



高等学校精品规划教材

案例式教学

数据库技术及应用开发学习辅导

李云峰 李 婷 编著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

21 世纪高等学校精品规划教材

数据库技术及应用开发学习辅导

李云峰 李 婷 编著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书是与《数据库技术及应用开发》(李云峰、李婷编著,中国水利水电出版社出版)配套的辅助教材。本教材根据应用型普通高校数据库课程的具体要求和教学特点,在对该课程体系和知识结构深入研究的基础上编写的。全书共分9章,每章包括4个部分:第1部分为“学习引导”,内容为学习导航和相关概念的区分;第2部分为“习题解析”,内容为选择题、填空题、问答题、应用题;第3部分为“技能实训”,内容为实训背景、实训目的、实训内容、实训步骤;第4部分是“知识拓展”,内容为新一代数据库系统的形成、发展与应用,是对主教材教学内容的补充和拓展,主辅呼应,相得益彰。

本书与《数据库技术及应用开发》一起,构成了一个完整的知识、技能体系,融教、学、做于一体。

本教材既可作为高等学校计算机科学与技术、信息管理与信息系统、软件工程、网络工程及相关专业“数据库原理”课程的辅助教材,也可作为从事数据库课程教学的教师和从事数据库相关工作的技术人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

数据库技术及应用开发学习辅导 / 李云峰, 李婷编
著. — 北京: 中国水利水电出版社, 2015. 3
21世纪高等学校精品规划教材
ISBN 978-7-5170-3015-7

I. ①数… II. ①李… ②李… III. ①关系数据库系
统一高等学校—教学参考资料 IV. ①TP311.138

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第043391号

策划编辑: 雷顺加 责任编辑: 李 炎 封面设计: 李 佳

书 名	21 世纪高等学校精品规划教材 数据库技术及应用开发学习辅导
作 者	李云峰 李 婷 编著
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路 1 号 D 座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: mchannel@263.net (万水) sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (发行部)、82562819 (万水)
经 售	北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	三河市铭浩彩色印装有限公司
规 格	184mm×260mm 16 开本 10.75 印张 270 千字
版 次	2015 年 3 月第 1 版 2015 年 3 月第 1 次印刷
印 数	0001—4000 册
定 价	21.00 元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社发行部负责调换
版权所有·侵权必究

前 言

数据库技术是计算机科学技术领域中的一个重要分支,也是目前研究最活跃、应用最广泛的计算机应用技术之一,几乎所有的计算机应用系统和信息管理系统都涉及数据库技术。

数据库技术是一门理论概念抽象、实践性强的学科,但往往由于教学辅助材料匮乏致使学生对概念理解、系统设计和系统开发等掌握不够,从而导致学习效果不佳。为此,我们编写了与主教材《数据库技术及应用开发》配套的《数据库技术及应用开发学习辅导》教材,

本教材以奠定数据库理论基础、培养数据库应用开发能力为目标,从“教”“学”“做”“拓”四个方面实行全方位的教学辅导,以帮助学生进一步加深对数据库基本概念的理解,掌握数据库的基本开发方法和基本技术应用,提高分析问题和解决问题的能力。

本书分为9章,各章的内容与主教材的教学内容一一对应,每一章均由以下4个部分组成。

(1) 学习引导:包括学习导航和相关概念的区分。学习导航给出每章的学习目标、学习方法、学习重点、学习要求和关联知识;相关概念的区分是指出相关概念之间的区别,以引起学生对相关概念的追忆、对比和思考,也是对基本概念掌握的一种检验,这比概述知识要点有意义得多。

(2) 习题解析:包括选择题、填空题、问答题、应用题。由于习题融入了近年来计算机等级考试(三级或四级)和研究生考试的相关试题,因此,习题解析对参加计算机等级考试的考生或报考计算机专业研究生的考生来说,都有重要的参考价值。

(3) 技能实训:每章给出两个以上的技能实训项目,所有实训均由“实训背景”引出理论知识要点或概念,以增强学生对理论与实践的统一性认识。

(4) 知识拓展:除第1章介绍对数据库理论研究作出突出贡献的5位科学家的生平事迹外,其它各章均介绍新一代数据库系统方面的知识,以拓展学生在数据库新技术方面的视野。

本书不仅包含了数据库原理方面的内容,而且介绍了在开发高校教学管理系统过程中使用的数据库建模工具 PowerDesigner 和 C#开发环境,创新性地构建了“主体知识+应用开发+系统实现+知识拓展”的架构,与主教材一起,形成一个完整的知识-技能体系。

本书是作者结合数据库课程的教学体会和科研实践成果编写而成,也是作者深化课程教学改革和教学方法研究与探索的结晶。本书旨在从应用开发与系统实现的角度,将数据库的基本理论、应用开发技术和系统实现方法有机地结合,最大限度地提高教与学的效果,达到加速人才培养的目的。

本书由李云峰、李婷编写。刘屹老师为本书校稿和程序调试做了大量工作;曹守富、丁萃婷老师为本课程教学网站建设做了大量工作;丁红梅、刘冠群、彭芳芳、陆燕、姚波等老师参加了本课程教学资源建设工作。在编写过程中,参阅了大量国内外同类优秀教材和专著,并从中吸取了许多有益的营养,在此,谨向这些著作者一并表示衷心感谢!

