

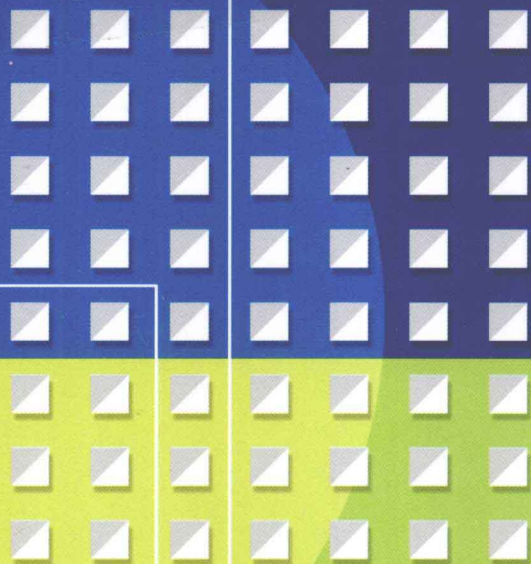


高等学校“十一五”精品规划教材

数据库原理与应用

主 编 苏中滨 于 啸 沈维政

SHUJUKU YUANLI YU YINGYONG



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

高等学校“十一五”精品规划教材

数据库原理与应用

主 编 苏中滨 于 啸 沈维政
副主编 张喜海 陆丽娜 孙红杰
参 编 丁宝峰 孙红敏 魏晓丽



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书系统地介绍了数据库原理、SQL Server 2000 数据库管理系统及应用实例。全书共分上下两篇。上篇数据库基础，内容包括：数据库系统；关系数据库；SQL 语言；关系数据理论；数据库设计；数据库保护；数据库系统的访问；数据库技术的发展。下篇 SQL Server 2000 及应用实例，内容包括：SQL Server 2000 概述；SQL Server 2000 管理工具简介；Transact-SQL 语言基础；数据库管理；表的管理；视图的管理；存储过程；用户和安全性管理；数据转换服务；数据库应用开发实例。

本书可作为高等院校计算机专业和相关专业的数据库课程的教材；也可以作为相关人员学习和研究数据库原理与应用或开发数据库应用系统的技术参考书。

图书在版编目 (C I P) 数据

数据库原理与应用 / 苏中滨, 于啸, 沈维政主编

— 北京 : 中国水利水电出版社, 2010. 3

高等学校“十一五”精品规划教材

ISBN 978-7-5084-7273-7

I. ①数… II. ①苏… ②于… ③沈… III. ①数据库系统—高等学校—教材 IV. ①TP311.13

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第034588号

书 名	高等学校“十一五”精品规划教材 数据库原理与应用
作 者	主编 苏中滨 于啸 沈维政
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: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (营销中心)
经 售	北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京瑞斯通印务发展有限公司
规 格	184mm×260mm 16开本 17印张 403千字
版 次	2010年3月第1版 2010年3月第1次印刷
印 数	0001—4000册
定 价	29.50元

凡购买我社图书, 如有缺页、倒页、脱页的, 本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

前 言

数据库技术产生于 20 世纪 60 年代，经历了格式化数据库（以层次和网状数据库为代表）、经典数据库（以关系数据库和后关系数据库为代表）和新型数据库（以对象数据库和 XML 数据库等为代表）的三代发展演变。40 多年来，数据库技术的重要性和意义已经被人们所认识与理解。首先，数据库技术已经形成相对完整成熟的科学理论体系，成为现代计算机信息处理系统的重要基础与技术核心，造就了 C. W. Bachman、E. F. Codd 和 J. Gray 三位图灵大奖得主；其次，数据库带动和形成了一个巨大的软件产业——数据库管理系统产品和相关技术工具与解决方案，对经济发展起着极大的冲击和推动作用，表现出非凡的生产力效应；再者，数据库研究和开发领域的各项成就推动了其他众多计算机理论与应用领域的进步，对于这些领域的发展起到了巨大的支撑作用，成为各种计算机信息系统的核心内容与技术基础。

