

普通高等教育“十二五”规划教材

Access 2010 数据库案例教程

叶 恺 张思卿 主编



化学工业出版社

普通高等教育“十二五”规划教材

Access 2010 数据库案例教程

叶 恺 张思卿 主编



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书根据教育部高等学校计算机基础教学指导委员会编制的《普通高等学校计算机基础教学基本要求》最新版本中对数据库技术和程序设计方面的基本要求进行编写。

本书以案例教学的方式编写, 主要内容包括数据库基础知识、Access2010 数据库、表的创建与使用、查询设计、结构化查询语言 SQL、窗体设计、报表设计、宏、VBA 与模块、数据库管理、数据库安全。书中提供了丰富的案例和大量的习题。

本书内容叙述清楚、示例丰富、图文并茂、步骤清晰、易学易懂, 可以作为普通高等院校各专业公共教材和全国计算机等级考试参考书。

图书在版编目(CIP)数据

Access 2010 数据库案例教程 / 叶恺, 张思卿主编. —北京: 化学工业出版社, 2012.7
普通高等教育“十二五”规划教材
ISBN 978-7-122-14501-7

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 124236 号

责任编辑: 王听讲
责任校对: 吴 静

装帧设计: 关 飞

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 刷: 三河市延风印装厂

787mm×1092mm 1/16 印张 15³/₄ 字数 393 千字 2012 年 8 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 30.00 元

版权所有 违者必究

前 言

本书是根据教育部高等学校计算机基础教学指导委员会组织编制的《高等学校计算机基础教学基本要求》中对数据库技术和程序设计方面的基本要求编写的,以 Microsoft Access 2010 中文版为操作平台。

全书以案例教学方式编排,介绍了关系数据库管理系统的基本知识和 Access 数据库系统的主要功能。全书强调理论知识与实际应用的有机结合,理论论述通俗易懂、重点突出、循序渐进;案例操作步骤清晰、简明扼要、图文并茂。

全书共 11 章,提供了丰富的案例和大量的习题。各章内容如下:

第 1 章介绍数据库系统的基本概念、数据模型等内容,要求读者重点掌握关系数据库的基础知识。

第 2 章在介绍 Access 2010 的基本功能和基本操作的同时,介绍了它的新增特点。最后介绍 Access 数据库系统的数据类型和表达式。

第 3 章介绍创建数据库和表的方法。

第 4 章介绍数据表查询设计基本操作方法。

第 5 章介绍结构化查询语言 SQL。

第 6 章介绍创建窗体的各种方法以及对窗体的再设计,并介绍窗体和报表的基本控件的功能及其属性。

第 7 章介绍创建报表的各种方法,创建报表的计算字段、报表中的数据排序与分组等。

第 8 章介绍宏的创建和使用。

第 9 章介绍 Access 2010 的增强应用,包括 Access VBA 编程技术、Web 发布和 OLE 应用等。

第 10 章介绍数据库管理的基本操作。

第 11 章介绍数据库安全的基本知识。

我们将为使用本书的教师免费提供电子教案,需要者可以到化学工业出版社教学资源网站 <http://www.cipedu.com.cn> 免费下载使用。

本书由叶恺、张思卿担任主编。编写人员分工为张思卿编写第 1 章,张帆编写第 2 章,赵建勋编写第 3 章,郑睿编写第 4、8 章,叶恺编写第 5 章,鞠杰编写第 6、9 章,巨筱编写第 7 章,张润花编写第 10 章,卢永峰编写第 11 章。

在本书的编写过程中,参考了其他同类教材和网络上的相关资源,在此向其作者表示衷心的感谢。由于编者水平有限,加上编写时间仓促,书中难免会有不妥之处,殷切地希望广大读者提出宝贵意见。

编 者
2012 年 6 月

目 录

第1章 数据库基础.....	1	第3章 表的创建与使用.....	30
1.1 数据库简介.....	1	3.1 建立新表.....	30
1.1.1 数据库基本概念.....	1	3.1.1 使用表模板创建数据表.....	31
1.1.2 数据库系统介绍.....	2	3.1.2 使用字段模板创建数据表.....	32
1.1.3 数据库系统的特点.....	3	3.1.3 使用表设计创建数据表.....	33
1.1.4 关系数据库概述.....	4	3.1.4 在新数据库中创建新表.....	35
1.2 数据模型.....	4	3.1.5 在现有数据库中创建新表.....	35
1.2.1 数据模型概述.....	5	3.2 数据类型.....	36
1.2.2 构建数据模型.....	5	3.2.1 基本类型.....	36
1.2.3 数据库中的术语简介.....	6	3.2.2 数字类型.....	37
1.2.4 关系数据库.....	7	3.2.3 日期和时间类型.....	37
1.2.5 构建数据库模型.....	9	3.2.4 是/否类型.....	38
习题.....	11	3.2.5 快速入门类型.....	38
第2章 Access 2010 数据库.....	12	3.3 字段属性.....	38
2.1 Microsoft Access 2010 简介.....	12	3.3.1 类型属性.....	39
2.1.1 Access 2010 产品简介.....	12	3.3.2 常规属性.....	39
2.1.2 Access 2010 的功能.....	13	3.3.3 查询属性.....	40
2.2 Access 2010 的新增功能.....	13	3.4 修改数据表与数据表结构.....	41
2.3 Access 2010 的安装.....	14	3.4.1 利用设计视图更改表的结构.....	41
2.4 Access 2010 的启动与退出.....	15	3.4.2 利用数据表视图更改表的结构.....	41
2.4.1 Access 2010 的启动.....	15	3.4.3 数据的有效性.....	42
2.4.2 Access 2010 的退出.....	16	3.4.4 主键的设置、更改与删除.....	44
2.5 Access 2010 的窗口操作.....	16	3.5 建立表之间的关系.....	45
2.5.1 Access 2010 的系统主窗口.....	16	3.6 表达式.....	46
2.5.2 Access 2010 的数据库窗口.....	18	3.6.1 基本概念.....	46
2.6 创建数据库.....	18	3.6.2 常用函数.....	48
2.6.1 创建一个空白数据库.....	18	习题.....	50
2.6.2 利用模板创建数据库.....	20	第4章 查询设计.....	52
2.6.3 创建数据库的实例.....	22	4.1 查询概述.....	52
2.6.4 数据库的打开与关闭.....	23	4.2 选择查询.....	54
2.6.5 管理数据库.....	24	4.2.1 使用查询向导创建查询.....	54
2.7 上机实训.....	26	4.2.2 用查询设计器创建查询.....	62
习题.....	28	4.2.3 设置查询条件.....	65
		4.3 参数查询.....	66
		4.4 操作查询.....	68

