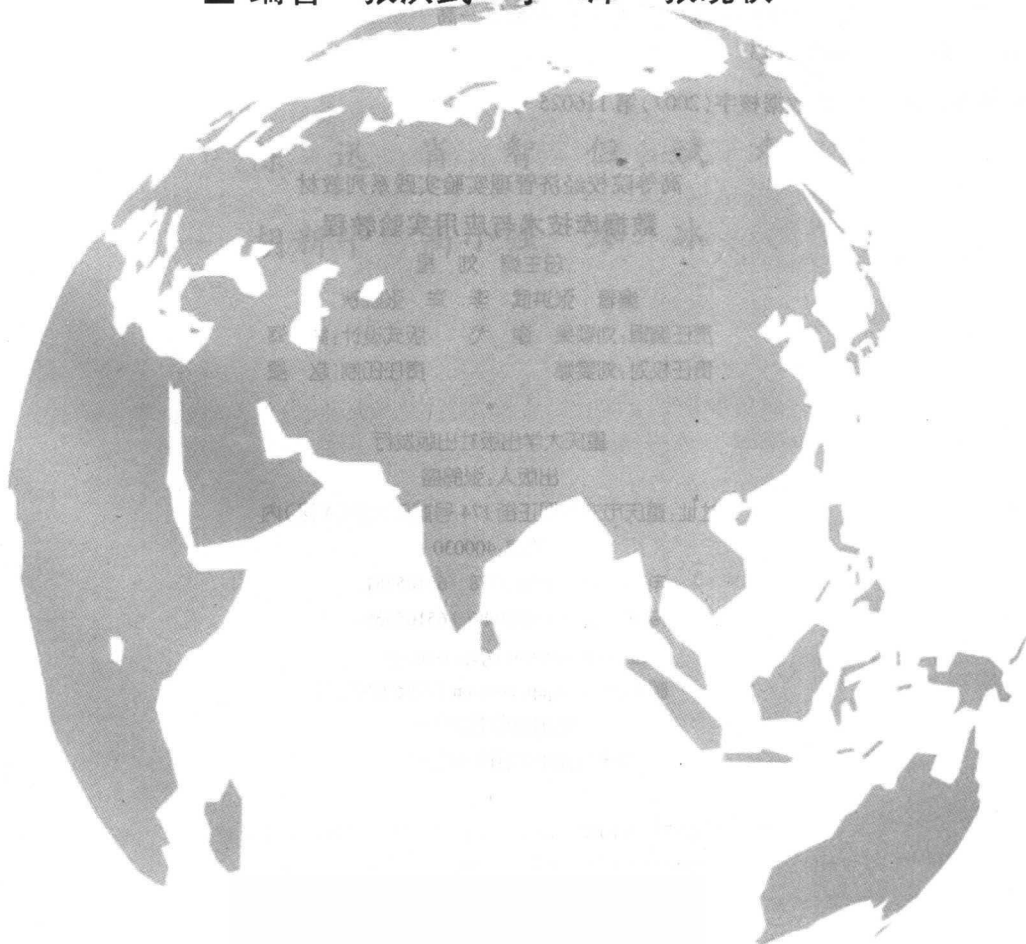
2007

数据库技术与应用实验教程

SHUJUKU JISHU YU YINGYONG SHIYAN JIAOCHENG

■ 总主编 刘 星

■ 编著 张洪武 李 洋 张晓秋



重庆大学出版社

内 容 提 要

本书是高等院校经济管理实验实践系列教材之一,它在介绍了常规的数据库理论与技术基础上,重点介绍了 SQL Server、Oracle 环境部署、库表管理的具体实验步骤和方法技巧,其主要内容包括:数据库系统概论、关系数据库系统、SQL 语言、部署 SQL Server 2000、操纵 SQL Server 2000 库与表、SQL Server 2000 数据库安全管理和维护等。

本书可作为信息系统、信息管理、电子商务与计算机相关专业教材,也可作为数据库技术爱好者的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

数据库技术与应用实验教程/张洪武,李洋,张晓秋

编著. —重庆:重庆大学出版社,2007.7

(高等院校经济管理实验实践系列教材)

