

高等学校计算机程序设计课程系列教材

Access程序设计基础

申石磊 张新红 主编



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

高等学校计算机程序设计课程系列教材

Access 程序设计基础

Access Chengxu Sheji Jichu

申石磊 张新红 主编



高等教育出版社·北京
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

内容提要

本书针对非计算机专业学生的特点,从 Access 基础知识开始讲解,内容安排由浅入深、循序渐进,篇章结构前后呼应、融会贯通,写作风格力求文字准确、概念清晰。本书包括实验教学内容,章尾附有实验目的、实验指导、实验内容和习题。

全书共分 12 章,第 1 章数据库基础知识,第 2 章 Access 基础知识,第 3 章表设计,第 4 章查询设计,第 5 章窗体设计,第 6 章报表设计,第 7 章页设计,第 8 章宏设计,第 9 章模块设计,第 10 章数据库维护,第 11 章数据库安全,第 12 章应用系统设计。

本书可以作为高等学校非计算机专业的第一门程序设计语言教材,或供全国计算机等级考试使用。

图书在版编目(CIP)数据

Access 程序设计基础/申石磊,张新红主编. -- 北京:高等教育出版社,2012.9

ISBN 978 - 7 - 04 - 035825 - 4

I. ①A… II. ①申… ②张… III. ①关系数据库系统 - 数据库管理系统 - 程序设计 - 高等学校 - 教材 IV. ①TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 184333 号

策划编辑 张海波
插图绘制 杜晓丹

责任编辑 张海波
责任校对 李大鹏

封面设计 于文燕
责任印制 尤 静

版式设计 余 杨

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100120
印 刷 北京宏信印刷厂
开 本 787 mm × 1092 mm 1/16
印 张 17.5
字 数 420 千字
购书热线 010 - 58581118

咨询电话 400 - 810 - 0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
版 次 2012 年 9 月第 1 版
印 次 2012 年 9 月第 1 次印刷
定 价 24.10 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换
版权所有 侵权必究
物 料 号 35825 - 00

Access 是微软公司 Microsoft Office 套装软件之一,采用可视化编程技术、面向对象的事件驱动编程机制,向导操作简便、实用,只需编写少量的程序代码就能快速开发出功能强大、相当专业的数据库应用系统,特别适合办公人员使用。Access 简单易学,非常适合作为高等学校非计算机专业的第一门程序设计课程。

在编写本书时,编者认真研究了教育部计算机基础教学指导委员会的教学要求和全国计算机等级考试大纲。为了兼顾读者参加全国计算机等级考试,选择 Access 2003 中文版作为教学背景。本书可以作为理工、管理、经贸、农医、文史类大学生的 Access 程序设计教材,掌握本书内容,可以达到全国计算机等级考试的二级水平。

全书共分 12 章,第 1 章数据库基础知识,第 2 章 Access 基础知识,第 3 章表设计,第 4 章查询设计,第 5 章窗体设计,第 6 章报表设计,第 7 章页设计,第 8 章宏设计,第 9 章模块设计,第 10 章数据库维护,第 11 章数据库安全,第 12 章应用系统设计。

本书旨在培养学生的实际应用能力,主要编写特色如下。

1. 精心设计篇章结构

本书按照由浅入深、循序渐进的层次展开,章节内容前后呼应、融会贯通。第 2 章内容包括 Access 基本操作、Access 数据运算和 Access 常用函数,不仅为后续章节内容打下基础,而且与第 9 章内容前后呼应,逐渐展开语法细节。第 12 章讲解应用系统设计,介绍应用系统开发过程、数据库设计、用户菜单设计和发布应用系统,并通过一个简单实例,讲解数据库应用系统的集成方法,为读者建立一个整体概念。

2. 融会实验教学环节

学习 Access 程序设计的最终目的就是构建数据库应用系统。为了提高读者的实际操作能力,本书充分重视实验教学环节,将面授教学和实验教学融为一体,包含了实验教材的内容。根据每章内容,章尾附有实验目的、实验指导和实验内容,针对非计算机专业学生的特点,按照难易程度,实验内容分为一般验证、简单应用和综合设计三种类型。在实施教学过程中,建议突出实验教学环节,按照“面授教学—实验练习—课外作业”开展教学活动。