4.4.1 生成表查询	68	6.3.2 属性、事件与方法	135
4.4.2 删除查询	70	6.3.3 窗体与对象的属性及设置方法	136
4.4.3 追加查询	70	6.3.4 窗体与对象的事件	142
4.4.4 更新查询	71	6.3.5 常用方法	144
4.5 上机实训	72	6.3.6 常用控件的创建方法	150
习题	77	6.4 窗体与控件的其他应用设计	157
第5章 结构化查询语言 SQL	79	6.4.1 创建计算控件	157
5.1 SQL 概述	79	6.4.2 查找记录	159
5.1.1 SQL 的发展	79	6.4.3 显示提示信息	159
5.1.2 SQL 的特点	80	6.4.4 创建与使用主/子窗体	160
5.1.3 SQL 的基本概念	80	6.4.5 打印与预览窗体	160
5.1.4 SQL 的分类简介	81	6.4.6 设计菜单	161
5.1.5 示例说明	82	6.5 窗体外观格式设计	163
5.2 数据定义语言	83	6.5.1 加线条	163
5.2.1 定义基本表	83	6.5.2 加矩形	164
5.2.2 完整性约束的实现	89	6.5.3 设置控件格式属性	164
5.2.3 索引的建立与维护	91	6.5.4 使用 Tab 键设置控件次序	165
5.3 数据查询语句	93	6.6 上机实训	167
5.3.1 SELECT 语句的一般语法	93	习题	168
5.3.2 简单查询	95	第7章 报表设计	170
5.3.3 连接查询	104	7.1 创建自动报表	170
5.3.4 子查询	109	7.1.1 创建纵栏式报表	170
5.4 数据更新	117	7.1.2 创建表格式报表	171
5.4.1 插入数据	117	7.2 通过向导创建报表	172
5.4.2 修改数据	119	7.2.1 创建多对象报表	172
5.4.3 删除数据	121	7.2.2 创建图表报表	174
习题	122	7.2.3 创建标签报表	175
第6章 窗体设计及高级应用	123	7.3 通过设计器创建报表	177
6.1 窗体基础知识	123	7.3.1 创建简单报表	177
6.1.1 窗体的概念与作用	123	7.3.2 报表的排序、分组和计算	179
6.1.2 窗体构成	124	7.3.3 创建主/子报表	180
6.1.3 窗体类型	125	习题	182
6.1.4 窗体视图	125	第8章 宏	184
6.2 创建窗体	126	8.1 宏的功能	184
6.2.1 使用自动创建窗体向导	126	8.2 常用宏操作	184
6.2.2 使用“窗体向导”	127	8.3 运行宏	189
6.2.3 使用“图表向导”	129	8.4 上机实训	190
6.2.4 使用“数据透视表向导”	131	习题	191
6.3 自定义窗体	132	第9章 VBA 与模块	194
6.3.1 窗体设计视图的组成与主要功能	132	9.1 VBA 简介	194

9.1.1 VBA 程序初识	195
9.1.2 VBA 程序编辑环境	195
9.2 VBA 语言基础	198
9.2.1 数据类型	198
9.2.2 常量与变量	199
9.2.3 数组	201
9.2.4 用户自定义数据类型	202
9.2.5 运算符和表达式	202
9.2.6 常用标准函数	204
9.3 VBA 语句	208
9.3.1 语句书写规则	208
9.3.2 声明语句	209
9.3.3 赋值语句	210
9.3.4 流程控制语句	210
9.4 VBA 过程与模块	213
9.4.1 过程	213
9.4.2 函数	213
9.4.3 模块	214
9.4.4 变量的作用域与生存期	214
9.5 面向对象程序设计	215
9.5.1 类和对象	215
9.5.2 对象的属性	215
9.5.3 对象的方法	216
9.5.4 对象的事件	216
9.6 VBA 数据库编程	217
9.6.1 ADO 数据访问接口	218
9.6.2 ADO 应用示例	220
9.7 VBA 程序运行错误处理与调试	221

