

数据库技术原理与应用教程

学习与实验指导



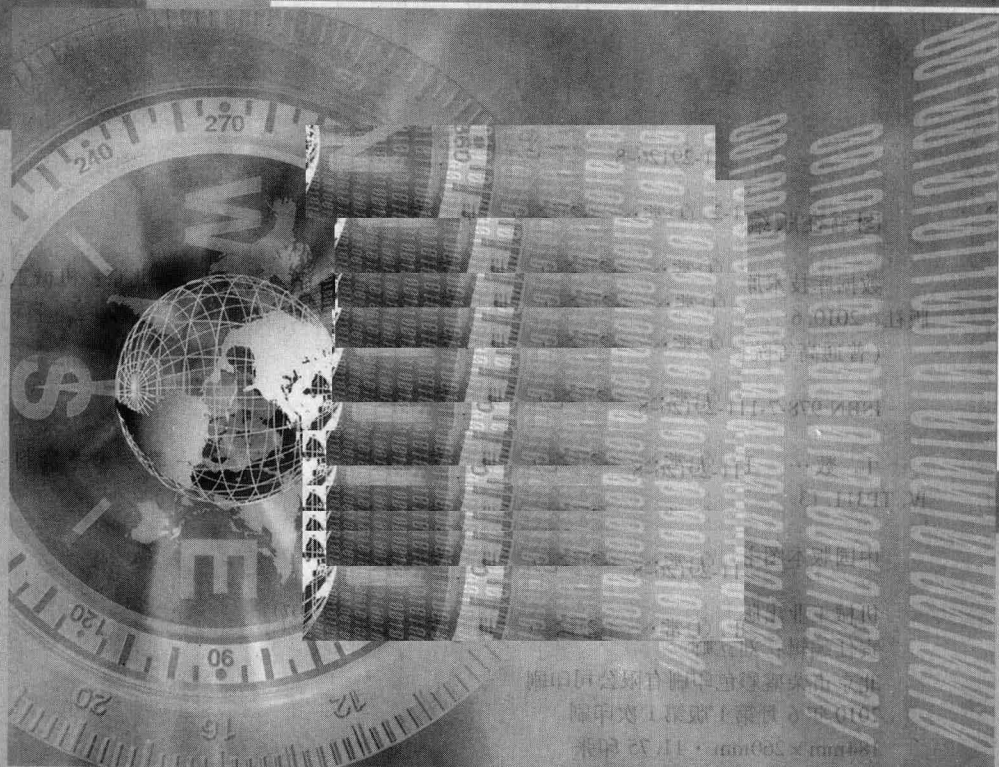
常本勤 徐洁磐 编著



机械工业出版社
China Machine Press

普通高等院校计算机课程规划教材

数据库技术原理与应用教程 学习与实验指导



常本勤 徐洁磐 编著



机械工业出版社
China Machine Press

本书是《数据库技术原理与应用教程》的配套教材,主教材侧重于数据库理论、原理的讲解,而本书则侧重于习题训练与实验指导。

本书弥补了主教材的不足,对数据库相关知识进行了总结,有助于学生的学习与复习;给出了与主教材内容对应的详细的数据库管理系统 SQL Server 2000 实验指导;对主教材中各章的全部习题进行了解答,对典型习题给出了解题分析,并提供了大量习题和两套模拟试卷让学生进行练习与自我测试,其中重点是实验指导。本书的实验以一个数据库应用系统为主线,从分解实验到最后的设计实例,逐步指导学生把学到的数据库技术应用到实际数据库系统开发中。

本书既是《数据库技术原理与应用教程》的配套教材,同样也适合作为普通高校计算机应用类专业数据库技术课程的辅助教材,还可作为数据库应用开发人员的参考材料。

封底无防伪标均为盗版

版权所有,侵权必究

本书法律顾问 北京市展达律师事务所

图书在版编目(CIP)数据

数据库技术原理与应用教程学习与实践指导/常本勤,徐洁磐编著. —北京:机械工业出版社,2010.6

(普通高等院校计算机课程规划教材)

ISBN 978-7-111-29126-8

I. 数… II. ①常… ②徐… 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(2009)第 215887 号

机械工业出版社(北京市西城区百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:刘立卿

北京市荣盛彩色印刷有限公司印刷

2010 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·11.75 印张

标准书号:ISBN 978-7-111-29126-8

定价:19.80 元

凡购本书,如有倒页、脱页、缺页,由本社发行部调换

客服热线:(010) 88378991; 88361066

购书热线:(010) 68326294; 88379649; 68995259

投稿热线:(010) 88379604

读者信箱:hzjsj@hzbook.com

前 言

《数据库技术原理与应用教程》是面向普通高校计算机应用型专业的数据库教材。其编写目标是：以应用为核心，以基础与操作为支撑，注重理论与实际的结合，学生学会后，既具有数据库的基本理论知识，又能进行数据操作，而且能从事数据库领域的实际工作。

