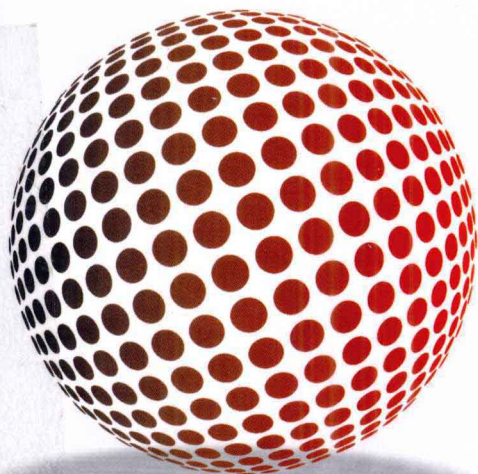


数据库系统原理

A Guide to the Basic Theory of Database Systems

学习指导

王 勋 蒋云良 韩培友 编著



浙江工商大学出版社
ZHEJIANG GONGSHANG UNIVERSITY PRESS

本书获“计算机技术与工程省级实验教学示范中心”资助

数据库系统原理学习指导

王 勋 蒋云良 韩培友 编著



浙江工商大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

数据库系统原理学习指导 / 王勋, 蒋云良, 韩培友
编著. — 杭州: 浙江工商大学出版社, 2012. 3
ISBN 978-7-81140-499-9

I. ①数… II. ①王… ②蒋… ③韩… III. ①数据库
系统 IV. ①TP311.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 045333 号

数据库系统原理学习指导

王 勋 蒋云良 韩培友 编著

责任编辑 郦 晶
封面设计 陈思思
责任印制 汪 俊
出版发行 浙江工商大学出版社
(杭州市教工路 198 号 邮政编码 310012)
(E-mail: zjgsupress@163.com)
(网址: <http://www.zjgsupress.com>)
电话: 0571-88904980, 88831806(传真)
排 版 杭州朝曦图文设计有限公司
印 刷 杭州杭新印务有限公司
开 本 787mm×960mm 1/16
印 张 13.25
字 数 245 千
版 次 2012 年 3 月第 1 版 2012 年 3 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-81140-499-9
定 价 26.00 元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江工商大学出版社营销部邮购电话 0571-88804227

内 容 简 介

本书是《数据库系统原理》的配套教学、实验、学习和考试指导用书。目的是为了巩固和掌握数据库系统的基本理论和应用技术,并顺利通过数据库系统原理的相关考试。全书共分3个部分,具体包括《数据库系统原理》的学习要点与习题详解、课程实验与范例模板、考试大纲与仿真试题。

本书以 SQL Server 2008 为 DBMS,以 Visual C++ 为主语言,通过课程实验详细介绍了数据库系统的设计与实现技术,并提供详细操作和完整程序代码。

本书内容精简、注重实用,通过六套仿真试题的测试,进一步巩固所学知识。本书不但可供学生进行学习辅导,而且可供教师用作配套教学参考。

本书适合高校计算机和网络、软件工程、物流管理和信息管理等相关专业《数据库原理》课程的教学、实验、学习和考试辅导材料。

前 言

数据库原理已经发展成为计算机技术、网络技术、软件工程技术和信息技术的基本理论和组成部分,而数据库系统的应用技术和研发能力也已经成为 IT 人士必须具备的基本能力。

全书分为三个部分。第一部分学习要点与习题详解,具体包括数据库系统概述、SQL Server 与数据库、关系运算和完整性约束、SQL Server 与数据查询、概念模型设计、逻辑结构设计、外模式和物理模式、查询处理与查询优化、事务管理、实例数据库系统和数据库新技术的学习要点与习题详解。第二部分课程实验与范例模板,具体包括数据库建立、数据表建立、数据查询、存储过程与视图、数据保护和 Mini 数据库系统等 6 个实验。第三部分考试大纲与仿真试题,具体包括课程考试大纲、题型分配、相关考试和精选的六套仿真试题。