9.8 上机实训	222
习题	224
第 10 章 数据库管理	226
10.1 管理数据库	226
10.1.1 数据的备份和恢复	226
10.1.2 数据库的压缩和恢复	227
10.1.3 生成 MDE 文件	227
10.1.4 数据库的密码	228
10.2 用户级的安全机制	228
10.2.1 创建和加入新的工作组	228
10.2.2 设置用户和组用户	230
10.2.3 设置用户与组权限	232
习题	232
第 11 章 数据库安全	234
11.1 Access 2010 安全性的新增功能	234
11.1.1 Access 2010 中的新增功能	234
11.1.2 Access 用户级安全	235
11.1.3 Access 安全体系结构	235
11.1.4 禁用模式	236
11.2 使用受信任位置中的 Access 数据库	236
11.3 数据库的打包、签名和分发	238
11.4 信任数据库	241
11.5 使用数据库密码加密 Access 数据库	241
11.6 旧版本数据库格式的转换	243
11.7 上机实训	245
习题	245
参考文献	246

第1章 数据库基础

【学习要点】

- 数据库基本概念
- 数据库系统组成
- 数据模型
- 关系数据库
- 构建数据库模型

【学习目标】

通过本章的学习，了解数据库的有关基本概念，如数据、数据库、数据库系统和数据库管理系统等，了解数据库的发展历史，数据库研究方向和应用范围，掌握数据库系统结构，数据库管理系统的功能和基本原理，理解数据模型的定义和实现方式，为关系型数据库系统的学习打下良好的基础。

1.1 数据库简介

数据库作为应用系统的核心和管理对象，是以一定的组织方式将相关的数据组织在一起并存放在计算机存储器上形成的，能为多个用户共享的，同时与应用程序彼此独立的一组相关数据的集合。数据库将各种数据以表的形式存储，并利用查询、窗体以及报表等形式为用户提供服务。

1.1.1 数据库基本概念

数据库是按一定关系把相关数据组织、存储，在计算机中的数据集合。数据库不仅存放数据，而且还存放数据之间的联系。

数据是指存储在某一种媒体上能够识别的物理符号。例如：某人身高度 165cm，体重 55kg。165、55 等数值就是数据。而数据库中的数据是广义的数据，包括数字、字母、文字、图形、图像、动画、影像、声音等多媒体数据。

数据处理是指将数据转换成信息的过程。例如：某人的“出生日期”，属于原始数据，若要计算其年龄，可以使用当前日期-出生日期，就可以得到。

在日常工作中，需要处理的数据量往往很大，为便于计算机对其进行有效的处理，可以将采集到的数据存放于磁盘、光盘等外存介质的“仓库”中，这个“仓库”就是数据库(DataBase 或 Data Base, DB)。数据集中存放在数据库中，便于对其进行处理，提炼出对决策有用的数据和信息。这就如同一个工厂生产出产品要先存放在仓库中，这样既便于管理，又便于分期分批地销售。比如一个学校采购大量的图书存放在图书馆(书库)中，供学生借阅。因此数据库就是在计算机存储器中用于存储数据的仓库。正如图书馆需要管理员和一套管理制度一样，数据库的管理也需要一个管理系统，这个管理系统就称为数据库管理系统(DataBase

Management System, DBMS), 以数据库为核心, 并对其进行管理的计算机系统称为数据库系统 (DataBase System, DBS)。

1.1.2 数据库系统介绍

1) 数据库系统的三级模式结构

数据库系统的三级模式结构是指数据库系统是由外模式、模式和内模式三级构成，如图 1-1 所示。

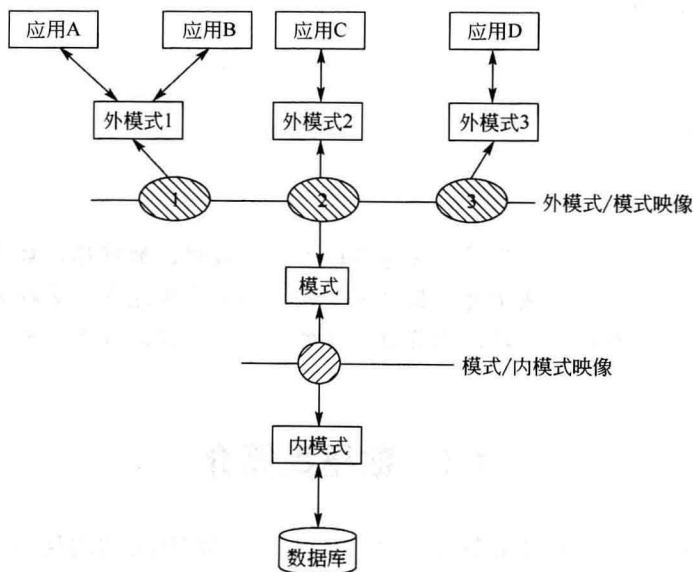


图 1-1 数据库系统的三级模式结构

(1) 模式。模式 (Schema) 也称逻辑模式, 是数据库中全体数据的逻辑结构和特征的描述, 是所有用户的公共数据视图。它是数据库系统模式结构的中间层, 不涉及数据的物理存储细节和硬件环境, 与具体的应用程序, 与所使用的应用开发工具及高级程序设计语言 (如 C, COBOL, FORTRAN) 无关。定义模式时不仅要定义数据的逻辑结构, 例如, 数据记录由哪些数据项构成, 数据项的名字、类型、取值范围等, 而且要定义与数据有关的安全性、完整性的要求, 及这些数据之间的联系。