本书对数据库技术进行了全面的阐述和研究。在结合了大量的实例和作者的教学体会基础上，对数据库技术的各个领域进行了深入浅出的剖析，对数据库技术的重点和难点进行了详细的描述，力求做到思路清晰、概念准确、结构合理、内容丰富。本书包括上、下两篇，共十八章内容。上篇是数据库基础篇，重点介绍了数据库的基本概念以及 E-R 图、关系模型等数据库建模技术。下篇是 SQL Server 2000 及应用实例，主要介绍 SQL Server 2000 的基本管理与操作。

每一章的开始都对该章将要涉及的内容及其作用进行了分析，然后指出了学完本章读者应该掌握的重要内容。另外，每一章后面都附有习题。思考题侧重于加深读者对本章涉及概念的理解，练习题侧重于培养学生应用本章学到的知识来解决实际问题的能力。

本书由东北农业大学苏中滨、于啸、沈维政主编。编写人员：张喜海、陆丽娜、孙红杰、丁宝峰、孙红敏、魏晓丽、贾银江、吴亚春、李晓明、赖庆辉，全书由孟繁疆主审。

由于作者水平有限，加之创作时间仓促，书中不足之处在所难免，欢迎广大读者批评指正。

作者

2009年11月

目 录

前言

上篇 数据库基础	1
第一章 数据库系统	1
第一节 数据库系统概述	1
第二节 概念模型	3
第三节 数据模型	5
第四节 数据库的体系结构	11
第五节 数据库管理系统	13
习题	17
第二章 关系数据库	18
第一节 从格式化模型到关系模型	18
第二节 关系的数学定义	18
第三节 关系的性质	20
第四节 码的概念	21
第五节 关系数据库模式与关系数据库	22
第六节 关系运算	23
第七节 关系代数	23
习题	28
第三章 SQL 语言	30
第一节 SQL 语言概述	30
第二节 SQL 数据定义功能	31
第三节 SQL 数据查询功能	33
第四节 SQL 数据操作功能	42
第五节 视图	44
第六节 SQL 数据控制功能	46
习题	48
第四章 关系数据理论	51
第一节 关系规范化的作用	51
第二节 函数依赖	54

第三节	关系模式的规范化	57
第四节	多值依赖与 4NF	61
第五节	函数依赖的公理系统	65
第六节	关系模式分解	70
第七节	连接依赖与 5NF	75
第八节	关系模式规范化步骤	77
	习题	78
第五章	数据库设计	80
第一节	数据库设计概述	80
第二节	需求分析	83
第三节	概念结构设计	87
第四节	逻辑结构设计	91
第五节	物理结构设计	94
第六节	数据库的实施和维护	96
	习题	98
第六章	数据库保护	99
第一节	数据库事务处理	99
第二节	数据库恢复技术	102
第三节	并发控制	108
第四节	数据库的完整性	115
第五节	数据库安全性	121
	习题	126
第七章	数据库系统的访问	128
第一节	数据库的访问接口	128
第二节	客户机/服务器模式的数据库系统	136
第三节	浏览器/服务器模式的数据库系统	139
第四节	Java 访问数据库的技术	141
第五节	数据库系统的多层体系结构	143
	习题	144
第八章	数据库技术的发展	145
第一节	数据库新技术的分类	145
第二节	面向对象数据库系统	146
第三节	分布式数据库系统	153
第四节	网络环境下的数据库体系	157
第五节	数据仓库与数据挖掘	161
第六节	其他新型的数据库系统	172
	习题	175

下篇 SQL Server 2000 及应用实例	177
第九章 SQL Server 2000 概述	177
第一节 SQL Server 2000 的基本特点	177
第二节 SQL Server 2000 的安装	178
习题	185
第十章 SQL Server 2000 管理工具简介	186
第一节 服务管理器	186
第二节 企业管理器	187
第三节 查询分析器	190
习题	193
第十一章 Transact-SQL 语言基础	195
第一节 Transact-SQL 简介	195
第二节 数据类型	195
第三节 常量	198
第四节 变量	198
第五节 注释符和运算符	199
第六节 流程控制语句	200
第七节 常用函数	202
习题	207
第十二章 数据库管理	209
第一节 创建数据库	209
第二节 修改数据库设置	213
第三节 删除数据库	215
第四节 分离/附加数据库	216
第五节 备份/还原数据库	219
习题	222
第十三章 表的管理	223
第一节 创建数据表	223
第二节 修改表	224
习题	228
第十四章 视图的管理	229
第一节 创建视图	229
第二节 管理视图	231
习题	232
第十五章 存储过程	233
第一节 创建存储过程	233