3. 突出重点章节内容

为了保证在有限学时内达到预期的教学目标,突出了重点章节的内容,重点章节的例题、实验和习题的分量较重。在实施教学过程中,可以加大重点章节的授课学时,而非重点章节可以列为自学内容。全书的例题、实验和习题均经过反复推敲,力求文字简练、表达准确、概念清晰,例题具有典型性、示范性和启发性,章后习题中的选择题设计为多项选择,尽量覆盖本章的所有知识点。

II 前言

本书由申石磊和张新红主编,何欣、徐树维、白晨希、王金科担任副主编。申石磊负责制定编写大纲、提出编写要求,张新红负责全书习题分析和考试题库设计,所有副主编承担全书的校对工作。申石磊编写第1章、第7章、第8章和第11章,张新红编写第2章和第3章,白晨希编写第4章,何欣编写第5章和第10章,徐树维编写第6章和第12章,王金科编写第9章。

本书编写人员都是高等学校从事计算机基础教学的专职教师,在长期教学实践中,积累了一定的教学经验。尽管如此,难免存在不妥之处,恳请使用本书的教师和学生给予批评指正。

本书得到河南大学教学改革项目和河南省科技厅项目的资助,在此表示感谢!

编 者

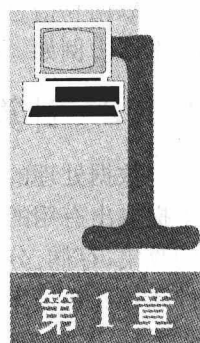
2012年4月

第1章 数据库基础知识	1	2.5 Access 数据运算	21
1.1 数据库系统简介	1	2.5.1 数值运算	22
1.1.1 计算机数据处理	1	2.5.2 字符运算	22
1.1.2 计算机数据管理	2	2.5.3 日期运算	23
1.1.3 数据库系统的构成	3	2.5.4 比较运算	23
1.2 数据描述	5	2.5.5 逻辑运算	23
1.2.1 实体描述	5	2.6 Access 常用函数	24
1.2.2 实体联系	5	2.6.1 数值运算函数	24
1.2.3 数据模型	6	2.6.2 字符处理函数	25
1.3 关系数据库	8	2.6.3 日期/时间函数	26
1.3.1 关系特点	8	2.6.4 类型转换函数	26
1.3.2 关系术语	8	2.6.5 条件测试函数	27
1.3.3 表间联系	9	2.6.6 域聚合函数	27
1.3.4 关系运算	9	2.6.7 类型检查函数	28
习题	10	实验	28
第2章 Access 基础知识	12	习题	29
2.1 Access 系统简介	12	第3章 表设计	31
2.1.1 Access 功能特点	12	3.1 创建表的结构	31
2.1.2 Access 数据库对象	13	3.1.1 使用设计视图创建表	31
2.2 Access 基本操作	14	3.1.2 使用数据表视图创建表	34
2.2.1 Access 工作窗口	14	3.1.3 使用表向导创建表	35
2.2.2 创建数据库	15	3.1.4 设置字段属性	36
2.2.3 打开数据库	17	3.2 编辑表中数据	39
2.2.4 关闭数据库	18	3.2.1 输入数据	39
2.2.5 数据库窗口	18	3.2.2 编辑记录	40
2.3 Access 系统设置	18	3.3 操作表中数据	42
2.3.1 常用设置项目	18	3.3.1 记录排序	42
2.3.2 文件格式转换	20	3.3.2 筛选记录	43
2.4 Access 帮助系统	20	3.3.3 查找数据	46
2.4.1 使用任务窗格	20	3.3.4 替换数据	47
2.4.2 获取相关帮助	21	3.4 设置表的外观	47
2.4.3 运行示例数据库	21	3.4.1 设置表的样式	47