本书凝聚了作者多年教学、科研、软件开发以及教学资源建设的经验和体会,尽管我们希望做到更好,但因作者水平所限,书中难免存在许多不足之处,敬请专家和读者批评指正。

编 者

2015年1月

目 录

前言

第1章 数据库技术概述	1
§1.1 学习引导	1
1.1.1 学习导航	1
1.1.2 相关概念的区分	2
§1.2 习题解析	3
1.2.1 选择题	3
1.2.2 填空题	4
1.2.3 问答题	5
1.2.4 应用题	6
§1.3 技能实训	7
1.3.1 SQL Server 2008 的安装与配置	7
1.3.2 数据库的创建与管理	8
§1.4 知识拓展——数据库技术领域的五位先驱者	10
1.4.1 关系数据库之父——科德	10
1.4.2 网络数据库之父——巴赫曼	11
1.4.3 事务处理技术创始人——格雷	12
1.4.4 标准查询语言 SQL 之父——钱伯伦	13
1.4.5 实体—联系模型创始人——陈品山	15
第2章 关系数据库模型	16
§2.1 学习引导	16
2.1.1 学习导航	16
2.1.2 相关概念的区分	17
§2.2 习题解析	18
2.2.1 选择题	18
2.2.2 填空题	21
2.2.3 问答题	22
2.2.4 应用题	23
§2.3 技能实训	25
2.3.1 创建数据表	25
2.3.2 管理数据表	26
§2.4 知识拓展——从关系数据库到新一代数据库技术	27

2.4.1 关系数据库的概况	27
2.4.2 关系数据库的局限性	28
2.4.3 新一代数据库技术	29
第3章 结构化查询语言——SQL	31
§3.1 学习引导	31
3.1.1 学习导航	31
3.1.2 相关概念的区分	32
§3.2 习题解析	33
3.2.1 选择题	33
3.2.2 填空题	35
3.2.3 问答题	37
3.2.4 应用题	38
§3.3 技能实训	41
3.3.1 查询操作	41
3.3.2 索引操作	42
3.3.3 视图操作	43
§3.4 知识拓展——面向对象数据库系统	45
3.4.1 面向对象数据库系统的基本概念	45
3.4.2 面向对象数据库系统的基本特征	45
3.4.3 面向对象数据模型	46
3.4.4 面向对象数据库系统的语言	48
3.4.5 面向对象数据库系统的发展	49
第4章 Microsoft SQL Server 2008 基础	50
§4.1 学习引导	50
4.1.1 学习导航	50
4.1.2 相关概念的区分	51
§4.2 习题解析	51
4.2.1 选择题	51
4.2.2 填空题	53
4.2.3 问答题	54
4.2.4 应用题	56
§4.3 技能实训	57
4.3.1 游标	57

4.3.2	Transact-SQL 程序设计	58	6.4.1	数据仓库	102
4.3.3	存储过程	60	6.4.2	数据挖掘	104
§4.4	知识拓展——多媒体数据库系统	61	6.4.3	数据仓库与数据挖掘的区别	106
4.4.1	多媒体数据库的基本特征	62	第7章	关系数据库设计	109
4.4.2	多媒体数据库的基本结构	63	§7.1	学习引导	109
4.4.3	多媒体数据库的关键技术	65	7.1.1	学习导航	109
4.4.4	多媒体数据库的研究与发展	66	7.1.2	相关概念的区分	110
第5章	数据库保护	68	§7.2	习题解析	110
§5.1	学习引导	68	7.2.1	选择题	110
5.1.1	学习导航	68	7.2.2	填空题	112
5.1.2	相关概念的区分	69	7.2.3	问答题	113
§5.2	习题解析	70	7.2.4	应用题	114
5.2.1	选择题	70	§7.3	技能实训	116
5.2.2	填空题	71	7.3.1	在线考试系统的设计	116
5.2.3	问答题	73	7.3.2	数据的导入和导出	120
5.2.4	应用题	75	§7.4	知识拓展——知识库系统和专家数据库系统	121
§5.3	技能实训	77	7.4.1	知识库系统	121
5.3.1	数据库的安全性	77	7.4.2	专家数据库系统	124
5.3.2	触发器	79	7.4.3	知识库系统与专家数据库系统的区别	125
5.3.3	数据库备份和恢复	79	第8章	数据库应用系统开发	126
§5.4	知识拓展——分布式数据库系统和并行数据库系统	80	§8.1	学习引导	126
5.4.1	分布式数据库系统	81	8.1.1	学习导航	126
5.4.2	并行数据库系统	86	8.1.2	相关概念的区分	127
5.4.3	分布式数据库系统与并行数据库系统的区别	89	§8.2	习题解析	128
第6章	关系模式规范化设计	90	8.2.1	选择题	128
§6.1	学习引导	90	8.2.2	填空题	129
6.1.1	学习导航	90	8.2.3	问答题	131
6.1.2	相关概念的区分	91	8.2.4	应用题	132
§6.2	习题解析	92	§8.3	技能实训	132
6.2.1	选择题	92	8.3.1	用C#编写数据库应用程序	132
6.2.2	填空题	93	8.3.2	用ADO.NET访问SQL Server	134
6.2.3	问答题	94	§8.4	知识拓展——主动数据库和模糊数据库	137
6.2.4	应用题	97	8.4.1	主动数据库	137
§6.3	技能实训	98	8.4.2	模糊数据库	139
6.3.1	属性集闭包的计算方法	98	第9章	课程设计	140
6.3.2	关系模式分解的等价性	100	§9.1	C#的技术特性及开发环境	140
§6.4	知识拓展——数据仓库和数据挖掘	101			