ISBN 978-7-5624-3650-8

I. 数… II. ①张…②李…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(2007)第 116025 号

高等院校经济管理实验实践系列教材

数据库技术与应用实验教程

总主编 刘 星

编著 张洪武 李 洋 张晓秋

责任编辑:刘颖果 谢 弋 版式设计:黄 河

责任校对:刘雯娜 责任印制:赵 晟

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:张鹤盛

社址:重庆市沙坪坝正街 174 号重庆大学(A区)内

邮编:400030

电话:(023) 65102378 65105781

传真:(023) 65103686 65105565

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn (市场营销部)

全国新华书店经销

重庆升光电力印务有限公司印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:19.75 字数:493 千

2007 年 7 月第 1 版 2007 年 7 月第 1 次印刷

印数:1—3 000

ISBN 978-7-5624-3650-8 定价:26.00 元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有,请勿擅自翻印和用本书

制作各类出版物及配套用书,违者必究



总序

随着中国经济的快速发展,经济管理作为学科门类或专业职能,在社会主义市场经济建设中发挥着越来越重要的作用,同时也对经济管理类人才的知识结构和综合素质提出了更高的要求。目前,国内经济管理类实验实践教材也在不断增加,但整体上感觉还比较零散,系统性不够强。因此,进一步提高我国高等院校经济管理实验实践教学质量,出版一套系统性、科学性和实用性强的经济管理实验实践教材迫在眉睫。

为了能使培养出来的学生在知识结构、实验技巧和综合能力等方面适应以后的经济管理工作,重庆大学经济管理实验教学中心依照“注重科学分析、实践动手和组织协调能力训练;强调现代经济管理理论与国内现实问题研究结合;突出创新能力与个性化培养”的经济管理实验实践教学新理念,按照国家教育部提出的实验实践教学新体系要求,制定了高等院校经济管理实验实践教材建设规划,联合重庆大学出版社策划、组织实验教学中心的经济管理专家、教授、学术带头人和一线骨干教师编写了这套经济管理实验实践教材,以适应新形势下经济管理对人才培养的需要。

在这套教材中,全体编写者力图将实践教学和理论教学、实验教学和科学研究、实验教学和社会实践、人才教养和学科发展有机结合,以便为经济管理人才培养提供良好的创新实践支撑,拓宽学生的知识面,促使学生的实践能力、创新能力和综合素质得到全面发展。教学科研的良性互动可以使人才培养整体质量得到提高,并帮助学生顺利步入社会并获得满意的工作机会。

本套教材共有14本,其中包括《物流信息系统综合实验教程》、《人力资源管理实验教程》、《信息智能分析实验》和《电子商务实务实验教程》等,涉及工商管理实验模块、人力资源管理实验模块、金融证券实验模块、会计财务实验模块、电子商务实验模块、信息管理实验模块、专业综合模拟实验实践模块等,是一套基于基础平台之上针对不同经济管理类学科与专业特点所编写的专业实验实践教材。

在编写的实验教材中,着重阐述了实验的基本原理,提出实验目标、规范要求和思考题,便于学生准备实验和提出实验方案。实验教材中还有部分可供学生自主选择的实验内容,便于学生进行自主训练。同时,与国际先进的经济管理高等教育培养模式接轨,利用经济管理计量分析技术、经济管理实验技术、信息技术,将实验实践教学和理论教学、实验实践教学和科学研究及学科发展有机结合,为经济管理类人才培养提供良好的科学训练和创新实践支撑,激发学生的学习兴趣和创新激情,使学生的实践能力、创新能力和综合素质得到全面提升,为学生未来从事研究或经济管理工作奠定基础,增强学生就业和成才竞争力。

本套教材的作者和编委会成员本着认真负责的态度,尽最大努力来编写、出版好这套系列教材,但是,由于经济管理涉及面广,加之编写时间紧等多方面原因,本套系列教材的不足和错



漏之处在所难免。因此,恳请广大读者和专家批评指正,以便我们在今后的工作中不断进行完善。最后,我们期待这套经济管理实验实践系列教材能够得到广大师生们的欢迎和使用,能够在经济管理教育方面,特别是经济管理实验实践教学方面起到积极的促进作用,并共同为我国经济社会的发展作出贡献。