第二节	执行存储过程	236
第三节	查看、修改和删除存储过程	237
习题	.....	239
第十六章	用户和安全性管理	240
第一节	SQL Server 登录认证	240
第二节	数据库用户	243
第三节	角色管理	245
第四节	权限管理	248
习题	.....	251
第十七章	数据转换服务	253
第一节	DTS 导出向导	253
第二节	DTS 导入向导	255
习题	.....	256
第十八章	数据库应用开发实例	257
第一节	建立数据源	257
第二节	创建新的工程	259
习题	.....	261
参考文献	.....	262

上篇 数据库基础

第一章 数据库系统

20 世纪 60 年代末，数据库技术初露头角，随即得到迅速发展，成为数据处理的公用支撑技术，是计算机科学的重要分支，也是信息系统的核心和基础。它的出现极大地促进了计算机应用向教育、科研、金融、医疗等行业的渗透。同时，数据库的建设规模、数据库信息量的大小和使用频度已成为衡量信息化程度的重要标志之一。

第一节 数据库系统概述

一、数据库系统的几个基本概念

1. 数据 (Data)

数据是数据库中存储的基本对象，是描述事物的符号记录。数据有多种表现形式，包括数字、文字、图像、声音等。为了方便计算机存储和处理日常生活中的事物，通常抽象出事物的特征组成一个记录来描述。例如，在教师档案中用姓名、性别、出生年份、所在系别、工作时间描述一个教师的基本情况，而用记录形式表示为：宋国，男，1988，信息管理系，2005。这里的教师记录就是数据。结合其语义就能得到该教师的个人情况：宋国是一个教师，性别男，1988 年出生，2005 年来到信息管理系。如果不了解其语义，则无法理解该记录含义。可见，数据的形式还不能完全表达其内容，需要经过解释。所以数据和关于数据的解释是不可分的，数据的解释是指对数据含义的说明，数据的含义称为数据的语义，数据与其语义是不可分的。

2. 数据库 (DataBase, 简称 DB)

数据库是长期存储在计算机存储设备上的、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、描述和储存，具有较小的冗余度、较高的数据独立性和易扩充性，并可共享。

3. 数据库管理系统 (DataBase Management System, 简称 DBMS)

数据库管理系统是位于用户与操作系统之间的一层数据管理软件，研究如何科学地组织和存储数据，如何高效地获取和维护数据。它是数据库系统的一个重要组成部分，主要功能如下。

(1) 数据定义功能。DBMS 提供数据定义语言 (Data Definition Language, 简称 DDL)，用户通过它可以方便地对数据库中的数据对象进行定义。

(2) 数据操纵功能。DBMS 提供数据操作定义语言 (Data Manipulation Language, 简

称 DML)，用户通过它实现对数据的基本操作，如查询、插入、删除和修改等。

(3) 数据库的运行管理。数据库在建立、运行和维护时，由数据库管理系统统一管理、统一控制，以保证数据的安全性、完整性、多用户对数据的并发使用及发生故障后的系统恢复。

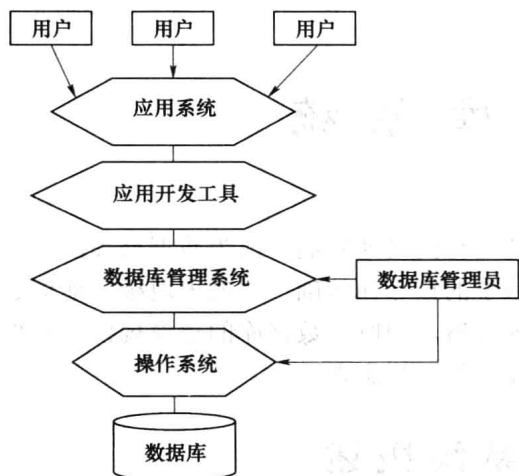


图 1-1 数据库系统

(4) 数据库的建立和维护功能。包括数据库初始数据的输入、转换功能，数据库的转储、恢复功能，数据库的重组功能和性能监视、分析功能等。

4. 数据库系统 (DataBase System, 简称 DBS)