为了使学生更好地学习和理解《数据库技术原理与应用教程》中讲解的知识，我们编写了配套的参考书《数据库技术原理与应用教程学习与实验指导》。

本书作为主教材《数据库技术原理与应用教程》配套的辅助教材，主要特色如下：

1. 与主教材紧密结合

本书与主教材的分工不同，教材侧重于数据库理论、原理的讲解，而本书则侧重于习题训练与实验指导。将主教材与本书结合在一起使用，学生将既可以理解数据库理论知识，又能熟练地应用数据库技术解决实际问题，掌握数据库技术的学习方法和解题技巧。

2. 实用性强

本书注重实用，书中的实验以一个数据库应用系统为主线，从分解实验到最后的设计实例，逐步指导学生把学到的数据库技术应用到实际数据库系统开发中，便于学生在学习教材的同时，通过实践轻松掌握数据库技术原理与应用的知识。

本书由四部分组成，第一篇为学习指导，对《数据库技术原理与应用教程》的知识点进行了总结；第二篇为实验指导，与主教材配套，提供了以 SQL Server 2000 数据库管理系统为实验环境的实验指导；第三篇是习题与解析，包括数据库技术原理与应用的习题、典型习题分析和自测题；第四篇为附录，给出了主教材中习题的全部参考答案，本书中的习题和自测题的参考答案。

值本书付梓之际，首先向柏文阳副教授表示感谢，他为审阅本书付出了艰辛的劳动并提出很多宝贵意见，同时感谢江苏科技大学顾建业老师、陈保香老师和徐丹老师对本书的支持。此外，本书也得到了江苏科技大学南徐学院的支持，在此一并表示感谢。

由于作者水平有限，错误之处在所难免，恳请读者指正。

编 者
2010 年 4 月

目 录

前 言

第一篇 学习指导

第1章 数据库基础知识	1
1.1 数据、数据管理与数据处理	1
1.1.1 学习要求	1
1.1.2 知识点	1
1.2 数据库基础知识	2
1.2.1 学习要求	2
1.2.2 知识点	2
1.3 数据库系统中的数据模型	4
1.3.1 学习要求	4
1.3.2 知识点	4
1.4 关系模型的基本理论	6
1.4.1 学习要求	6
1.4.2 知识点	6
1.5 关系数据库管理系统组成其标准语言	8
1.5.1 学习要求	8
1.5.2 知识点	8
1.6 关系数据管理系统 SQL Server 2000 介绍	11
1.6.1 学习要求	11
1.6.2 知识点	12
第2章 数据库操作	13
2.1 SQL 的数据定义与操纵语句	13
2.1.1 学习要求	13
2.1.2 知识点	13
2.2 SQL 的数据控制语句	15
2.2.1 学习要求	15
2.2.2 知识点	15
2.3 SQL 的数据交换语句	19
2.3.1 学习要求	19
2.3.2 知识点	19
2.4 SQL 中数据交换之一——人机交互方式	20

2.4.1 学习要求	20
2.4.2 知识点	20
2.5 SQL 中数据交换之二——SQL 自含式 SQL	21
2.5.1 学习要求	21
2.5.2 知识点	21
2.6 SQL 中数据交换之三——调用层接口方式	24
2.6.1 学习要求	24
2.6.2 知识点	24
2.7 SQL 中数据交换之四——Web 方式	26
2.7.1 学习要求	26
2.7.2 知识点	26
第3章 数据库开发应用	28
3.1 数据库应用系统的开发	28
3.1.1 学习要求	28
3.1.2 知识点	28
3.2 数据库设计	29
3.2.1 学习要求	29
3.2.2 知识点	29
3.3 数据库管理	30
3.3.1 学习要求	30
3.3.2 知识点	30
3.4 数据库三大应用领域	31
3.4.1 学习要求	31
3.4.2 知识点	31

第二篇 实验指导

第4章 实验准备	33
4.1 实验计划与要求	33
4.2 预备知识	34
4.2.1 SQL Server 2000 的环境需求	34
4.2.2 SQL Server 2000 的配置选项	35
4.2.3 SQL Server 2000 的系统数据库	36
4.2.4 SQL Server 2000 的常用工具	36
4.3 实验一 实验环境准备	37

6.1.2	实验内容与要求	97
6.1.3	实验任务	97
6.2	实验七 C/S 结构方式与 ODBC 的接口	99
6.2.1	知识准备	99
6.2.2	实验内容与要求	107
6.2.3	实验任务	108
6.3	实验八 B/S 结构方式与 ADO 的接口	109
6.3.1	知识准备	109
6.3.2	实验内容与要求	119
6.3.3	实验任务	119
 第三篇 习题与解析		
第 7 章	习题	121
7.1	数据库基础知识习题	121
7.2	数据库操作习题	129
7.3	数据库开发应用习题	134
第 8 章	例题解析	137
8.1	数据库基础知识例题解析	137
8.2	数据库操作例题解析	139
8.3	数据库开发应用例题解析	142
第 9 章	复习自测题	144
9.1	模拟试卷一	144
9.2	模拟试卷二	146
附录一	教材习题参考答案	148
附录二	第 7 章习题参考答案	160
附录三	第 9 章复习自测题参考答案	171
参考文献		178