刘 星

2007年1月18日



前言

数据库技术是现代信息科学与技术的重要组成部分,是计算机数据处理与信息管理的核心。数据库技术研究和解决计算机信息处理过程中如何有效地组织和存储大量数据,在数据库系统中减少数据存储冗余、实现数据共享、保障数据安全以及高效地检索数据和处理数据。

随着计算机技术与网络通信技术的发展,数据库技术已成为信息社会中对大量数据进行组织与管理的重要手段及软件技术,是网络信息化管理系统的基础,因此,掌握数据库基本知识具有极其重要的意义。

SQL Server 2000 着眼于 Internet 背景下网络数据库的应用与开发,扩展了 SQL Server 7.0 的可靠性及易用性,它设计了许多新功能以提高系统的执行效能,使数据库的管理工作变得更加轻松。这些功能进一步将 SQL Server 确立为数据仓库及电子商务应用程序的最佳数据库平台,所以掌握好 SQL Server 2000 数据库管理系统无疑是非常重要的。全书以项目驱动的方式,循序渐进、深入浅出地通过实例介绍了 SQL Server 2000 数据库的语法、功能及操作使用,使读者在通过实例上机操作的过程中掌握 SQL Server 2000 数据库的功能和数据库开发方法。

本书从实战着手,以多个具有工程应用背景的管理信息系统为例,详细地介绍了管理信息系统创建的全部过程,包括项目的需求分析、功能分析、数据库设计、界面设计和代码分析与实现等,以使读者能够透彻地掌握数据库应用系统的开发方法和步骤。

本书编者具有多年“数据库原理”、“数据库设计与应用”教学经验,通过教学积累,把在课堂上讲授的理论知识、实验项目及设计任务汇编成了本书。本书共分 11 章,各章内容如下:

第 1 章介绍了数据库技术的发展历程、数据库技术的基本概念、数据库系统访问技术、数据库中的数据描述、数据库系统的结构、数据库系统的组成等基本知识。

第 2 章介绍了关系模型、关系数据结构、关系操作、关系完整性规则。

第 3 章介绍了 SQL 基础、Transact-SQL 语言、SQL 数据定义、SQL 数据操纵、SQL 数据查询、SQL 数据控制等。

第 4 章介绍了部署 SQL Server 2000 的理论基础与具体操作步骤。

第 5 章介绍了数据库基本操作、数据库备份恢复的理论基础与具体操作步骤。

第 6 章介绍了数据表、数据导出与导入、视图、索引、存储过程、触发器等的基础理论知识与具体操作步骤。

第 7 章介绍了数据库安全性基本知识、数据库安全控制的方法、SQL Server 2000 安全设置的理论知识与具体操作步骤。



第8章介绍了 ODBC 的理论基础与具体配置步骤。

第9章对进销存管理系统、公司客户管理系统、公司贸易管理系统、网上商店4个系统进行功能分析与数据库的详细设计。

第10章以 PowerBuilder, ASP 开发工具为开发平台, 结合 HIS 系统与网络考试系统应用实例, 详细地介绍了系统的需求分析及开发的过程和方法, 对项目背景、业务需求分析、功能需求分析、数据库需求分析、数据库建模、系统开发等过程进行了详细讲解。

第11章给出了16个具体的数据库应用实验项目, 供学生在课上与课下练习使用。

通过本书的学习, 读者不仅可以学习到 SQL Server 数据库应用的基础知识, 同时可以全面掌握利用 SQL Server 结合其他语言开发信息管理系统的过程和方法。另外, 本书还提供了应用系统的数据库建库脚本, 用户在实际的工作中可以直接使用, 并可在此基础上进行补充, 从而大大减少了系统数据库设计的工作量和时间。

