



普通高等学校计算机科学与技术应用型规划教材

Access

数据库系统与应用

(第2版)

主 编 吕洪柱 李 君
副主编 韩 江 邓佳宾 李耀成 王瑞鑫
主 审 李敬有



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

普通高等学校计算机科学与技术应用型规划教材

Access 数据库系统与应用

(第2版)

主 编 吕洪柱 李 君
副主编 韩 江 邓佳宾 李耀成 王瑞鑫
主 审 李敬甫



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

内 容 简 介

本书是学习 Access 数据库的基础性教材,全面、系统地介绍了 Access 数据库系统的基础知识与应用开发技术。全书共分 9 章,包括数据库系统概述、Access 数据库及其表操作、查询创建与使用、窗体设计与应用、宏设计、报表设计与打印、数据访问页设计、VBA 编程语言和应用程序设计。

本书以“高校图书馆管理系统”开发设计为实例贯穿全书,结合 VBA 加强程序开发的灵活性,重点突出了面向对象程序设计技能的培养,对开发数据库应用系统有一定帮助。

本书内容紧凑,实例丰富,使读者能够尽快掌握 Access 数据库系统的功能与操作,对初学者具有实用价值,对有过数据库设计经验的读者也有一定的参考价值。本书可作为高校计算机及其相关专业本科数据库应用教学和全国计算机等级考试学习用书,亦可作为科技工作者及计算机爱好者的自学用书。

图书在版编目(CIP)数据

Access 数据库系统与应用/吕洪柱,李君主编.--2 版.--北京:北京邮电大学出版社,2012.1

ISBN 978-7-5635-2853-0

I. ①A… II. ①吕…②李… III. ①关系数据库—数据库管理系统,Access—教材 IV. ①TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 253530 号

书 名: Access 数据库系统与应用(第 2 版)

主 编: 吕洪柱 李 君

责任编辑: 刘 颖

出版发行: 北京邮电大学出版社

社 址: 北京市海淀区西土城路 10 号(邮编:100876)

发 行 部: 电话: 010-62282185 传真: 010-62283578

E-mail: publish@bupt.edu.cn

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京联兴华印刷厂

开 本: 787 mm×1 092 mm 1/16

印 张: 20.75

字 数: 525 千字

印 数: 1—3 000 册

版 次: 2009 年 2 月第 1 版 2012 年 1 月第 2 版 2012 年 1 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5635-2853-0

定 价: 39.00 元

• 如有印装质量问题,请与北京邮电大学出版社发行部联系 •

编委会

主任：金怡濂

副主任：(按姓氏笔划排列)

王命延 李秉智 俞俊甫 莫德举

委员：(按姓氏笔划排列)

邓文新 付瑜 史健芳

刘发久 许学东 张雪英

陈利永 夏涛 夏素霞

第2版前言

Access 数据库系统作为一种操作简单、实用的关系型数据库系统,不但能存储和管理数据,还能利用其自带的编程语言 VBA 开发比较强大的数据库管理软件,通过 Access 数据库提供的开发环境及工具使研发人员方便地开发数据库应用系统。

Access 数据库中提供的数据库对象,使读者不用编程就能设计出一个桌面数据库应用系统,通过面向对象的程序设计,使用对象的属性、事件与方法,建立事件驱动过程,并且大部分是直观的可视化的操作。同时,又可结合 VBA 编程语言,创建 VBA 模块,能够更加灵活地完成面向用户的数据库应用系统的开发设计。它界面友好,功能全面且操作简单,不仅可以有效地组织与管理、共享与开发数据库应用系统,而且还可以把数据库应用系统与 Web 结合在一起,为在局域网和互联网上共享数据库信息奠定了基础。

《Access 数据库系统与应用》经过几年的教学实践,受到广大师生的认可和好评,第 2 版针对存在的一些问题作了重大改进:在结构上作了调整,将宏设计章节提前,更有利于教学;各章例题作了大量修改更符合实际应用系统的设计;增加了数据库加密、快捷菜单等实用内容;补充了一定量的习题。

本书以 Access 2003 为基准,共分为 9 章,总体上是以应用为目的,以高校图书馆管理系统开发设计贯穿全文,深入浅出地介绍了关系数据库管理系统的基础知识、Access 数据库系统中的 7 个对象。设计完成了一个小型实用的“高校图书馆管理系统”数据库应用系统,具有很强的实践性和一定的应用价值。