(2) 外模式。外模式也称子模式或用户模式，是数据库用户（包括应用程序员和最终用户）看见和使用的局部数据的逻辑结构和特征的描述，是数据库用户的数据视图，是与某一应用有关的数据的逻辑表示。

(3) 内模式。内模式亦称存储模式，是数据物理结构和存储结构的描述，是数据在数据库内部的表示方式。数据库只有一个内模式。

数据库系统的三级模式是数据的 3 个级别的抽象, 使用户能逻辑地、抽象地处理数据, 而不必关心数据在计算机中的表示和存储。为了实现 3 个抽象层次的联系和转换, 数据库系统在 3 个模式中提供两层映像: 外模式/模式映像, 模式/内模式映像。正是这两层映像保证了数据库系统中的数据能够具有较高的逻辑独立性和物理独立性。

2) 数据库系统的组成

数据库系统是指具有数据库管理功能的计算机系统，是由硬件、软件、数据和人员组合起来为用户提供信息服务的系统。数据库系统的软件主要包括支持 DBMS 运行的操作系统以及 DBMS 本身，此外，为了支持开发应用系统，还要有各种高级语言及其编译系统。它们为开发应用系统提供了良好的环境，这些软件均以 DBMS 为核心。数据库系统人员即管理、开发和使用数据库的人员，主要是数据库管理员 (Data Base Administrator, DBA)、系统分析员、应用程序员和用户。不同的人员涉及不同的数据抽象级别。数据库管理人员是数据资源管理机构的一组人员，负责全面管理和控制数据库系统。系统分析员负责应用系统的功能及模式设计。应用程序员负责设计应用系统的程序模块，根据数据库的外模式来编写应用程序。用户是指最终用户，他们通过应用系统的用户接口使用数据库，常用的接口方式有菜单驱动、表格操作、图形显示和报表书写等，这些接口为用户提供简明而直观的数据表示。图 1-2 所示给出了数据库系统的构成。

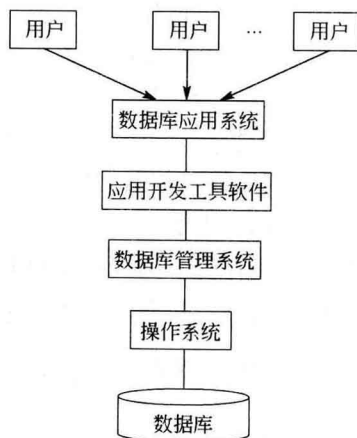


图 1-2 数据库系统的构成

一般说来，数据库系统由计算机的软、硬件资源组成，可以有组织地动态存储大量的关联数据，方便多用户访问。数据库系统与文件系统的重要区别在于数据的充分共享、交叉访问以及应用程序的高度独立性。

数据库主要解决以下 3 个问题。

- (1) 有效地组织数据。主要是对数据进行合理设计，以便计算机高效存储。
- (2) 将数据方便地输入计算机中。
- (3) 根据用户的要求将数据从计算机中提取出来。

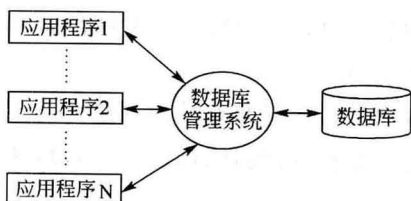


图 1-3 应用程序与数据库的关系

数据库也是以文件方式存储数据的，但它是数据的一种高级处理方式。在应用程序和数据库之间有一个数据库管理软件 DBMS (DataBase Management System)，即数据库管理系统。应用程序与数据库的关系如图 1-3 所示。

数据库系统和文件系统的区别是：数据库对数据的存储是按照同一结构进行的，其他应用程序可以直接操作这些数据（即应用程序的高度独立性）；而文件系统对数据的存储缺乏规范性，根据用户的需要可随意存储。

1.1.3 数据库系统的特点

数据库系统的出现是计算机数据处理技术的重大进步，具有以下特点。

1) 实现数据共享

数据共享允许多个用户同时存取数据而互不影响，这个特征正是数据库技术先进性的体现。数据共享包括以下 3 个方面。

- (1) 所有用户可以同时存取数据。
- (2) 数据库不仅可以为当前用户服务，也可以为将来的新用户服务。
- (3) 可以使用多种程序设计语言完成与数据库的接口。

2) 实现数据独立

所谓数据独立是指应用程序不随数据存储结构的改变而变动。这是数据库系统最基本的优点。数据独立包括以下2个方面。

(1) 物理数据独立: 数据的存储方式和组织方法改变时, 不影响数据库的逻辑结构, 从而不影响应用程序。

(2) 逻辑数据独立: 数据库逻辑结构变化(如数据定义的修改、数据间联系的变更等)时, 不会影响用户的应用程序, 即用户的应用程序无须修改。

数据独立提高了数据处理系统的稳定性, 从而提高了程序维护的效率。

3) 减少数据冗余度

用户的逻辑数据文件和具体的物理数据文件不必一一对应, 其中可存在“多对一”的重叠关系, 可以有效地节省存储资源。

4) 避免数据的不一致性

由于数据只有一个物理备份, 所以数据的访问不会出现不一致的情况。

5) 加强对数据的保护

数据库中加入安全保密机制, 可以防止对数据的非法存取。由于对数据库进行集中控制, 所以有利于确保控制数据的完整性。数据库系统采取了并发访问控制, 保证了数据的正确性。另外, 数据库系统还采取了一系列措施来实现对数据库破坏的恢复。