本书1~7章、10章由张洪武编写, 第8, 9章由张晓秋编写, 第11章由李洋编写。

由于时间仓促, 加之编者的水平有限, 书中可能存在某些缺点和错误, 恳请专家和广大读者不吝赐教。

编者

2007年4月

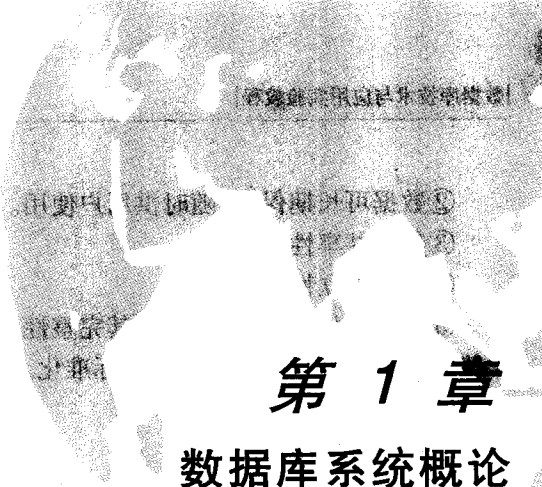


目录

第1章 数据库系统概论	(1)
1.1 概述	(1)
1.2 数据库中的数据描述	(5)
1.3 数据库系统的结构	(8)
1.4 数据库系统的组成	(10)
思考题	(11)
第2章 关系数据库系统	(12)
2.1 关系模型	(12)
2.2 关系数据结构	(13)
2.3 关系操作	(18)
2.4 关系完整性规则	(18)
思考题	(19)
第3章 SQL 语言	(20)
3.1 SQL 概述	(20)
3.2 Transact-SQL 语言概述	(23)
3.3 SQL 数据定义	(36)
3.4 SQL 数据操纵	(39)
3.5 SQL 数据查询	(40)
3.6 SQL 数据控制	(49)
思考题	(50)
第4章 部署 SQL Server 2000 环境	(52)
4.1 安装 SQL Server 2000	(52)
4.2 SQL Server 的构架与组件	(61)
思考题	(71)
第5章 管理数据库	(72)
5.1 操作数据库	(72)
5.2 数据库备份与恢复	(90)
思考题	(97)
第6章 管理数据表	(98)
6.1 数据表基本操作	(98)



6.2	数据导出与导入	(110)
6.3	视图	(115)
6.4	索引	(119)
6.5	存储过程	(127)
6.6	触发器	(130)
第7章	数据库安全与维护	(135)
7.1	理论基础与知识要点	(135)
7.2	功能演示与操作过程	(141)
	思考题	(146)
第8章	ODBC	(147)
8.1	理论基础与知识要点	(147)
8.2	功能演示与操作过程	(149)
	思考题	(155)
第9章	数据库应用案例	(156)
9.1	进销存管理系统	(156)
9.2	公司客户管理系统	(173)
9.3	公司贸易管理系统	(182)
9.4	网上商店	(189)
第10章	应用开发实例	(196)
10.1	用 PowerBuilder 开发 HIS 系统	(196)
10.2	网络考试系统	(264)
第11章	数据库应用实验项目	(291)
11.1	E—R 图与数据库概念设计	(291)
11.2	学生成绩管理	(292)
11.3	学生住宿管理	(293)
11.4	人事档案管理	(294)
11.5	人事变动管理	(295)
11.6	设备管理	(296)
11.7	库存管理	(296)
11.8	商品信息管理	(297)
11.9	企业营销管理	(298)
11.10	原材料供应管理	(299)
11.11	图书信息管理	(300)
11.12	订单管理	(301)
11.13	财务记账凭证管理	(302)
11.14	财务应收账管理	(302)
11.15	财务应付账管理	(303)
11.16	企业标准成本管理	(304)



第 1 章

数据库系统概论

1.1 概 述

从 20 世纪 60 年代末开始到现在,人们在数据库技术的理论研究和系统开发上都取得了辉煌成就,而且已经开始了对新一代数据库系统的深入研究。数据库技术是现代信息科学与技术的重要组成部分,是计算机数据处理与信息管理的核心。数据库技术研究和解决了计算机信息处理过程中大量数据有效地组织和存储的问题以及在数据库系统中如何减少数据存储冗余、实现数据共享、保障数据安全、高效地检索数据和处理数据的问题。