3.4.2 改变行列布局	49	5.2 创建窗体	100
3.5 创建表间关系	49	5.2.1 使用自动功能创建窗体	101
3.5.1 表的完整性	50	5.2.2 使用窗体向导创建窗体	101
3.5.2 创建关系	50	5.2.3 创建数据透视表	104
3.5.3 子表操作	52	5.2.4 创建图表窗体	105
实验	52	5.3 编辑窗体	106
习题	56	5.3.1 编辑控件	107
第4章 查询设计	59	5.3.2 属性窗口	108
4.1 查询概述	59	5.3.3 窗体常用属性	109
4.1.1 查询作用	59	5.3.4 窗体设计示例	111
4.1.2 查询条件	60	5.4 控件设计	114
4.2 选择查询	61	5.4.1 控件类型	114
4.2.1 创建简单查询	61	5.4.2 基本控件	115
4.2.2 查询设计视图	64	5.4.3 其他控件	121
4.2.3 创建条件查询	66	5.5 主子窗体	123
4.2.4 创建计算查询	69	5.5.1 使用向导创建主子窗体	123
4.3 参数查询	73	5.5.2 将已有窗体插入主窗体	125
4.3.1 创建参数查询	73	5.5.3 拖动对象创建主子窗体	128
4.3.2 设置参数类型	74	实验	129
4.4 交叉表查询	75	习题	132
4.4.1 使用查询向导创建交叉表查询	75	第6章 报表设计	135
4.4.2 使用设计视图创建交叉表查询	78	6.1 报表概述	135
4.5 操作查询	79	6.1.1 报表作用	135
4.5.1 生成表查询	80	6.1.2 报表结构	136
4.5.2 删除查询	81	6.1.3 报表类型	137
4.5.3 更新查询	83	6.2 创建报表	137
4.5.4 追加查询	84	6.2.1 报表向导	137
4.6 SQL 查询	86	6.2.2 标签向导	141
4.6.1 数据定义功能	86	6.3 编辑报表	142
4.6.2 数据操纵功能	87	6.3.1 设置报表	142
4.6.3 数据查询功能	88	6.3.2 报表排序	146
实验	92	6.3.3 报表分组	147
习题	95	6.4 主子报表	150
第5章 窗体设计	98	6.5 打印报表	152
5.1 窗体概述	98	6.5.1 页面设置	153
5.1.1 窗体作用	98	6.5.2 多列报表	154
5.1.2 窗体构成	99	6.5.3 打印设置	155
5.1.3 窗体类型	100	实验	156
		习题	158

第7章 页设计	160	9.2.4 数组	191
7.1 创建数据访问页	160	9.2.5 函数	192
7.1.1 自动创建数据访问页	160	9.3 控制结构设计	194
7.1.2 使用向导创建数据访问页	161	9.3.1 简单语句	195
7.2 编辑数据访问页	164	9.3.2 选择结构	195
7.2.1 设计页面	164	9.3.3 循环结构	199
7.2.2 添加控件	166	9.4 通用作程设计	202
7.2.3 修饰页面	167	9.4.1 过程定义	202
实验	169	9.4.2 过程调用	203
习题	170	9.4.3 参数传递	205
第8章 宏设计	171	9.5 事件过程设计	206
8.1 宏的概念	171	9.5.1 面向对象的概念	206
8.1.1 宏的用途	171	9.5.2 调用宏的操作	208
8.1.2 设计示例	171	9.5.3 程序设计实例	209
8.1.3 常用操作	173	9.6 数据库编程	212
8.2 宏的设计	174	9.6.1 数据库引擎	212
8.2.1 序列宏设计	174	9.6.2 数据访问对象 DAO	213
8.2.2 条件宏设计	176	9.6.3 数据对象 ADO	217
8.2.3 宏组的设计	178	9.7 错误处理程序	219
8.3 宏的运行	180	9.7.1 编写错误处理程序	219
8.3.1 运行方法	180	9.7.2 分析错误处理信息	220
8.3.2 宏的调试	181	实验	221
8.3.3 宏的转换	181	习题	224
实验	182	第10章 数据库维护	229
习题	183	10.1 导出数据	229
第9章 模块设计	185	10.1.1 导出到其他 Access 数据库	229
9.1 VBA 编程环境	185	10.1.2 导出为电子表格	230
9.1.1 工作窗口	185	10.1.3 导出为文本文件	230
9.1.2 工程窗口	187	10.2 导入数据	232
9.1.3 代码窗口	187	10.2.1 导入 Access 数据库对象	232
9.1.4 属性窗口	187	10.2.2 导入电子表格	233
9.1.5 立即窗口	188	10.2.3 导入文本文件	234
9.1.6 创建过程	188	10.3 维护数据	235
9.2 VBA 语言基础	189	10.3.1 备份数据库	235
9.2.1 数据类型	189	10.3.2 修复数据库	235
9.2.2 常量	189	10.3.3 压缩数据库	235
9.2.3 变量	190	实验	236
		习题	237

