

计 算 机 系 列 教 材

(第二版)

数据库系统原理与应用

——习题与实验指导

主 编 赵永霞



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社

计算机系列教材

数据库系统原理与应用

——习题与实验指导

(第二版)

主 编 赵永霞

副主编 吴启明 章 锋 阳小兰 钱 程



WUHAN UNIVERSITY PRESS
武汉大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

数据库系统原理与应用:习题与实验指导/赵永霞主编. —2版. —武汉:
武汉大学出版社,2008.8
计算机系列教材
ISBN 978-7-307-06434-8

I. 数… II. 赵… III. 数据库系统—高等学校—教学参考资料
IV. TP311.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 106580 号

责任编辑:林 莉 责任校对:黄添生 版式设计:支 笛

出版发行:武汉大学出版社 (430072 武昌 珞珈山)

(电子邮件:wdp4@whu.edu.cn 网址:www.wdp.com.cn)

印刷:湖北金海印务公司

开本:787×1092 1/16 印张:13.75 字数:319千字

版次:2006年3月第1版 2008年8月第2版

2008年8月第2版第1次印刷

ISBN 978-7-307-06434-8/TP·303

定价:21.00元

版权所有,不得翻印;凡购买我社的图书,如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请与当地图书销售部门联系调换。

计算机系列教材编委会

主任：王化文，武汉科技大学中南分校信息工程学院院长，教授

编委：（以姓氏笔画为序）

万世明，武汉工交职业学院计算机系主任，副教授

王代萍，湖北大学知行学院计算机系主任，副教授

龙翔，湖北生物科技职业学院计算机系主任

张传学，湖北开放职业学院理工系主任

陈晴，武汉职业技术学院计算机技术与软件工程学院院长，副教授

何友鸣，中南财经政法大学武汉学院信息管理系教授

杨宏亮，武汉工程职业技术学院计算中心

李守明，中国地质大学（武汉）江城学院电信学院院长，教授

李晓燕，武汉生物工程学院计算机系主任，教授

吴保荣，湖北经济学院管理技术学院信息技术系主任

明志新，湖北水利水电职业学院计算机系主任

郝梅，武汉商业服务学院信息工程系主任，副教授

黄水松，武汉大学东湖分校计算机学院，教授

曹加恒，武汉大学珞珈学院计算机科学系，教授

章启俊，武汉商贸学院信息工程学院院长，教授

郭盛刚，湖北工业大学工程技术学院，主任助理

谭琼香，武汉信息传播职业技术学院网络系

戴远泉，湖北轻工职业技术学院信息工程系副主任，副教授

执行编委：黄金文，武汉大学出版社计算机图书事业部主任，副编审

内 容 提 要

本书全面介绍数据库系统的基本概念、基本原理和基本应用。内容包括数据库系统概论、关系数据库、关系数据库设计理论、数据库设计、关系数据库标准语言 SQL、数据库保护和 SQL Server 2000 数据库上机实验指导。

本书以奠定数据库理论基础、培养数据库开发能力为目标，既介绍原理又讲应用。所介绍的技术以实用为本，力争学以致用，并且反映数据库技术的最新发展。本书叙述严谨，循序渐进，并配以大量精选的典型习题和实验指导，使读者充分掌握“数据库原理”课程求解的技巧与方法，深化对基本概念的理解，切实提高分析问题和解决问题的能力。

本书内容丰富，习题与实验覆盖面广，不仅可以作为计算机专业本、专科数据库原理课程的学习参考书，也可作为广大从事信息领域技术人员的参考书。

前 言

数据库技术是计算机科学技术中发展最快的领域之一，也是应用最广泛的技术之一，它已成为计算机信息系统与应用系统的核心技术和重要基础。数据库原理及应用课程是计算机科学与技术专业的专业课程之一，考虑到数据库系统是一门理论性和应用性都很强的课程，为了便于教师对本门课的教学和学生对知识的掌握，特别是为了鼓励学生努力学习和勤于思考，因此，我们总结了这些年来从事数据库系统理论与实践教学的经验，力图通过一个新颖的角度、合适的切入点数据库系统各方面的知识进行介绍，由浅入深、循序渐进地探讨数据库的基本原理和应用技术。

