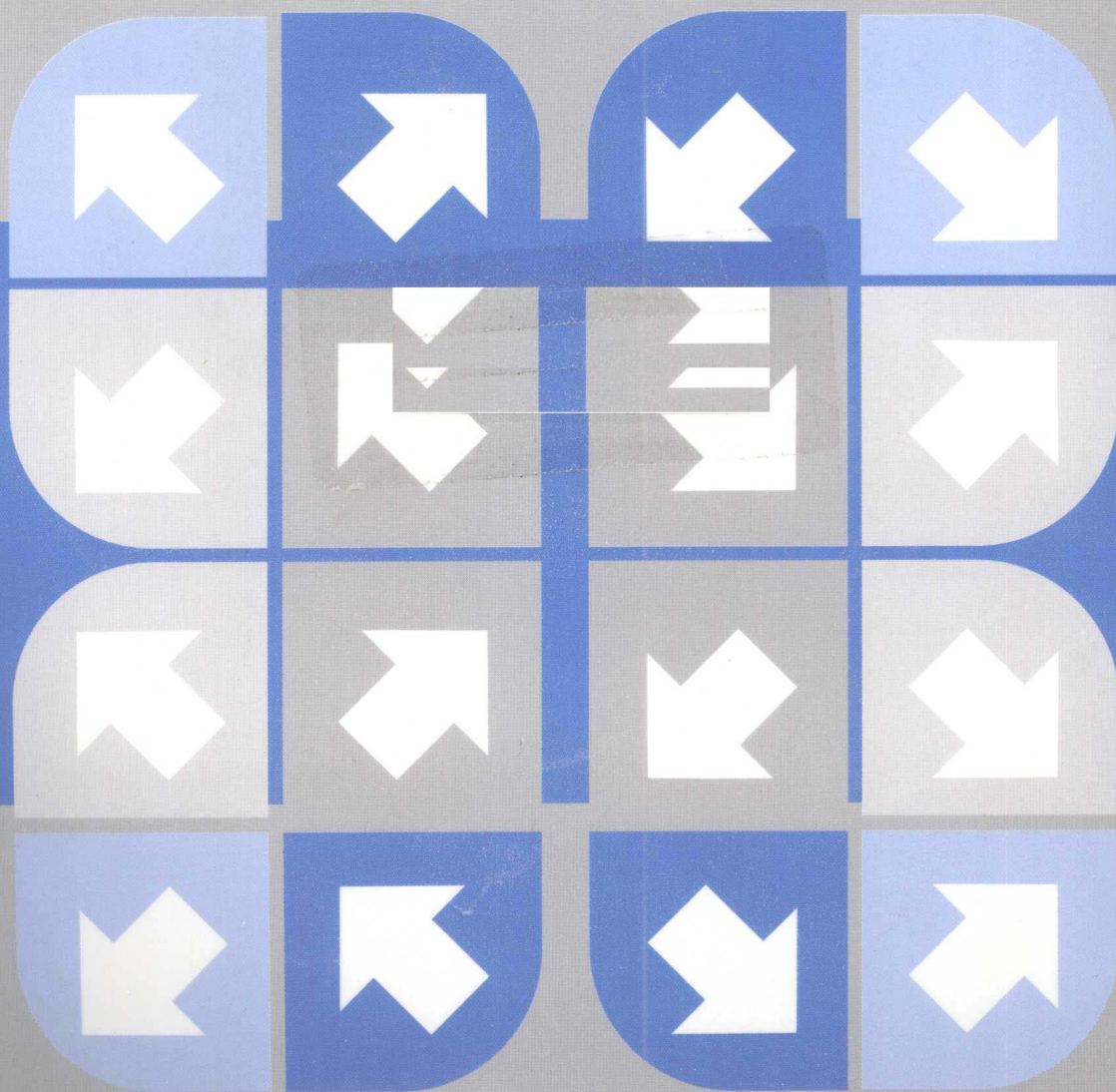




普通高等教育“十二五”重点规划教材 公共课系列

数据库基础与项目实训教程 ——基于SQL Server

虞江锋 主编 / 孙亚 盛谨发 副主编



赠送 电子课件及
教学资源包



科学出版社
www.sciencep.com

普通高等教育“十二五”重点规划教材·公共课系列

数据库基础与项目实训教程

——基于 SQL Server

虞江锋 主编

孙 亚 盛谨发 副主编

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书按照高职高专计算机类相关专业对数据库课程的大纲要求进行编写,并以 SQL Server 2000 为应用背景,通过对项目实训的实现系统地介绍了数据库的原理、基础和应用实践;以原理为基础,以应用为目标,并通过扩展实训巩固相关知识。