1.1.1 数据库技术的发展历程

数据库技术随数据管理的需求而产生和发展。数据管理指对数据进行分类、组织、编码、储存、检索和维护,是数据处理的核心。数据管理随计算机技术的发展,经历了人工管理、文件系统和数据库系统 3 个发展阶段。

1) 人工管理阶段

20 世纪 50 年代中期以前,计算机主要用于科学计算,而数据管理还处于人工管理阶段,其特点是:数据管理无相应的软件系统支持,要靠应用程序自己管理;数据不共享;数据不独立;数据不保存。

2) 文件系统阶段

20 世纪 50 年代后期至 60 年代中期,计算机不仅用于科学计算,也大量用于企事业单位的管理,数据管理进入文件系统阶段。这时,已有磁盘、磁鼓等直接存取存储设备,有操作系统支持下的专门数据管理软件,此通常称文件系统。用户通过操作系统对文件进行打开、读写、关闭等操作,既可批处理,也可联机实时处理。此阶段特点是:

①文件系统利用“按文件名访问,按记录进行存取”的管理技术,可对文件进行修改、插入和删除操作。



②数据可长期保存,随时供用户使用。

③数据共享性差。

④数据独立性低。

⑤数据无集中管理,易导致其完整性、安全性得不到可靠保证,并在数据的结构、编码、输出格式等方面难以做到规范化和标准化。

⑥数据无结构。

⑦使用方式不灵活。

可见,文件系统仍然是无弹性、无结构的数据集合,即数据文件之间是孤立的,不能反映现实世界事物之间的内在联系。

文件系统中,应用程序与数据的关系如图 1.1 所示。

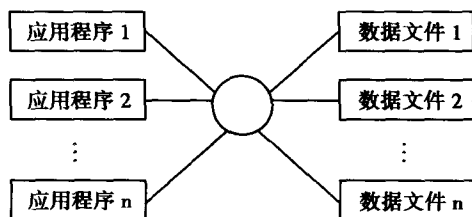


图 1.1 文件系统中应用程序与数据的关系

3) 数据库系统阶段

数据模型是数据库技术的核心和基础,因此,对数据库系统发展阶段的划分应该以数据模型的发展演变作为主要依据和标志。按照数据模型的发展演变过程,数据库技术主要经历了 3 个发展阶段:第一代是网状和层次数据库系统;第二代是关系数据库系统;第三代是以面向对象数据模型为主要特征的数据库系统。数据库技术与网络通信技术、人工智能技术、面向对象程序设计技术、并行计算技术等相互渗透、有机结合,成为当代数据库技术发展的重要特征。

(1) 第一代数据库系统

第一代数据库系统是 20 世纪 70 年代研制的层次和网状数据库系统。层次数据库系统的典型代表是 1969 年 IBM 公司研制出的层次模型的数据库管理系统 IMS。

(2) 第二代数据库系统

第二代数据库系统是关系数据库系统。1970 年 IBM 公司的 San Jose 研究实验室的研究员 Edgar F. Codd 发表了题为《大型共享数据库数据的关系模型》的论文,提出了关系数据模型,开创了关系数据库方法和关系数据库理论,为关系数据库技术奠定了理论基础。

20 世纪 70 年代是关系数据库理论研究和原型开发的时代,其中以 IBM 公司的 San Jose 研究实验室开发的 System R 和 Berkeley 大学研制的 Ingres 为典型代表。大量的理论成果和实践经验终于使关系数据库从实验室走向了社会,因此,人们把 20 世纪 70 年代称为数据库时代。20 世纪 80 年代几乎所有新开发的系统均是关系型的,其中涌现出了许多性能优良的商品化关系数据库管理系统,如 DB2, Oracle, Informix, Sybase 等。

(3) 第三代数据库系统

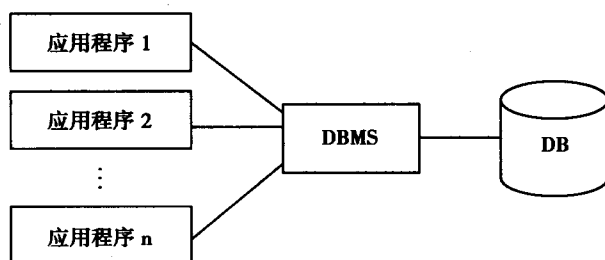
20 世纪 80 年代以来,数据库技术在商业上的巨大成功刺激了其他领域对数据库技术需