9.1.1 C#的技术特性.....	140	9.2.5 生成教学管理系统数据库报告.....	153
9.1.2 C#的开发环境.....	141	§9.3 技能实训.....	155
§9.2 数据库建模工具——PowerDesigner.....	142	9.3.1 使用 PowerDesigner 建模.....	155
9.2.1 PowerDesigner 简介.....	142	9.3.2 PowerDesigner 建模实例.....	162
9.2.2 创建概念数据模型.....	145	§9.4 知识拓展——空间数据库系统和移动	
9.2.3 创建物理数据模型.....	148	数据库系统.....	163
9.2.4 将物理模型导入到数据库		9.4.1 空间数据库系统.....	164
应用软件中.....	151	9.4.2 移动数据库系统.....	165

第 1 章 数据库技术概述

【问题描述】数据库技术是面向数据管理的应用技术，其显著特点是实践性和操作性很强。目前，最为广泛使用的是关系型数据库系统。因此，本章学习的重点就是掌握关系数据库系统的基本概念。

【辅导内容】给出本章学习目标、学习方法、学习重点、学习要求、关联知识，以及相关概念的区别。然后，给出本章的习题解析、技能实训，以及知识拓展（对数据库研究与发展做出突出贡献的五位科学家的生平事迹）。

【能力要求】通过学习引导，掌握本章的知识要点；通过习题解析，掌握数据库技术的基本概念；通过技能实训，熟悉 SQL Server 2008 操作平台界面，为后续技能实训奠定基础；通过知识拓展，了解数据库技术的发展背景和发展过程。通过本章学习，为后续各章学习打下基础。

§ 1.1 学习引导

主教材第 1 章介绍了数据管理技术、数据模型、数据库管理系统、数据库系统的结构组成等基本概念，以及数据库技术的研究与发展，本章是后续各章学习的概念基础。

1.1.1 学习导航

1. 学习目标

主教材第 1 章从数据库和数据库管理系统这两个最基本概念入手，引出数据库技术所涉及的基本概念。本章的学习目标：一是对数据库管理系统有一个初步认识，并了解数据库管理系统的基本功能；二是掌握数据抽象、数据模型、数据库模式等核心概念，了解数据模型与数据库管理系统的关系。

2. 学习方法

针对主教材课程导学的表 1 和图 1，思考数据模型、数据库、数据库管理系统的功能作用，通过把数据模型、数据库、数据库管理系统与其它相关概念进行类比，可以加深对数据库系统结构组成的了解，达到良好的学习效果。

3. 学习重点

本章的学习重点是：数据模型、数据库管理系统、数据库系统的组成与结构。其中，数据库系统的组成与结构不仅是本章学习的重点，也是本章学习的难点。

4. 学习要求

本章介绍了数据与信息、数据管理、数据库、数据模型、数据独立性、数据库的模式、数据库管理系统和数据库系统。在理解数据抽象的基础上，要求掌握什么是数据库的三级模式和两级映射；掌握数据库管理系统的基本组成与主要功能，数据库系统中各部分的功能作用以及 DBA 的职责；掌握数据库系统的结构和组成，能分辨出数据模型和数据模式的区别。

5. 关联知识

通过数据模型的介绍，揭示了关系模型是目前数据库系统中主要模型的原因。数据库系统中的

三级模式与两级映射结构,揭示了数据独立性的重要意义。掌握这些概念,能为开发数据库应用系统奠定良好的理论概念基础。

1.1.2 相关概念的区别

第1章中涉及的基本概念包括:数据、信息、数据模型、数据模式、数据实例、文件系统、数据库管理系统、数据库系统等。学习过程中,必须注意以下概念的区别。

1. 信息与数据的区别和联系

信息是客观存在的一切事物通过物质载体所发生的消息、情报、数据、指令、信号中所包含的一切可传递和交换的知识内容;数据是承载信息的媒体,是描述事物的符号记录。

数据与信息两者之间既有相互依存关系,也有替代关系。所谓相互依存关系,是指数据是使用各种物理符号和它们有意义的组合来表示信息,这些符号及其组合就是数据,它是信息的一种量化表示。换句话说,数据是信息的具体表现形式,而信息是数据有意义的表现。数据与信息两者之间的关系是数据反映信息,信息则依靠数据来表达。