第 11 章 数据库安全	238	12.2.1 用户需求分析	250
11.1 设置用户密码	238	12.2.2 设计库中的表	250
11.1.1 设置密码	238	12.2.3 确定表中字段	250
11.1.2 撤销密码	238	12.2.4 建立表间联系	251
11.2 设置安全机制	239	12.2.5 优化设计方案	251
11.2.1 创建账户	239	12.3 系统设计实例	251
11.2.2 设置权限	240	12.3.1 系统功能模块	251
11.2.3 数据库编码	241	12.3.2 主控模块设计	252
11.3 安全机制向导	241	12.3.3 功能模块设计	254
实验	245	12.4 用户菜单设计	258
习题	245	12.4.1 规划菜单结构	258
第 12 章 应用系统设计	247	12.4.2 创建用户菜单	258
12.1 系统开发过程	247	12.4.3 运行用户菜单	260
12.1.1 系统规划	247	12.5 发布应用系统	261
12.1.2 系统分析	247	12.5.1 系统性能分析	261
12.1.3 系统设计	248	12.5.2 设置启动窗体	264
12.1.4 系统实现	249	12.5.3 生成压缩文件	264
12.1.5 系统维护	249	实验	265
12.2 数据库设计	249	习题	267



数据库基础知识

第 1 章

数据库技术是信息社会的重要基础技术之一,属于一门综合性技术,涉及操作系统、数据结构、算法设计和程序设计等多方面的知识。本章从应用角度出发,简要介绍数据库的基础知识,为学习 Access 关系数据库管理系统打下基础。

本章是全书的理论基础,涉及许多基本概念和基础知识,要求读者牢固掌握并完成指定的课外练习。

1.1 数据库系统简介

计算机最初主要用于科学计算,随着计算机技术的发展,计算机逐渐进入生产管理、商业贸易、情报检索、财务管理、教学管理等数据处理领域。为了有效地管理数据和利用数据,出现了数据库技术。

1.1.1 计算机数据处理

数据(Data)是描述客观事物的物理符号,这些符号包括数字、文本、图像、动画、声音、视频等。原始数据经过计算机加工处理后得到有用的信息,信息(Information)可以作为人们的决策依据,影响人们的学习、工作、生活等诸多方面。数据是信息的符号表示,信息是数据的含义,两者之间的关系如图 1-1 所示。可以说,信息是经过加工处理的数据,是有使用价值的数据库。

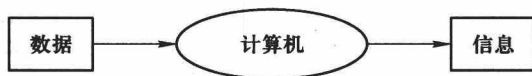


图 1-1 数据与信息的关系

同一数据可以表示不同的信息,例如,数字“110”可以代表电话号码,或者代表房间编号,或者代表学科专业代码,还可以表示数值。反之,同一信息可以使用不同的数据来表示,例如,某人的出生日期可以表示为“1995 年 10 月 26 日”,或表示为“1995 - 10 - 26”,还可以表示为“一九九五年十月二十六日”。

数据和信息是两个截然不同的概念,由于两者密切相关,许多场合往往不加区分地使用这两个术语。例如,数据处理往往说成是信息处理。

1.1.2 计算机数据管理

数据处理的目的是为了得到有用的信息,经过汇集、存储、综合、推导,可从杂乱无章的数据中提取出有用的信息。数据处理的核心是数据管理,使用计算机可以有效地管理数据,包括数据的收集、存储、分类、检索、统计、计算、传输等一系列操作。计算机数据管理经历了人工管理、文件系统和数据库系统 3 个阶段。