1.1.4 关系数据库概述

关系数据库(Relation Database)是若干个依照关系模型设计的数据表文件的集合, 也就是说关系数据库是由若干张依照关系模型设计的二维表组成的。

关系数据库由于以具有与数学方法相一致的关系模型设计的数据表为基本文件, 因此每个数据表之间具有独立性的同时, 若干个数据表之间又具有相关性, 这个特点使关系数据库具有极大的优越性, 并能得以迅速普及。关系数据库有以下特点。

(1) 以面向系统的观点组织数据, 使数据具有最小的冗余度, 支持复杂的数据结构。

(2) 具有高度的数据和程序的独立性, 用户的应用程序与数据的逻辑结构以及数据的物理存储方式有关。

(3) 由于数据具有共享性, 因此数据库中的数据能为多个用户服务。

(4) 关系数据库允许多个用户同时访问, 同时提供了各种控制功能, 从而可以保证数据的安全性、完整性和并发性控制。

1.2 数据模型

使用数据库技术的目的是把现实世界中存在的事物以及事物之间的联系在数据库中用数据加以描述、存储, 并对其进行各种处理, 为人们提供能够完成现实活动的有用信息。怎样把现实世界中的事物及其事物之间的联系在数据库中用数据来加以描述, 是数据库技术中的一个基本问题。

在数据库系统的体系结构中, 模式是整个系统的核心和关键。而模式的本原和主体是数据模型。

1.2.1 数据模型概述

从理论上讲,数据模型是指反映客观事物之间联系的数据组织的结构和形式。客观事物是千变万化的,各种客观事物的数据模型也是千差万别的,但也有其共同性。常用的数据模型有3种:层次模型、网状模型和关系模型。

1.2.2 构建数据模型

1) 层次模型

层次模型(Hierarchical Model)表示数据间的从属关系结构,是一种以记录某一事物的类型为根节点的有向树结构。层次模型像一棵倒置的树,根节点在上,层次最高;子节点在下,逐层排列。其主要特征如下。

- (1) 仅有一个根结点且无双亲。
- (2) 根结点以下的子结点,向上层仅有一个父结点,向下层有若干子结点。
- (3) 最下层为叶结点且无子结点。

层次模型表示从根节点到子节点的一个节点对多个节点,或从子节点到父节点的多个节点对一个节点的数据间的联系。层次模型的示例如图1-4所示。

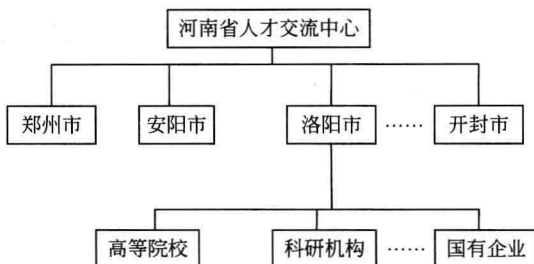


图 1-4 层次模型的示例

2) 网状模型

网状模型(Network Model)是层次模型的扩展,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。网状模型是以记录为节点的网络结构。其主要特征如下。

- (1) 有一个以上的节点无双亲。
- (2) 至少有一个节点有多个双亲。

网状模型的示例如图1-5所示。

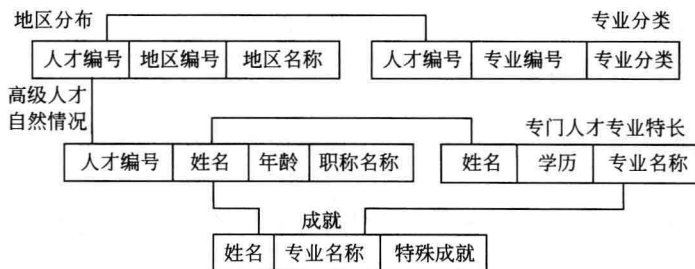


图 1-5 网状模型的示例

3) 关系模型

关系模型(Relational Model)中的“关系”具有特定的含义,广义地说,任何模型都可以描述一定事物数据之间的关系。层次模型描述数据之间的从属关系;网状模型描述数据之间的多种从属的网状关系。关系模型中的“关系”虽然也适用于这种广义的理解,但同时又特指那种具有相关性而非从属性的平行数据之间的按照某种序列排列的集合关系。

表1-1是某部门高级人才的基本情况表。其中4组数据之间是平行的,从层次从属角度

看也是无关系的，但假如知道他们是同一个部门的工作人员，就可以建立一个关系（一张二维表）。

用二维表结构来表示实体与实体之间联系的模型称为关系模型。在关系模型中，操作的对象和结果都是二维表，这种二维表就是关系，见表 1-2。

表 1-1 某部门高级人才基本情况表

姓 名	性 别	年 龄
李云峰	女	40
王江鹏	男	51
孙志强	男	48
杨芳芳	女	32

表 1-2 成绩表

学 号	姓 名	计算机	英语	高等数学
2012205	罗云涛	98	90	95
2012101	牛浩	88	92	80
2012202	戎栋梁	82	100	90
2012106	于海燕	90	99	88
2012201	孙超峰	100	90	89
2012109	李志伟	96	97	95
2012102	李刚	95	98	99
2012204	王运刚	91	88	100
2012206	周丽	97	89	96
2012108	张忠伟	85	95	88
2012110	赵慧想	90	84	80
2012210	郑睿	92	99	100