本书主要内容包括数据库基础、关系数据库设计理论、SQL Sever 概述、数据库的管理与使用、数据表的管理与使用、T-SQL 语言、索引和视图、存储过程和触发器、数据库安全管理和数据库应用系统开发实例。

本书内容全面,图文并茂,例题丰富,适合作为高职高专院校计算机相关专业的学生学习数据库开发与数据库设计的教材;同时,也可以作为数据库爱好者学习、研究的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

数据库基础与项目实训教程:基于 SQL Server/虞江锋主编. —北京:科学出版社, 2010

ISBN 978-7-03-028626-0

I. ①数… II. ①虞… III. ①关系数据库-数据库管理系统, SQL Server-高等学校:技术学校-教材 IV. ①TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 158548 号

责任编辑:李振格 孙露露/ 责任校对:王万红

责任印制:吕春珉 / 封面设计:耕者设计工作室

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京鑫丰华彩印有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2010 年 8 月第 一 版

开本:787×1092 1/16

2010 年 8 月第一次印刷

印张:17 3/4

印数:1—3 000

字数:406 000

定价:29.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换<鑫丰华>)

销售部电话 010-62134988 编辑部电话 010-62138978-8020 ()

版权所有,侵权必究

举报电话:010-64030229; 010-64034315; 13501151303

前 言

“数据库基础与应用”是计算机类相关专业的一门专业基础课程，主要学习数据库系统的基本概念、基本原理、基本方法以及有关应用。本书从数据库应用系统开发的角度来讲解数据库系统的基本概念和方法，以“理论和应用并重，基础与实践兼顾”为原则，将“数据库基础”和“SQL Server 2000”合二为一。

在编写本书过程中，编者力求做到概念清晰、取材合理、突出应用，将课堂教学与实训练习相结合，将单元练习与扩展实训合为一体，始终围绕广播电视大学学生成绩管理系统的开发案例，讲述数据库系统的基本概念和原理。本书还系统讲解了 SQL Server 2000 的特点、功能、操作、管理与维护等，并详细介绍数据库的设计和数据库应用系统的开发。在相应部分的单元后面围绕丽都农产品销售系统的开发为扩展实训，供学生练习，培养学生的探索和创新的能力。

全书共 10 章。第 1 章主要介绍了数据库管理系统和数据库系统的概念，数据库系统的体系结构，数据库管理系统的主要功能，概念模型的表示方法；第 2 章主要介绍了函数依赖的概念和关系规范化，数据库设计方法、数据库设计工具和原则；第 3 章主要介绍了 SQL Server 发展历程和主要特性，SQL Server 2000 的安装步骤、工具及其功能；第 4 章主要介绍了关系数据库的组织结构和存储方式，管理、使用与维护数据库的方法；第 5 章主要介绍了管理、使用与维护数据表的方法；第 6 章主要介绍了 T-SQL 语言基础以及一些基本语句的使用；第 7 章主要介绍了索引和视图的概念以及使用方法；第 8 章主要介绍了存储过程和触发器的概念以及使用方法；第 9 章主要介绍了身份验证、登录管理、用户管理、权限和角色管理等内容；第 10 章详细介绍了以 Visual Basic 为开发工具，进行广播电视大学学生成绩管理系统开发的过程。

本书第 1、2、4、10 章由虞江锋编写，第 3、9 章由盛谨发编写，第 5、6 章由孙亚编写，第 7 章由温蕴编写，第 8 章由吕有伟编写。全书由虞江锋统稿，厉毅审阅了全书并提出了宝贵的意见。同时衷心感谢郑炜、蒋融融为本书所付出的大量的辛勤劳动。

由于本书的编写组成员都是从事本课程教学工作的一线教师，教学、教改和科研任务繁重，时间仓促，书中难免有差错和不足之处，恳请广大读者批评指正。编者联系信箱：yujf@zjtvu.edu.cn。

