

数据库原理及应用 (SQL Server)

——内容解析与习题解答

罗蓉 叶霞 李海龙 李俊山 编著



清华大学出版社

数据库原理及应用 (SQL Server) ——内容解析与习题解答

罗蓉 叶霞 李海龙 李俊山 编著

内 容 简 介

本书是清华大学出版社出版的《数据库原理及应用(SQL Server)(第二版)》(李俊山、罗蓉、叶霞、李建华编著)一书的配套教学参考书和辅助教材,书中前11章内容为主讲教材中各章内容的教学指导和习题解答,其中的教学指导部分主要包括内容概述、知识体系、基本知识点、重点与难点分析、典型例题剖析,习题解答部分主要是为配合学生对各章教学内容的理解和复习而补充的自测练习题及其答案和相应章的习题答案;第12章提供了6套模拟试题及参考答案。

本书内容全面,重点突出;重点、难点和典型例题分析透彻深入,自测与模拟试题覆盖面宽,具有以练促理解、以练促掌握、以练提高能力的综合效用,对于学生综合理解教学内容具有重要的作用。

本书可作为高等院校计算机科学与技术、网络工程、软件工程、物联网工程、数字媒体技术、信息工程、管理工程、信息管理与信息系统、地理信息系统、电子商务等专业数据库课程教学的配套教材和考研辅导书,同时可供从事数据库技术工作的相关人员参考。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

数据库原理及应用(SQL Server)内容解析与习题解答/罗蓉等编著. —北京:清华大学出版社,2015
21世纪高等学校规划教材·计算机科学与技术
ISBN 978-7-302-40009-7

I. ①数… II. ①罗… III. ①关系数据库系统—高等学校—教学参考资料 IV. ①TP311.138

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第086710号

责任编辑:魏江江 王冰飞

封面设计:傅瑞学

责任校对:白 蕾

责任印制:李红英

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦A座 邮 编:100084

社总机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 装 者:北京密云胶印厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:17.75

字 数:429千字

版 次:2015年6月第1版

印 次:2015年6月第1次印刷

印 数:1~2000

定 价:36.00元

出版说明

随着我国改革开放的进一步深化,高等教育也得到了快速发展,各地高校紧密结合地方经济建设发展需要,科学运用市场调节机制,加大了使用信息科学等现代科学技术提升、改造传统学科专业的投入力度,通过教育改革合理调整和配置了教育资源,优化了传统学科专业,积极为地方经济建设输送人才,为我国经济社会的快速、健康和可持续发展以及高等教育自身的改革发展做出了巨大贡献。但是,高等教育质量还需要进一步提高以适应经济社会发展的需要,不少高校的专业设置和结构不尽合理,教师队伍整体素质亟待提高,人才培养模式、教学内容和方法需要进一步转变,学生的实践能力和创新精神亟待加强。

教育部一直十分重视高等教育质量工作。2007年1月,教育部下发了《关于实施高等学校本科教学质量与教学改革工程的意见》,计划实施“高等学校本科教学质量与教学改革工程”(简称“质量工程”),通过专业结构调整、课程教材建设、实践教学改革、教学团队建设等多项内容,进一步深化高等学校教学改革,提高人才培养的能力和水平,更好地满足经济社会发展对高素质人才的需要。在贯彻和落实教育部“质量工程”的过程中,各地高校发挥师资力量强、办学经验丰富、教学资源充裕等优势,对其特色专业及特色课程(群)加以规划、整理和总结,更新教学内容、改革课程体系,建设了一大批内容新、体系新、方法新、手段新的特色课程。在此基础上,经教育部相关教学指导委员会专家的指导和建议,清华大学出版社在多个领域精选各高校的特色课程,分别规划出版系列教材,以配合“质量工程”的实施,满足各高校教学质量和教学改革的需要。