求的迅速增长。这些新的领域为数据库的应用开辟了新天地,并在应用中提出了一些新的数据管理需求,推动了数据库技术的研究与发展。

1990 年高级 DBMS 功能委员会发表了《第三代数据库系统宣言》,提出了第三代数据库管理系统应具有 3 个基本特征:应支持数据管理、对象管理和知识管理;必须保持或继承第二代数据库系统的技术;必须对其他系统开放。

面向对象数据模型是第三代数据库系统的主要特征之一。数据库技术与多学科技术的有机结合也是第三代数据库技术的一个重要特征。分布式数据库、并行数据库、工程数据库、演绎数据库、知识库、多媒体库、模糊数据库等都是这方面的实例。

数据库系统中应用程序与数据的关系如图 1.2 所示。



4) 数据库系统的主要特点

- ①采用数据模型实现数据的结构化,数据的存取方式灵活。
- ②数据共享性好,冗余度低。
- ③数据独立性高。
- ④提供了完整的数据管理与控制功能,包括并发性、完整性、可恢复性、安全性和审计性等。

1.1.2 数据库技术的基本概念

1) 数据和信息

数据与信息(Data and Information)有多种解释。一般来说,数据是对客观事物描述与记载的物理符号,而信息则是数据的集合、含义与解释,是事物变化、相互作用特征的反映。数据按运算的特性可分为数值型数据和非数值型数据。

2) 数据库

数据库(Database, DB)是指长期存储在计算机内,有组织的、可共享的数据集合。数据库中的数据按一定的数据模型组织、描述和存储,具有较小的冗余度,较高的数据独立性和易扩展性,并可为各种用户共享。

3) 数据库管理系统

数据库管理系统(Database Management System, DBMS)指对数据库进行管理的系统软件,

是用户访问数据的接口,提供用户对数据进行定义和操作的各種命令,并能保证数据的安全性、完整性、多用户对数据的并发使用以及发生故障后的系统恢复。

4) 数据库管理员

数据库管理员(Database Administrator, DBA)是指负责设计、建立、管理和维护数据库以及协调用户对数据库要求的个人或工作团队。

5) 数据库系统

数据库系统(Database System, DBS)指引入了数据库后的计算机应用系统,一般由数据库、数据库管理系统及其开发工具、应用系统、数据库管理员及用户等组成。数据库系统是一种计算机化的数据保存系统,它以特有的数据存储方式将相关的数据内容整合在一起。我们可以将数据库本身想象成一个电子档案柜,在这个柜内,存放着一些电子数据文件。数据库系统的主要目的在于维护信息,并在必要时提供协助以取得这些信息。

有时人们常将数据库系统简称为数据库,它可用图 1.3 表示。

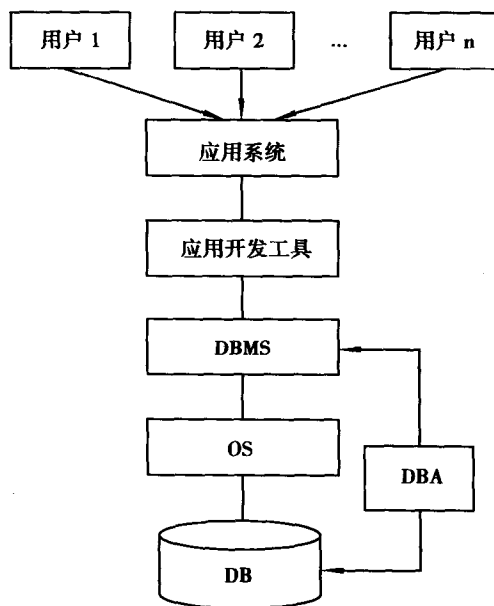


图 1.3 数据库系统

1.1.3 数据库系统访问技术

目前访问数据库服务器的主流标准接口主要有 ODBC, OLE DB 和 ADO。下面分别对这 3 种接口做概要介绍。

1) 开放数据库连接

开放数据库连接(Open Database Connectivity, ODBC)是由 Microsoft 公司定义的一种数据库访问标准。使用 ODBC 应用程序不仅可以访问存储在本地计算机的桌面型数据库中的数