目 录

第 1 章 数据库基础	1
1.1 数据库系统概论	2
1.1.1 基本概念	2
1.1.2 数据库系统的体系结构	5
1.2 数据模型	7
1.2.1 概念模型	8
1.2.2 数据模型	10
1.3 数据仓库与数据挖掘	14
1.3.1 数据仓库	14
1.3.2 数据挖掘	17
本章小结	18
思考和练习	18
第 2 章 关系数据库设计理论	20
2.1 规范化概述	21
2.2 函数依赖概念	23
2.2.1 函数依赖	23
2.2.2 非平凡的函数依赖和平凡的函数依赖	24
2.2.3 完全和部分函数依赖	25
2.2.4 传递函数依赖	25
2.2.5 最小函数依赖	25
2.2.6 主码（候选码和主码）	26
2.2.7 超键码	27
2.3 关系范式	28
2.3.1 第一范式（1NF）	28
2.3.2 第二范式（2NF）	29
2.3.3 第三范式（3NF）	30
2.3.4 BCNF	31
2.4 关系数据库应用系统设计概述	33
2.4.1 数据库设计方法和工具	34
2.4.2 数据库设计原则和步骤	35
本章小结	37

思考 and 练习	37
第 3 章 SQL Server 概述	40
3.1 SQL Server 概述	41
3.1.1 SQL Server 的发展历程	41
3.1.2 SQL Server 2000 的主要特性	42
3.2 SQL Server 2000 的版本与安装	43
3.2.1 SQL Server 2000 的版本	44
3.2.2 SQL Server 2000 的安装环境需求	44
3.2.3 SQL Server 2000 的安装	45
3.3 SQL Server 2000 的工具	54
3.3.1 服务管理器	54
3.3.2 企业管理器	55
3.3.3 查询分析器	55
3.3.4 联机丛书	57
本章小结	58
思考 and 练习	58
扩展实训 安装 SQL Server 2000 企业版	60
第 4 章 数据库的管理与使用	61
4.1 数据库存储结构	62
4.1.1 数据库存储结构	62
4.1.2 文件组	63
4.1.3 系统数据库	63
4.2 数据库操作	64
4.2.1 数据库的创建	65
4.2.2 数据库的查看和修改	71
4.2.3 数据库的删除	74
4.3 数据库的备份与恢复	75
4.3.1 备份和恢复概述	75
4.3.2 数据库的备份	77
4.3.3 数据库的恢复	80
4.4 数据库的分离与附加	81
4.4.1 数据库的分离	82
4.4.2 数据库的附加	82
本章小结	83
思考 and 练习	83
扩展实训 “产品销售” 数据库的管理与使用	84



第 5 章 数据表的管理与使用	87
5.1 数据表的操作.....	88
5.1.1 创建表.....	88
5.1.2 修改表结构.....	92
5.1.3 删除表.....	94
5.1.4 表数据管理.....	95
5.2 数据完整性.....	98
5.2.1 数据完整性概述.....	99
5.2.2 约束.....	100
5.2.3 规则.....	107
5.2.4 默认.....	110
本章小结.....	113
思考和练习.....	114
扩展实训 “产品销售” 数据库中表的管理与使用.....	115
第 6 章 T-SQL 语言	118
6.1 T-SQL 语言基础.....	119
6.1.1 数据类型.....	119
6.1.2 变量.....	124
6.1.3 运算符.....	126
6.1.4 批处理.....	128
6.1.5 注释.....	129
6.1.6 控制流程语句.....	130
6.1.7 函数.....	137
6.2 数据操纵语言.....	146
6.2.1 Select 语句.....	146
6.2.2 Insert 语句.....	157
6.2.3 Update 语句.....	157
6.2.4 Delete 语句.....	157
本章小结.....	158
思考和练习.....	158
扩展实训 “产品销售” 数据库的数据操作.....	160
第 7 章 索引和视图	162
7.1 索引.....	163
7.1.1 索引概述.....	163
7.1.2 索引的分类.....	164
7.1.3 索引的操作.....	164

7.2 视图.....	172
7.2.1 视图概述.....	173
7.2.2 视图的操作	174
7.2.3 通过视图访问数据	185
本章小结.....	187
思考和练习.....	187
扩展实训 1 在“产品销售”数据库中创建和管理索引	189
扩展实训 2 在“产品销售”数据库中创建视图	190
第 8 章 存储过程和触发器	192
8.1 存储过程概述.....	193
8.1.1 存储过程的定义与类型	193
8.1.2 存储过程的优点.....	193
8.2 存储过程的操作.....	194
8.2.1 存储过程的创建.....	194
8.2.2 存储过程的调用.....	199
8.2.3 存储过程的管理.....	200
8.3 触发器概述.....	203
8.3.1 触发器的概念及类型.....	203
8.3.2 触发器的工作原理	204
8.4 触发器的操作.....	204
8.4.1 触发器的创建	205
8.4.2 触发器的使用	206
8.4.3 触发器的管理	208
本章小结.....	210
思考和练习.....	210
扩展实训 1 “产品销售”数据库存储过程的设计	211
扩展实训 2 “产品销售”数据库触发器的设计	212
第 9 章 数据库安全管理	214
9.1 SQL Server 的安全机制	215
9.1.1 身份验证.....	215
9.1.2 身份验证模式的设置.....	216
9.2 数据库安全管理	217
9.2.1 登录管理.....	217
9.2.2 用户管理.....	221
9.2.3 权限管理.....	223
9.2.4 角色管理.....	228