本书由吕洪柱、李君主编,韩江、邓佳宾、李耀成、王瑞鑫任副主编,其中李耀成编写第 1 章和第 2 章,韩江编写第 3 章,李君编写第 4 章和第 7 章,邓佳宾编写第 5 章,王瑞鑫编写第 6 章,吕洪柱编写第 8 章和第 9 章。李敬有审阅了全书,并提出了宝贵意见。

借此机会对所有关心、支持本书出版的领导、学者和各位朋友表示感谢,对所有使用过《Access 数据库系统与应用》的广大师生表示感谢。限于作者水平,书中难免有不足之处,敬请广大同行和读者批评指正。

本书电子教案请到北京邮电大学出版社网站下载,网址为 <http://www.buptpress.com/>。

编 者

2011 年 10 月

目 录

第 1 章 数据库系统概述	1
1.1 数据库基础知识	1
1.1.1 数据库技术的产生与发展	1
1.1.2 数据、数据库、数据库管理系统、数据库系统	2
1.1.3 数据模型	3
1.2 关系数据库系统	7
1.2.1 关系模型概述	7
1.2.2 关系数据库设计	11
1.2.3 关系运算	12
1.3 关系数据库标准语言 SQL	17
1.3.1 SQL 的特点	17
1.3.2 SQL 基本语句的功能	18
习题	20
第 2 章 Access 数据库及其表操作	23
2.1 Access 系统概述	23
2.1.1 Access 2003 功能及特点	23
2.1.2 Access 2003 的安装、启动与退出	26
2.1.3 Access 的工作方式	27
2.2 创建 Access 数据库	27
2.2.1 创建数据库	27
2.2.2 数据库的打开与关闭	32
2.3 Access 中的运算与函数	33
2.3.1 常量	33
2.3.2 表达式	33
2.3.3 函数	36
2.4 表的概念	38
2.4.1 数据表	38
2.4.2 表的字段	39
2.5 表的创建	39
2.5.1 表的结构定义	40

2.5.2	用表设计器创建表	40
2.5.3	使用数据表视图创建表	41
2.5.4	使用表向导创建表	42
2.5.5	使用导入和链接创建表	44
2.6	表结构的修改	47
2.7	表中数据的输入	52
2.8	表字段的属性设置	54
2.8.1	字段大小	54
2.8.2	格式	55
2.8.3	输入掩码	57
2.8.4	有效性规则	58
2.8.5	标题、默认值及其他	60
2.9	数据表的基本操作	61
2.9.1	数据表视图	61
2.9.2	修改记录或字段	62
2.9.3	表的整体操作	62
2.9.4	表的外观调整	64
2.9.5	查找与替换	65
2.9.6	排序与筛选	66
2.9.7	索引	69
2.10	建立表间关联关系	70
2.10.1	表间关系	70
2.10.2	创建关系	71
2.10.3	编辑关系	73
2.10.4	参照完整性	73
2.11	Access 系统安全措施	75
2.11.1	数据库访问密码	75
2.11.2	编码数据库	76
习题		77
第3章	查询创建与使用	80
3.1	查询的概念、功能与类型	80
3.1.1	查询的概念	80
3.1.2	查询的功能	80
3.1.3	查询的类型	81
3.2	查询视图	82
3.2.1	数据表视图	83
3.2.2	设计视图	83
3.2.3	SQL 视图	84
3.3	利用向导创建查询	84