本书共分为两大部分。第一部分包括 6 章，数据库系统概论、关系数据库、关系数据库设计理论、数据库设计、关系数据库标准语言 SQL 和数据库保护。每一章分为内容提要、例题解析、习题和答案。内容部分简明扼要，指出读者应重点掌握的内容；例题解析部分通过对例题的分析评注等，开拓读者的解题思路；在此基础上又配以大量习题供读者熟练掌握学习内容；习题部分还附有答案。第二部分包括 12 个实验，数据库的使用、创建和修改数据表、单表数据查询、多表数据查询、视图、索引、数据完整性、存储过程、触发器、数据库的备份恢复与导入导出、数据库的安全性、配置数据源。

本书以简明易懂的语言阐述深刻内容，再配以大量经过精心筛选的习题和试验，不仅可以方便老师教学，也便于学生自学。相信通过本书的学习，学生能够尽快掌握数据库系统的理论和技术，进入数据库管理系统的应用和开发的高级阶段。在正确理解数据库原理的基础上，熟练掌握主流数据库管理系统 SQL Server 的应用技术及数据库应用系统的设计和开发能力。

本书作者赵永霞、阳小兰和钱程为武汉科技大学中南分校教师，其中第 1~6 章由赵永霞和阳小兰共同编写。实验 1~2 由钱程和赵永霞共同编写，实验 3~4 由赵永霞编写，实验 5~6 和实验 12 由吴启明编写，实验 7~9 由钱程编写，实验 10~11 由章锋编写。全书由赵永霞修改定稿。

在本书的编写过程中，王化文教授为本书的出版做了大量的工作，在此深表感谢。

由于作者水平有限，加之时间匆促，书中错误在所难免，敬请广大读者和专家批评指正。

作 者

2008 年 5 月于武汉

序

近五年来,我国的教育事业快速发展,特别是民办高校、二级分校和高职高专发展之快、规模之大是前所未有的。在这种形势下,针对这类学校的专业培养目标和特点,探索新的教学方法,编写合适的教材成了当前刻不容缓的任务。

民办高校、二级分校和高职高专的目标是面向企业和社会培养多层次的应用型、实用型和技能型的人才,对于计算机专业来说,就要使培养的学生掌握实用技能,具有很强的动手能力以及从事开发和应用的能力。

为了满足这种需要,我们组织多所高校有丰富教学经验的教师联合编写了面向民办高校、二级分校和高职高专学生的计算机系列教材,分本科和专科两个层次。本系列教材的特点是:

1. 兼顾了系统性和先进性。教材既注重了知识的系统性,以便学生能够较系统地掌握一门课程,同时对于专业课,瞄准当前技术发展的动向,力求介绍当前最新的技术,以提高学生所学知识的可用性,在毕业后能够适应最新的开发环境。

2. 理论与实践结合。在阐明基本理论的基础上,注重了训练和实践,使学生学而能用。大部分教材编写了配套的上机和实训教程,阐述了实训方法、步骤,给出了大量的实例和习题,以保证实训和教学的效果,提高学生综合利用所学知识解决实际问题的能力和开发应用的能力。

3. 大部分教材制作了配套的多媒体课件,为教师教学提供了方便。

4. 教材结构合理,内容翔实,力求通俗易懂,重点突出,便于讲解和学习。

诚恳希望读者对本系列教材缺点和不足提出宝贵的意见。

编委会

2005年8月8日

目 录

第一部分 典型题解析

第 1 章 数据库系统概论	3
1.1 内容提要.....	3
1.1.1 数据库、数据库管理系统和数据库系统的定义.....	3
1.1.2 数据管理技术的发展阶段.....	3
1.1.3 数据模型.....	4
1.1.4 把数据模型分为概念数据模型和结构数据模型.....	4
1.1.5 数据库的体系结构.....	5
1.1.6 数据库管理系统.....	5
1.1.7 数据库系统.....	6
1.2 例题解析.....	6
1.3 习题.....	10
1.4 习题答案.....	15
第 2 章 关系数据库	20
2.1 内容提要.....	20
2.1.1 基本概念.....	20
2.1.2 关系代数.....	20
2.2 例题解析.....	22
2.3 习题.....	25
2.4 习题答案.....	32
第 3 章 关系数据库设计理论	36
3.1 内容提要.....	36
3.1.1 函数依赖的概念, 属性间存在的各种函数依赖.....	36
3.1.2 1NF、2NF、3NF 和 BCNF 的概念, 根据定义判断关系模式的规范化级别.....	36
3.1.3 将一个关系规范化为所要求的级别.....	37
3.2 例题解析.....	38
3.3 习题.....	40
3.4 习题答案.....	47