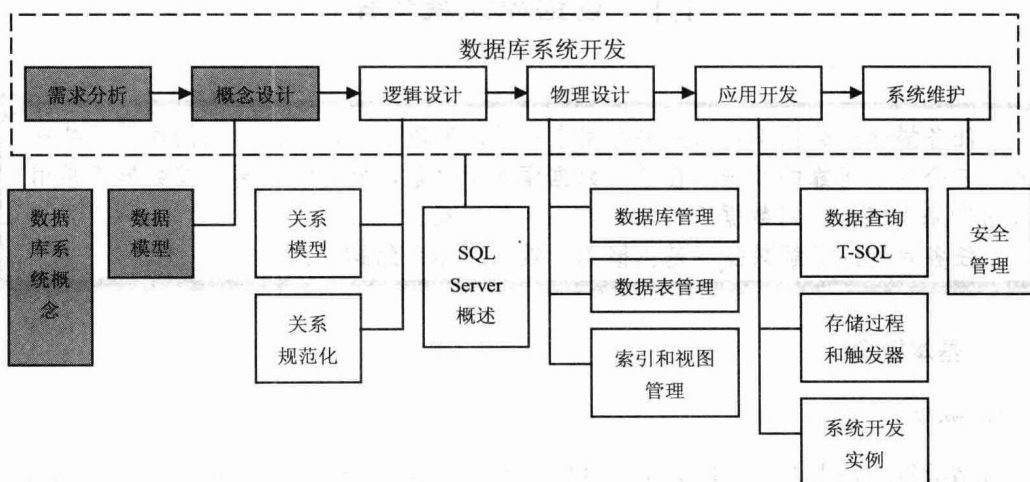


本章小结	235
思考和练习	235
扩展实训 “产品销售”数据库的管理与使用	237
第 10 章 数据库应用系统开发实例	239
10.1 Visual Basic 的数据访问方法	240
10.1.1 Visual Basic 的数据访问技术	240
10.1.2 使用 ADO 控件和 ADO 对象访问数据库	241
10.2 数据库系统开发实例	247
10.2.1 设计思路	247
10.2.2 实现步骤	249
本章小结	271
思考和练习	271
扩展实训 丽都农产品销售系统开发实训	272
参考文献	274

第1章 数据库基础



知识导航



学习目标

了解：数据、信息、数据处理的概念；数据模型的概念；数据仓库和数据挖掘的基本概念。

理解：数据库管理系统和数据库系统的概念；数据库系统的体系结构；数据库管理系统的主要功能；概念模型的表示方法；数据模型的分类。

掌握：关系模型的有关概念。



学习任务分析

随着计算机技术在国民生产中地位的逐年上升，数据库技术作为计算机技术的重要分支，其重要性被广泛认识。时至今日，数据库技术已经成为数据处理的公用支撑技术。数据库系统已遍布政府机关、社会团体和企业单位，存储着它们赖以正常运转的数据资源，显著地提高了工作效率和质量，产生出极大的社会效益和经济效益。



数据库技术在当今的信息世界中具有举足轻重的地位，特别是在当今互联网时代，Internet 使数据库技术、知识和应用范围的重要性得到了充分的提高。现在，数据库已成为信息管理、办公自动化、计算机辅助设计等应用的主要对象之一。我国高等院校也从 20 世纪 70 年代开始，把数据库作为主要课程讲授给计算机专业的学生，并逐年扩展到经济和管理等非计算机专业的学生，以适应数据处理领域的需要。

本章将重点讲述数据库的一些基本概念、概念模型的概念和表示方法以及有关数据仓库和数据挖掘的概念。

1.1 数据库系统概论

任务描述：数据库技术主要是用来科学地管理数据，以便为人们提供可共享的、安全的、可靠的数据。在学习数据库知识之前，熟悉和理解一些数据库常用术语和基本概念，对数据库的学习有很大的帮助。