为了深入贯彻落实教育部《关于加强高等学校本科教学工作,提高教学质量的若干意见》精神,紧密配合教育部已经启动的“高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作”,在有关专家、教授的倡议和有关部门的大力支持下,我们组织并成立了“清华大学出版社教材编审委员会”(以下简称“编委会”),旨在配合教育部制定精品课程教材的出版规划,讨论并实施精品课程教材的编写与出版工作。“编委会”成员皆来自全国各类高等学校教学与科研第一线的骨干教师,其中许多教师为各校相关院、系主管教学的院长或系主任。

按照教育部的要求,“编委会”一致认为,精品课程的建设工作从开始就要坚持高标准、严要求,处于一个比较高的起点上。精品课程教材应该能够反映各高校教学改革与课程建设的需要,要有特色风格、有创新性(新体系、新内容、新手段、新思路,教材的内容体系有较高的科学创新、技术创新和理念创新的含量)、先进性(对原有的学科体系有实质性的改革和发展,顺应并符合21世纪教学发展的规律,代表并引领课程发展的趋势和方向)、示范性(教材所体现的课程体系具有较广泛的辐射性和示范性)和一定的前瞻性。教材由个人申报或各校推荐(通过所在高校的“编委会”成员推荐),经“编委会”认真评审,最后由清华大学出版

社审定出版。

目前,针对计算机类和电子信息类相关专业成立了两个“编委会”,即“清华大学出版社计算机教材编审委员会”和“清华大学出版社电子信息教材编审委员会”。推出的特色精品教材包括:

(1) 21 世纪高等学校规划教材·计算机应用——高等学校各类专业,特别是非计算机专业的计算机应用类教材。

(2) 21 世纪高等学校规划教材·计算机科学与技术——高等学校计算机相关专业的教材。

(3) 21 世纪高等学校规划教材·电子信息——高等学校电子信息相关专业的教材。

(4) 21 世纪高等学校规划教材·软件工程——高等学校软件工程相关专业的教材。

(5) 21 世纪高等学校规划教材·信息管理与信息系统。

(6) 21 世纪高等学校规划教材·财经管理与应用。

(7) 21 世纪高等学校规划教材·电子商务。

(8) 21 世纪高等学校规划教材·物联网。

清华大学出版社经过三十多年的努力,在教材尤其是计算机和电子信息类专业教材出版方面树立了权威品牌,为我国的高等教育事业做出了重要贡献。清华版教材形成了技术准确、内容严谨的独特风格,这种风格将延续并反映在特色精品教材的建设中。

清华大学出版社教材编审委员会

联系人: 魏江江

E-mail: weijj@tup.tsinghua.edu.cn

前言

数据库是信息化社会中信息资源开发与利用的基础。数据库技术是信息化社会和国家信息基础设施的重要支撑技术。数据库课程对于学生掌握数据库理论与技术及数据库应用系统的设计技术与方法,把握信息系统等应用软件系统设计的共性问题,从事计算机软件与数据库应用系统等研究、开发与应用具有重要作用。由于数据库课程的内容理论抽象,系统性、实践性和应用性都很强,多年来一直是一门学生难学、教师难教的课程。本书以教学指导与习题解答的形式把作者的教学经验凝结于其中,不仅会对学生在数据库课程的复习和提高方面起到指导和促进作用,而且为从事数据库课程教学的教师提供了一本难得的教辅参考书。

本书的教学指导和内容解析部分为数据库课程任课教师提供了一定的教学思路,也有助于学习数据库课程的学生更好地理解所学内容,建议任课教师注意理解数据库课程的特点,把握数据库课程教学的方向。从总体上来说,应通过本课程的教学使学生在掌握数据库知识的同时能够在思维能力和创新能力等方面得到锻炼和提高。具体来说就是要注重理论基础,强化关系代数和关系数据库设计理论部分的理论分析,打好坚实的数据库设计理论基础,培养学员的科学素养;突出综合设计能力的培养,在有关应用数据库系统设计内容的教学和设计实验的教学中突出独立设计、自主性实验和知识的综合运用能力的培养;促进个性化发展,体现以人为本,针对个体差异因材施教,并提供一定的自主学习内容,组织学有余力的学员进行更高层面的专题研讨;注意新理论和新技术与教学内容的结合,积极跟踪和紧密结合数据库技术的发展及新应用领域的特点,把创新、实用的新理论和新技术引入教学之中。