3.3.1 简单查询向导	85
3.3.2 交叉表查询向导	89
3.3.3 查找重复项查询向导	94
3.3.4 查找不匹配项查询向导	96
3.4 利用设计视图创建查询	98
3.4.1 创建选择查询	98
3.4.2 查询中表达式的使用	100
3.4.3 指定查询结果按某字段排序	107
3.4.4 查询字段操作	108
3.4.5 运行查询	109
3.5 在查询中执行计算	109
3.6 参数查询	113
3.7 操作查询	116
3.7.1 数据表备份	116
3.7.2 生成表查询	116
3.7.3 更新查询	118
3.7.4 追加查询	119
3.7.5 删除查询	121
3.8 SQL 查询	122
3.8.1 联合查询	124
3.8.2 传递查询	125
3.8.3 数据定义查询	125
3.8.4 子查询	127
习题	128
第4章 窗体设计与应用	131
4.1 窗体概述	131
4.1.1 窗体的组成	131
4.1.2 窗体的种类	132
4.1.3 窗体的视图	133
4.2 窗体的创建	133
4.2.1 使用“自动窗体”创建窗体	133
4.2.2 使用“窗体向导”创建窗体	134
4.2.3 在“设计视图”中创建窗体	136
4.2.4 使用图表向导创建带有图表的窗体	139
4.2.5 使用数据透视表向导创建带有数据透视表的窗体	141
4.3 窗体中的基本控件及其应用	144
4.3.1 窗体中的基本控件	145
4.3.2 在窗体上放置控件	146
4.3.3 控件的属性及其设置	155

4.4 在窗体视图中操作数据	160
4.4.1 增加或删除数据	160
4.4.2 浏览并修改数据	160
4.4.3 数据排序	160
4.4.4 数据查找与替换	160
4.4.5 数据筛选	161
4.4.6 窗体的打印预览与打印	161
习题	162
第5章 宏设计	164
5.1 宏与宏组的定义	164
5.2 创建宏对象	164
5.2.1 创建宏	164
5.2.2 宏设计视图窗口结构	165
5.3 编辑宏对象	171
5.4 运行宏对象	174
5.4.1 事件属性	174
5.4.2 执行宏	175
5.5 常用宏操作	181
5.6 用宏制作菜单	186
5.6.1 宏创建自定义下拉式菜单	186
5.6.2 宏创建自定义快捷菜单	190
习题	191
第6章 报表设计与打印	194
6.1 报表概述	194
6.1.1 报表的功能	194
6.1.2 报表分类	194
6.1.3 报表的视图	196
6.1.4 报表的组成	198
6.2 创建报表	199
6.2.1 使用“自动报表”创建报表	199
6.2.2 使用向导创建报表	200
6.2.3 使用设计视图创建报表	210
6.2.4 将窗体转换为报表	214
6.3 编辑报表	214
6.3.1 设计报表布局	215
6.3.2 报表的美化	215
6.3.3 设置分页符、页码、日期和时间	215
6.4 报表的排序、分组与汇总	217

6.4.1 报表的排序	217
6.4.2 报表的分组与汇总	218
6.5 设计子报表与多列报表	223
6.5.1 子报表	223
6.5.2 多列报表	226
6.6 打印报表	227
6.6.1 报表页面设置	227
6.6.2 报表打印设置	227
习题	227
第7章 数据访问页设计	230
7.1 数据访问页对象概述	230
7.1.1 数据访问页的组成	230
7.1.2 数据访问页的种类	230
7.1.3 数据访问页的视图	231
7.2 创建数据访问页	231
7.2.1 自动创建数据访问页	231
7.2.2 使用“数据页向导”创建数据访问页	232
7.2.3 在设计视图中创建数据访问页	235
7.2.4 用现有的网页创建新的数据访问页	237
7.3 编辑数据访问页	239
7.3.1 在数据访问页上放置控件	239
7.3.2 设置数据访问页的主题	239
7.3.3 设置数据访问页的背景	240
习题	241
第8章 VBA 编程语言	243
8.1 VBA 编程环境	243
8.1.1 VBE 窗口	243
8.1.2 VBA 代码窗口的使用	246
8.1.3 将宏转换为 VBA	248
8.2 VBA 编程基础	249
8.2.1 数据类型	249
8.2.2 常量与变量	252
8.2.3 运算符与表达式	254
8.2.4 函数	255
8.2.5 数组	258
8.3 程序语句	260
8.3.1 程序语句的书写格式	260
8.3.2 程序的基本语句	260