任务目标：了解数据库基本概念、数据库体系结构等。

1.1.1 基本概念

1. 数据

所谓数据，是由人工或自动化手段加以处理的事实、概念和指示的表示形式，包括字符、数字、图形、图像、声音等。数据可以在物理介质上记录或传输，并通过输入设备被计算机接收，经过处理得到结果。数据在空间上的传递称为通信，在时间上的传递称为存储。数据有两种形态。一种形态为人类可读形式的数据，简称人读数据；另一种是机器可读形式的数据，简称机读数据。前者是由人类进行收集、整理、组织和使用，形成了人类独有的语言、文字以及图像，例如图书、资料、音像制品等；后者通过特制的输入设备将信息传输给计算机处理，计算机处理的数据用二进制的代码形式表示。

2. 信息

信息是关于现实世界事物的存在方式或运动形态反映的综合，是人们进行各种活动所需要的知识。在不同的领域里，信息的含义有所不同。一般认为信息是数据、消息中所包含的意义。

3. 数据处理

数据处理又称为信息处理，是指将数据转换成信息的过程。广义地讲，它包括对数据的收集、存储、加工、分类、检索、传播等一系列活动。狭义地讲，它是指对所



输入的数据进行加工整理。信息处理的基本目的是从大量的、已知的数据出发,根据事物之间的固有联系和运动规律,通过分析归纳、演绎推导等手段,找出对人们有价值、有意义的信息,作为决策的依据。由此可见,信息是一种被加工成特定形式的数据,这种数据形式对于数据接收者来说是有意义的。数据的加工可以相对比较简单也可以相当复杂。简单加工包括组织、编码、分类、排序等;复杂加工需要使用统计学方法、数学模型等对数据进行深层次的加工。

4. 数据与信息的关系

我们可以用下面的式子简单地表示出信息与数据之间的关系:

$$\text{信息} = \text{数据} + \text{处理}$$

数据是原料,是输入,而信息是产出,是输出结果。当两个或两个以上数据处理过程前后相继时,前一过程称为预处理。预处理的输出作为二次数据,成为后面处理过程的输入,此时信息和数据的概念就产生了交叉,表现出相对性。人们有时说“信息处理”,其真正含义应该是为了产生信息而处理数据。

例如,一个人的“出生日期”是自出生以来不可改变的基本特征之一,是原始数据,而“年龄”是用系统时间与出生日期相减而得到的数据(系统时间-出生日期=年龄),具有相对性,可视为二次数据。

5. 数据库管理系统(DataBase Management System, DBMS)

DBMS 是为数据库的建立、使用和维护而配置的软件。它可以让多种应用程序并发地使用数据库中具有最小冗余度的共享数据,使数据与程序具有较高的独立性。DBMS 对数据实行专门管理,提供安全性和完整性等统一控制机制,方便用户以交互命令或程序方式对数据库进行操作。

目前较流行的数据库管理系统软件包括 Access、SQL Server、Oracle、Sybase、dBase、FoxBase、FoxPro、Visual FoxPro 等。

6. 数据库系统(DataBase System, DBS)

数据库系统是指引进数据库技术后的计算机系统,是一个实际可运行的、按照数据库方法存储、维护并向应用系统提供数据支持的系统。它由以下几部分组成:硬件系统、数据库集合、软件(操作系统、数据库管理系统及相关软件)和数据库管理员(DBA)。数据库系统层次示意图如图 1-1 所示。