据,而且可以访问异构平台上的数据库,例如可以访问 SQL Server, Oracle, Informix 或 DB2 构建的数据库等。

2) OLE DB

OLE DB 是 Microsoft 公司提供的关于数据库系统级程序的接口(System-Level Programming Interface),是 Microsoft 公司数据库访问的基础。OLE DB 实际上是 Microsoft 公司 OLE 对象标准的一个实现。

3) 动态数据对象

动态数据对象(Active Data Objects, ADO)是一种简单的对象模型,可以被开发者用来处理任何 OLE DB 数据,可以由脚本语言或高级语言调用。ADO 对数据库提供了应用程序水平级的接口(Application-Level Programming Interface),几乎使用任何语言的程序员都能够通过使用 ADO 来使用 OLE DB 的功能。Microsoft 公司声称,ADO 将替换其他的数据访问方式,所以 ADO 对于任何使用 Microsoft 公司产品的数据库应用是至关重要的。

1.2 数据库中的数据描述

1.2.1 数据模型及其三要素

数据模型是实现数据抽象的主要工具,它决定了数据库系统的结构、数据定义语言和数据操纵语言、数据库设计方法、数据库管理系统软件的设计与实现。了解关于数据模型的基本概念是学习数据库的基础。

一般地讲,数据模型是严格定义的概念的集合。这些概念精确地描述系统的静态特性、动态特性和完整性约束条件。因此,数据模型通常由数据结构、数据操作和数据的完整性约束 3 部分组成。

1) 数据结构

数据结构是研究存储在数据库中的对象类型的集合,这些对象类型是数据库的组成部分。例如,在学校中要管理学生的基本情况(学号、姓名、出生年月、院系、班级、选课情况等),这些基本情况说明了每一个学生的特性,构成在数据库中存储的框架,即对象类型。学生在选课时,一个学生可以选多门课程,一门课程也可以被多名学生所选,这类对象之间存在着数据关联,这种数据关联也要存储在数据库中。

数据库系统是按数据结构的类型来组织数据的,因此数据库系统通常按照数据结构的类型来命名数据模型。例如,层次结构、网状结构和关系结构的模型分别命名为层次模型、网状模型和关系模型。由于采用的数据结构类型不同,通常把数据库分为层次数据库、网状数据库、关系数据库和面向对象数据库等。



2) 数据操作

数据操作是指对数据库中各种对象的实例允许执行的操作的集合,包括操作和有关操作的规则。例如插入、删除、修改、检索、更新等操作,数据模型要定义这些操作的确切涵义、操作符号、操作规则以及实现操作的语言等。数据操作是对系统动态特性的描述。

3) 数据的完整性约束

数据的完整性约束条件是完整性规则的集合,用于限定符合数据模型的数据库状态及状态的变化,以保证数据的正确、有效和相容。数据模型中的数据及其联系都要遵循完整性规则的制约。例如,数据库的主键不允许为空值;每一个月的天数最多不能超过 31 天等。

数据模型是数据库技术的关键,它的 3 方面内容完整地描述了一个数据模型。实际数据库系统中所支持的主要数据模型是层次模型(Hierarchical Model)、网状模型(Network Model)和关系模型(Relational Model)。

1.2.2 概念设计中的数据描述

数据库的概念设计是根据用户的需求设计数据库的概念结构。通常,数据库设计人员和用户都要参与这一活动。因此,对数据的描述应简单、清晰,用户易于理解。

- **实体** 客观存在并可相互区别的事物称为实体(Entity)。现实世界是由各种各样的实体组成的。实体可以是具体的人、事、物,也可以是抽象的概念或联系。例如,一位职工、一个部门、一种物资、仓库的一次订货、文化艺术、职工与部门的关系(即某职工在某部门工作)等都是实体。