8.3.3 分支语句	264
8.3.4 循环语句	268
8.4 VBA 模块	273
8.4.1 模块分类	274
8.4.2 创建过程	274
8.4.3 过程调用与参数传递	276
8.4.4 过程和变量的作用域	278
8.5 面向对象程序设计	281
8.5.1 对象和类	281
8.5.2 事件过程	286
习题	293
第9章 应用程序设计	296
9.1 系统需求分析与功能	296
9.1.1 系统需求分析	296
9.1.2 系统功能	297
9.2 数据库设计	297
9.2.1 创建数据库和表	298
9.2.2 确定表的关系	300
9.3 系统安全设计	300
9.4 主界面设计	303
9.4.1 菜单系统设计	303
9.4.2 整个系统连接	306
9.5 主要功能模块设计	307
参考答案	316
参考文献	318

第1章 数据库系统概述

数据库技术是在 20 世纪 60 年代末兴起的一种数据管理技术。随着信息时代的需求以及计算机技术的高速发展,数据管理已深入到人类生活的各个领域,数据库技术也成为计算机科学的重要分支。

本章主要对数据库系统的基本概念、数据管理的发展过程、数据模型、关系数据库、关系数据库的设计和关系数据库的标准语言 SQL 等内容作一个简单的介绍,以便于更好地掌握和理解 Access 数据库的应用。

1.1 数据库基础知识

本节主要介绍数据库技术的产生、发展过程、数据库系统的一些基本概念和数据模型等内容。

1.1.1 数据库技术的产生与发展

数据库技术是随着数据管理任务的需要而产生的。数据处理的中心问题是数据管理,计算机在数据管理方面经历了由低级到高级的发展过程。在产生数据库技术之前,数据管理经历了人工管理阶段和文件系统阶段。

20 世纪 50 年代中期以前,计算机主要用于科学计算。数据管理任务,包括存储结构、存取方法、输入/输出方式等完全由程序设计人员负责,即人工管理阶段。人工管理阶段的特点是:数据不保存;数据是由应用程序管理的;数据不具有独立性也不存在共享数据的问题。

20 世纪 50 年代后期到 60 年代中期,计算机的应用范围逐渐扩大,不仅用于科学计算,而且还大量用于管理。在硬件方面,出现了可以直接存取的磁鼓和磁盘,它们成为联机的主要外部存取设备;在软件方面,出现了高级语言和操作系统。操作系统有了专门的数据管理软件,称为文件系统。文件系统的特点是:数据可以长期保存在外部设备上;数据是由文件管理;数据的独立性较差;数据的共享性也不强,冗余度较大。

20 世纪 60 年代后期,随着数据管理的需求产生了数据库技术。数据库系统的特点是:数据本身结构化;具有较高的独立性;数据冗余性较小,共享性较强;数据由数据库管理系统统一管理和控制。在近三十几年的时间里,数据库技术的发展经历了三代的历程,数据库发展阶段的划分是以数据模型的发展为主要依据的。数据模型的发展经历了非关系数据模型(包括层次模型和网状模型)、关系数据模型和面向对象数据模型。因此,数据库三代划分为:第一代非关系数据库系统,第二代关系数据库系统和第三代以面向对象模型为主要特征的数据库系统。

1. 第一代数据库系统——非关系型数据库系统

非关系型数据库系统是第一代数据库系统的概括,其中包括层次模型和网状模型两种。

这一代数据库系统以记录型为基本的数据结构,在不同的记录型之间允许存在联系,其中层次模型在记录型之间只能有单线联系。网状模型则允许记录型之间存在两种或多于两种的联系。

这一代数据库系统的结构错综复杂,数据存取路径需用户指定,使用难度较大,所以自从关系型数据库系统兴起后,它们基本上已被关系型数据库取代。

具有代表性的第一代数据库包括 1969 年 IBM 公司开发的层次模型的信息管理系统 (Information Management System,IMS)和 1969 年美国数据库系统语言协会 (Conference On Data System Language,CODASYL)的数据库研制者提出了网状模型数据库系统规范报告 (DataBase Task Group,DBTG)。

2. 第二代数据库系统——关系型数据库系统

20 世纪 70 年代中期,关系型数据库 (Relational DataBase System,RDBS)开始问世。80 年代后期,许多 RDBS 在微型机上实现,现在微机上使用的数据库系统几乎都是 RDBS。

RDBS 采用人们常用的二维表为基本的数据结构,通过公共的关键字段实现不同二维表(或“关系”)之间的数据联系。二维表结构简单,形式直观,使用方便。RDBS 允许一次访问整个关系,其效率远比第一代数据库系统(一次只能访问一个记录)强。因而受到用户的普遍欢迎。