本书通过对学习要点的复习,六套仿真试题的练习,可以进一步巩固、掌握和理解数据库系统的理论和方法;同时通过课程实验,熟练掌握基于 SQL Server 2008 和 Visual C++ 的数据库应用技术,从而使读者具备数据库系统的实际开发能力。

本书作者从事数据库原理教学和科研多年,负责数据库相关项目多项,研发数据库相关系统多个。第一部分由浙江工商大学计算机与信息工程学院的王勋教授编写,第二部分由湖州师范学院的蒋云良教授编写,第三部分由浙江工商大学计算机与信息工程学院的韩培友副教授编写。有关单位的同事给予了大力支持,在此向他们表示诚挚的谢意!本书获得了“计算机技术与工程省级实验教学示范中心”资助。

鉴于作者水平有限,错误与不妥之处在所难免,敬请专家和读者提出宝贵意见。

本书提供了配套资料和程序代码,需要者可以登录浙江工商大学出版社网站(<http://www.zjgsupress.com/>)下载。

编著者

2011 年 6 月 6 日

目 录

第一部分:学习要点与习题详解

第1章 数据库系统概述	2
第2章 SQL Server 与数据库	10
第3章 关系运算和完整性约束	32
第4章 SQL Server 与数据查询	44
第5章 概念结构设计	55
第6章 逻辑结构设计	63
第7章 外模式和物理模式	81
第8章 查询处理与查询优化	94
第9章 事务处理	100
第10章 实例数据库系统	111
第11章 数据库新技术	124

第二部分:课程实验与范例模板

实验1 数据库建立	134
实验2 数据表建立	137
实验3 数据查询	142
实验4 存储过程与视图	146
实验5 数据保护	152
实验6 Mini 数据库系统设计	157
实验报告模板	162

第三部分:考试大纲与仿真试题

考试大纲与题型分配.....	166
仿真试题 1	168
仿真试题 2	172
仿真试题 3	176
仿真试题 4	180
仿真试题 5	184
仿真试题 6	188
参考答案.....	192
参考文献.....	205

第一部分

学习要点与习题详解



第 1 章 数据库系统概述

1.1 学习要点及其关系

1. 数据、数据库(DB)的概念和特点。
2. 数据库管理系统(DBMS)的概念和功能,数据处理。
3. 数据库系统(DBS)的概念、特点、组成、结构、分类、研究领域,信息。
4. 数据库管理员(DBA)的职责。
5. 概念模型(实体、属性、联系,E-R 模型)。
6. 数据模型的概念、组成要素、类型和组成层次。

要点之间的关系如图 1-1 所示:

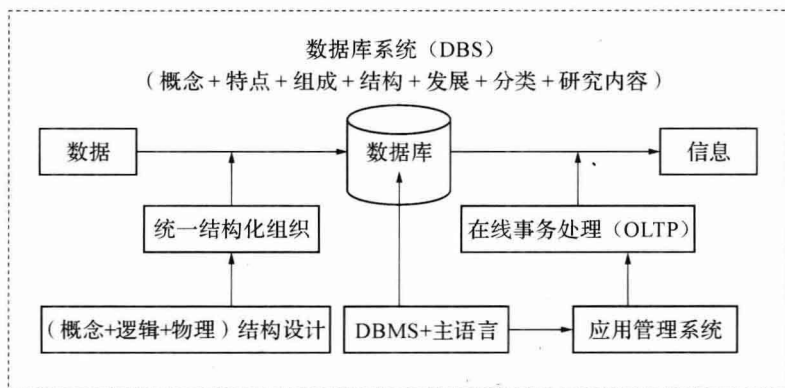


图 1-1 数据库系统学习要点及其关系

1.2 要点精述

1. **数据**: 用来记录(标识)事物本质特征的符号。具体包括文本、图形、图像、音频、视频、动画等数据。数据是数据处理的基础,数据是信息的载体。
2. **数据库**: 储存在计算机外存中的有组织的、统一的、共享的、结构化的、通