第一篇 学习指导

本篇系统、全面地总结了数据库技术的主要内容,包括基础理论、基本操作及应用。

为了帮助、指导学生更好地理解 and 掌握数据库技术的基本知识和基本理论,提高学习效率,配合《数据库技术原理与应用教程》主教材,本篇学习指导分为三章:数据库基础知识、数据库操作和数据库开发应用,与主教材的基础篇、操作篇和开发应用篇对应。

在结构上,每章与主教材的章节相对应;在内容上,学习要求明确了该章学习的主题,知识点提炼了该章的基本概念、基本原理和基本应用。力图做到突出“三基”(基本概念、基本原理和基本应用)内容、知识点明确、让学生易学易懂。

第 1 章 数据库基础知识

数据库技术的基础理论是数据库应用的基石,是面向普通高校计算机应用型专业学生必须具备的基础知识。本章对主教材中的数据库技术的一般性理论和关系数据库技术的理论进行了归纳总结。

1.1 数据、数据管理与数据处理

1.1.1 学习要求

- 1) 掌握数据、数据管理与数据处理的概念;
- 2) 理解数据与数据处理、数据与数据库之间的关系;
- 3) 了解数据处理的应用领域。

1.1.2 知识点

1. 数据与数据处理

- **数据** 数据是客观世界现象与事物在计算机中的抽象,是用符号记录下来的可以区别的信息,是数据库中存储的基本对象;信息是反映现实世界的知识。
- **数据处理** 数据处理是将数据转换成信息的过程。
- **数据(数据库)、数据管理与数据处理**是数据库技术研究的主要内容。

2. 数据的三大特性

- 数据表示的广泛性。
- 数据是重要的信息资源。
- 数据可以创造财富、创造文明。

3. 数据管理的五个内容

- 数据组织。
- 数据查找与定位。
- 数据保护。

- 数据接口。
- 数据服务与元数据。
- 4. 数据管理的三个阶段
 - 人工管理阶段。
 - 文件管理阶段。
 - 数据库管理阶段。
- 5. 数据库管理的三个时代
 - 第一代：层次、网状数据库管理时代。
 - 第二代：关系数据库管理时代。
 - 第三代：后关系数据库的时代。
- 6. 四种常用的数据管理工具
 - 大型数据管理产品——ORACLE 与 DB2。
 - 中型数据管理产品——SYBASE。
 - 小型数据管理产品——SQL Server。
 - 桌面式数据管理产品——ACCESS。
- 7. 数据应用的三个方面
 - 数据应用的环境。
 - 数据应用开发：
 - 数据组织设计；
 - 数据应用系统开发；
 - 数据应用管理。
 - 数据应用三大领域：
 - 传统事务处理领域；
 - 非传统事务处理领域；
 - 分析领域。
- 8. 本节的重点内容
 - 数据管理。
 - 数据管理的三个阶段。

1.2 数据库基础知识

1.2.1 学习要求

- 1) 掌握数据库中的基本概念；
- 2) 理解数据、数据库、数据库管理系统、数据管理员、数据库系统与数据库应用系统之间的关系；
- 3) 掌握数据库的基本结构；
- 4) 了解数据库应用环境的发展阶段及各阶段数据交换的过程；
- 5) 了解数据库系统的特点。

1.2.2 知识点

1. 基本概念

- (1) 6 个基本概念

- 数据 (data) 数据是现实世界中客体在计算机中的抽象表示,是数据库中存储的基本对象。有四个性质:可构造性、持久性、共享性和海量性。
- 数据库 DB (database) 数据库是长期存储在计算机外存中的、具有统一的结构形式、由统一机构管理、由多种应用数据集成、可供共享的数据集合。
- 数据库管理系统 DBMS (database management system) 数据库管理系统是位于用户与操作系统之间的负责统一管理数据库的系统软件,是数据库系统的一个重要组成部分。
- 数据库管理员 DBA (database administrator) 数据库管理员是负责进行数据库的规划、设计、协调、维护和管理等工作的人员。
- 数据库系统 DBS (database system) 数据库系统是一种采用数据库技术的计算机系统,是一个实际可运行的、向应用系统提供数据支撑的系统。
- 数据库应用系统 DBAS (database application system) 数据库应用系统是以数据库为核心,以数据处理、数据传递及数据交换为内容的应用系统。

(2) 6个基本概念间的关系

- 数据与 DB 间的关系:数据是 DB 中存储的基本对象。
- DB 与 DBMS 间的关系:DBMS 管理的对象是 DB。
- DBMS、DBAS 与 DBS 间的关系:DBS 是由 DB、DBMS、DBAS、DBA 和用户组成的。