1. 人工管理阶段

20 世纪 50 年代的计算机主要用于科学计算。从计算机硬件状况来看,没有保存数据的磁盘;从计算机软件状况来看,没有操作系统,也没有专门管理数据的软件。数据管理任务完全由程序设计人员负责。如图 1-2 所示,人工管理数据的特点如下。

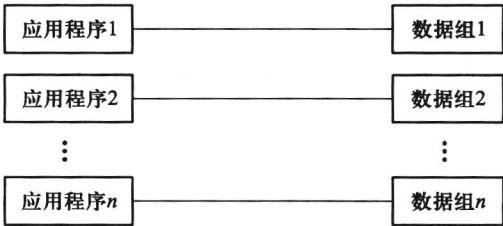


图 1-2 人工管理阶段

- (1) 数据不保存:数据输入到计算机,经过处理直接输出结果,数据不长期保存。
- (2) 数据不共享:一个程序只能处理一组数据,数据无法重复利用。
- (3) 数据不独立:程序与数据密切相关,当数据发生变化时,必须修改程序,程序设计人员的工作负担非常繁重。

2. 文件系统阶段

从 20 世纪 50 年代后期到 60 年代中期,计算机硬件出现了磁盘存储器,计算机软件出现了操作系统。数据以文件形式保存在外存储器上,由操作系统统一管理。操作系统中的文件管理模块称为文件系统。如图 1-3 所示,在文件系统阶段,应用程序通过文件系统存取数据,数据能够长期保存,可以反复执行查询、修改、插入和删除操作。但是,文件系统存在如下缺点。

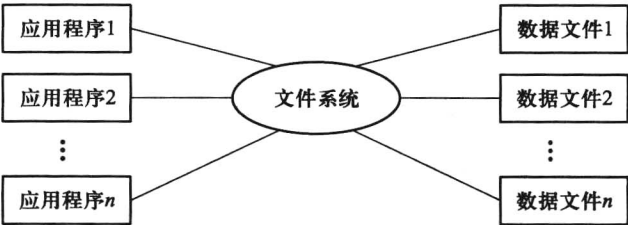


图 1-3 文件系统阶段

(1) 数据共享性差:一个应用程序基本对应一个数据文件,数据需要重复保存,既浪费磁盘存储空间,又不能统一修改数据。

(2) 数据独立性低:数据和程序密切相关,如果数据文件发生变化,必须修改应用程序;反之,应用程序发生变化时也必须修改数据文件。

(3) 数据没有结构:数据文件是一个没有结构的数据集合,不能反映客观世界中事物之间的内在联系。

3. 数据库系统阶段

20 世纪 60 年代后期,需要计算机管理的数据急剧增加,数据共享的需求日益强烈,文件系统的管理方法已经不能满足实际需求,从而出现了数据库系统。数据库系统的出现,是计算机数据管理的一个重大进步,其主要优点如下。

(1) 采用特定数据模型:数据库中的数据是有结构的,其结构取决于所采用的数据模型。数据模型不仅描述了数据本身,而且还描述了数据之间的联系。数据模型是数据库的重要特征之一,也是数据库系统与文件系统的根本区别。

(2) 数据充分共享:在构建数据库时,整体设计一个企业、一个学校的数据,多个部门或多个程序都可以使用数据库中的数据。如图 1-4 所示,在数据库系统阶段,多个用户或多个应用程序都通过数据库管理系统来访问数据库中的数据。

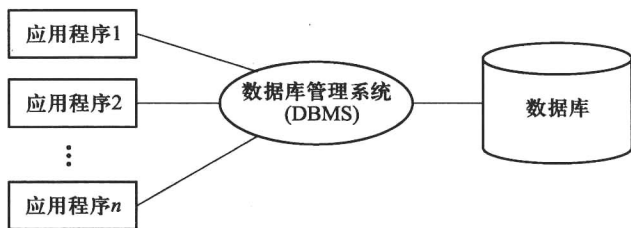


图 1-4 数据库系统阶段

(3) 数据冗余度小:数据库中的数据只有一个物理备份,既保证了数据的一致性,又节省了存储空间。

(4) 数据独立性高:数据和应用程序相互独立,数据定义和程序设计可以分开进行,从而简化了编写、维护和修改应用程序的工作。

(5) 具有数据控制功能:数据控制功能不仅可以保证数据的正确性和一致性,而且还能防止非法使用、非法盗窃或恶意破坏数据库中的数据。

1.1.3 数据库系统的构成

引进数据库技术的整个计算机系统称为数据库系统(DataBase System, DBS),一个完整的数据库系统包括 5 个组成部分:硬件系统、数据库(DataBase)、数据库管理系统(DataBase Management System, DBMS)和相关软件、数据库管理员(DataBase Administrator, DBA)、用户(User)。