数据库系统是指在计算机系统中引入数据库后的系统，一般由数据库、数据库管理系统 (及其开发工具)、应用系统、数据库管理员 (DataBase Administrator, 简称 DBA) 和用户构成。数据库系统如图 1-1 所示。数据库在计算机系统中的位置如图 1-2 所示。

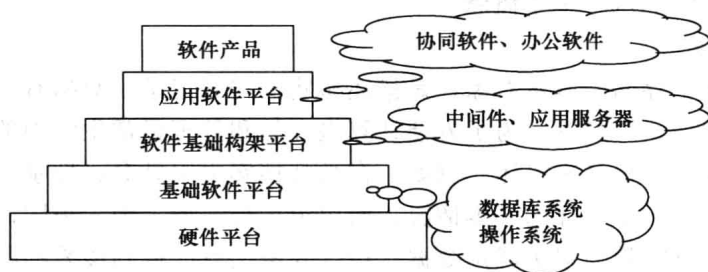


图 1-2 数据库在计算机系统的位置

二、数据管理技术的发展历史

数据库技术是应数据管理任务的需要而产生的。

数据处理是指对各种数据进行收集、存储、加工和传播的一系列活动的总和。数据管理则是指对数据进行分类、组织、编码、存储、检索和维护，它是数据处理的中心问题。数据管理技术经历了人工管理 (20 世纪 40 年代中至 50 年代中)、文件系统 (20 世纪 50 年代末至 60 年代中)、数据库系统 (20 世纪 60 年代末至现在) 三个阶段。这三个阶段的特点及其比较如表 1-1 所示。

表 1-1 数据管理技术三个阶段比较表

阶段		人工管理	文件系统	数据库系统
背景	应用背景	科学计算	科学计算、管理	大规模管理
	硬件背景	无直接存取存储设备	磁盘、磁鼓	大容量磁盘

续表

阶段		人工管理	文件系统	数据库系统
背景	软件背景	没有操作系统	有文件系统	有数据库管理系统
	处理方式	批处理	联机实时处理、批处理	联机实时处理、分布处理、批处理
特点	数据的管理者	用户（程序员）	文件系统	数据库管理系统
	数据面向的对象	某一应用程序	某一应用程序	现实世界
	数据的共享程度	无共享，冗余度极大	共享性差，冗余度大	共享性高，冗余度小
	数据的独立性	不独立，完全依赖于程序	独立性差	具有高度的物理独立性和一定的逻辑独立性
	数据的结构化	无结构	记录内有结构、整体无结构	整体结构化，用数据模型描述
	数据控制能力	应用程序自己控制	应用程序自己控制	由数据库管理系统提供数据安全性、完整性、并发控制和恢复能力

第二节 概念模型

模型是现实世界特征的模拟和抽象。现有的数据库系统均是基于某种模型的。根据模型应用的不同目的，可分为两类：一类是概念模型，也称信息模型，是按用户的观点来对数据和信息建模，主要用于数据库设计；另一类模型是数据模型，包括网状模型、层次模型、关系模型等，它是按计算机系统的观点对数据建模，主要用于数据库系统的实现。

下面介绍概念模型的产生和表达形式。

一、信息的三个领域

信息处于三个领域：现实世界、信息世界和机器世界。

- (1) 现实世界是存在于人们头脑之外的客观世界，事物及其相互联系处于这个世界中。
- (2) 信息世界是现实世界在人们头脑中的反应。客观事物在信息世界中被称为实体，反映事物联系的是实体模型。