所谓替代关系,是指信息代表数据。由于信息与数据之间的这种关系,所以“信息”和“数据”这两个词有时被交替使用,其区别在于信息对当前或将来的行为或决策有价值。

2. 概念数据模型与概念数据模式的区别

概念数据模型主要是在数据库设计的开始阶段,用来了解和描述现实世界,即描述一个单位的概念化结构。概念数据模型是面向用户、面向现实世界的数据库模型,与DBMS无关。

概念数据模式是用逻辑数据模型对一个单位的数据的描述,概念数据模式的设计是数据库设计的基本任务。

3. 数据模式与数据模型和数据实例的区别

数据模型是对现实世界的抽象,是描述现实世界数据的一种手段和工具;数据模式是用给定数据模型对具体数据的描述。两者间的关系形如文章和文字,文章是通过文字来表述的,但文章和文字是两回事,不能混为一谈。

同时,数据模式也要和数据实例相区别。模式是数据库中全体数据的逻辑结构和特征的描述,它仅仅涉及型(对某一类数据的结构和属性的说明,如学生的学号、姓名、性别、年龄、联系电话)的描述,不涉及具体的值(是型的一个具体值,如201205004,李杰,男,18,13973166108)。

模式的一个具体值称为模式的一个实例(instance),同一个模式可以有很多实例。模式是相对稳定的,而实例是相对变动的。数据模式反映的是一个单位的各种事物的结构、属性、联系和约束,实质上是用数据模型对一个单位的模拟,而实例反映数据库的某一时刻的状态。

4. 文件系统和数据库系统的区别

文件是数据的集合,文件系统把数据组织成相互独立的数据文件。文件的建立、修改、插入、删除通过编程实现。由于一个数据文件对应于一个应用,很难实现共享,因而存在大量数据冗余。

数据库是在文件系统的基础上发展起来的,它克服了文件系统的许多缺点。数据库面向多用户、多应用的数据需求,具有数据结构化、共享性高、冗余度小、数据独立性好、数据管理和维护代价小的特点。

5. 层次数据模型、网状数据模型、关系数据模型三者之间的区别

层次数据模型是用树形结构来表示各类实体间联系的数据模型;网状数据模型是用有向图来表示实体型及实体间联系的数据模型;关系数据模型是用二维表格来表示实体间联系的数据模型。

§ 1.2 习题解析

1.2.1 选择题

1. 在数据库管理技术发展过程中, 数据独立性最高、技术综合性最强的是 ()。

- A. 数据库系统 B. 文件系统 C. 人工管理 D. 文件管理

【解析】由于数据库系统提供的三级模式体系结构中具有子模式/概念模式和概念模式/存储模式的两级映射, 从而保证了数据独立性的实现。

【参考答案】A。

2. 数据库系统由 () 组成。

- A. DB、硬件/软件系统和相关人员 B. DB、DBMS、相关人员和相应硬件
C. 硬件/软件系统、相关人员和 DBMS D. 数据库、软件、相关人员和 DBMS

【解析】数据库系统由数据库、硬件/软件系统和各类相关人员组成。

【参考答案】A。

3. 在数据库系统中, 用于对现实世界进行描述的工具是 ()。

- A. 数据 B. 数据模式 C. 数据模型 D. 数据结构

【解析】数据模型是一种对现实世界进行描述的工具。

【参考答案】C。

4. 数据库是在计算机系统中按照一定的数据模型组织、存储和应用的 ()。

- A. 文件的集合 B. 数据的集合 C. 命令的集合 D. 程序的集合

【解析】数据库是长期存储在计算机内、有组织的、可共享的数据集合。数据库中的数据按一定的数据模型组织、描述和存储, 具有较小的冗余度、较高的数据独立性和易扩展性, 并可为各种用户共享。

【参考答案】B。

5. 支持数据库各种操作的软件系统称为 ()。

- A. 命令系统 B. 数据库管理系统
C. 数据库系统 D. 操作系统

【解析】数据库管理系统是位于用户和操作系统之间的数据库管理软件, 支持数据库的各种操作。

【参考答案】B。

6. 由计算机、操作系统、数据库管理系统、数据库、应用程序以及用户等组成的一个整体称为 ()。

- A. 文件系统 B. 数据库系统
C. 软件系统 D. 数据库管理系统

【解析】由计算机、操作系统、数据库管理系统、数据库、应用程序以及用户等组成的系统是数据库系统。

【参考答案】B。

7. 层次型、网状型和关系型数据库的划分原则是 ()。

- A. 记录长度 B. 文件的大小
C. 联系的复杂程度 D. 数据间的联系

【解析】层次型和网状型数据库是通过指针实现记录之间的联系，关系型数据库是通过二维表格（关系或外关键字）实现关系之间的联系。

【参考答案】 D。

8. 在数据库管理技术中，影响数据库结构设计质量的数据模型是（ ）。

- A. 层次模型 B. 概念模型 C. 关系模型 D. 网状模型

【解析】数据库设计中第一步也是最重要的一步是设计概念模型，它必须能准确地描述所要管理的数据对象及其之间的联系。然后，再将它等价地转换成 DBMS 支持的 DB 结构模型。概念模型设计的质量会影响数据库结构设计的质量。