2. 数据库内部的结构体系

三级模式与二级映射构成了数据库内部的抽象结构体系。

(1) 三级模式

数据模式是对数据库中某一类数据的结构、联系和约束的具体表示和描述,在数据库管理系统中分三级。

- 概念模式 概念模式是对一个数据库中的全局数据逻辑结构的描述,是全体用户(应用)公共数据视图,主要描述数据的概念记录类型以及它们间的关系,还包括一些数据间的语义约束。
- 外模式 外模式是用户的数据视图,是对用户所用到的局部数据的描述,是数据库的一个子集。一个概念模式可以有若干个外模式。
- 内模式 内模式是对数据物理结构和存储方式的描述。

(2) 二级映射

通过二级映射,建立三级模式间的联系与转换。二级映射一般由 DBMS 实现。

- 外模式到概念模式映射 给出外模式与概念模式的对应关系。
- 概念模式到内模式映射 给出概念模式中数据的全局逻辑结构到数据的物理存储结构间的对应关系。

(3) 数据的独立性

- 数据的独立性 数据库中的数据和程序的独立性。
- 数据物理独立性 指数据的物理结构的改变,不影响数据库的逻辑结构,从而不致引起应用程序的变化。
- 数据逻辑独立性 数据库总体逻辑结构的改变,不需要相应修改应用程序。

3. 应用环境与数据交换

(1) 4个应用环境阶段

- 人机交互阶段。
- 应用捆绑式阶段。

- 网络阶段。
- 互联网阶段。

(2) 5 种数据交换方式

- 人机交互方式 数据交换的两端是人与数据库。
- 嵌入式方式 数据交换的两端是主语言、数据库语言与数据库。
- 自含式方式 数据交换的两端是数据库自含的程序设计语言与数据库。
- 调用层接口 数据交换的两端是客户端应用程序与服务器上的数据库。
- XML 方式 数据交换的两端是 XML 与传统数据库。

4. 数据库系统特点

- 数据集成性。
- 数据共享性。
- 数据独立性。
- 数据统一管理。

5. 本节的重点内容

- 基本概念。
- 数据交换。

1.3 数据库系统中的数据模型

1.3.1 学习要求

- 1) 掌握数据模型的基本概念；
- 2) 掌握 E-R 模型的表示方法；
- 3) 熟悉从 E-R 模型转化为关系模型的方法。

1.3.2 知识点

1. 数据模型基本概念

(1) 数据模型

数据模型是描述现实世界数据的手段和工具，是对数据库特征的抽象。

(2) 数据模型描述的内容

分三个部分：数据结构、数据操作与数据约束。

(3) 数据模型的层次

分三个层次：概念模型、逻辑模型与物理模型。

(4) 数据模型的结构图

数据模型	数据结构	操纵	约束
概念层			
逻辑层			
物理层			

(5) 数据模型与数据模式的根本区别

数据模型是描述现实世界数据的手段和工具，数据模式是利用数据模型对数据相互间的关系所进行的描述。

2. 概念模型

概念模型是一种面向客观世界、面向用户的模型，它与具体的数据库管理系统无关，与具体

的计算机平台无关。

(1) 两种模型

1) E-R 模型 (entity-relationship model)。E-R 模型又称实体联系模型,是认识客观世界的一种方法和工具,是将现实世界的要求转化成实体、联系、属性等几个基本概念以及它们间的联系,并且用一种较为简单的图 (E-R 图) 表示。

E-R 模型的三要素: 实体、属性和实体间的联系,分别用矩形、椭圆形、菱形三种几何图形表示。

实体间的三种联系类型: 一对一的联系 (1:1)、一对多的联系 (1:N) 和多对多的联系 (M:N)

由矩形、椭圆形、菱形以及按一定要求相互间连接的线段构成了一个完整的 E-R 图。

2) 面向对象模型。面向对象模型是以类为处理单位,以类间继承、聚合为关联所构成的模型。

面向对象模型中最基本的概念是对象 (object),它是客观世界中概念化的基本实体。在数据库系统中,对象是一个基本数据单位。

对象的组成: 对象标识符、对象的静态特性和对象的动态特性。

对象的特点: 对象的封装、对象标识符的独立性和对象属性值的多值性。

将具有相同属性、方法的对象集合在一起称为类 (class)。在数据库系统中,类是一种基本处理单位。

子类 (sub-class) 与超类 (super-class): 类的子集也可以是一个类,称为该类的子类,而原来的类,则称为子类的超类。子类继承 (inheritance) 超类的属性与方法,并具有自己的属性与方法。

类的聚合 (composition) 与分解 (decomposition): 类的聚合是表示若干个简单类可以聚合成一个复杂类。反之,则是类的分解,可以由复杂类分解成若干层次的简单类。