较早出现商业化关系型数据库系统包括 IBM 公司的 San Jose 实验室研制出的关系数据库系统 System R 和美国 Berkeley 大学研制的 INGRES 数据库产品。

目前常见的关系数据库系统有 DB2、FoxPro、MySql 和 Access。

3. 第三代数据库系统——对象-关系数据库系统

随着多媒体应用的扩大,人们希望新一代数据库系统除存储传统的文本信息外,还能存储和处理图形、声音等多媒体对象,于是第三代数据库应运而生。将数据库技术与面向对象技术相结合,自然地成为第三代数据库系统的发展方向。

20 世纪 80 年代中期以来,对新一代数据库系统的研究日趋活跃,并出现了包括“对象-关系型数据库系统”(ORDBS)和“面向对象型数据库系统”(OODBS)在内的多个分支。由于 ORDBS 是建立在关系型数据库技术之上的,可以直接利用第二代数据库系统的原有基础,所以发展迅速,正在成为第三代数据库系统的主流。

1.1.2 数据、数据库、数据库管理系统、数据库系统

数据、数据库、数据库管理系统和数据库系统是与数据库技术密切相关的 4 个基本概念。

1. 数据

数据(Data)是数据库中存储的基本对象,是描述事物的符号记录。描述事物的符号可以是数字,也可以是文字、图形、图像、声音等,因此,数据有多种表示形式,它们都可以经过数字化后存入计算机。

2. 数据库

数据库(DataBase,DB)是存放数据的仓库。只不过这个仓库是在计算机存储设备上,而且数据是按一定的格式存放。也就是说,数据库是长期存储在计算机内的、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、描述和存储,具有较小的冗余度、较高的数据独立性和易扩展性。

3. 数据库管理系统

数据库管理系统(DataBase Management System,DBMS)是位于用户与操作系统之间

的一层数据管理软件。它的主要功能包括以下几个方面。

(1) 数据定义功能

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

(2) 数据操纵功能

DBMS 还提供数据操纵语言(Data Manipulation Language, DML), 用户可以使用 DML 操纵数据实现对数据库的基本操作, 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、运用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。

(4) 数据库的建立和维护功能

它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, 数据库的重组织功能和性能监视、分析功能等。

Microsoft Access 就是一个关系型数据库管理系统, 它提供一个软件环境, 利用它用户可以方便快捷地建立数据库, 并对数据库中的数据实现查询、编辑、打印等操作。

4. 数据库系统

数据库系统(DataBase System, DBS)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、数据库管理员和用户构成。

通常在不引起混淆的情况下把数据库系统简称为数据库。

1.1.3 数据模型

模型是现实世界特征的模拟和抽象。数据模型(Data Model)也是一种模型, 它是现实世界数据特征的抽象。

数据库是现实世界中某些数据的综合, 它不仅要反映数据本身的内容, 而且要反映数据之间的联系。由于计算机不可能直接处理现实世界中的具体事物, 所以人们必须事先把具体事物转换成计算机能够处理的数据。在数据库中用数据模型这个工具来抽象、表示和处理现实世界中的数据和信息。

数据模型是面向数据库全局逻辑结构的描述, 它包括 3 个方面的内容: 数据结构、数据操作和完整性约束。数据结构用于描述系统的静态特性, 研究的对象包括两类: 一类是与数据类型、内容和性质有关的对象; 另一类是与数据之间的联系有关的对象。数据操作是指对数据库中各种对象(型)的实例(值)允许执行的所有操作, 即操作的集合, 包括操作及有关的操作规则。数据库主要有检索和更新两类操作。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依存规则, 用以限制数据库的状态和状态的变化, 以保证数据的正确、有效和相容。

DBMS 支持 4 种数据模型, 分别是层次模型(Hierarchical Model)、网状模型(Network Model)、关系模型(Relational Model)和面向对象模型(Object Oriented Model)。下面在具体介绍这 4 种数据模型之前, 先了解一下构成模型元素的实体的有关概念。

1. 实体描述

现实世界中存在各种事物, 事物与事物之间是存在着联系的。这种联系是客观存在的, 也是由事物本身的性质决定的。

(1) 实体(Entity)