在数据库课程的教学设计上,应以数据库应用系统设计的知识点为需求,以数据库基本原理、基本设计技术和基本设计方法为主线,注重理论对数据库应用系统设计的指导性,注意设计技术与设计方法的可应用性,理论与应用紧密结合,构成一个完整的内容体系。

在数据库课程的教学实施上,应针对数据库课程的总体概念抽象、理论证明严谨、系统描述具体、设计方法宏观、发展内容交叉的特点,灵活采用理论授课、自学、讨论、实验、课程设计等多种教学形式和研讨式、启发式等多种教学方法,并加强对教学过程的监控管理和全程评价。

在数据库课程总目标的把握上,应使学生通过本课程的学习掌握数据库技术的基本概念、基本原理和基本设计方法,特别是通过基于数据库应用系统生命周期的4个时期、7个阶段的设计过程训练,具备进行数据库应用系统设计与实现的初步能力。

本书作者在数据库课程的教学与科研实践中,对数据库课程的教学内容和教学方法进行了系统、深入的研究,提出了“深、活、透、新”的教学改革思路,即把数据库设计理论讲深,把数据库的SQL语言讲活,把数据库设计方法讲透,把数据库应用技术讲新,从而在教学效果上基本达到在讲解数据库系统的整体概念时能让学生自己搭起数据库的总体架子,在讲

解关系代数和数据库设计理论时能让学生串起定义定理之间的链条,在讲解数据库的保护技术时能让学生理清它们内部的口子,在讲解数据库应用系统的设计时能让学生掌握与实际结合的路子,在讲解数据库技术的新发展时能给学生指出新技术未来的影子,取得了较好的效果,可供广大教师、同学借鉴。

本书是清华大学出版社出版的《数据库原理及应用(SQL Server)(第二版)》(李俊山、罗蓉、叶霞、李建华编著)一书的配套教学参考书和辅助教材,内容包括数据库系统概述、关系运算、数据库应用系统设计方法、SQL Server 2005 数据库与数据表的创建、关系数据库语言 SQL、关系数据库模式设计、Transact-SQL 与存储过程、数据库应用系统体系结构与访问技术、数据库应用程序设计、数据库保护技术、数据库技术的新发展、模拟试题及参考答案。全书内容中组织和精选了一千多道题目,基本上覆盖了数据库课程的全部知识点,对于学生综合理解数据库课程的全部内容具有重要的促进作用。

本书内容全面,重点突出;重点、难点和典型例题分析透彻深入,自测与模拟试题覆盖面宽,具有以练促理解、以练促掌握、以练提高能力的综合效用。

本书可作为高等院校计算机科学与技术、网络工程、软件工程、物联网工程、数字媒体技术、信息工程、管理工程、信息管理与信息系统、地理信息系统、电子商务等专业数据库课程教学的配套教材和考研辅导书,同时可供从事数据库技术工作的相关人员参考。