用化的、综合性的数据的集合。数据库可以长期保存。

特点:数据结构化组织、储存和管理,数据共享,冗余度小,独立性高,容易扩展等。

研究领域:理论研究,DB设计,DBMS研发,应用系统研发。

3. 关系数据库(RDB):支持关系模型的数据库。

特点:

- (1) 关系的每列数据必须同类;
- (2) 关系的每列是不可再分的数据项(即满足第一范式 1NF);
- (3) 关系的不同列不能同名;
- (4) 关系的不同行不能相同(重复);
- (5) 关系通常有一个属性(属性组)唯一标识行(可以没有);
- (6) 关系的行(列)的次序可以交换。

4. 数据项(属性):组成关系的每列数据。用来描述每列数据的共同属性。数据项是数据库中不可拆分的最小数据单位。

5. 元组(记录,实体):组成关系的每行数据。用来描述个体信息,即客观存在并相互区分的事物。元组是由若干属性值组成的。

6. 关系(表,实体集):笛卡儿积的子集。关系是所有属性名和属性值的有效集合。关系由静态关系模式(属性名)和动态元组(属性值)组成。

7. 关系模式(结构):组成关系的所有属性名的集合。关系模式是关系的特征描述、关系的型、关系的静态结构。

8. 数据库管理系统(DBMS):位于用户与操作系统之间,提供给用户实现数据库的定义、操纵和运行管理的软件,从而科学地组织和存储数据、高效地获取和维护数据。

功能:数据定义 DDL,数据操纵 DML,数据控制 DCL(安全机制、完整机制、并发机制和恢复机制),数据接口,数据组织和存储,事务和运行管理等,从而确保数据的安全、完整、并发和恢复。

9. 关系数据库管理系统(RDBMS):支持关系模型的数据库管理系统。

常用的 RDBMS:SQL Server,Oracle,My SQL,DB2 等。

10. 数据处理:利用 DBMS 和主语言等对大量原始数据进行收集、整理、存储、分类、排序、检索、计算、统计、传输和维护等一系列加工处理的过程。具体包括:数据收集、数据存储、数据加工、数据传输和数据输出等。

11. 数据库系统(DBS):在计算机系统中引入数据库后,由 DB、DBMS、应用系统、DB 设计人员、DBA 和用户等构成的完整系统。DBS 的核心是数据库管理系统,DBMS 是用户与 DB 的接口。

发展:人工管理阶段、文件系统阶段、数据库系统阶段等。

组成:DBS 硬件(计算机硬件、DB 硬件和网络硬件等)、DBS 软件(操作系统、DB、DBMS、主语言、专用开发工具和应用系统等)和人员(DB 设计员、系统分析员、DBA、程序员和用户)等。

DBA 的职责:决定数据库的信息内容和结构,决定数据库的存储结构和存取策略,定义数据的安全性和完整性,监控数据库的使用和运行,数据库的改进和重组重构。

12. 关系数据库系统(RDBS):支持关系模型的数据库系统。

13. 信息:在 DBS 下,利用 DBMS 和主语言,对 DB 中的数据进行数据处理后所得到的有价值的数据库。

14. 数据模型:对反映客观事物本质特征及其相互关系的实际问题的模拟和抽象。

常用类型:层次模型(最早模型,经典系统 IMS)、网状模型(复杂模型,经典系统 DBTG)、关系模型(目前流行,经典系统 SQL Server)、面向对象模型(20 世纪 80 年代引入 OOP)等。

组成层次:数据项、元组、关系、数据库等。

组成要素:数据结构、数据操作、完整性约束。

15. 概念模型:利用具有较强语义表达能力,能够方便、直接地表达应用中的各种语义知识的专用描述工具,按照统一的语法格式和描述方法,对实际问题进行抽象后,建立的简单、整洁、清晰、易于理解的独立于 DBMS 的模型。