【参考答案】 B。

9. 数据库类型的划分，其依据是（ ）。

- A. 记录形式 B. 文件类
C. 数据模型 D. 数据存取方法

【解析】数据库结构是依据数据模型组织起来的，数据模型不同则数据库的类型就不同。

【参考答案】 C。

10. 在数据库的三级模式结构中，描述数据库中全局逻辑结构和特征的是（ ）。

- A. 外模式 B. 内模式 C. 存储模式 D. 概念模式

【解析】在数据库三级模式结构中，概念模式是用逻辑数据模型对一个单位数据的描述。

【参考答案】 D。

1.2.2 填空题

1. 数据库技术是在克服了_____管理数据弊病的基础上发展起来的数据库管理技术。

【解析】数据库技术是在克服了文件系统管理数据弊病的基础上发展起来的。

【参考答案】 文件系统。

2. 与文件系统相比较，数据库系统管理数据的主要特点是_____和_____。

【解析】数据库的组织 and 结构是依据数据模型构建的。数据模型结构描述一个组织或部门全部数据的集合，且提供对该组织或部门全体用户共享的数据，即它具有共享性。另外数据库系统具有三级模式和两级映射结构，使得所管理的数据具有较高的数据独立性。

【参考答案】 共享性，独立性。

3. 层次模型中，上一层记录类型和下一层记录类型的联系是_____。

【解析】层次模型中，上一层记录类型和下一层记录类型之间的联系只能是 1:N 联系（包括 1:1），不能直接表示 N:M 的联系。如果要表示 N:M 的联系，可以通过冗余结点法或虚拟结点法将 N:M 的联系转换为 1:N 联系表示。

【参考答案】 1:N。

4. DBMS 是位于_____和_____之间的一层数据管理软件。

【解析】DBMS 为数据库管理系统，它是位于数据库系统用户与操作系统之间的一层数据管理软件。

【参考答案】 用户，操作系统。

5. 数据库类型的划分依据是_____。

【解析】数据库组织和结构划分依据的是数据模型，即数据模型不同，则数据库类型不同。

【参考答案】 数据模型。

6. 数据管理发展过程中, _____ 阶段的数据独立性最高、共享性更好。

【解析】在数据管理发展过程中, 数据库管理使得数据有较高的独立性和共享性。

【参考答案】数据库管理。

7. 层次模型、网状模型与关系模型划分的原则是_____。

【解析】层次模型、网状模型与关系模型的区别是它们用不同的方式表示数据之间的联系。层次用“树”型结构, 网状模型用“图”结构, 关系模型用“二维表”来表示数据之间的联系。

【参考答案】数据之间的联系。

8. 独立于计算机与 DBMS 的数据模型是_____。

【解析】概念模型是用来描述现实世界事物和事物之间联系的模型, 它独立于计算机, 并且与 DBMS 无关。

【参考答案】概念模型。

9. 在 DBMS 中, 用来查找数据库中数据的语言称为_____。

【解析】DBMS 是 DBS 中核心软件, 它包括对 DB 的定义、操纵、管理和维护等功能程序; 查找是属于 DBMS 中操纵语言所定义的一种操作。

【参考答案】数据操纵语言 (DML)。

10. 数据库应用程序员与数据库的接口是_____。

【解析】数据库应用程序员是依据数据库的外模式来编写应用程序的。

【参考答案】外模式或子模式或用户模式。

1.2.3 问答题

1. 数据管理的主要内容是什么?

【解析】数据管理的主要内容是指适用于各种数据处理业务的一些共性操作, 包括数据收集、整理组织、存储、维护、检索、传递等工作。

2. 何为数据库管理系统? 它的主要功能是什么?

【解析】数据库管理系统 (DBMS) 是操纵和管理数据库的一组软件, 是 DBS 重要的组成部分。不同的数据库系统都有各自的 DBMS, 一个 DBMS 支持一种数据库模型。

DBMS 的主要功能是定义、控制、管理和维护数据库。它通常由三部分组成: 数据定义语言 (DDL) 及编译程序、数据操纵语言 (DML) 及处理程序和数据库管理的例行程序。

3. DBS 与 DBMS 的主要区别是什么?

【解析】数据库系统 (DBS) 是指在计算机系统中引入数据库后的系统, 它由数据库、数据库管理系统 (DBMS) 和软件、硬件及人员组成; 数据库管理系统 (DBMS) 是位于用户与 OS 之间的一层数据管理软件, 是 DBS 的重要组成部分, 它是 DBS 中各种数据管理功能的实现者。

4. 数据库系统与文件系统有哪些区别与联系?