在数据库系统的支持下,数据与程序的关系如图 1-2 所示。

数据库系统的主要特点有以下几点。

(1) 数据共享,数据冗余度小

共享是数据库系统的目的之一,也是它的重要特点。一个数据库中的数据,通过计算机网络连接,不仅可以为同一企业或组织的内部各部门所共享,还可以为不同组织、



地区，甚至不同国家的用户所共享。

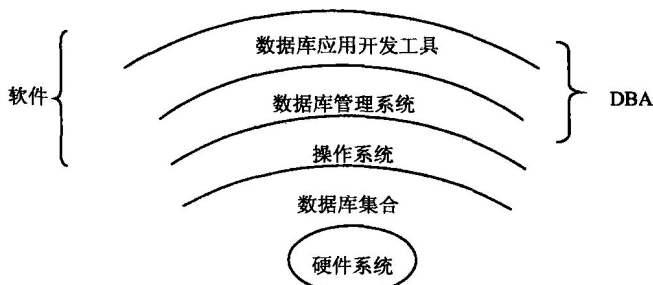


图 1-1 数据库系统层次示意图

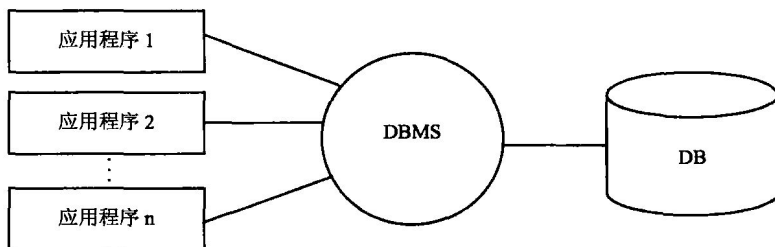


图 1-2 数据库系统中数据与程序的关系

在数据库系统中，数据面向整个系统，不同用户不同平台开发的应用程序可以同时共享数据库的数据，从而减少了数据的冗余。

（2）采用特定的数据模型

数据库中的数据是有结构的，并且由数据库管理系统管理。数据库的最小存取单位是数据项。在数据库中用户既可以存取数据库中的一个数据项或一组数据项，也可以存取一条记录。数据库系统不仅考虑数据项之间的联系，而且还考虑记录之间的联系。

（3）具有较高的数据和程序独立性

在数据库系统中，DBMS 提供两方面的映像功能，一方面是数据的存储结构与逻辑结构之间的映像或转换功能，另一方面是数据的总体逻辑结构与某类应用所涉及的局部逻辑结构之间的映像或转换功能。前者使得数据的存储结构改变时，逻辑结构可以不变，因而不必修改应用程序，称为数据和程序的物理独立性，简称为数据的物理独立性；后者使得总体逻辑结构改变时，通过对映像的相应改变而保持局部逻辑结构不变，程序员根据局部逻辑结构编写应用程序，因此可以不必改变应用程序，称为数据和程序的逻辑独立性，简称为数据的逻辑独立性。

（4）具有统一的数据控制功能

数据库作为多个用户和应用程序的共享资源，对数据的存取往往是并发的，即多个用户同时使用同一个数据库。数据库管理系统必须提供并发控制功能、数据的安全性控



制功能和数据的完整性控制功能。数据库为用户提供了方便的接口，用户可以用数据库系统提供的查询语言和交互式命令操纵数据库，也可以用高级语言编写程序操纵数据库，从而拓宽了数据库应用范围。

1.1.2 数据库系统的体系结构

数据库管理系统作为数据库系统的核心软件，其主要目标是使数据成为方便用户使用的资源，易于为各种用户共享，增进数据的安全性、完整性和可用性。DBMS把数据库建立成为三级模式结构和两级存储映像来实现其目标，这就是数据库系统体系结构。

1. 数据库系统的三级结构

数据库系统的体系结构分成三级：外模式、模式和内模式，即三级模式结构。数据库系统体系结构如图 1-3 所示。

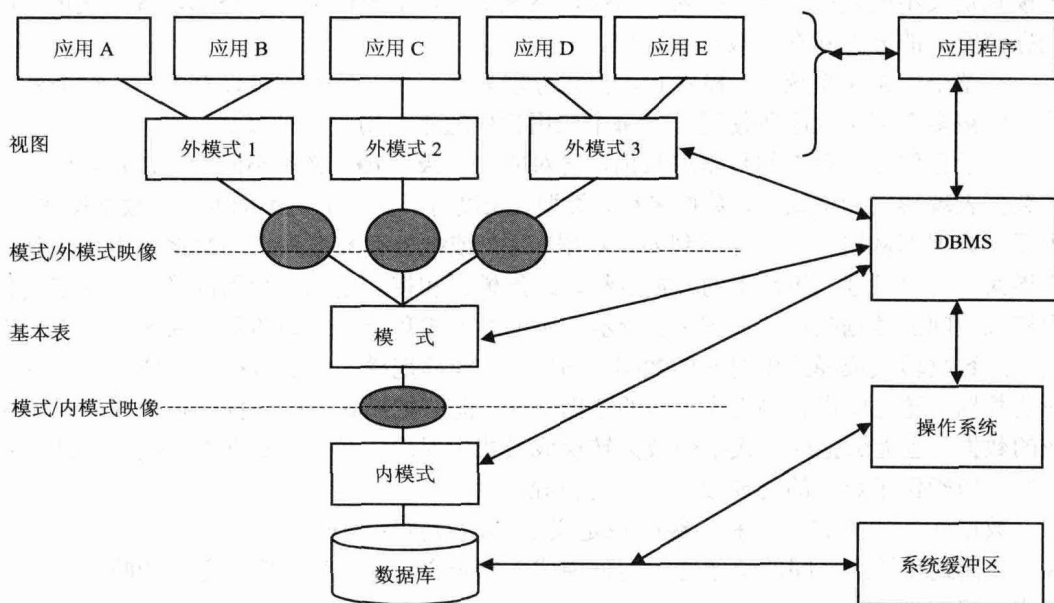


图 1-3 数据库系统体系结构

(1) 外模式 (External Schema)