(3) 机器世界是信息世界中信息的数据化。现实世界中的事物及联系在这里用数据模型描述。三个领域的联系如图 1-3 所示。

可见，客观事物是信息之源，是设计数据库的出发点，也是使用数据库的最终归宿。实体模型与数据模型是对客观事物及其联系的两级抽象描述，数据库的核心问题是数据模型。数据模型由实体模型导出。

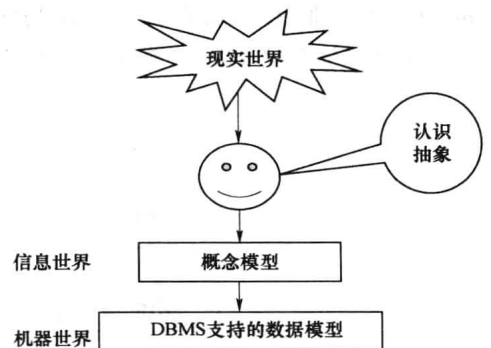


图 1-3 现实世界、信息世界和机器世界的联系

二、信息世界中的基本概念

1. 实体 (Entity)

实体是客观世界中存在的且可相互区分的事物，实体可以是人也可以是物；可以是具体事物也可以是抽象概念，在 E-R 图中用矩形框表示。

2. 属性 (Attribute)

实体所具有的某一特性称为属性。一个实体可以由若干个属性来刻画。

3. 码 (Key)

唯一标识实体的属性集称为码。

4. 域 (Domain)

属性的取值范围称为该属性的域。

5. 实体型 (Entity Type)

用实体名及其属性名集合来抽象和刻画同类实体称为实体型。

6. 实体集 (Entity Set)

同一类型实体的集合称为实体集。

7. 联系 (Relationship)

现实世界中事物内部以及事物之间的联系在信息世界中反映为实体内部的联系和实体之间的联系。实体内部的联系通常是指组成实体的各属性之间的联系。实体之间的联系通常是指不同实体集之间的联系。

两个实体型之间的联系可以分为三类：

(1) 一对一联系 (1:1)。如果对于实体集 A 中的每一个实体，实体集 B 中至多有一个 (也可以没有) 实体与之联系，反之亦然，则称实体集 A 与实体集 B 具有一对一联系，记为 1:1。例如乘客与车票、病人与床位之间的联系。

(2) 一对多联系 (1:n)。如果对于实体集 A 中的每一个实体，实体集 B 中有 n 个实体 ($n \geq 0$) 与之联系，反之，对于实体集 B 中的每一个实体，实体集 A 中至多只有一个实体与之联系，则称实体集 A 与实体集 B 有一对多联系，记为 1:n。例如学生与课程、商店与顾客的联系。

(3) 多对多联系 ($m:n$)。如果对于实体集 A 中的每一个实体，实体集 B 中有 n 个实体 ($n \geq 0$) 与之联系，反之，对于实体集 B 中的每一个实体，实体集 A 中也有 m 个实体 ($m \geq 0$) 与之联系，则称实体集 A 与实体 B 具有多对多联系，记为 $m:n$ 。

两个实体型之间的三类关系，如图 1-4 所示。

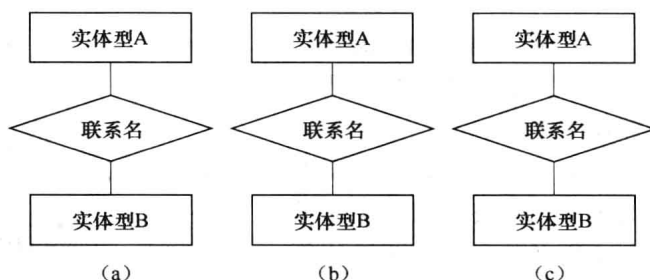


图 1-4 两个实体型之间的三类关系

(a) 1:1 联系; (b) 1:n 联系; (c) $m:n$ 联系

8. 属性域

属性是实体或联系所具有的性质。每个属性有其取值的范围，称为域。属性又分为原子属性和组合属性，原子属性的域由简单值组成，组合属性的域由结构值组成。属性还可分为单值或多值，单值属性对应域中的元素为单个值，多值属性对应域中的元素为集合，如一个人所获学位可定义为多值属性。