16. 联系:实体之间或者实体内部的关联关系。实体内部的联系称为自联系。

常用联系:一对一、一对多和多对多等。

一对一(1:1):对于实体集 A 中的每一个实体,在实体集 B 中至多有一个实体与之对应,反之对于 B 中的每一个实体,在 A 中至多有一个实体与之对应。

一对多(1:n):对于实体集 A 中的一个实体,实体集 B 中可以有若干个实体与之对应;反之,对于 B 中的一个实体,则 A 中至多有一个实体与之对应。

多对多(n:m):对于实体集 A 中的一个实体,实体集 B 中可以有若干个实体与之对应;反之,对于 B 中的一个实体, A 中也有若干个实体与之对应。

17. 数据库系统的模式结构(如图 1-2 所示):由外模式、模式和内模式三级模式以及外模式/模式和模式/内模式二级映像构成的结构。

外模式(用户模式,子模式):面向用户的数据库局部逻辑结构和特征的描述,是数据库用户的数据视图,体现了数据库的局部特征。一个数据库可以有多个外模式。

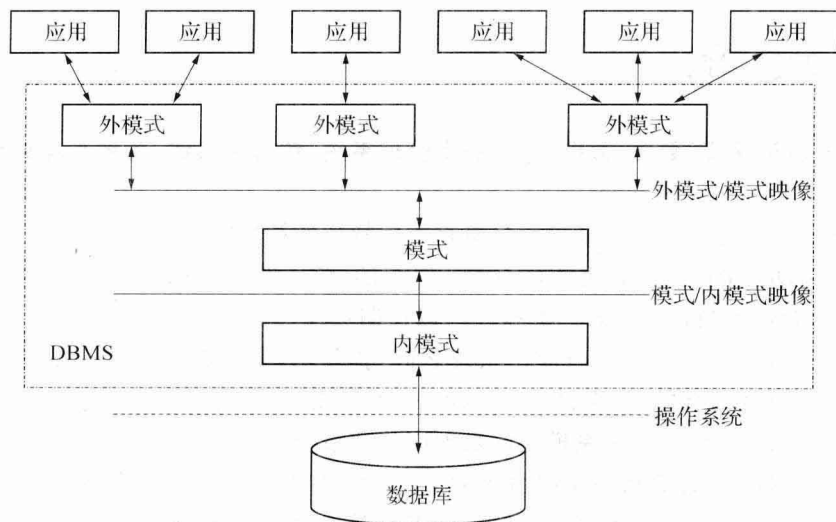


图 1-2 数据库系统的模式结构

模式(逻辑模式,结构模式):数据库中全部数据的整体逻辑结构和特征的描述,是所有用户的公共数据视图,体现了数据库的总体特征。一个数据库只能有一个模式。

内模式(物理模式,存储模式):对数据库物理结构和存储方式的描述,是数据在数据库内部的组织存储方式。一个数据库只能有一个内模式。

外模式/模式映像:定义用户视图和逻辑结构的对应关系,保证数据的逻辑独立性。

模式/内模式映像:定义逻辑结构和存储结构的对应关系,保证数据的物理独立性。

18. 数据独立性:在 DBS 中,应用程序和数据之间相互独立,互相不受影响。具体包括数据的物理独立性和数据的逻辑独立性。

数据的物理独立性:如果数据库的内模式需要修改,即数据库的存储结构和存取方法有所变化,那么通过模式/内模式映像的相应修改,使模式尽可能保持不变。亦即对内模式的修改尽量不影响模式、外模式和应用程序。

数据的逻辑独立性:如果数据库的模式需要修改,即增加记录类型或者增加数据项,那么通过外模式/模式映像的相应修改,使外模式尽可能保持不变。亦即对模式的修改尽量不影响外模式和应用程序。

数据的物理独立性和逻辑独立性合称为数据独立性。

1.3 习题详解

1. 名词解释:数据、数据库、数据库管理系统、数据库系统、关系数据库管理系统。

答:(1) 数据:用来记录(标识)事物本质特征的符号。

(2) DB:储存在计算机外存中的有组织的、统一的、共享的、结构化的、通用化的、综合性的数据的集合。数据库可以长期保存。

(3) DBMS:位于用户与操作系统之间,提供给用户实现数据库的定义、操纵和运行管理的软件,从而科学地组织和存储数据、高效地获取和维护数据。

(4) RDBMS:支持关系模型的数据库管理系统。

(5) DBS:在计算机系统中引入DB后,由DB、DBMS、应用系统、DB设计人员、DBA和用户等构成的完整系统。DBS的核心是DBMS,DBMS是用户与DB的接口。