【解析】数据库系统是在文件系统的基础上发展起来的, 数据库的结构和组织是以数据模型为核心构建而成。数据模型有效地描述了数据的特征及其之间的联系, 这是数据库系统与文件系统的主要区别。同时, 与文件系统相比, 数据库系统的共享性好, 数据冗余度低, 有较高的数据独立性, 由 DBMS 统一管理数据。

5. 什么是数据模型? 数据模型三要素是什么?

【解析】数据模型是信息世界中表示实体类型和实体之间联系的模型。数据模型的三要素是指: 数据结构、数据操作和数据完整性约束。其中: 数据结构是对实体类型和实体之间联系的表达和实

现;数据操作是对数据库的检索和更新操作;数据完整性约束是定义数据及其联系应具有制约和依赖规则。

6. 在数据库组织结构中,有哪几种数据模型?它们之间有何区别?

【解析】在数据库组织结构中,当前流行的基本数据模型有三类:关系模型、层次模型和网状模型。它们之间的根本区别在于数据之间联系的表达方式不同:关系模型是用“二维表格”表示数据之间的联系;层次模型是用“树型结构”表示数据之间的联系;网状模型是用“图结构”表示数据之间的联系。

7. 概念数据模型和概念数据模式的主要区别是什么?

【解析】概念数据模型用于在数据库设计的开始阶段了解和描述现实世界,即描述一个单位的概念化结构,是面向用户、面向现实世界的数据库模型,与 DBMS 无关;概念数据模式是用逻辑数据模型对一个单位的数据的描述,概念数据模式的设计是数据库设计的基本任务。

8. 何为数据库三级模式/两级映射结构?其主要好处是什么?

【解析】数据库三级模式是指外模式、概念模式和内模式。两级映射是指外模式/概念模式映射、概念模式/内模式映射。这种结构的主要好处是提供高度的数据独立性。

9. 什么是数据库的数据独立性?数据独立性有什么好处?

【解析】数据独立性表明应用程序与数据库中存储的数据不存在依赖关系。数据独立性包括逻辑数据独立性和物理数据独立性:逻辑数据独立性是指外模式的局部逻辑数据结构与概念模式的全局逻辑数据结构之间的独立性,当概念模式发生改变时,不影响其相应的外模式结构,应用程序也不必修改的一种特性;物理数据独立性是指内模式的存储结构与存取方法发生改变时,对数据库的概念模式、外模式和相应程序不必修改的一种特性。

数据独立性使数据的物理存储设备更新和物理表示及存取方法改变时,不用改变数据概念模式。概念模式改变但用户的外模式可以不变,因此应用程序也可以不变,这将使程序维护容易。另外,对同一数据库概念模式,可建立不同的用户外模式,从而提高数据共享性,使数据库系统具有较好的可扩充性,给 DBA 维护、改变数据库的物理存储提供了方便。

10. 数据模式的三级结构有什么区别与联系?

【解析】概念模式是内模式的逻辑表示,内模式是概念模式的物理实现,外模式是概念模式的部分抽取。概念模式表示概念级数据库,内模式表示物理级数据库,外模式表示用户级数据库。三级结构的联系是通过两级映射来实现的,即外模式/概念模式映射、概念模式/内模式映射。这两级映射保证了数据库的物理数据独立性和逻辑数据独立性。

1.2.4 应用题

1. 用二维表来表示学生基本信息。

【解析】对于学生来讲,其基本信息主要有:学号、姓名、性别、出生日期、专业、所在系、籍贯、联系电话等。其对应二维表如下:

学生信息表

学号	姓名	性别	出生日期	专业	所在系	籍贯	联系电话

2. 用二维表来表示图书借阅信息。

【解析】对于图书借阅来讲,其基本信息主要有:学号、姓名、所在系、书名、编号、出版社、

借书日期、还书日期、联系电话等。其对应二维表如下：

图书借阅信息表

学号	姓名	所在系	书名	编号	出版社	借书日期	还书日期	联系电话

§ 1.3 技能实训

本章完成两项实训内容：SQL Server 2008 的安装与配置和数据库的创建与管理。它们是后面各项实训的基础，必须熟练掌握。

1.3.1 SQL Server 2008 的安装与配置

【实训背景】

2008 年，Microsoft 向企业用户同时发布了三款核心应用平台产品：Windows Server 2008、Visual Studio 2008、SQL Server 2008，此三款产品开启了一个“企业动态 IT 愿景”的新时代。对于微软的 SQL Server 来讲，版本从 6.0、6.5、7.0、2000、2005 到 2008。SQL Server 2005 是一个在体系结构上有突破性的升级版本，是企业数据库解决方案平台。SQL Server 2008 是在 SQL Server 2005 的基础上，改进和提高了系统安全性、可用性、易管理性、可扩展性、商业智能等，对企业的数据存储、数据挖掘、数据分析、报表服务提供了更强大的支持和便利。

1. SQL Server 2008 的版本

Microsoft SQL Server 2008 依操作系统位数分类，有 32 位和 64 位两大类版本，其中 32 位共有 6 个不同的版本，分别是企业版、标准版、工作组版、Web 版、学习版、移动版。