第4章 数据库设计	52
4.1 内容提要	52
4.1.1 数据库设计的概念	52
4.1.2 数据库设计的基本步骤	52
4.1.3 需求分析阶段的任务	53
4.1.4 需求分析的基本步骤	53
4.1.5 概念结构设计阶段和逻辑结构设计阶段的要求以及它们的实现方法	54
4.1.6 物理结构设计阶段的内容	55
4.1.7 掌握数据库的实现和维护	55
4.2 例题解析	56
4.3 习题	58
4.4 习题答案	64
第5章 关系数据库标准语言 SQL	72
5.1 内容提要	72
5.1.1 SQL 数据库的体系结构, SQL 的特点	72
5.1.2 SQL 的数据定义, SQL 模式、基本表和索引的创建和撤销	72
5.1.3 SQL 的数据查询: SELECT 语句的句法, SELECT 语句的三种形式及各种限定, 基本表的连接操作, 嵌套查询	73
5.1.4 SQL 的数据更新: 插入、删除和修改语句	75
5.1.5 视图的创建和撤销, 对视图更新操作的限制	76
5.1.6 数据控制的概念和使用	77
5.2 例题解析	77
5.3 习题	84
5.4 习题答案	92
第6章 数据库保护	106
6.1 内容提要	106
6.1.1 事务的四个性质的	106
6.1.2 数据库完整性与安全性的区别	106
6.1.3 数据库的安全性措施	106
6.1.4 完整性约束的类型及说明	107
6.1.5 保护数据库的完整性的方法	107
6.1.6 并发控制	107
6.1.7 死锁的定义与检测方法, 预防和解决死锁的方法	107
6.1.8 数据库故障的种类与恢复方法	108
6.2 例题解析	108
6.3 习题	109
6.4 习题答案	114

第二部分 上机实验

实验 1 数据库的使用	121
实验目的	121
实验内容	121
实验步骤	121
思考与练习	126
实验 2 创建和修改数据表	128
实验目的	128
实验内容	128
实验步骤	128
思考与练习	132
实验 3 单表数据查询	134
实验目的	134
实验内容	134
实验步骤	134
思考与练习	138
实验 4 多表数据查询	139
实验目的	139
实验内容	139
实验步骤	139
思考与练习	145
实验 5 视图	146
实验目的	146
实验内容	146
实验步骤	146
思考与练习	153
实验 6 索引	154
实验目的	154
实验内容	154
实验步骤	154
思考与练习	160
实验 7 数据完整性	161



实验目的	161
实验内容	161
实验步骤	161
思考与练习	167
实验 8 存储过程	168
实验目的	168
实验内容	168
实验步骤	168
思考与练习	175
实验 9 触发器	176
实验目的	176
实验内容	176
实验步骤	176
思考与练习	182
实验 10 数据库的备份恢复与导入导出	183
实验目的	183
实验内容	183
实验步骤	183
思考与练习	189
实验 11 数据库的安全性	190
实验目的	190
实验内容	190
实验步骤	190
思考与练习	196
实验 12 配置数据源（DNS）	197
实验目的	197
实验内容	197
实验步骤	197
思考与练习	202

第一部分 | 典型题解析



第1章 数据库系统概论



1.1 内容提要

1.1.1 数据库、数据库管理系统和数据库系统的定义

数据库 (DB—DataBase) 是以一定的数据模型组织和存储的, 能为多个用户共享的, 独立于应用程序的, 相互关联的数据集合。或者可以理解为数据库是一个存放数据的“仓库”。

数据库管理系统 (DBMS—DataBase Management System) 是处理数据库访问的软件, 可以把数据库管理系统看成是操作系统的一个特殊用户, 数据库管理系统向操作系统申请所需的软、硬件资源, 并接受操作系统的控制和调度。DBMS 提供数据库的用户接口。

数据库系统 (DBS—DataBase System) 是指一个完整的、能为用户提供信息服务的系统。数据库系统是引进数据库技术后的计算机系统, 该系统实现了有组织地、动态地存储大量相关数据的功能, 提供了数据处理和信息资源共享的便利手段。

1.1.2 数据管理技术的发展阶段

数据管理技术的发展阶段经历了人工管理阶段、文件系统阶段、数据库系统阶段、分布式数据库阶段和面向对象的数据库系统阶段。各阶段的特点如下:

在人工管理阶段, 数据与程序不具有独立性。数据由程序自行携带, 这就使得程序严重依赖于数据, 如果数据类型、格式或数据量、存取方法、输入输出方式等发生改变, 程序就要做出相应修改。