1. 硬件系统

目前,数据库技术与网络技术、并行计算技术、多媒体技术、面向对象技术紧密结合,使得数据库系统的功能和性能得到了很大改善。鉴于数据库系统的应用需求,数据库服务器的外存储

器要有足够的容量,而且存取效率要高,处理能力要强,网络吞吐量要大。

2. 数据库

所谓数据库就是存储数据的仓库,数据库中的数据是一批具有结构的相关数据的集合,不仅包括数据本身,而且还包括数据之间的联系。数据库保存在计算机的外存储器中,可以存放数值、文本、图像、语音、动画、视频等数据。

除了数值、文本、图像等数据外,数据库中还包括数据库的定义信息,如用户名称、用户权限、数据库对象的定义,这些信息称为数据字典。借助数据字典,数据库管理系统可以解释数据库中的数据组织,管理和维护数据库中的数据。

3. 数据库管理系统

数据库管理系统是数据库系统的核心软件,用来统一管理和控制数据库中的数据。使用数据库管理系统,可以编写各种应用程序,查询、显示或打印数据库中的数据。目前,常用的数据库管理系统有 SQL Server、Sybase、Oracle、Visual FoxPro、Access 等。

数据库管理系统在计算机系统中所处的位置如图 1-5 所示,其主要功能如下。

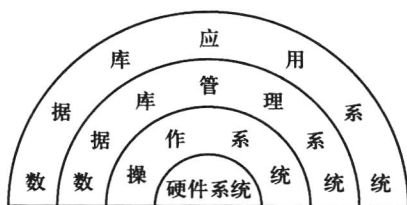


图 1-5 数据库系统的层次

(1) 数据定义:按照设计要求,定义数据库的结构和数据库中的对象。例如,在 Access 中,可以定义表的结构,创建查询、窗体、报表等数据库对象。

(2) 数据操纵:用来实现数据的插入、删除、修改、查询等操作。

(3) 数据管理:用来组织和存储数据,实现数据之间的联系,提高查询、添加、删除、修改等操作效率。

(4) 数据转换:提供与其他数据库管理系统或文件系统的接口,用来实现数据文件的转换。例如,将 Access 数据库中的数据转换为 Excel 电子表格,或将 Excel 电子表格转换为 Access 数据库中的数据。

(5) 数据控制:数据控制包括完整性控制、并发性控制和安全性控制。完整性控制用来保证数据的正确性和一致性,并发性控制用来防止非法使用数据,安全性控制用来防止盗窃或破坏数据库中的数据。

4. 数据库管理员

数据库管理员负责数据库系统的运行和维护,其主要职责包括规划数据库系统、安装服务器的必备软件、定期备份和恢复数据、保证数据库的安全等。数据库系统是一个企业、一个机构运转的核心和灵魂,因此数据库管理员就显得非常重要了。

5. 用户

用户是指数据库的最终使用者。专业用户可以使用数据库管理系统,根据实际需要开发数

数据库应用系统(DataBase Application System,DBAS),如教学管理系统、人事管理系统、财务管理系统、图书管理系统、生产管理系统。最终用户通过应用程序界面,使用数据库中的数据及相应功能,完成日常业务处理工作。

1.2 数据描述

在实际应用中,一般是先获取描述客观事物的大量数据,经过整理、归纳和规范化,再保存到数据库中。要使计算机能够处理现实世界中的事物,就需要采用一定的手段来描述数据。

1.2.1 实体描述

1. 实体

客观存在的事物称为实体,同类实体的集合称为实体集。实体可以是实际存在的事物,也可以是抽象的事物。例如,一个学生就是一个实体,一批学生构成一个实体集;又如,借阅图书、足球比赛、节目演出等属于抽象事物,也可看成一个实体。