本书在编写过程中参考了一些相关文献,在此对原作者表示衷心的感谢。

由于作者水平有限,书中难免有不当之处,敬请广大读者和专家批评、指正。

作 者

2015 年 2 月于第二炮兵工程大学

目 录

第 1 章 数据库系统概述	1
1.1 内容概述	1
1.2 知识体系	1
1.3 基本知识点	2
1.4 重点与难点分析	4
1.5 典型例题剖析	5
1.6 自测练习题 1 及答案	7
1.6.1 自测练习题 1	7
1.6.2 自测练习题 1 答案	8
1.7 习题 1 解答	9
第 2 章 关系运算	13
2.1 内容概述	13
2.2 知识体系	13
2.3 基本知识点	14
2.4 重点与难点分析	16
2.5 典型例题剖析	17
2.6 自测练习题 2 及答案	24
2.6.1 自测练习题 2	24
2.6.2 自测练习题 2 答案	26
2.7 习题 2 解答	26
第 3 章 数据库应用系统设计方法	33
3.1 内容概述	33
3.2 知识体系	34
3.3 基本知识点	35
3.4 重点与难点分析	41
3.5 典型例题剖析	42
3.6 自测练习题 3 及答案	47
3.6.1 自测练习题 3	47
3.6.2 自测练习题 3 答案	50
3.7 习题 3 解答	51

第 4 章 SQL Server 2005 数据库与数据表的创建	55
4.1 内容概述	55
4.2 知识体系	55
4.3 基本知识点	56
4.4 重点与难点分析	66
4.5 典型例题剖析	67
4.6 自测练习题 4 及答案	68
4.6.1 自测练习题 4	68
4.6.2 自测练习题 4 答案	70
4.7 习题 4 解答	71
第 5 章 关系数据库语言 SQL	74
5.1 内容概述	74
5.2 知识体系	75
5.3 基本知识点	76
5.4 重点与难点分析	79
5.4.1 SQL 查询语句及其应用	79
5.4.2 嵌套查询	82
5.4.3 谓词的灵活应用	83
5.4.4 游标的使用方法	85
5.5 典型例题剖析	86
5.5.1 基本表的定义	86
5.5.2 根据题意书写 SQL 数据查询语句	87
5.5.3 根据题意书写 SQL 数据更新语句	93
5.5.4 视图的定义	94
5.6 自测练习题 5 及答案	95
5.6.1 自测练习题 5	95
5.6.2 自测练习题 5 答案	96
5.7 习题 5 解答	98
第 6 章 关系数据库模式设计	105
6.1 内容概述	105
6.2 知识体系	106
6.3 基本知识点	107
6.3.1 函数依赖理论及其相关知识点	107
6.3.2 规范化理论及其相关知识点	109
6.3.3 关系模式的分解及其分解算法	110
6.4 重点与难点分析	112

6.4.1	候选键的求解方法	112
6.4.2	最小依赖集的求解方法	114
6.4.3	判断关系模式 R 满足或不满足某一范式	114
6.4.4	R 向 3NF 的分解	115
6.5	自测练习题 6 及答案	116
6.5.1	自测练习题 6	116
6.5.2	自测练习题 6 答案	118
6.6	习题 6 解答	119
第 7 章	Transact-SQL 与存储过程	134
7.1	内容概述	134
7.2	知识体系	134
7.3	基本知识点	135
7.4	重点与难点分析	140
7.5	典型例题剖析	141
7.6	自测练习题 7 及答案	143
7.6.1	自测练习题 7	143
7.6.2	自测练习题 7 答案	144
7.7	习题 7 解答	145
第 8 章	数据库应用系统体系结构与访问技术	149
8.1	内容概述	149
8.2	知识体系	150
8.3	基本知识点	151
8.3.1	数据库应用系统体系结构	151
8.3.2	数据库访问接口	152
8.3.3	VB.NET 访问数据库	156
8.4	重点与难点分析	161
8.5	典型例题剖析	166
8.6	自测练习题 8 及答案	168
8.6.1	自测练习题 8	168
8.6.2	自测练习题 8 答案	169
8.7	习题 8 解答	170
第 9 章	数据库应用程序设计	177
9.1	内容概述	177
9.2	知识体系	177
9.3	基本知识点	178
9.4	重点与难点分析	183