外模式是三级模式的最上层，也称为子模式、应用模式、局部模式等。它是对数据库在某个方面局部应用所涉及数据的逻辑结构和特征的描述，是终端用户和应用程序员所见到的数据库，称为数据视图。它是整个数据库模式的一个子集，所有外模式定义的逻辑综合就得到整个模式的定义。外模式通常由用户利用的计算机高级语言，或者

DBMS 提供的数据库语言定义。

(2) 模式 (Schema)

模式是三级模式的中间层,也称为概念模式、逻辑模式、全局模式等。它是整个数据库逻辑结构特征的描述。用户以 DBMS 支持的逻辑数据模型为基础,以 DBMS 提供的模式描述(定义)语言(Data Description/Definition Language, DDL)为工具,给出数据库中的所有记录(各数据项的名称、类型、取值范围等)和联系的定义,并给出对数据的安全性、有效性等要求,如数据库的基本表。

(3) 内模式 (Internal Schema)

内模式是三级模式的最下层,也称为存储模式、物理模式等。它是对整个数据库存储结构特征的描述,用户以 DBMS 和操作系统支持的存储结构和特征为依托,以 DBMS 提供的内模式描述语言(Data Storage Description/Definition Language, DSDL)为工具,给出全局模式所对应的存储结构和特征的定义。在非关系模型中,内模式定义必须由用户给出,但在关系模型中,则往往省略,而由 DBMS 自行确定。数据库中的数据根据内模式定义不能直接存储,必须交由操作系统处理,由操作系统同外部设备打交道,控制存储空间的分配和存取数据的过程。

在整个数据库系统中,模式和内模式分别只有一个,外模式可以有多个,每个外模式可以被多个应用程序所使用,但每个应用程序通常只用一个外模式。

对于存储在外存中的数据库数据,它对应的三级模式定义是不同的,在各自模式下的数据表现形式和格式(如数据名称、类型、长度等)往往也是不同的。在数据操作中,为了把数据库从用户界面存储到外存数据库中,或把外存数据库中的数据取出传送到用户界面,必须经过二级数据的转换过程,即外模式和模式之间的数据映像,以及模式和内模式之间的数据映像,如图 1-3 所示,通过外模式和模式之间的数据映像能够把外模式中的数据转换成模式中对应的数据,同样,也能够把模式中的数据转换成外模式中对应的数据。通过模式和内模式之间的数据映像,能够把模式中的数据转换成内模式中对应的数据,也能够把内模式中的数据转换成模式中对应的数据。数据库三级模式结构和二级映像确保了数据的物理独立性和逻辑独立性。

数据库三级模式结构和二级映像定义通常由数据库管理员和数据库设计者共同完成。外模式和模式之间的映像通常同外模式一起定义,模式和内模式之间的映像通常同模式一起定义。

2. DBMS 的主要功能

在数据库系统中,数据是多个用户和应用程序的共享资源,已经从应用程序中完全独立出来,由 DBMS 来统一管理。DBMS 主要提供以下几个方面的功能。

(1) 数据定义功能

数据定义功能是数据库管理系统面向用户的功能。数据库管理系统提供数据定义语言(DDL)对数据库中的数据对象进行定义,包括三级模式及其相互之间的映像等,如



数据库、基本表、视图的定义以及保证数据库中数据完整性而定义的完整性规则。

(2) 数据操纵功能

为了能对数据库中的数据进行追加、插入、修改、删除、检索等操作, DBMS 提供了语言或者命令, 称为数据操纵语言(Data Manipulation Language, DML)。不同的 DBMS 语言的语法格式不同, 以其实现方法而言, 可分为两个类型: 一类 DML 可以独立交互式使用, 不依赖于任何程序设计语言, 称为自含型或自主型语言; 另一类是宿主型 DML, 嵌入到宿主语言中使用, 如嵌入 Visual Basic 或 C 等程序设计语言中。在使用高级语言编写的应用程序中, 需要调用数据库中的数据时, 要用宿主型 DML 语句来操纵数据, 因此, DBMS 必须包含 DML 的编译或解释程序。