在文件系统阶段, 数据被组织在一个个独立的数据文件中, 每个文件都有完整的体系结构, 对数据的操作是按文件名访问。数据之间没有联系, 数据文件是面向应用程序的。每个应用程序都拥有并使用自己的数据文件, 各数据文件之间难免有许多数据相互重复, 数据的冗余度比较大。

在数据库系统阶段, 用数据库方式管理大量共享的数据。数据库系统由许多单独文件组成, 文件内部具有完整的结构, 但数据库系统更注重文件之间的联系。数据库系统中的数据具有共享性。数据库系统是面向整个系统的数据共享而建立的, 各个应用的数据集中存储, 共同使用, 数据库之间联系密切, 因而尽可能地避免了数据的重复存储, 减少和控制了数据的冗余。

分布式数据库是数据库技术和计算机网络技术结合的产物。由于数据分布在不同位置的计算机上, 某些计算机出了故障, 其他节点计算机仍可以正常工作, 不会导致整个数据的破坏。如果进一步采用数据冗余技术, 还可以使得整个系统具有一定的容错能力。

面向对象的数据库系统是复杂的数据类型的需要。随着数据库技术应用领域的进一步拓

宽，要求数据库不仅能方便地存储和检索结构化的数字和字符信息，而且可以方便地存储和检索诸如图形、图像等复杂的信息。面向对象的数据库可以像对待一般对象一样存储这些数据与过程，这些对象可以方便地被系统检索。

1.1.3 数据模型

数据模型的定义。概念数据模型和结构数据模型，E-R 数据模型、层次模型、网状模型、关系模型和面向对象模型的数据结构以及联系的实现方式。

数据模型是描述数据、数据联系、数据语义以及一致性约束的概念工具的集合。或者说把表示实体及实体之间联系的数据库的数据结构称为数据模型；或者说，我们把数据库系统中所包含的所有记录，按照它们之间的联系组合在一起，构成一个整体，这个整体的结构就称为数据库的数据模型。

1.1.4 把数据模型分为概念数据模型和结构数据模型

概念数据模型也称为“信息模型”。信息模型就是人们为正确直观地反映客观事物及其联系，对所研究的信息世界建立的一个抽象的模型。概念数据模型是独立于计算机系统的模型，完全不涉及信息在系统中的表示，只是用来描述某个特定组织所关心的信息结构。

E-R 数据模型是用来描述现实世界的概念模型。描述概念模型的方法有很多种，E-R 数据模型是最为著名也是最为常用的数据模型。

用 E-R 图来表示 E-R 数据模型。E-R 图有三个要素：实体，用矩形表示实体，矩形内标注实体名称；属性，用椭圆表示属性，椭圆内标注属性名称，并用连线与实体连接起来；实体之间的联系，用菱形表示，菱形内注明联系名称，并用连线将菱形框分别与相关实体相连，并在连线上注明联系类型（1:1, 1:n 或 m:n）。

E-R 数据模型到关系模型的转化规则如下：

独立实体到关系模式的转化时，将实体码转化为关系表的关键属性，其他属性转化为关系表的属性即可。

1:1 联系到关系模式的转化时，在原来两个实体关系表中各自增加一个外来键即可，也就是在现有属性的基础上，增加对方关系的主键，作为外来键。

1:n 联系到关系模式的转化时，单方不变，在多方实体类型表中增加一个属性，将对方的关键字作为外来码处理即可。

m:n 联系到关系模式的转化时，原有的实体关系表不变，再单独建立一个关系表，分别用两个实体的关键属性作为外来键即可。

结构数据模型直接面向数据库的逻辑结构，是现实世界的第二层抽象，这类模型涉及计算机系统和数据库管理系统，所以称为“结构数据模型”。该模型主要有层次模型、网状模型、关系模型。

关系模型是结构数据模型中最为重要的数据模型。实体和联系均用二维表来表示的数据模型称为关系数据模型。其主要特征是用二维表结构表示实体集，用外键表示实体间的联系。

关系模型的性质：

- 关系中的每一列属性都是不能再分的基本字段，即不允许表中有表；
- 各列被指定一个相异的名字；
- 各行不允许重复；



- 行、列次序无关紧要。

关系数据模型的基本概念：

1. 关系 (Relation)

对应于关系模式的一个具体的表称为关系，又称表 (Table)。

2. 关系模式 (Relation Scheme)