2. 简述数据库管理系统的功能。

答:(1) 数据定义 DDL。

(2) 数据操纵 DML。

(3) 数据控制 DCL(安全机制、完整机制、并发机制和恢复机制)。

(4) 数据接口。

(5) 数据组织和存储。

(6) 事务和运行管理等,从而确保数据的安全、完整、并发和恢复。

3. 简述数据库系统的组成和特点。

答:(1) 数据库系统的组成

①DBS 硬件:计算机硬件、数据库硬件和网络硬件等。

②DBS 软件:操作系统、DBMS、主语言、DB 专用开发工具和应用系统等。

③人员:数据库设计员、数据库分析员、数据库管理员、数据库程序员和用户等。

(2) 数据库系统的特点

①数据结构化组织、永久储存和统一管理。

②数据共享。

③冗余度小。

④独立性高。

⑤容易扩展等。

4. 常用的数据模型有哪些？简述数据模型的三个要素。

答：(1) 数据模型的类型

- ①层次模型(最早的模型)。
- ②网状模型(复杂的模型)。
- ③关系模型(目前流行的模型)。
- ④面向对象模型(20 世纪 80 年代引入 OOP 的模型)。

(2) 数据模型的三要素

- ①数据结构。
- ②数据操作。
- ③完整性约束。

5. 简述 DBA 的职责。

答：(1) 决定数据库的信息内容和结构。

- (2) 决定数据库的存储结构和存取策略。
- (3) 定义数据的安全性和完整性。
- (4) 监控数据库的使用和运行。
- (5) 数据库的改进和重组重构。

6. 简述数据库技术发展的三个基本阶段。

答：(1) 人工管理阶段。

- (2) 文件系统阶段。
- (3) 数据库系统阶段。

7. 试述文件系统与数据库系统的区别。

答：(1) 对于文件系统

数据以文件方式存储,使用专门文件管理系统对数据文件进行统一组织、存储和管理,从而加快了数据处理速度,提高了数据处理准确性。即:

①数据结构:数据实现了记录格式的结构化处理,没有实现整体数据的结构化存储。

②数据存储:计算机硬件系统的存储性能得到提高,大量的数据可以永久保存。

③数据管理:提供文件管理系统,程序和数据之间可以使用文件系统进行统一管理。

④数据共享:数据之间相互独立,不能共享。

⑤数据冗余:存在大量冗余数据,浪费存储空间。

⑥数据独立:数据和程序不具有相互独立性。

(2) 对于数据库系统

通常把所有的数据文件组织起来,按照指定的数据结构构成多个数据库,然后对所有的数据进行有组织的统一结构化管理。即:

- ①数据结构:数据使用统一结构化的存储模式进行组织、存储和管理。
- ②数据存储:提供功能完善的快速存储设备,数据可以永久保存。
- ③数据管理:提供功能完善的 DBMS 进行统一管理及其安全性保护、完整性约束、并发控制和数据恢复等数据保护机制。
- ④数据共享:程序和数据具有较高的共享性,使数据可以共享。
- ⑤数据冗余:数据冗余度小,节省存储空间。
- ⑥数据独立:具有较高的数据和程序独立性。如果 DB 的逻辑结构或者物理结构发生变化,应用程序几乎可以不做修改,或者仅需少量调整,从而减轻系统设计工作量,容易扩充。

8. 试述常用的 RDBMS。

答:(1) Oracle。

(2) SQL Server。

(3) DB2。

(4) My SQL。

(5) Informix。

(6) Visual FoxPro 等。

9. 解释概念模型,简述概念模型的三要素。

答:(1) 概念模型:利用具有较强语义表达能力,能够方便、直接地表达应用中的各种语义知识的专用描述工具,按照统一的语法格式和描述方法,对实际问题进行抽象后,建立的简单、整洁、清晰、易于理解的独立于 DBMS 的模型。