2. SQL Server 2008 的安装要求

SQL Server 2008 是在计算机硬件和操作系统之上运行的数据库管理软件，因此要保证它的最佳运行，计算机的硬件性能和操作系统版本必须达到一定要求。并且 SQL Server 也不是孤立运行的软件，必须与其它相关的软件配合使用，才能充分发挥它的作用。

（1）软件要求：SQL Server 2008 包括服务器组件和客户端组件，不同的版本有不同的要求，通常包括：

- 32 位或 64 位操作系统
- Microsoft Windows Installer 3.1 或更新
- Microsoft Data Access Components (MDAC) 2.8 SPI 或更高
- IE 6.0 SPI 或更新版本

（2）硬件要求：硬件配置的高低会直接影响软件的运行速度。在通常情况下，往往利用 SQL Server 2008 存储、管理一个应用项目或一个部门的数据。其特点是存储的数据量大，对数据进行查询、修改、删除等操作频繁发生，更主要的是要保证多个人同时访问数据库的高效性，因此对硬件性能的要求比较高。

- CPU：1.6GHz。
- 内存：512MB（推荐 1GB 或更高）。
- 硬盘：350MB 或更大磁盘空间。

【实训目的】

- (1) 了解 Microsoft SQL Server 2008 系统。
- (2) 掌握 SQL Server 2008 的安装过程。
- (3) 熟悉 SQL Server Management Studio 的工作环境。
- (4) 掌握 SQL Server 2008 服务器注册与配置。

【实训内容】

- (1) SQL Server 2008 数据库管理系统安装。
- (2) SQL Server 2008 Management Studio 使用。
- (3) SQL Server 2008 服务器配置。

【实训步骤】**1. 安装 SQL Server 2008 数据库管理系统**

从微软官方下载 SQL Server 2008 Express Edition 或 Enterprise Evaluation, 将其安装到本人实训计算机上, 使该计算机成为服务器和客户端工具, 并采用 Windows 身份验证模式。

SQL Server 2008 的安装与其它 Microsoft Windows 系列产品类似。用户可根据向导提示, 选择需要的选项一步一步完成。安装过程中涉及的实例名、用户账户、身份验证模式、排序规则等关键内容, 根据安装界面提示和实际需要进行设置。

2. 启动 SQL Server Management Studio

SQL Server Management Studio 中包括 Enterprise Manager 和 Query Analyzer 两个工具, 可以在对服务器进行图形化管理的同时编写 T-SQL。SQL Server Management Studio 中的对象浏览器结合了 Query Analyzer 的对象浏览器和 Enterprise Manager 的服务器树形视图, 可以浏览所有已注册的服务器。另外, 对象浏览器还提供了类似于 Query Analyzer 的工作区, 工作区中有类似语言解析器和显示统计图的功能, 可以在编写查询和脚本的同时, 在同一个工具下使用 Wizards 和属性页面处理对象。

3. 注册服务器

服务器只有在注册后才能被纳入 SQL Server Management Studio 的管理范围。为了管理、配置和使用 Microsoft SQL Server 2008 系统, 必须使用 Microsoft SQL Server Management Studio 工具注册服务器。注册服务器是为 Microsoft SQL Server 客户机/服务器系统确定一台数据库所在的机器作为服务器, 为客户端的各种请求提供服务。在 SQL Server Management Studio 中有一个单独可以同时处理多台服务器的注册服务器窗口, 它不仅可以对服务器进行注册, 还可以注册分析服务、报告服务、SQL Server 综合服务以及移动 SQL 等。

4. 配置 SQL Server 2008

在安装结束之后, SQL Server 2008 便已完成了所有默认配置, 能提供最安全、最可靠的使用环境。此时, 用户可根据自己的使用要求自由更改配置选项。更改配置的过程为:

启动 SQL Server 配置管理器、查看与 SQL Server 相关联的服务、尝试启动和停止服务、配置 SQL Server 使用的网络协议, 以及从 SQL Server 客户端计算机管理网络连接配置。

1.3.2 数据库的创建与管理**【实训背景】**

创建数据库就是确定数据库名称、文件名称、数据文件大小、所有者、数据库的字符集、是否自动增长以及如何自动增长等信息的过程。

1. 数据库的命名规则

数据库的命名同其它文件命名一样,要遵循一个基本原则和一个基本规则。所谓一个基本原则就是数据库的名称应简短而且有一定的含义(即望文生义或见名知意);所谓一个基本规则就是数据库的名称必须满足系统的标识符规则。对数据库命名的具体规则有3条:

- (1) 名称的字符:数据库名称的第一个字符必须是字母、下划线(_)、中文(或其它语音的字母)、at符号(@)或者数字符号(#)。除第一个字符之外,名称还可以包括数字和\$符号。
- (2) 不许使用保留字:名称不能是T-SQL的保留字,也不能包含空格或其它特殊字符。
- (3) 名称的字符数:数据库名称所包含的字符数必须在1~128之间,本地临时表的名称不能超过116个字符。