(2) 两种模型间的关系

面向对象模型能描述复杂的现实世界,具有较强灵活性、可扩充性与可重用性。它的动态特性描述、对象标识符、类的普化 / 特化、类的聚合 / 分解,以及消息功能等都比 E-R 模型要好。

3. 逻辑模型

逻辑模型是面向数据库管理系统的模型,是用户从数据库所看到的数据模型,反映数据的逻辑结构,是客观世界到计算机间的中介模型,具有承上启下的功能。

(1) 两种逻辑模型

1) 关系模型 (relational model)。关系模型是以二维表为基本结构所建立的模型,由关系数据结构、关系操纵及关系中的数据约束三部分组成。

关系模型的基本数据结构是二维表。

二维表具有以下七个性质: 元组个数有限性、元组的唯一性、元组的次序无关性、元组分量的原子性、属性名唯一性、属性的次序无关性和分量值域的同—性。

满足七个性质的二维表称为关系 (relation),由关系框架与关系元组构成。关系是关系模型的基本数据单位。

关系的框架表示: 关系名 (属性列表)。

关系模型的数据操纵是建立在关系上的数据操纵,一般有一张表及多张表间的查询、删除、插入及修改四种操作。

关系模型允许定义三类数据约束: 实体完整性约束、参照完整性约束以及用户定义的完整性约束。

2) 面向对象模型。其逻辑模型与概念模型一致。

(2) 两种逻辑模型间的关系

面向对象的数据模型将数据与数据间、数据与操作 / 约束间有机统一成一体, 有效地解决了关系模型中数据间关联语义简单及数据与操作 / 约束间不统一的缺点。

4. 物理模型

物理模型是一种面向计算机物理表示的模型, 给出了数据模型在计算机上物理结构的表示。

物理模型具有以下三个组织层次: 物理存储介质及磁盘层、文件层和数据库结构层。

5. 概念模型、逻辑模型与数据库管理系统的关系

- E-R 模型 → 关系模型 → 关系数据库管理系统。
- 面向对象模型 → 面向对象模型 (对象关系模型) → 面向对象数据库管理系统 (对象关系数据库管理系统)。

6. 本节的重点内容

- 模型基本概念。
- E-R 方法与 E-R 图。
- 关系模型。

1.4 关系模型的基本理论

1.4.1 学习要求

- 1) 掌握关系模型的基本理论: 关系模型的数学表示、关系规范化理论;
- 2) 了解关系模型理论的应用。

1.4.2 知识点

1. 关系模型基本理论的两大组成部分

- 关系代数理论。
- 关系模式规范化理论。

2. 关系代数理论

1) 关系表示。一个基数 (元组的个数) 为 m 的 n 元 (属性的个数) 关系 R 可表示为:

$$R = \{(d_{1,1}, d_{1,2}, \dots, d_{1,n}), (d_{2,1}, d_{2,2}, \dots, d_{2,n}), \dots, (d_{m,1}, d_{m,2}, \dots, d_{m,n})\}$$

2) 关系操纵——7 种关系运算 (标 ★ 者为常用运算):

★ 投影运算 (一元运算): 对一个关系按要求选取指定的属性, 是对关系的纵向抽取, 用 $\Pi_{A_1, A_2, \dots, A_m}(R)$ 表示。

★ 选择运算: 从关系中选取符合一定条件的元组, 是对关系的横向抽取, 用 $\sigma_F(R)$ 表示。

笛卡儿乘积运算: 两个关系所有元组的组合, 用 $R \times S$ 表示。

连接运算: 从两个关系笛卡儿乘积中选取满足一定条件的元组, 用 $R \bowtie_{\theta} S$ 表示。

★ 自然连接运算: 通过两个关系间的公共域进行等值连接, 用 $R \bowtie S$ 表示。

★ 并运算: 由两个具有相同结构的关系的所有元组组成 (去除重复的元组), 用 $R \cup S$ 表示。

★ 差运算: 对两个具有相同结构的关系, 由属于第一个关系而不属于第二个关系的元组组成, 用 $R - S$ 表示。

3) 关系代数。

在关系（集合）R 上的关系运算所构成的封闭系统称为关系代数。用关系代数可以表示检索、插入、删除及修改等操作。

3. 关系模式规范化理论

关系数据库的规范化理论是指在关系数据库中如何构造符合一定的规范化要求的数据模式。

(1) 关系模式规范化讨论的三个层次

- 语义层：从模式中属性间的语义建立函数依赖语义关系。
- 规范层：按语义分成四种范式。
- 实现层：两种实现方式。

(2) 语义层

数据库中的各属性间是相互关联的，它们互相依赖、互相制约，构成一个结构严密的整体。从模式中属性间的内在语义联系建立函数依赖语义关系。

- 函数依赖基本概念。函数依赖是关系模式内属性间的依赖关系。

$d1$ （属性或属性组）函数决定 $d2$ （属性）或 $d2$ 函数依赖于 $d1$ ：当 $d1$ 确定了，也就唯一确定了 $d2$ ，可表示为 $d1 \rightarrow d2$ 。