表中的这些数据虽然是平行的，不代表从属关系，但它们构成了某部门工作人员的属性关系结构。

关系模型有以下主要特征：

- (1) 关系中的每一数据项不可再分，是最基本的单位。
- (2) 每一竖列的数据项（即字段）是同属性的，列数根据需要而设，且各列的顺序是任意的。
- (3) 每一横行数据项（即记录）由一个个体事物的诸多属性构成，记录的顺序可以是任意的。
- (4) 一个关系是一张二维表，不允许有相同的字段名，也不允许有相同的记录行。

1.2.3 数据库中的术语简介

1) 字段

使用过 Office 中的 Excel（电子表格软件）组件的用户，可能会发现如图 1-6 所示的表很像 Excel 中的工作表。Access 数据库的表与 Excel 中的工作表的相同点是：都是按行和列组织的，用网格线隔开各单元格，单元格中可添加数据。Access 数据表与 Excel 工作表的不同点是：在 Access 数据库表中，表中的每一列代表一个字段，即一个信息的类别，表中的每一行就是一个记录，存放表中一个项目的所有信息。在 Access 表中的每个字段只能存放一种类型的数据（文本型、数字型、货币型或者日期型等）。

编号	姓名	性别	年龄	职务	所属部门	聘用时间	简历
000001	李四	男	24	职员	04	1997-3-5	爱好: 摄影
000002	张三	女	23	职员	04	1998-2-6	爱好: 书法
000003	程鑫	男	20	职员	03	1999-1-3	组织能力强, 善于表现自己
000004	刘红兵	男	25	主管	03	1996-6-9	组织能力强, 善于交际, 有上进心
000005	钟舒	女	35	经理	02	1995-8-4	爱好: 绘画, 摄影, 运动
000006	江滨	女	30	主管	04	1997-6-5	有组织, 有纪律, 爱好: 相声, 小品
000008	谢娜	女	19	职员	04	2001-2-14	爱好: 绘画, 摄影, 运动, 有上进心
000009	李小红	女	23	职员	03	2001-3-14	组织能力强, 善于交际, 有上进心
000010	梦娜	女	22	职员	02	2001-3-14	善于交际, 工作能力强
000011	吴大伟	男	24	主管	04	1999-5-18	工作能力强, 有领导才能, 有组织能力
000012	李磊	男	26	经理	03	1998-6-22	工作能力强, 爱好绘画, 摄影, 运动
000013	郭薇	女	22	职员	03	2001-7-5	组织能力强, 善于交际, 有上进心
000014	高莉	女	25	职员	02	1999-5-28	有组织, 有纪律, 爱好: 相声, 小品
000015	张丽	女	26	职员	03	1999-8-28	爱好: 书法
000017	李强	男	31	经理	01	1995-3-11	爱好: 绘画, 摄影, 运动, 有上进心
000019	李迪	女	30	职员	01	1997-4-15	组织能力强, 善于交际, 有上进心
000021	李力国	男	20	职员	03	1999-10-5	善于交际, 工作能力强
000022	张娜	女	25	主管	02	1998-6-18	有组织, 有纪律, 爱好: 相声, 小品
000023	李中青	男	39	经理	04	1989-5-28	有工作经验, 工作能力强, 有领导才能
000024	高强	男	29	职员	03	1995-3-5	上网, 运动, 计算机软件开发
000025	闫学成	男	38	主管	04	1989-9-8	有工作经验, 工作能力强, 有领导才能
000026	张汉望	男	55	主管	04	1975-2-8	爱好: 书法

图 1-6 罗斯文“员工”表视图

2) 索引

索引是包含表中的一个字段或者一组字段中的某个关键词的按一定顺序排列的数据列表。数据库利用索引能迅速地定位到要查找的记录, 从而缩短了查找记录的时间。

在如图 1-6 所示的“员工”表中, 就以“ID”字段建立了一个索引, 如果要查找相应个人的详细信息, 就没有必要在 Access 库中逐个寻找每个人的名称, 而只需直接找到索引序列表中某个人的 ID 号即可。

图 1-6 所示的表中显示的数据并不多, 但是在实际应用中一个数据表可能存储数以万计的个人记录, 如果没有索引, 搜索一个数据需要很长时间, 索引是快速完成搜索大量数据任务的关键所在。但是过多的索引也会降低 Access 的性能, 所以只需要在经常访问的字段上建立索引。

3) 记录

数据工作表被分为行和列, 行称为记录 (Record), 列称为字段 (Field)。每条记录都被看做一个单独的实体, 可以根据需要进行存取或者排列。

表中的同一列数据具有相似的信息, 例如产品 ID、产品名称、供应商和类别。这些数据的列条目就是字段。每个字段通过明确的数据类型来识别。常见的数据类型有文本型、数字型、货币型或者日期型。字段具有特定的长度, 每个字段在顶行有一个表明其具体信息类别的名字。

行 (表示记录) 和列 (表示字段) 的相交处就是值——存储的数据元素。在同一个表中, 值可能会重复出现, 而字段和记录却是唯一的, 字段可以用字段名来识别, 记录通常通过记录的某些唯一特征符号来识别。