【问题点拨】在T-SQL中,以符号@开头的标识符表示局部变量或参数;以符号#开头的标识符表示临时表或过程;以符号##开头的标识符表示全局临时对象,所以建议不要用这些符号作为数据库名称的开头。虽然在SQL Server 2008中,保留字区分大小写,但仍不建议用改过大小写的保留字作为数据库名。

2. 创建数据库的方法

在一个Microsoft SQL Server 2008实例中最多可以创建32767个数据库。创建数据库有以下2种方法。

(1) 使用Microsoft SQL Server Management Studio向导创建数据库:在SQL Server Management Studio中,通过对象资源管理器的图形化界面,可以非常方便地创建数据库。

(2) 使用Transact-SQL创建数据库:通过使用Transact-SQL提供的CREATE DATABASE语句来创建数据库。对于具有丰富编程经验的用户,使用Transact-SQL比使用Microsoft SQL Server Management Studio向导创建数据库更加简洁有效。

【实训目的】

- (1) 了解SQL Server 2008数据库的物理结构和逻辑结构。
- (2) 掌握使用Microsoft SQL Server Management Studio创建和管理数据库。
- (3) 掌握使用T-SQL语句创建和管理数据库。

【实训内容】

- (1) 利用Microsoft SQL Server Management Studio创建、修改和删除数据库。
- (2) 利用T-SQL语句创建、修改和删除数据库。

【实训步骤】

1. 使用Microsoft SQL Server Management Studio向导创建数据库

使用Microsoft SQL Server Management Studio向导创建数据库时,首先要启动SQL Server Management Studio,在此基础上,进行下列各项操作。

- (1) 在对象资源管理器中,利用图形化的方法创建数据库student。
- (2) 在对象资源管理器中,利用图形化的方法修改数据库student,增加数据文件。

其中:数据文件逻辑名student_data2,操作系统文件的名称为C:\Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL10.MSSQLSERVER\MSSQL\DATA\student_data2.ndf,初始大小为50MB,最大为100MB,以30%的速度增长。

- (3) 在对象资源管理器中,利用图形化的方法删除数据库student。

2. 使用Transact-SQL语句创建数据库

- (1) 在SQL编辑器中,利用T-SQL语句CREATE DATABASE命令创建数据库student。

(2) 在 SQL 编辑器中, 利用 T-SQL 语句 ALTER DATABASE 命令修改数据库 student, 增加日志文件。

其中: 日志文件逻辑名 student_log2, 操作系统文件的名称为 C:\Program Files\Microsoft SQL Server\MS SQL10.MSSQLSERVER\MSSQL\DATA\student_data2.ldf, 初始大小为 3MB, 最大为 50MB, 以 1M 的速度增长。

(3) 在 SQL 编辑器中, 利用 T-SQL 语句 DROP DATABASE 命令删除数据库 student。数据文件与日志文件所对应的参数如表 1-1 所示。

表 1-1 数据文件与日志文件所对应的参数

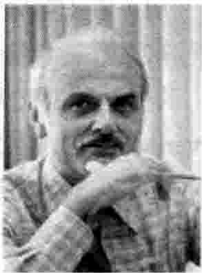
选项		参数
数据库名称		student
数据文件	逻辑文件名	student_data
	物理文件名	C:\ProgramFiles\Microsoft SQL Server\MSSQL10.MSSQL SERVER\MSSQL\DATA\student_data.mdf
	初始容量	3MB
	最大容量	50MB
	增长量	1MB
日志文件	逻辑文件名	student_log
	物理文件名	C:\ProgramFiles\Microsoft SQL Server\MSSQL10.MSSQL SERVER\MSSQL\DATA\student_log.ldf
	初始容量	1MB
	最大容量	20MB
	增长量	10%

§ 1.4 知识拓展——数据库技术领域的五位先驱者

数据库技术是随着计算机技术的发展而产生和发展的。随着计算机网络的发展与普及, 数据库技术得到了进一步的发展, 各种新型数据库系统不断出现, 各种新技术层出不穷。为了加深对数据库技术的进一步了解, 本节介绍对数据库技术的研究与发展做出突出贡献的五位科学家。

1.4.1 关系数据库之父——科德

埃德加·弗兰克·科德 (Edgar F.Codd, 1923—2003, 见图 1-1) 是密执安大学哲学博士, IBM 公司研究员, 被誉为“关系数据库之父”, 因为在数据库管理系统的理论和实践方面的杰出贡献于 1981 年获图灵奖。1970 年, 科德发表题为“大型共享数据库的关系模型”的论文, 文中首次提出了数据库的关系模型。由于关系模型简单明了、具有坚实的数学理论基础, 所以一经推出就受到了学术界和产业界的高度重视和广泛响应, 并很快成为数据库市场的主流。20 世纪 80 年代以来, 计算机厂商推出的数据库管理系统几乎都支持关系模型, 数据库领域当前的研究工作大都以关系模型为基础。



弗兰克·科德 1923 年 8 月 19 日生于英格兰中部的港口城市波特兰 图 1-1 弗兰克·科德