(3) 数据库运行控制功能

DBMS 必须提供以下三方面的数据控制功能。

1) 并发控制功能。对多用户并发操作加以控制、协调。例如, 当某个用户正在修改某些数据项时, 其他用户同时存取, 就可能导致错误结果。如果两个用户同时修改同一个数据, 先存储的修改就会丢失。数据库管理系统应对要修改的记录采取加锁等措施, 暂时不让其他用户访问, 待完成修改存盘之后再开锁。

2) 数据安全性控制。数据安全性控制是对数据库采用的一种保护措施, 防止非授权用户存取造成数据泄密或破坏, 例如, 设置口令、确定用户访问等级和数据存取权限, 系统审查通过后才执行允许的操作。

3) 数据完整性控制。数据完整性是数据的准确性和一致性的测度, 系统应采取一定的措施确保数据有效, 与数据库的定义一致。例如, 当输入或修改数据时, 不符合建立数据库时的定义或范围等规定的数据库, 系统不予接受。然而系统并不能保证所有输入数据绝对准确。例如, 日期 2005 年 2 月 13 日正确录入应为 02/13/05, 结果误录成 13/02/05, 因为没有 13 月份, 系统不予接受, 必须重新录入。但是如果误录成 02/13/06, 日期不对(应是 2005 年), 将会造成系统误操作。另外, 当突然停电、出现硬件故障、软件失效或严重误操作时, 系统应提供恢复数据库的功能, 如定期转储、恢复备份等, 使系统有能力将数据库恢复到损坏之前的某一个状态。

(4) 数据维护功能

数据维护功能包括数据库数据的导入功能、转储功能、恢复功能、重新组织功能、性能监视和分析功能等, 这些功能通常由数据库管理系统的应用程序提供给数据库管理员。

1.2 数据模型

任务描述: 为了把现实世界中的具体事物抽象、组织为 DBMS 支持的数据模型, 人们常常将现实世界抽象为信息世界, 然后将信息世界转换为机器世界。也就是说, 首先把现实世界中的客观对象抽象为某一种信息结构, 这种信息结构不



依赖于具体的计算机系统,也不是某一个 DBMS 支持的数据模型,而是概念模型,然后再把概念模型转换为 DBMS 支持的数据模型。数据模型是现实世界的模拟,本任务从讲述数据模型开始,逐步分析怎样把现实世界抽象为信息世界。

任务目标: 了解概念模型及其相关的概念,理解概念模型的表示方法。

1.2.1 概念模型

不同的数据模型是提供给我们模型化数据和信息的不同工具。根据模型的不同目的,可以将模型分为两类或者两个层次:概念模型(也称信息模型)和数据模型。前者是按用户的观点来对数据和信息建模,后者是按计算机系统的观点来对数据和信息建模。

概念模型是现实世界到机器世界的一个中间层次。它是对信息世界的建模,是对现实世界到信息世界的第一次抽象,是数据库设计人员进行数据库设计的有力工具,也是数据库设计人员和用户之间进行交流的语言。因此概念模型一方面应具有较强的语言表达能力,能够方便、直接地表达应用中的各种语义知识,另一方面还应该简单、清晰、易于用户理解。这一抽象过程如图 1-4 所示。

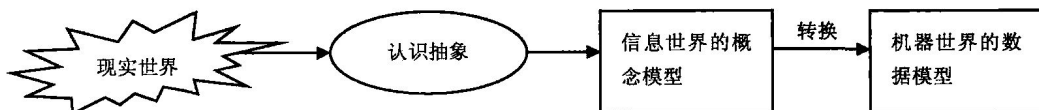


图 1-4 现实世界到机器世界的抽象过程

1. 有关概念

(1) 实体

实体是客观存在并能够相互区分的事物,可以是人、物等实际对象,也可以是某些概念;可以是事物本身,也可以是指事物与事物之间的联系,例如一个学生、一个老师、一个客户、一次订货、一件产品等。

(2) 属性、域和码

每个实体具有的特性称为属性,一个实体可以由若干属性来描述,例如学生是一个实体,由学号、姓名、性别、班级等属性组成,这些属性组合起来表示一个学生。

每个属性都具有取值范围,称为该属性的域,例如学生学号的域是 13 位整数,学生姓名的域是字符串集合,学生成绩的域是大于 0 的数字。

唯一标识实体的属性或属性组称为实体的码或关键字,例如学生学号是学生实体的码。

(3) 实体集

具有相同属性的实体的集合称为实体集。在同一实体集中,每个实体的属性及其值域是相同的,但可能取不同的值,例如所有产品就是一个实体集。