1.2.4 关系数据库

用二维表的形式表示事物之间的联系的数据模型称为关系数据模型, 通过关系数据模型

建立的数据库称为关系数据库。Microsoft Access 就是继 DBASE、FoxBASE、FoxPro 之后推出的关系数据库管理系统。Microsoft Access 2010 (简称 Access 2010) 适用于 Windows 95/98、Windows NT 3.5/4.0 和 Windows 2000/XP/WIN7 等操作系统环境。

在 Access 2010 中一个表就是一个关系。表 1-1 和表 1-2 给出了一个学生的基本情况表和一个学生的成绩两个关系, 这两个关系都有标识某个学生的唯一属性——学号, 根据学号通过一定的关系运算就可以把学生的基本情况和成绩联系起来。

1) 关系术语

(1) 关系。一个关系就是一张二维表, 每个关系都有一个关系名, 如基本情况、成绩等。

(2) 元组。在一个二维表(一个关系)中, 水平方向的行称为元组。元组对应表中的一条记录, 如在基本情况表和成绩表两个关系中就包括多个元组(多条记录)。

(3) 属性。二维表中垂直方向的列称为属性。每一列有一个属性名, 在 Visual FoxPro 中称为字段名, 如基本情况表中的“学号”、“姓名”和“性别”等均为字段名。

(4) 域。域是属性的取值范围, 即不同元组对同一属性的取值所限定的范围, 如性别的域为“男”和“女”两个值。

(5) 关键字。关键字是属性或属性的集合, 其值能够唯一标识一个元组。在 Access 2010 中表示为字段或字段的组合。如, 基本情况表中的“学号”字段可以作为标识一条记录的关键字, 而“性别”字段则不能唯一标识一条记录, 因此, 不能作为关键字。在 Access 2010 中主关键字和候选关键字能够起唯一标识一个元组的作用。

(6) 外部关键字。如果表中的一个字段不是本表的主关键字或候选关键字, 而是另外一个表的主关键字或候选关键字, 这个字段(属性)就称为外部关键字。

2) 关系运算

对关系数据库进行查询时, 需要找到用户需要的数据, 就要对关系进行运算。关系的基本运算有两类: 一类是传统的集合运算(并、差、交等), 在 Access 2010 中没有直接提供传统的集合运算, 但可以通过其他操作或编写程序来实现; 另一类是专门的关系运算(选择、投影、连接等), 查询就是要对关系进行的基本运算。

3) 关系模型的操作

关系模型由 3 部分组成: 数据结构、关系操作集合和关系的完整性。关系模型把关系作为集合来进行操作(运算), 参与操作的对象是集合, 结果仍是集合。关系操作的能力可用关系代数来表示, 常用的有 8 种, 比如选择、投影、连接、除、并、交、差和广义笛卡儿积。

4) 关系模型的完整性

关系模型的 3 类完整性是实体完整性、参照完整性和用户定义的完整性, 这里只介绍前面两类完整性。所谓完整性是对数据库中数据的一些约束条件。前两类完整性是关系模型必须满足的完整性约束条件, 应该由关系系统自动支持。

(1) 实体完整性。实体完整性是指如果属性组 A 是关系 R 的关键字, 那么 A 不能取空值(NULL)。空值是“不知道”或者“无意义”的值。比如学生档案表中属性“学号”下的值不能取空值。

(2) 参照完整性。若关系 R 中含有与另一个关系 S 的关键字 KS 相对应的属性组 F (称为 R 的外部码), 则对于 R 中每个元组在 F 上的值必须为:

① 或者取空值 (F 的每个属性值均为空值)。

② 或者等于 S 中某个元组的关键字值。关系 S 的关键字 KS 和 F 定义在同一个(或一组)

域上。例如现有职工关系 EMP (职工号, 姓名, 部门号) 和部门关系 DEPT (部门号, 部门名) 是两个基本关系。EMP 的关键字为职工号, DEPT 的关键字是部门号, 在 EMP 中, 部门号是外部码。

EMP 中每个元组在部门号上的值允许有两种可能:

- ① 空值说明这个职工尚未分配到某个部门。
- ② 非空值, 则部门号的值必须是 DEPT 中某个元组中的部门号值。表示此职工不可能分配到一个不存在的部门中, 即被参照的关系 DEPT 中一定存在一个元组, 它的关键字值等于该关系 EMP 中的外部码值。这就是参照完整性。

1.2.5 构建数据库模型

在使用 Access 2010 新建数据库的窗体和其他对象之前, 设计并构建数据库非常重要。合理的设计是新建一个有效、准确及时完成所需功能的数据库的基础。

1) 收集项目需求

设计 Access 2010 数据库的第一步是确定数据库所要完成的任务以及如何来完成。用户需要明确的是希望从设计的数据库中得到什么信息, 因此设计者可以根据这些信息来确定最终设计哪些数据表以及数据表中需要包含哪些字段。

构建数据库就需要设计者与即将使用数据库的人员进行交流, 集体讨论需要数据库解决的问题, 并描述需要数据库生成的报表; 同时收集当前用于记录数据的表格, 然后参考某个设计较完善且与此相似的数据库。

2) 项目构架

(1) 规划数据库的表。规划数据库中的表可能是数据库设计过程中最难处理的步骤。因为设计者从第一步了解数据库任务的过程中所获得的结果 (即打印输出的报表、使用的表格和所要解决的问题等), 不一定能提供构建数据表结构的线索。