只能根据语义确定属性间是否存在这种依赖。

- 两种函数依赖：

完全函数依赖： $d1 \rightarrow d2$ 且 $d1$ 中所有的真子集都不能决定 $d2$ 。

传递函数依赖： $d1 \rightarrow d2$ 且 $d2 \rightarrow d3$ 。

- 键：在二维表中凡能唯一标识元组的属性集称为该表的键，属于完全函数依赖。
- 决定因素：在二维表中起决定作用的属性集。

(3) 规范层

按语义分成四种范式：

- 1NF——基本范式。如果关系模式 R 中，其每一属性 A 的每个值域都是不可分割的，则称 R 满足第一范式，记作 $R \in 1NF$ 。
- 2NF——与完全函数依赖有关范式。设有 $R \in 1NF$ 且其每个非主属性完全函数都依赖于键，则称 R 满足第二范式，记作 $R \in 2NF$ 。
- 3NF——与传递函数依赖有关范式。若关系模式 R 的每个非主属性都不部分依赖也不传递依赖于键，则称 R 满足第三范式，并记作 $R \in 3NF$ 。
- BCNF——与决定因素有关范式。如果关系模式中，每个决定因素都是键，则满足 Boyce-Codd 范式，记作 $R \in BCNF$ 。
- 规范化目的：解决插入、删除及修改异常以及数据冗余度高的问题。
- 规范化过程如图 1-1 所示。

(4) 实现层

- 模式分解。模式分解即是将一个关系模式分解成若干个模式，它一般须具有下面三个条件：

条件一：分解后的模式均为高一级的模式；

条件二：分解后关系中的数据不会丢失，

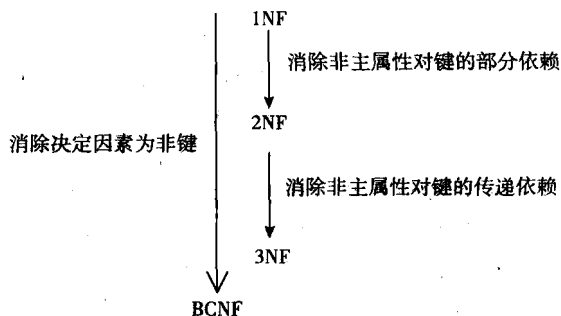


图 1-1 规范化的过程

即无损连接 (lossless join);

条件三: 分解后关系中的函数依赖不会丢失, 即依赖保持 (preserve dependency)。

- 非形式化判别法。一个关系模式至少需满足 3NF。

判别 3NF 的非形式化方法为“一事一地” (one fact one place) 原则, 即一件事放一张表而不同事则放不同表的原则。

4. 关系模型理论的应用

- 1) 关系代数——SQL 语言、查询优化及知识库研究。
- 2) 关系模式规范化理论——数据库设计。

5. 本节的重点内容

- 关系代数的表示。
- 函数依赖。
- 范式。

1.5 关系数据库管理系统组成其标准语言

1.5.1 学习要求

- 1) 掌握关系数据库系统的基本概念;
- 2) 了解关系数据库系统的组成;
- 3) 了解关系数据库系统的标准语言 SQL 的功能。

1.5.2 知识点

1. 基本概念

- 关系数据库管理系统 关系数据库管理系统是基于关系模型的数据库管理系统。
- 关系数据库 关系数据库 (relational database) 是语义相关的关系的集合, 是数据库系统中的一个数据共享单位, 一般由数据结构与数据体两部分所组成。
- 关系数据库模式 (relational database schema), 简称关系模式 (relational schema)。关系模式是语义相关的关系框架的集合, 即数据结构。
- 数据体 数据体是关系元组 (简称元组) 的集合。
- 基表 基表 (base table) 是关系数据库中的基本数据单位, 是面向用户并为用户所使用的一种数据体。由表结构和表元组组成。

在表结构中, 一个基表一般由表名, 若干个列 (即属性) 名及其数据类型、主键及外键等内容所组成。

一般基表分为三类: 实体表、联系表和实体联系表。

基表结构构成了关系数据库中的全局结构并组成全局数据库。

- 视图 视图是由若干基表经操作语句构成作成的表, 又称为导出表 (drived table), 是直接面向用户并为用户所使用的一种数据体。
- 物理数据库 物理数据库是建立在物理磁盘或文件之上的数据存储体, 一般不直接面向用户, 仅是基表与视图的物理支撑。
- 数据查询 关系数据库管理系统查询的最小粒度是元组中的属性。
- 数据增、删、改 关系数据库管理系统的增、删、改功能的最小粒度是表中元组, 一般分两步完成: 定位、操作。
- 数据控制 包括数据约束条件的设置、检查及处理, 分静态控制与动态控制两种。静态