9.5	典型例题剖析	188
9.6	自测练习题 9 及答案	192
9.6.1	自测练习题 9	192
9.6.2	自测练习题 9 答案	192
9.7	习题 9 解答	193
第 10 章	数据库保护技术	195
10.1	内容概述	195
10.2	知识体系	196
10.3	基本知识点	198
10.3.1	事务	198
10.3.2	数据库的安全性	199
10.3.3	数据库的完整性	200
10.3.4	数据库的恢复	202
10.3.5	并发控制	205
10.4	难点分析——触发器技术	208
10.5	典型例题剖析	209
10.6	自测练习题 10 及答案	213
10.6.1	自测练习题 10	213
10.6.2	自测练习题 10 答案	214
10.7	习题 10 解答	215
第 11 章	数据库技术的新发展	220
11.1	内容概述	220
11.2	知识体系	221
11.3	基本知识点	222
11.4	自测练习题 11 及答案	226
11.4.1	自测练习题 11	226
11.4.2	自测练习题 11 答案	228
11.5	习题 11 解答	229
第 12 章	模拟试题及参考答案	236
12.1	模拟试题 1 及参考答案	236
12.1.1	模拟试题 1	236
12.1.2	模拟试题 1 参考答案	238
12.2	模拟试题 2 及参考答案	242
12.2.1	模拟试题 2	242
12.2.2	模拟试题 2 参考答案	244
12.3	模拟试题 3 及参考答案	247

12.3.1	模拟试题 3	247
12.3.2	模拟试题 3 参考答案	249
12.4	模拟试题 4 及参考答案	252
12.4.1	模拟试题 4	252
12.4.2	模拟试题 4 参考答案	254
12.5	模拟试题 5 及参考答案	257
12.5.1	模拟试题 5	257
12.5.2	模拟试题 5 参考答案	260
12.6	模拟试题 6 及参考答案	264
12.6.1	模拟试题 6	264
12.6.2	模拟试题 6 参考答案	267

第1章

数据库系统概述

1.1 内容概述

“数据库”是人们进行数据库课程学习和数据库应用系统开发等过程中最常碰到的概念,对于人们提到的“数据库”一词,要根据提到该词时的上下文来理解其含义。比如,当人们讲到“数据库中目前大约有1万条记录”时,此时的“数据库”是指某数据库应用系统的数据库文件目前的容量(反映了数据库文件的大小);当人们讲到“我们用的是SQL Server 2000数据库”时,此时的“数据库”是指数据库管理系统软件SQL Server 2000;当人们讲到“我们开发了一个教学管理数据库”时,此时的“数据库”是指一个应用于教学管理领域的数据库应用系统。

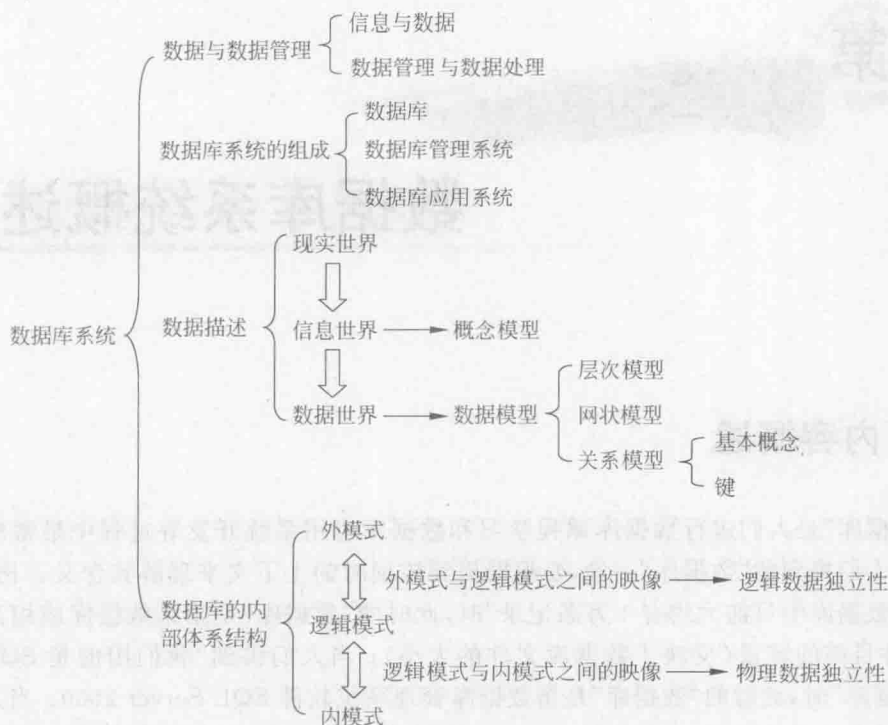
在数据的管理和处理过程中,人们需要通过两个步骤才能够将来自于现实世界的信息存储于计算机中。第一步,把现实世界中的客观对象抽象为信息世界的概念模型,这种模型是一种信息结构,不依赖于具体的计算机系统,但便于人们理解;第二步,将信息世界的概念模型通过一定的映射规则转换为计算机能理解的数据模型,这种模型有严格的形式化定义,便于DBMS实现。