三、概念模型的表示方法

概念模型是对信息世界建模，所以概念模型能够方便、准确地表示信息世界中的常用概念。概念模型的表示方法很多，其中最为著名最为常用的是 P. P. S. Chen 于 1976 年提出的实体—联系方法 (Entity-Relationship Approach)。该方法用 E-R 图来描述现实世界的概念模型，E-R 方法也称为 E-R 模型。

E-R 图提供了表示实体型、属性和联系的方法：

(1) 实体型：用矩形表示，矩形框内写明实体名。

(2) 属性：用椭圆形表示，并用无向边将其与相应的实体连接起来。

(3) 联系：联系本身用菱形表示，菱形框内写明联系名，并用无向边分别与有关实体连接起来，同时，在无向边旁标上联系的类型 (1:1、1:n 或 m:n)。

需要注意的是，如果一个联系具有属性，则这些属性也要用无向边与该联系连接起来。现以某校教学管理为例建立实体模型，E-R 图如图 1-5 所示。

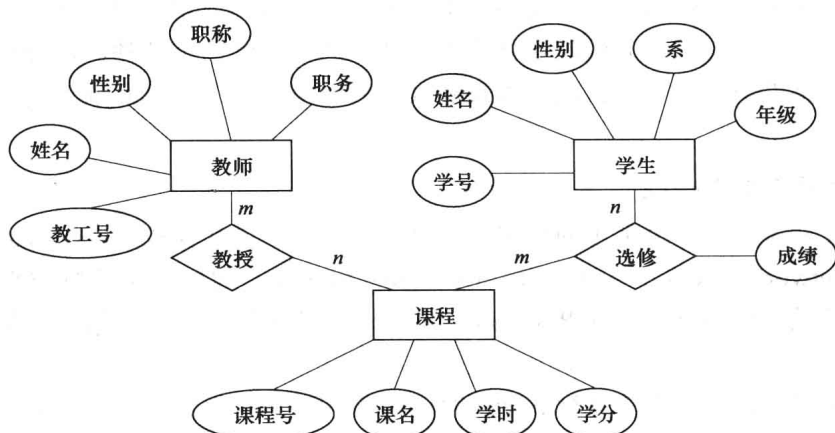


图 1-5 某学校教学管理 E-R 图

第三节 数据模型

一、数据模型的概念和组成要素

数据模型 (Data Model) 是现实世界数据特征的抽象，是数据库系统的核心和基础。各种机器上实现的 DBMS 软件都是基于某种数据模型的。数据模型精确地描述了系统的静态特性、动态特性和完整性约束条件，通常由数据结构、数据操作和完整性约束三部分组成。

1. 数据结构

数据结构是对系统静态特性的描述，是所研究的对象类型的集合。这些对象是数据库的组成部分，包括两类：一类是与数据类型、内容、性质有关的对象，例如层次模型中的数据项，关系模型中的关系；另一类是与数据之间联系有关的对象，例如网状模型中的类型（Set Type）。

数据结构是刻画一个数据模型性质最重要的方面。因此在数据库系统中，通常按照数据结构的类型来命名数据模型。例如层次结构的数据模型命名为层次模型，关系结构的数据模型命名为关系模型。

2. 数据操作

数据操作是对系统动态特性的描述，是对数据库中各种对象（型）的实例（值）允许执行的操作的集合，包括操作及有关的操作规则。数据可主要有检索和更新（包括插入、删除、修改）两大类操作。数据模型必须定义这些操作的确切含义、操作符号、操作规则以及实现操作的语言。

3. 数据的约束条件

数据的约束条件是一组完整性规则的集合。完整性规则是给定的数据模型中数据及其联系所具有的制约和储存规则，用以限定符合数据模型的数据库状态以及状态的变化，以保证数据的正确、有效、相容。

数据模型应该反映和规定本数据模型必须遵守的基本的通用的完整性约束条件。例如在关系模型中，任何关系必须满足实体完整性和参照完整性两个条件。此外数据模型还应该提供定义完整性约束条件的机制，以反映具体应用所涉及的数据必须遵守的特定的语义约束条件。