- **属性** 实体所具有的某一特性称为属性(Attribute)。一个实体常具有多个属性,但在数据库设计中只选择数据管理所需要的属性,而不是全部属性。

- **实体标识符** 能唯一标识实体的属性或属性集,称为实体的标识符(Identifier),也称为关键词、关键字,或简称为码、键等。例如,学号是学生实体的标识符。

- **域** 属性的取值范围称为该属性的域(Domain)。例如,属性性别的域为男或女。

- **实体型** 具有相同属性的实体,一定具有共同的特征和性质。用实体名及其属性集合描述的同类实体,称为实体型(Entity Type)。例如,学生(学号,姓名,年龄,性别,专业)就是一个实体型。

- **实体集** 同型实体的集合称为实体集(Entity Set)。例如,全班学生就是一个实体集。

- **联系** 现实世界中,事物内部以及事物之间是有联系(Relationship)的。这些联系在信息世界中反映为实体内部的联系和实体之间的联系。一个实体内部的联系指组成实体的各属性之间的联系,而实体间的联系指实体之间的相互关联。如果参与联系的实体集数目为 n ,则称这种联系为 n 元联系。例如,有一元联系、二元联系、三元联系等。

1.2.3 逻辑设计中的数据描述

数据库的逻辑设计是根据概念设计所得到的概念结构或概念模型来设计数据库的逻辑结构,也即 DBMS 所支持的数据模型。正如前面所指出的一样,实体联系模型是目前较流行的一

种概念模型,而层次、网状、关系模型则是 DBMS 所支持的数据模型。逻辑设计中的数据描述与前述信息的机器世界相对应,主要术语有字段、记录、文件等。

- 字段 标记实体属性的命名单位称为字段(Field),或称域、数据项、数据元素、初等项、基本项等。字段名往往与属性同名。

- 记录 字段的有序集合称为记录(Record)。通常用一个记录描述一个实体,故记录也可以定义为能完整地描述一个实体的字段集。

- 文件 同一类记录的集合称为文件(File)。文件是用来描述实体集的。例如,所有的课程记录组成了一个课程文件,见表 1.1。

表 1.1 课程文件

课程性质	课程编号	课程名称	学时	学分	修课时间
学位课	060110103	英语听说	40	1.5	第 1 学期
学位课	420110302	决策方法与模型	36	2.0	第 1 学期
学位课	420210603	现代制造技术及其系统	18	1.0	第 2 学期
选修课	420420306	管理经济学	36	2.0	第 2 学期

- 关键字 能唯一标识文件中每个记录的字段或字段集,称为记录的关键字(Key),或简称键。例如,上述课程文件中,课程编号可以唯一标识每一个课程记录,它即为课程记录的关键字。

- 记录型 相应于概念设计中的实体型称为记录型(Record Type)。例如,前述的学生实体型即为记录型。表 1.1 中的课程(课程性质、课程编号、课程名称、学时、学分、修课时间)即为记录型,而每一行(如:学位课,060110103,英语听说,40,1.5,第 1 学期)即为它的记录值,常将记录型与记录值统称为记录。同样,对于实体类型和实体也可统称为实体。

比较上述概念设计和逻辑设计中的数据描述,两套术语的对应关系见表 1.2。

表 1.2 术语对应关系

概念设计	实 体	实体集	实体型	属 性	实体标识符
逻辑设计	记 录	文 件	记录型	字段(或域、数据项)	关键字(或键、码)

1.2.4 物理数据描述

逻辑设计中所涉及的字段、记录、文件都是数据的重要单位,统称为逻辑数据。从集合的观点来说,数据库是数据文件的集合,数据文件是记录的集合,记录是字段的集合。当把它们存储到计算机的存储介质上时,就称为物理数据。这里仅简要介绍物理存储中的数据描述。存储器中常用到下列数据描述术语:

- 位 一个二进制位称为“位”,或比特(Bit)。一位只能取 0 或 1 两个状态之一。例如,字母 A 的 ASCII 码为七位:1000001。

- 字节 8 个比特称为一个字节(Byte),它可以存放一个字符所对应的 ASCII 码,而存储一个汉字通常要两个字节。

- 字 若干个字节组成一个字(Word)。一个字所含的二进制位的位数称为字长。各种