2. 实体属性

实体所具有的特征称为实体属性,同一个实体集中的实体具有相同的属性。例如,学生实体的属性包括学号、姓名、性别、出生日期等,图书实体的属性包括书号、书名、作者、定价、出版社等。

一个实体集可以使用实体集名和属性名来描述。例如,学生实体集的描述如下:

学生(学号,姓名,性别,出生日期)

属性值的集合表示一个实体。例如,某个学生的描述如下:

(2013016105,夏国栋,男,1994-12-05)

1.2.2 实体联系

两个实体集中实体之间的对应关系称为实体联系,实体联系反映了客观世界中事物之间的相互关系,由事物本身的性质决定。实体之间的联系可以归结为“一对一联系”、“一对多联系”和“多对多联系”,许多复杂的联系都可以使用这3种基本联系来表示。

1. 一对一联系(1:1)

对于实体集 A 中的每个实体,实体集 B 中最多有一个实体与之联系,反之亦然。例如,观众与座位的联系,乘客与车票的联系,病人与床位的联系。

2. 一对多联系(1:n)

对于实体集 A 中的每个实体,实体集 B 中可以有多个实体与之联系;反之,对于实体集 B 中的每个实体,实体集 A 中只有一个实体与之联系。例如,学校与学院的联系,学院与教师的联系。

3. 多对多联系($m:n$)

对于实体集 A 中的每个实体,实体集 B 中可以有多个实体与之联系,反之亦然。例如,学生与课程的联系,图书与读者的联系,工厂与产品的联系,商店与顾客的联系。

1.2.3 数据模型

数据模型是现实世界中数据特征的抽象,用来描述实体与实体之间的联系。数据库中的数据采用特定的数据模型来描述,每一种数据库管理系统都支持某些特定的数据模型。

1. 层次模型

层次模型示例如图 1-6 所示,用树形结构表示实体和实体之间的联系。在层次模型中,一个节点代表一个实体,连线表示实体之间的联系。例如,政府机构、军队编制、家谱等都可以表示为层次模型。层次模型的特征如下。

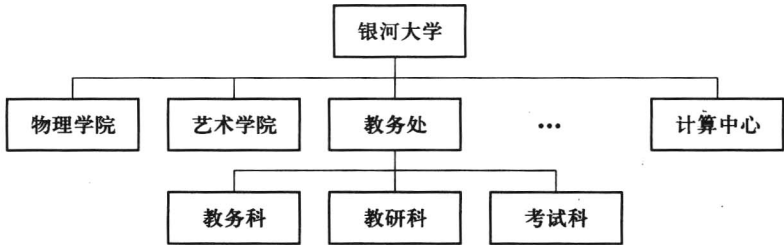


图 1-6 层次模型示例

- (1) 最高层的节点称为根节点,根节点只有一个且没有上层节点。
- (2) 每个节点可与下层相邻的多个节点联系,但只能与上层相邻的一个节点联系。
- (3) 层次模型只能表示一对多联系,而不能表示多对多联系。

2. 网状模型

网状模型示例如图 1-7 所示,用网状结构表示实体和实体之间的联系。在网状模型中,一个节点代表一个实体,节点之间的连线代表实体之间的联系,各个节点之间关系是平等的。例如,学院、教师、学生、课程和教室之间的联系可以使用网状模型来表示。网状模型能够反映实体之间的复杂关系,可以直接描述多对多联系。实际上,网状模型包括了层次模型,层次模型是网状模型的一个特例。

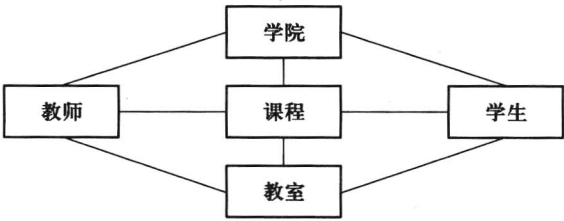


图 1-7 网状模型示例

3. 关系模型

用二维表格来表示实体和实体之间联系的数据模型称为关系模型。一个满足一定条件的二维表格称为一个关系,多个二维表格有机组合在一起,构成一个关系数据库。例如,在“教学管理”数据库中,“学生”、“成绩”、“课程”和“教师”关系如表 1-1 ~ 表 1-4 所示。