二、最常用的数据模型

目前，数据库领域中最常用的数据模型有五种，即：层次模型（Hierarchical Model）；网状模型（Network Model）；关系模型（Relational Model）；面向对象模型（Object Oriented Model）；对象关系模型（Object Relational Model）。其中层次模型和网状模型统称为非关系模型。

非关系模型的数据库系统盛行于 20 世纪 70 年代至 80 年代初。在非关系模型中，实体用记录表示，实体的属性对应记录的数据项（或字段）。实体之间的联系在非关系模型中转换成记录之间的两两联系。非关系模型中数据结构的单位是基本层次联系。

20 世纪 80 年代以来，面向对象的方法和技术在计算机各个领域产生了深远的影响，促进了数据库中面向对象数据模型的研究和发展。

下面简要介绍层次模型、网状模型和关系模型。

1. 层次模型

（1）层次模型的基本概念。层次模型是数据库系统中最早出现的数据模型，层次模型用树形结构来表示各类实体以及实体间的联系。层次数据库系统的典型代表是 IBM 公司的 IMS（Information Management System）数据库管理系统。

层次模型用树形结构来表示各类实体以及实体间的联系。

(2) 层次模型的数据结构。在数据库中定义满足下面两个条件的基本层次联系的集合为层次模型，即有且只有一个结点没有双亲结点，这个结点称为根结点；根以外的其他结点有且只有一个双亲结点。

在层次模型中，每个结点表示一个记录类型，记录之间的联系用结点之间的连线（有向边）表示，这种联系是父子之间的一对多的联系。这就使得层次数据库系统只能处理一对多的实体联系。

每个记录型可以包含若干个字段，这里记录类型描述的是实体，字段描述的是实体的属性。各个记录类型可以定义一个排序字段，也称为码字段，如果定义该排序字段的值是唯一的，则它能唯一地表示一个记录值。在层次模型中，同一双亲的子女结点称为兄弟结点（Twin 或 Sibling），没有子女结点的结点称为叶结点。图 1-6 是一个教员学生层次数据库模型。该层次数据库有四个记录型。记录型系是根结点，由系编号、系名、办公地点三个字段组成。它有两个子女教研室和学生。记录型教研室是系的子女结点，同时又是教员的双亲结点，它由教研室编号、教研室名两个字段组成。记录类型学生由学号、姓名、成绩三个字段组成。记录教员由职工号、姓名、研究方向三个字段组成。学生与教员是叶结点，它们没有子女结点。由系到教研室、由教研室到教员、由系到学生均是一对多关系。

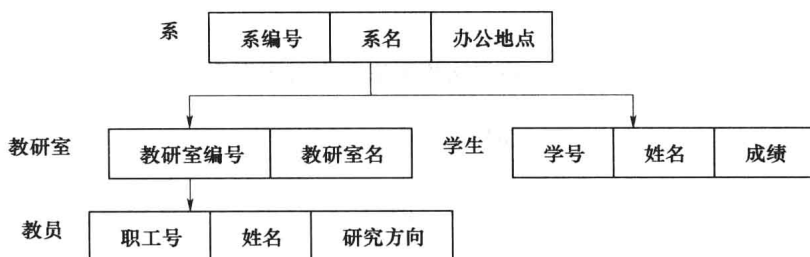


图 1-6 教员学生层次数据库模型

(3) 多对多联系在层次模型中的表示。因为层次数据模型只能表示一对多（包括一对一）的联系，现实世界中大部分是多对多联系，在层次模型中采用分解法表示多对多联系，分解法有两种：冗余结点法和虚拟结点法。用层次模型表示多对多联系，如图 1-7 所示。

图 1-7 (a) 是一个简单的多对多联系：一个学生可以选修多门课程，一门课程可由多个学生选修。学生的字段由学号、姓名、成绩三个字段组成，课程由课程号和课程名两个字段组成。图 1-7 (b) 采用冗余节点法，即通过增设两个冗余节点将图 1-7 (a) 的多对多联系转换成两个一对多联系，图 1-7 (c) 采用虚拟节点的分解方法，即将图 1-7 (b) 中的冗余节点转换为虚拟节点，所谓虚拟节点就是一个指针，指向所替代的节点。