传统的数据模型包括层次模型、网状模型和关系模型。关系模型是一种用二维表结构表示数据及其数据之间联系的数据模型,一个数据库应用系统的关系模型由一组关系模式表示,一个关系模式由关系模式名和一组与之相关的属性名组成。关系的主键则唯一地标识了一个关系中的不同元组。

数据库的体系结构由数据库的三级模式(外模式、逻辑模式和内模式)、三级模式之间的关系及其映像(转换)描述。外模式也称为子模式、用户视图,逻辑模式也简称为模式,内模式也称为物理模式。数据库的三级模式是实现数据库的逻辑数据独立性和物理数据独立性的保证,理解数据库的体系结构对于理解数据库的整体工作机理具有十分重要的作用。

1.2 知识体系

本章的知识体系结构如下所示:



本章的学习要点包括:

- (1) 熟悉数据与信息、数据管理与数据处理的概念及其联系和区别。
- (2) 理解并掌握数据库、数据库管理系统、数据库应用系统的概念和区别。
- (3) 理解现实世界中的数据描述过程及模型在其中的作用。
- (4) 掌握关系模型及其键的概念。
- (5) 理解数据库体系结构的三级模式及其相互映射的内涵。

重点:

- (1) 数据库、数据库管理系统、数据库应用系统的概念。
- (2) 关系模型的基本概念。
- (3) 数据库内部体系结构的概念。

难点:

本章学习的难点是数据库体系结构的三级模式及其相互映射的内涵。

1.3 基本知识

1. 信息和数据

信息是事物属性的标识。数据是记录在某种物理载体上的可以被鉴别的符号,是关于现实世界中的事物、事件,以及其他对象或概念的描述和表达。信息是对数据及其语义的解释,数据只有经过解释并赋予一定的意义后才能成为信息。信息是经过加工以后并对客观世界和生产活动产生影响的数据,是数据的内涵。数据是现象,而信息反映实质。信息只有

借助数据符号的表示才能被人们感知、理解和接受。

2. 数据库、数据库管理系统和数据库应用系统

数据库(Data Base,DB)是在计算机存储设备上按一定的组织方式存储在一起的、相关的数据集合。数据库管理系统(Data Base Management System,DBMS)是建立、管理和维护数据库的软件系统,是一种位于应用软件和操作系统之间实现数据库管理功能的系统软件。数据库应用系统(Data Base Application System,DBAS)是以计算机为开发和应用平台,以 OS、DBMS、某种程序语言和实用程序等为软件环境,以某一应用领域的数据库管理需求为应用背景,采用数据库设计技术建立的一个可实际运行的,按照数据库方法存储和维护数据的,并为用户提供数据支持和管理功能的应用软件系统。