控制是对数据模式的语义控制，包括安全控制与完整性控制。动态控制是对数据操纵的控制。

- 安全性控制 保证对数据库的正确访问与防止对数据库的非法访问。

可信计算基，简称 TCB：是为实现数据库安全的所有实施策略与机制的集合，是实施、检查、监督数据库安全的机构。

主体 (subject)：数据库中数据访问者。

客体 (object)：数据库中数据及其载体。

身份标识与鉴别 (identification and authentication)：每个主体必须有一个标志自己身份的标识符，用以区别不同的主体，当主体访问客体时可信计算基鉴别其身份并阻止非法访问。

审计 (audit)：对主体访问客体作即时的记录，记录内容包括访问时间、访问类型、访问客体名、是否成功等，在一旦发生非法访问后能即时提供初始记录供进一步处理。

- 完整性控制 完整性控制是数据库中数据正确性的维护，保护数据库中数据不受破坏，亦即是防止非法使用删除 (delete)、修改 (update) 等影响数据完整的操作。

3 个基本功能：设置功能、检查功能和处理功能。

关系数据库完整性规则由三部分内容组成：实体完整性规则 (entity integrity rule)、参照完整性规则 (reference integrity rule) 和用户定义的完整性规则 (userdefined integrity rule)。

触发器：一般由触发事件与结果动作两部分组成，其中触发事件给出了触发条件 (完整性约束条件)，当触发条件一旦出现，触发器则立刻调用对应的结果动作 (完整性检查) 对触发事件进行处理 (完整性检查的处理)。

- 事务处理 事务处理是数据库动态控制中的一个基本单位。

事务 (transaction) 是数据库应用程序的基本逻辑工作单位，在事务中集中了若干个数据库操作，它们构成了一个操作序列，它们要么全做，要么全不做，是一个不可分割的工作单位。

事务的 4 个特性 (ACID 性质)：事务的原子性 (atomicity)、一致性 (consistency)、隔离性 (isolation) 以及持久性 (durability)。

一个事务一般由 SET TRANSACTION 开始至 COMMIT 或 BOLLBACK 结束。

事务的整个活动过程如图 1-2 所示：

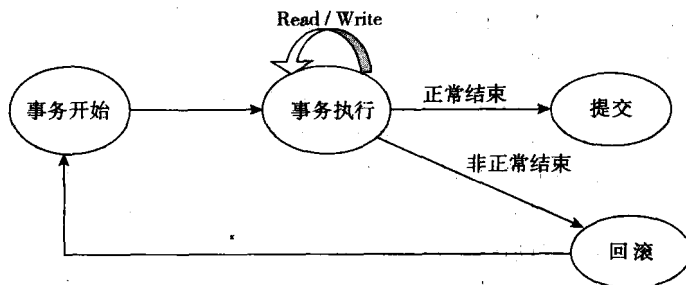


图 1-2 事务活动过程图

- 并发控制。

事务执行方法：串行执行、并发执行。

并发执行的可串行化：事务在并发执行时像串行执行时一样 (正确)。

并发控制技术：为确保并发执行的可串行化所采用的技术。

封锁：是事务对某些数据对象的操作实行某种专有的控制，包含两种锁：排它锁和共享锁。

封锁协议：对不同封锁方式考虑可组成不同封锁规则。

活锁：某些事务永远处于等待状态，得不到解锁机会。解决方法是采用“先来先执行”的控制策略。

死锁：事务间对锁的循环等待。解决方法有预防法、死锁解除法。

- 故障恢复：数据库故障恢复技术采用主要冗余与事务两种手段来恢复数据库中的数据。数据冗余是采取数据备用复本和日志；事务是利用事务作为操作单位进行恢复。

数据库故障恢复三大技术：数据转储、日志和事务撤销与重做。

数据库故障可分为小型故障（事务内部故障）、中型故障（系统故障）与大型故障（磁盘故障、计算机病毒、黑客入侵）等三种类型。

不同类型的故障，采用的恢复技术不同。

- 数据交换：数据交换是数据主体（数据的使用者）与数据客体（数据库）之间数据的交互过程。

数据交换的管理是对数据交换的方式、操作流程及操作规范的控制与监督。其内容包括会话管理、连接管理、游标管理、诊断管理和动态 SQL。

数据交换流程如图 1-3 所示。

- 会话管理：数据交换是两个数据体之间的会话过程，而会话是需要在相同的平台与环境下进行的。数据交换中的会话管理就是设置环境参数（数据客体、字符集、本地时区、授权标识符等），建立会话环境。
- 连接管理：连接管理建立交换主、客体间的物理连接（以及断开物理连接）。物理连接参数包括连接两个端点的物理地址（用户名与数据模式名）连接名、相应的内存区域分配以及连接的数据访问权限等。
- 游标管理：游标（cursor）用于将数据客体数据库中的集合量逐一转换成数据主体（应用程序）中的标量。