在使用 Access 2010 设计表之前, 可以先在纸上草拟并润色设计方案。在设计表时, 应按以下设计原则对信息进行分类。

- ① 表中不应该包含重复信息, 且信息不允许在表之间复制。

如果每条信息只保存在一个表中, 则只需更新一处, 这样效率更高, 同时也消除了如 A 和 B 两个表中都有相同客户的地址和电话号码的信息。如果只修改了 A 表中该客户的地址, 则 A、B 两表中客户的信息就不同了, 即包含不同信息的重复项的可能性。因此, 在一个表中只能保存一次每一个客户的地址和电话号码。

- ② 每个表应该只包含关于一个主题的信息。

如果每个表只包含关于一个主题的信息, 则可以独立于其他主题维护每个主题的信息。例如, 将客户的地址与客户订单存在不同表中, 这样就可以删除某个订单, 但仍然保留客户的信息。

(2) 确定字段。同一主题是指建立相应主题的数据库, 如建立一个教务管理系统数据库, 那么在数据库中建立的每一个表都应包含关于教务管理的相关信息, 如成绩、课程信息、老师信息等。

每个表都包含关于同一主题的信息, 并且表中的每个字段应该包含关于该主题的各个事件。例如, “Customer (客户) 表” 可以包含公司的名称、地址、城市、省和电话号码的字段。在设计每个表的字段时, 用户需要注意下列内容。

- ① 每个字段直接与表的主题相关。
- ② 不包含指导或计算的数据 (表达式的计算结果)。

③ 包含需要的所有信息。

④ 以最小的逻辑部分保存信息。

(3) 明确有唯一值的字段。每个表应该包含一个或一组字段，且该字段是表中所保存的每条记录的唯一标识，称作表的主关键字。为表设计主关键字后，为确保唯一性，Access 2010 将避免任何重复值或空 (Null) 值进入主关键字字段。Access 2010 为了连接保存在不同表中的信息，例如将某个客户与该客户的所有订单相连接，数据库中的每个表必须包含能唯一确定每条记录的字段或者字段集。

(4) 确定表之间的关系。因为已经将信息分配到各个表中，并且已定义了主关键字字段，所以需要通过某种方式告知 Access 2010 如何以有意义的方法将相关信息重新结合到一起。用户（指设计数据库的人）如果进行关联“客户”表与“客户订单”表的操作，必须定义表之间的关系。

可以参考一个已有的且设计良好的数据库中的关系，这里打开“罗斯文 (Northwind) 示例数据库”（选择 Office 按钮 | 【新建】 | 【本地模板】 | 【罗斯文 2010】 | 【创建】命令）并且在【数据库工具】面板的【显示/隐藏】选项板中选择【关系】命令，就会出现如图 1-7 所示的【关系】对话框。

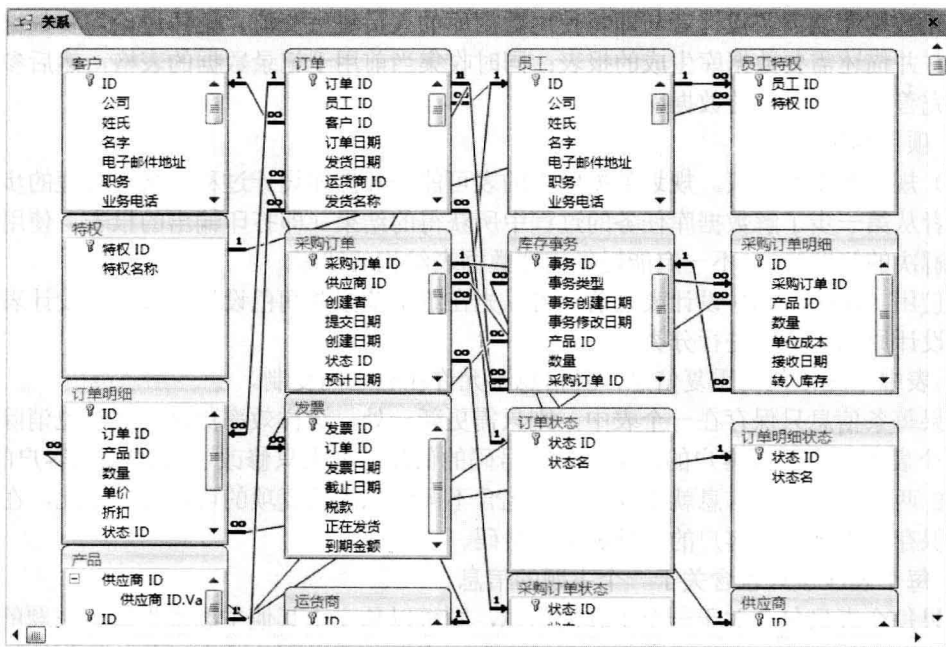


图 1-7 【关系】对话框

(5) 优化设计。在设计完需要的表、字段和关系后，就应该检查一下该设计方案并找出可能存在的不足，因为此时修改数据库的设计要比更改已经填满数据的表容易得多。

3) 开发规划

如果认为表的结构已达到了设计目的，就可以在表中添加数据，然后新建所需的查询、窗体、报表、宏和模块。

Access 2010 有两个工具可以帮助用户方便地改进数据库的设计，即“表分析器向导”和“性能分析器”。