二维表的表头那一行称为关系模式，又称表的框架或记录类型，是对关系的描述。

关系模式可以表示为关系模式名 (属性名₁, 属性名₂, ..., 属性名_n) 的形式。例如：学生 (学号, 姓名, 性别, 出生日期, 籍贯)。

3. 记录 (Record)

关系中的每一行称为关系的一个记录，又称行 (Row) 或元组。

4. 属性 (Attributes)

关系中的每一列称为关系的一个属性，又称列 (Column)。给每一个属性起一个名称即属性名。

5. 变域 (Domain)

关系中的每一属性所对应的取值范围称为属性的变域，简称域。

6. 主键 (Primary Key)

如果关系模式中的某个或某几个属性组成的属性组能唯一地标识对应于该关系模式的关系中的任何一个记录，这样的属性组为该关系模式及其对应关系的键。当这样的键有多个的时候，我们可以选取一个作为主键。

7. 外键 (Foreign Key)

如果关系 R 的某一属性组不是该关系本身的主键，而是另一关系的主键，则称该属性组是 R 的外键。

面向对象数据模型是对面向对象数据库的描述。

1.1.5 数据库的体系结构

三级结构，两级映射，两级数据独立性。

从数据库管理系统的角度看，数据库系统结构通常采用三级模式结构，分别是内模式、模式、外模式。

数据库系统的三级模式是对数据的三个抽象级别，该模式把数据的具体组织留给数据库管理系统管理，使用户能够逻辑地处理数据，而不必关心数据在计算机中的具体表示方式和存储方式。为了能够在内部实现这三个抽象层次的联系和转换，数据库管理系统在这三级模式之间提供了两层映射：

- “外模式/模式”之间的映射。
- “模式/内模式”之间的映射。

数据库系统的独立性正是由这两层映射关系完成的，它们保证了数据库系统中的数据具有较高的逻辑独立性和物理独立性。

1.1.6 数据库管理系统

数据库管理系统的工作模式、主要功能和模块组成。

数据库管理系统(DBMS)是指数据库系统的核心软件。对数据库的一切操作都是通过DBMS进行的。用户对数据库进行操作,是由DBMS把操作从应用程序带到外模式、模式,再导向内模式,进而操作存储器中的数据。DBMS的主要目的是提供一个可以方便地、有效地存取数据库信息的环境。

数据库管理系统(DBMS)的主要功能:数据库的定义功能,数据库的操纵功能,数据库的保护功能,数据库的存储管理,数据库的维护功能和数据字典。

数据库管理系统(DBMS)由查询处理器和存储管理器两大部分组成。

1.1.7 数据库系统

数据库系统的组成,数据库系统结构的分类。

数据库系统是数据库、硬件、软件和数据库管理员(DBA)的集合体。该集合体是一个实际可运行的,按照数据库方式存储的、维护和向应用系统提供信息或数据支持的计算机系统。该系统的目标是存储信息并支持用户检索和更新所需要的信息。

从构件角度看,数据库系统由硬件、软件等五大部分组成。

从数据库管理系统的角度看,数据库系统结构通常采用三级模式结构。

从最终用户的角度看,数据库的系统结构可以分为集中式结构、分布式结构、客户/服务器结构和并行结构。这也是数据库系统外部的体系结构。

1.2 例题解析

1. 数据库的概念模型独立于_____。

- A. 具体的机器和DBMS; B. E-R图;
C. 信息世界; D. 现实世界。

解:概念模型侧重于表达建模对象之间联系的语义,该模型是一种独立于计算机系统的模型,是现实世界的第一层次的抽象,是用户和数据库设计人员进行交流的工具。本题答案为A。

2. 数据库中,数据的物理独立性是指_____。

- A. 数据库与数据库管理系统的相互独立;
B. 用户程序与DBMS的相互独立;
C. 用户的应用程序与存储在磁盘上的数据库中的数据是相互独立的;
D. 应用程序与数据库中数据的逻辑结构相互独立。

解:数据的独立性是指应用程序和数据之间相互独立,即数据结构的修改不会引起应用程序的修改。数据独立性包括逻辑独立性和物理独立性两个方面。数据的物理独立性是指数据的存储结构或存取方法的修改不会引起应用程序的修改。本题答案为C。

3. 数据库技术采用分级方法将数据库的结构划分成多个层次,是为了提高数据库的①_____和②_____。

- ① A. 数据规范性; B. 数据独立性;
 C. 管理规范性; D. 数据的共享。
② A. 数据独立性; B. 物理独立性;
 C. 逻辑独立性; D. 管理规范性。