在 Access 中,一个关系就是一个表,一个表存储一个实体集,表中的行称为记录,一行就是一个实体;表中的列称为字段,用来描述实体属性。

表 1-1 “学生”关系

学 号	姓 名	性 别	出 生 日 期	照 片
2013016001	王文圣	男	1995 - 08 - 16	
2013016008	李文悦	女	1995 - 06 - 10	
2013016068	章亚楠	女	1995 - 08 - 25	
2013016105	夏国栋	男	1994 - 12 - 05	
2013021001	赵敬	男	1996 - 01 - 08	
2013027126	史琳	女	1994 - 08 - 28	
2013038001	李文悦	女	1995 - 06 - 10	
2013051085	黄文砚	男	1994 - 06 - 08	

表 1-2 “成绩”关系

选 课 次 序	学 号	课 号	分 数	班 级	教 师 编 号
1	2013016068	1802	85.5	201	18001
2	2013051085	1802	76.5	285	18005
3	2013021001	1802	95.2	205	18005
4	2013027126	1802	67.8	285	18005
5	2013016008	1802	86.2	208	18058
6	2013016008	1805	92.5	501	18001
7	2013038001	1802	95.8	201	18001
8	2013016105	1802	72.6	206	18026
9	2013016001	1802	71.5	206	18026
10	2013016068	1805	81.6	501	18001
11	2013016008	1806	82.5	601	18026
12	2013021001	1806	65.7	608	18058

表 1-3 “课程”关系

课 号	课 名	类 别	学 分
1802	程序设计	必修	4
1805	网络技术	必修	4
1806	网页制作	选修	3
1808	动画设计	选修	3

表 1-4 “教师”关系

编 号	姓 名	性 别	职 称	个 人 简 历
18001	何超杰	True	教授	
18005	白玉萍	False	副教授	
18026	王龙飞	True	讲师	
18058	徐建虹	False	讲师	

1.3 关系数据库

关系数据库是基于关系模型的数据库。关系数据库具有完备的理论基础,简单明了的数据模型,数据表现力强,符合人们认识客观事物的规律,因此受到广大用户的欢迎。自20世纪80年代以来,新推出的数据库管理系统几乎都支持关系模型,如Oracle、SQL Server、Sybase、Visual FoxPro、Access等都是关系数据库管理系统。

1.3.1 关系特点

并不是日常处理的所有二维表格都能作为关系存放在数据库中,关系模型对关系有一定的要求,必须满足如下条件。

(1) 关系必须规范化,表中不能包含另一个表(如表1-5所示),也不能出现斜线表头。

表 1-5 不规范关系示例

学号	姓名	必修课程			选修课程	
		英语	程序设计	高等数学	网页制作	音乐欣赏
2013051085	黄文砚	86	92	78	68	87
...	...	...	...	...	...	...

(2) 同一个关系中不能出现相同的记录,或者说,二维表格中不能出现重复的行。行的次序可以任意排列,并不影响关系的含义。

(3) 同一个关系中不能出现同名字段,或者说,二维表格中不能出现重复的列。列的次序可以任意排列,并不影响关系的含义。

1.3.2 关系术语

一个二维表格就是一个关系,每个关系都有一个关系名和若干属性,关系结构描述如下:

关系名(属性名1,属性名2,...,属性名n)

一个关系存储为一个表,每个表都有一个表名和若干字段,表的结构描述如下:

表名(字段名1,字段名2,...,字段名n)

1. 记录

二维表格中的行称为记录或元组,一行就是一个记录或一个元组。例如,在“学生”关系中,每行存放一个学生的数据,反映一个学生的全面情况。

2. 字段

二维表格中的列称为字段或属性。每列都有一个列名,列名就是字段名或属性名。例如,在“学生”关系中,每列存放的数据类型相同,反映所有学生某一方面的情况。

3. 域

字段或属性的取值范围称为域。例如,在“学生”关系中,“学号”字段的取值范围只能是数字,“性别”字段的取值范围只能是“男”或“女”,“出生日期”字段的取值只能是合法的日期,“照