(4) 层次模型的数据操纵与完整性约束。层次模型的数据操纵主要有查询、插入、删除和修改。

层次模型的完整性约束条件如下：

- 1) 无相应的双亲结点值就不能插入子女结点值。
- 2) 如果删除双亲结点值，则相应的子女结点值也被同时删除。
- 3) 更新操作时，应更新所有相应记录，以保证数据的一致性。

(5) 层次数据模型的存储结构。层次数据库中不仅要存储数据本身，还要存储数据之

间的层次联系。常用的实现方法有两种。

1) 邻接法。按照层次树前序穿越的顺序把所有记录值依次邻接存放,即通过物理空间的位置相邻来实现(或隐含)层次顺序。例如对于图 1-8 (a) 的数据库,按邻接法存放图 1-8 (b) 中以根记录 A1 为首的层次记录实例集,应如图 1-9 所示存放。

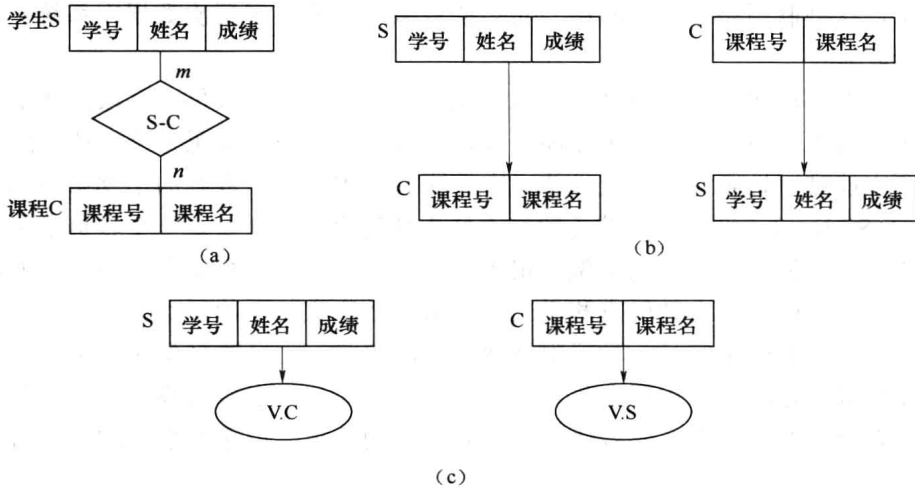


图 1-7 用层次模型表示多对多联系

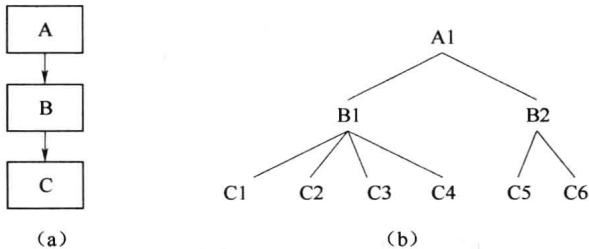


图 1-8 层次数据库及其实例

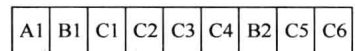


图 1-9 邻接法

2) 链接法。用指引元来反映数据之间的层次联系。如图 1-10 所示,其中图 1-10 (a) 每个记录设两类指引元分别指向最左边的子女和最近的兄弟,这种连接方法称为子女—兄弟链接法;图 1-10 (b) 是按树的前序穿越顺序链接各记录值,这种链接方法称为层次序列链接法。

(6) 层次模型的优缺点。层次模型的优点主要有:

- 1) 层次模型的数据结构比较简单清晰。
- 2) 查询效率高,性能优于关系模型,不低于网状模型。
- 3) 层次数据模型提供了良好的完整性支持。

层次模型的缺点主要有:

- 1) 多对多联系表示不自然。
- 2) 对插入和删除操作的限制多,应用程序的编写比较复杂。
- 3) 查询子女结点必须通过双亲结点。
- 4) 由于结构严密,层次命令趋于程序化。