客观存在并且可以区别的事物称为实体。实体可以是具体的人、事、物,也可以是抽象的概念或联系,例如,一本书、一个出版社、书馆与读者的关系等都是实体。

(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。例如,图书的图书编号、书名、作者、出版社、出版日期和定价等。

(3) 码(Key)

唯一标识实体的属性集称为码。例如,图书编号是图书实体的码。

(4) 域(Domain)

属性取值范围称为该属性的域。例如,图书编号的域为 0000000~9999999。

(5) 实体型(Entity Type)

具有相同属性的实体必然具有共同的特性和性质。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。例如,图书(图书编号,书名,作者,出版社,出版日期,定价)就是一个实体型。

(6) 实体集(Entity Set)

同型实体的集合称为实体集。例如,一个完整的图书表就是一个图书信息的实体集。

(7) 关联(Relationship)

实体之间的对应关系称为关联,它反映现实世界事物之间的相互联系。实体间联系的种类是指一个实体型中可能出现的每一个实体与另一个实体型中多少个实体存在联系。两个实体间的联系可以归纳为 3 种类型。

① 一对一联系(one-to-one relationship)

设 A、B 为两个实体集,若 A 中的每个实体至多和 B 中的一个实体有联系,反过来,B 中的每个实体至多和 A 中的一个实体有联系,则称 B 对 A 是 1:1 联系。

例如,在图书馆中,每个部门有一名主任,而一位部主任负责一个部门,则图书馆各部门与部主任之间具有一对一联系。

② 一对多联系(one-to-many relationship)

如果 A 实体集中的每个实体可以和 B 中多个实体有联系,而 B 中的每个实体都和 A 中的一个实体有联系,那么 A 对 B 属于 1:n 联系。

例如,一个图书馆有许多馆员,一名馆员固定管理多本图书,而一本图书只能被一位馆员管理,馆员与图书之间具有一对多的联系。

③ 多对多联系(many-to-many relationship)

如果实体集 A 中的每个实体可以与 B 中的多个实体有联系,反过来,B 中的每个实体也可以与 A 中的多个实体有联系,则称 A 对 B 或 B 对 A 是 m:n 联系。

例如,一位读者可以借阅多本图书,而一本图书可以被多位读者借阅,则读者与图书之间具有多对多联系。

2. 层次数据模型

层次模型(Hierarchical Model)是数据库系统中最早采用的数据模型,它是用树形结构表示实体及其之间联系的模型,如图 1.1 所示。在层次模型中每个节点表示一个实体型,节点之间的连线表示实体型间的联系,这种联系是“父子”节点之间的“一对多”联系。这种模型的实际存储数据由链接指针来体现联系。

其主要特征如下。

- ① 层次模型只有一个节点无父节点,这个节点称为根节点。比如图 1.1 中 R1 节点。
- ② 根节点以外的其他节点仅有一个父节点,比如图 1.1 中 R2、R3、R4、R5 节点。

一所大学的人员数据库可以采用层次模型,如图 1.2 所示。由学校到学院、学院到教师、学校到行政部门、行政部门到工作人员均是一对多的联系。

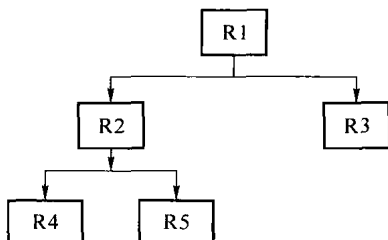


图 1.1 层次模型

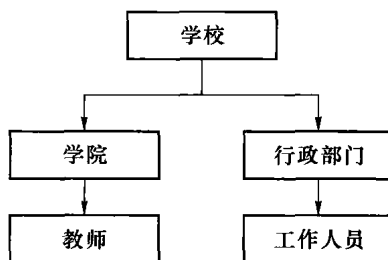


图 1.2 学校人员数据库模型

3. 网状模型

在现实世界中,事物之间的关系多数是非层次关系,如果用层次模型描述非层次关系就有一定的困难,基于这种情况,引入了网状模型。

网状模型(Network Model)是层次模型的扩展,它表示多个从属关系的层次结构,呈现一种交叉关系的网络结构,网状模型是“有向图”结构,如图 1.3 所示。在网状模型中,每一个节点表示一个实体型,节点之间的连线表示实体型间的联系,从一个节点到另一个节点用有向线段表示,箭头指向“一对多”的联系的多方。