(2) 概念模型的三要素:属性、实体和联系。

10. 解释实体之间的常用联系,简述 E-R 模型的表示方法。

答:(1) 常用联系:一对一、一对多和多对多。

(2) 表示方法:

①长方形用来表示实体型。

②菱形和长方形之间的连线表示联系,并且将联系类型标注在连线附近,在长方形和菱形内分别写上实体型名称和联系名称。

③椭圆表示实体型和联系的属性,将其与所描述的相应实体型或者联系用线连接,在椭圆内写上属性的名称。

11. 简述数据库系统的模式结构。

答:数据库系统的模式结构是由外模式、模式和内模式三级模式以及外模式/模式和模式/内模式二级映像构成的结构。

(1) 外模式(用户模式,子模式):面向用户的数据库局部逻辑结构和特征的描述,是数据库用户的数据视图,体现了数据库的局部特征。一个数据库可以有多个外模式。

(2) 模式(逻辑模式,结构模式):数据库中全部数据的整体逻辑结构和特征的描述,是所有用户的公共数据视图,体现了数据库的总体特征。一个数据库只能有一个模式。

(3) 内模式(物理模式,存储模式):对数据库物理结构和存储方式的描述,是数据在数据库内部的组织存储方式。一个数据库只能有一个内模式。

(4) 外模式/模式映像:保证数据的逻辑独立性。

(5) 内模式/模式映像:保证数据的物理独立性。

12. 简述数据独立性。数据独立性具体包括哪两种独立性?说明数据库系统的模式结构与数据独立性的关系。

答:(1) 数据独立性:在数据库技术中,应用程序和数据之间相互独立,互相不受影响。

(2) 数据独立性的种类:数据的物理独立性和数据的逻辑独立性。

(3) 数据库系统的模式结构与数据独立性的关系:

① 物理独立性:如果 DB 的内模式需要修改,即 DB 的存储结构和存取方法有所变化,那么通过模式/内模式映像定义逻辑结构和存储结构的对应关系,使模式尽可能保持不变。亦即对内模式的修改尽量不影响模式、外模式和应用程序。

② 逻辑独立性:如果 DB 的模式需要修改,即增加记录类型或者增加属性,则通过外模式/模式映像定义的视图和逻辑结构的对应关系,使外模式尽可能保持不变。亦即对模式的修改尽量不影响外模式和应用程序。

物理独立性和逻辑独立性合称为数据独立性。

第2章 SQL Server 与数据库

2.1 学习要点及其关系

1. SQL Server 的特点。
2. 利用 SSMS 的对象资源管理器和查询编辑器分别创建数据库及其表。
3. 利用 SSMS 的对象资源管理器和查询编辑器分别创建视图。
4. 利用 SSMS 的对象资源管理器和查询编辑器分别创建 SQL Server 的登录。
5. 利用 SSMS 的对象资源管理器和查询编辑器分别创建数据库用户和角色。
6. 数据库的备份与还原。
7. 数据库的分离与附加。
8. 管理 Windows 登录和 SQL Server 2008 登录。
9. 授权、阻权、收权、数据库的维护。
10. 掌握 Transact-SQL 语句：

```
CREATE DATABASE,DROP DATABASE
BACKUP DATABASE ... TO ...,RESTORE DATABASE ... FROM ...
CREATE TABLE,ALTER TABLE,DROP TABLE
INSERT INTO ... VALUES ...(INSERT INTO ... SELECT ...)
UPDATE ... SET ...
SELECT ... FROM ... WHERE ...
DELETE FROM ...
CREATE VIEW ... AS SELECT ...
CREATE LOGIN ... WITH PASSWORD ..., ALTER LOGIN,
DROP LOGIN
CREATE USER,ALTER USER,DROP USER
CREATE ROLE,ALTER ROLE,DROP ROLE
```