3. 现实世界、信息世界和数据世界

现实世界是存在于人们头脑之外的一个真实的客观世界,是人们认识事物、获取信息的源头。信息世界是现实世界在人们头脑中的反映,是现实世界的概念化,也称为概念世界。通过一定的建模方法,可以将现实世界中存在的和人们关心的任何“事物”抽象成信息模型(即概念模型)。信息模型是对现实世界数据描述的第一层抽象。数据世界是在信息世界(信息模型)基础上的进一步抽象,是信息世界的形式化和数据化,反映了数据之间的联系和数据的共性特征,由此形成了描述数据世界的数据库模型。

4. 数据模型

数据模型实质上是现实世界中的各种事物及各事物之间的联系用数据及数据间的联系来表示的一种方法。在数据库技术中,数据模型被定义为一组面向计算机的概念集合,由数据结构、数据操作和数据约束 3 个部分组成。典型的传统数据模型有层次模型、网状模型和关系模型。由于层次数据库系统和网状数据库系统的应用涉及许多与系统的查询、更新及数据库事务运行不相干的低层结构细节问题,使应用程序的编程变得十分复杂,加上关系方法自身的独特优势,从 20 世纪 80 年代中期开始,数据库市场已基本被关系数据库系统的产品所取代。

5. 关系模型

关系模型是一种满足一定约束条件的,用于表示数据及数据与数据之间联系的二维表格。在关系模型中,一个二维表格及其数据构成了一个关系。每个关系表的表头所描述的数据结构称为一个关系模式。表中的每一行数据称为一个元组,元组是构成关系的数据。表格中的每一列称为一个属性,属性有时也称为字段。表中行和列的交汇处的元素称为该行对应的元组在该列对应的属性上的取值,简称为属性值。关系的状态即关系的实例,是指某个特定时刻关系的内容,有时也称为关系的当前值。

6. 数据库的内部体系结构

数据库的内部体系结构一般包括三级模式结构和两级映像。

三级模式结构分别是外模式、逻辑模式和内模式。逻辑模式是对数据库中全部数据的

整体逻辑结构的描述,包括描述某一用户组织数据管理需求的多个关系模式,以及反映这些关系模式对应的数据的完整性、安全性和其他数据控制方面的要求。逻辑模式体现了全局、整体的数据观点,所以称为数据库的整体逻辑结构。逻辑模式不涉及存储结构和访问技术等细节问题。外模式是对不同用户用到的那部分数据的逻辑描述,或者说是不同用户的数据视图;外模式也是应用程序员编写面向不同用户的应用程序时看到(运用)的局部数据库,反映了数据库中数据的局部逻辑结构。内模式是对逻辑模式中各个关系模式的存储结构的描述,定义了数据的内部存储方式、索引方式、数据聚簇方式和文件的组织方式等。内模式也称为存储模式。尽管内模式与关系中数据的存储结构相关,但并不考虑具体的存储位置。

两级映像包括外模式/逻辑模式映像和逻辑模式/内模式映像。前者反映了数据库中数据的局部逻辑结构与全局逻辑结构之间的对应关系,后者则反映了数据库中数据的全局逻辑结构与存储结构之间的对应关系。

当数据库的逻辑模式因某种原因修改时,可通过修改外模式/逻辑模式映像使外模式保持不变,从而不需要修改应用程序,这样就实现了数据库的逻辑数据独立性。当数据库的存储结构发生改变时,同样可以通过修改逻辑模式/内模式映像使模式尽可能保持不变,从而使外模式和应用程序保持不变,这样就实现了数据库的物理数据独立性。

1.4 重点与难点分析

1. 对数据库系统组成的理解

数据库系统的组成涉及数据库(DB)、数据库管理系统(DBMS)和数据库应用系统(DBAS) 3个层次。数据库是数据库系统的核心和管理对象,是基础。数据库管理系统是数据库系统中管理数据库的软件,是数据库系统的一个核心软件。在数据库应用系统中,按照数据库方法存储和维护某一应用领域的数据库,通过数据库管理系统为其提供数据支持和管理功能。