游标方法的主要思想包括：定义游标、使用游标（打开游标、推进游标和关闭游标）。

- 诊断管理：在进行数据交换时数据主体发出数据交换请求后，数据客体返回两种信息，一种是返回所请求的数据值，另一种是返回执行的状态值（诊断值），生成、获取诊断值的管理为诊断管理。

诊断管理由两部分组成：诊断区域及诊断操作。

- 动态 SQL：动态 SQL 是指在数据交换时，数据主体发出的 SQL 语句请求不能预先确定，而需根据情况在应用程序运行时动态指定。动态 SQL 的实现由两部分完成，一部分是操作描述符区（分配 / 解除描述符、设置描述符、取描述符），另一部分是使用动态 SQL（准备、执行）。

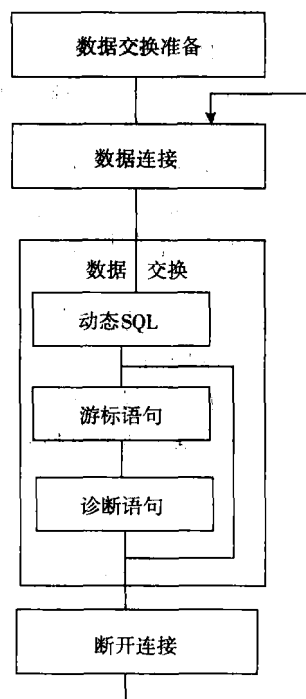


图 1-3 数据交换过程的流程图

- 数据服务 关系数据库管理系统一般为用户提供方便的多种操作服务，以函数、过程、组件或工具包等多种形式出现。
- 数据字典 数据字典是一种特殊的数据服务，它提供有关数据库系统内部的元数据（数据结构数据、数据控制数据、数据交换数据、数据操纵数据）服务。
- 关系数据库管理系统的扩充功能 常用的五种对外数据交换方式为：人机交互方式（无接口）、嵌入式方式、自含式方式（一般用于存储过程、触发器及后台应用程序编制中）、调用层接口方式（应用于C/S与B/S结构模型中）、XML方式（应用于Web环境）。

2. 组成

关系数据库管理系统的组成如图 1-4 所示。

3. SQL

SQL 语言又称结构化查询语言（structured query language）。

(1) SQL 的特点

- SQL 是一种非过程性语言。
- SQL 是一种统一的语言。
- SQL 是以关系代数为理论支撑的语言，结构简洁、表达力强、内容丰富。

(2) SQL 的功能

- 数据定义功能。包括：模式、基表、视图的定义与取消；完成索引、集簇的建立与删除。
- 数据操纵功能。包括：数据的查询、删除、插入和修改。
- 数据控制功能。包括：数据的完整性约束、数据的安全性及存取授权、数据的并发控制及故障恢复。
- 数据交换功能。包括：会话、连接、游标、诊断与动态 SQL。
- SQL 扩展功能。包括四种对外数据交换方式：嵌入式方式、自含式方式、调用层接口方式和 XML 方式。

4. 本节的重点内容

关系数据库管理系统组成。

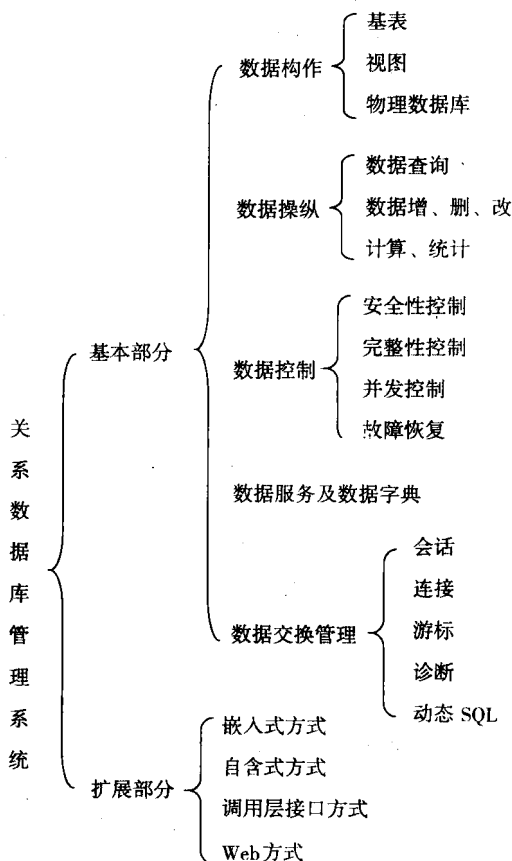


图 1-4 关系数据库管理系统组成

1.6 关系数据管理系统 SQL Server 2000 介绍

1.6.1 学习要求

- 1) 了解 SQL Server 2000 的运行平台；
- 2) 理解 SQL Server 2000 的三层结构；
- 3) 了解 SQL Server 2000 的常用管理工具；
- 4) 掌握 SQL Server 2000 的基本功能和扩充功能。