其主要特征如下。

- ① 网状模型允许一个以上的节点无父节点。
- ② 允许节点有多于一个的父节点。

图书数据库可以采用网状模型。读者借书时一个读者可以借阅多本图书,一本图书也可以被多名读者借阅,读者与图书之间是多对多的联系,尽管网状模型不支持多对多联系,但由于一个多对多联系可以转化为两个一对多联系。可以在读者与图书之间建立一个“读者-图书”联结表,把原来的多对多的联系转化为“读者”与“读者-图书”、“图书”与“读者-图书”这两个一对多联系,如图 1.4 所示,即为图书数据库网状模型。

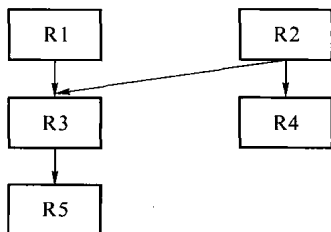


图 1.3 网状模型

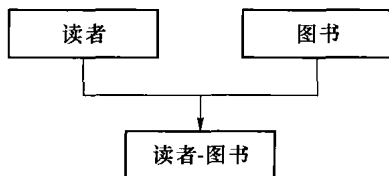


图 1.4 图书数据库模型

4. 关系模型

尽管网状模型比层次模型更具有普遍性,但由于其结构比较复杂,不利于应用程序的实现,操作上也有很多不便。为此,新的数据模型——关系模型(Relational Model)便应运而

生,关系模型是重要的一种模型。关系数据库系统采用关系模型作为数据的组织方式。现在主流数据库大都是基于关系模型的数据库系统。

1970年美国IBM公司San Jose研究室的研究员E. F. Codd首先提出了数据库系统的关系模型,开创了数据库关系方法和理论的研究,为关系数据库技术奠定了理论基础。由于E. F. Codd的杰出工作,他在1981年获得ACM图灵奖。

在关系模型中表示实体间联系的方法与非关系模型不同。非关系模型是用人为的连线来表示实体间的联系,而关系模型中实体与实体间的联系则是通过二维表结构来表示的。关系模型就是用二维表格结构来表示实体及实体间联系的模型。二维表结构简单、直观,读者档案表就是一个关系模型的例子,见表1.1。

表 1.1 读者档案表

读者编号	姓名	性别	出生日期	读者单位
0001	刘琳琳	女	1988.10.20	数学031
0002	王明伟	男	1989.09.29	英语041
0003	陈莉莉	女	1987.08.17	数学032

关系模型的基本术语如下。

(1) 关系(Relation)

一个关系就是一个二维表,每个关系有一个关系名。在Access数据库中,一个关系存储为一个表,具有一个表名。

对关系的描述称为关系模式,一个关系模式对应一个关系的结构。其格式为:

关系名(属性名1,属性名2,...,属性名n)

在Access数据库中,表示为表结构:

表名(字段名1,字段名2,...,字段名n)

(2) 元组(Tuple)

在一个二维表(一个具体关系)中,水平方向的行称为元组,对应表中的一条具体记录。

(3) 属性(Attribute)

二维表中垂直方向的列称为属性,每一列有一个属性名,与前面讲的实体属性相同。在Access数据库中表示为字段名。例如,表1.1中有5列,则有5个属性(读者编号,姓名,性别,出生日期,读者单位)。

(4) 域(Domain)

域是属性的取值范围,即不同元组对同一个属性的取值所限定的范围。例如,表1.1中性别值域是{男,女}。

(5) 主码或主关键字(Primary Key)

表中能够唯一地标识一个元组的属性或元组属性的组合。在Access数据库中能够唯一标识一条记录的字段或字段组合,称为主键。表1.1中读者编号可以作为标识一条记录的关键字。由于可能有重名的学生,所以,姓名字段不能作为唯一标识的主关键字,但姓名字段和出生年月字段的组合一般可以唯一标识一条记录,因此可以作为主关键字。

(6) 外部关键字

如果表中的一个字段不是本表的主关键字,而是另外一个表的主关键字,这个字段(属性)就称为外部关键字。在Access数据库中称为外键。