2. 对数据描述的理解

在数据的管理和处理过程中,为了能够将现实生活中的信息在计算机中实现,对数据和信息的抽象和描述涉及3个不同的领域范畴,即现实世界、信息世界和数据世界。

信息来自于现实世界,现实世界是存在于人们头脑之外的客观世界。数据库中存储的数据属于数据世界,即是面向计算机的。现实世界和数据世界之间存在着很大的差异,直接将现实世界中的语义映像到数据世界是十分困难的,也就是说,计算机不可能直接处理现实世界中的具体事物。为此,人们引入了信息世界作为现实世界通向计算机实现的“桥梁”,它起到了承上启下的作用:一方面,信息世界是对现实世界的抽象,是现实世界在人们头脑中的反映和解释;另一方面,信息世界中的概念要以一定的形式映像到数据世界中,在计算机系统上最终实现。

有了信息世界,首先把现实世界中的客观对象抽象为信息世界的某一信息结构,这种信息结构不依赖于具体的计算机系统,以概念模型的形式进行描述,然后将信息世界的概念模

型进一步转换为数据世界所能理解的形式,即转换为计算机上某一个 DBMS 支持的数据模型,这样,现实世界中的信息就以数据库的组织形式存储在计算机中了。

因此,这个认识过程经历了 3 个世界(现实世界、信息世界和数据世界)、两种模型(概念模型和数据模型)、一个概念化抽象和一个形式化转换。实际上,整个认识过程就是数据库的一般设计过程。

3. 关系模型、关系模式、关系的当前值的区别

关系模型是一种用二维表结构表示数据及其数据之间联系的数据模型。关系模式是一种用于描述二维表格结构的表示方式。在关系模型中,一个二维表格及其数据构成了一个关系。关系的当前值是指某个特定时刻关系的内容,即具有数据值的关系。

三者的区别与联系主要体现在以下两个方面:

(1) 关系模型与关系模式都属于型的范畴,即关系模型只指出了该类模型的格式,与具体值无关;一个关系模式不仅指出了自己的表结构格式,而且指出了包含的属性名称,仍与具体值无关。

(2) 关系的当前值属于值的范围,即关系的当前值是具有型的某个关系模式的具体实例值,是赋了值的型。

4. 数据库体系结构的三级模式及其相互映射的内涵

对于数据库的体系结构,主要是正确理解三级模式各自的内涵:外模式只对应于用户组织中的某个或某些用户,反映的是数据库的局部逻辑关系,在大多数情况下涉及的是一组虚表;逻辑模式是所有用户的局部逻辑结构的“合并与整合”,由逻辑上存在的一组用户数据库表组成,反映了数据库应用系统的整体逻辑结构;内模式是对逻辑上存在的一组用户数据库表的存储结构和存储组织方式的描述,是由某一具体的 DBMS 描述的一组物理数据库表及它们之间的存储组织关联关系组成。在数据库体系结构中三级模式的映像反映了外模式与逻辑模式、逻辑模式与内模式之间的相互映像关系,而这种映像的实现是由 DBMS 完成的。通过 DBMS 与操作系统的接口关系,由操作系统实现对计算机硬盘上数据库文件的存储管理。

1.5 典型例题剖析

例 1.1 简述关系模型、关系模式和关系的当前值三者的区别与联系。

分析: 本例要求学生理清关系模型、关系模式和关系的当前值三者之间的关系。

答: 关系模型是一种用二维表结构表示数据及数据之间联系的数据模型。关系模式是一种用于描述二维表格结构的表示方式。关系的当前值是指某个特定时刻关系的内容,即具有数据值的关系。

三者的区别与联系主要体现在以下两个方面:

(1) 关系模型与关系模式都属于型的范畴,即关系模型只指出了该类模型的格式,与具体值无关;一个关系模式不仅指出了自己的表结构格式,而且指出了包含的属性名称,仍与具体值无关。