



普通高等教育“十二五”规划教材

Access 2010 数据库程序设计教程

主 编 彭小利

副主编 向 伟 袁小艳 廖 婷 王安志



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

普通高等教育“十二五”规划教材

Access 2010 数据库程序设计教程

主 编 彭小利

副主编 向 伟 袁小艳 廖 婷 王安志

书 名		Access 2010 数据库程序设计教程
编 者		彭小利
副 编 者		向 伟 袁小艳 廖 婷 王安志
出 版 社		中国水利水电出版社
社 址		北京市西城区车公庄大街2号
电 话		010-68339000
网 址		www.waterpub.com.cn
发 行 所		北京发行所 北京市西城区车公庄大街2号
电 话		010-68339000
网 址		www.waterpub.com.cn
印 刷 厂		北京印刷厂
印 数		10000
定 价		35.00



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书以 Access 2010 为主要操作平台, 介绍数据库的基本操作、数据库及其对象的创建以及数据库的管理与维护, 主要包含: 数据库基础、Access 简介、表、查询、窗体、报表、宏以及模块和 VBA 八大知识模块。在组织形式上采用任务驱动、案例训练的方式。全书提供了丰富的案例, 通过案例将抽象的理论简单化, 使教学即讲即练、精讲多练, 提高教学效率, 增强教学效果。在内容上选取教务管理系统中所涉及的“学生”、“课程”和“成绩”三大模块为主要内容, 具有较强的实用性和针对性。

本书可作为高校非计算机专业的计算机公共基础课教材, 也可作为高职高专学生教材和自学者的参考用书。

本书提供书中案例所用数据库, 读者可以从中国水利水电出版社网站和万水书苑上下载, 网址为: <http://www.waterpub.com.cn/softdown/> 和 <http://www.wsbookshow.com>。

图书在版编目 (C I P) 数据

Access 2010数据库程序设计教程 / 彭小利主编. —
北京: 中国水利水电出版社, 2014. 1
普通高等教育“十二五”规划教材
ISBN 978-7-5170-1558-1

I. ①A… II. ①彭… III. ①关系数据库系统—高等
学校—教材 IV. ①TP311.138

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第315511号

策划编辑: 寇文杰 责任编辑: 李 炎 封面设计: 李 佳

书 名	普通高等教育“十二五”规划教材 Access 2010 数据库程序设计教程
作 者	主 编 彭小利 副主编 向 伟 袁小艳 廖 婷 王安志
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
经 售	电话: (010) 68367658 (发行部)、82562819 (万水) 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 15.75印张 398千字
版 次	2014年1月第1版 2014年1月第1次印刷
印 数	0001—2000册
定 价	32.00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

Access 是 Microsoft Office 系列软件之一，它是一种基于 Windows 的关系型数据库管理系统，最大的优点是简单易学、操作方便。本教程以 Access 2010 为主要操作平台，介绍数据库的基本操作、数据库及其对象的创建以及数据库的管理与维护。

“Access 数据库程序设计”是高校学生接触数据库应用及程序设计类的计算机公共课程，旨在培养学生了解数据库的基本原理，掌握数据库的一般操作技术及应用系统的开发方法，训练如何管理与处理实际中的大量数据，为网站编程打下基础。

本书根据全国计算机等级考试 2013 版考试大纲而编写，基于 Windows 7+Access 2010 平台，Access 2010 提供了表、查询、窗体、报表、宏、模块 6 个对象，用于构建数据库系统，在 Access 2003 版本的基础上减少了对对象数据访问页，增加了空白 Web 数据库的功能；还提供了多种图形方式下的窗口交互操作界面，把数据存储、数据维护、数据查询、应用界面设计、报表生成等操作规范化。Access 为建立功能完善的数据处理应用系统提供了方便，简单易学，使得普通用户不必编写代码，就可以完成很多数据管理的任务；而 Access 与 VBA 编程工具的有机结合，使其自身功能更加强大；Access 数据库在数据交互网站设计中的实用性也受到人们青睐。

本书在组织形式上采用任务驱动、案例训练的方式。全书提供了丰富的案例，通过案例将抽象的理论简单化，使教学即讲即练、精讲多练，提高教学效率，增强教学效果。在内容上选取教务管理系统中所涉及的“学生”、“课程”和“成绩”三大模块为主要内容，具有较强的实用性和针对性。

本书还提供了配套的《Access 2010 数据库程序设计实验教程》，以方便读者学习。

本书由彭小利任主编，向伟、袁小艳、廖婷、王安志任副主编。第 1 章由向伟编写，第 2 章、第 3 章由彭小利编写，第 4 章、第 5 章由袁小艳编写，第 6 章由廖婷编写，第 7 章由彭小利和卫洪春编写，第 8 章由王安志编写。

在本书的编写和出版过程中，得到了四川文理学院教务处相关领导、四川文理学院计算机学院各位领导、老师和中国水利水电出版社的大力支持，在此表示衷心的感谢。

由于编者水平有限，教材中难免有疏漏和欠缺之处，敬请广大读者提出宝贵意见。

编者

2013 年 10 月

目 录

前言

第1章 数据库基础	1	3.3.2 表间关系的建立	48
1.1 数据库基础知识	1	3.3.3 表间关系的修改、删除	52
1.1.1 计算机数据管理的发展	1	3.4 维护表	53
1.1.2 数据库系统	3	3.4.1 修改表结构	53
1.1.3 数据模型	5	3.4.2 编辑表内容	57
1.2 关系数据库	9	3.4.3 调整表外观	61
1.2.1 关系模型	9	3.5 操作表	64
1.2.2 关系运算	11	3.5.1 查找和替换数据	65
1.3 数据库设计基础	15	3.5.2 排序记录	66
1.3.1 数据库设计原则	15	3.5.3 筛选记录	68
1.3.2 数据库设计的步骤	16	课后练习	72
课后练习	17	第4章 查询	73
第2章 Access 简介	19	4.1 查询概述	73
2.1 Access 介绍	19	4.1.1 查询的功能	74
2.1.1 Access 发展及优点	19	4.1.2 查询的分类	74
2.1.2 Access 数据库的系统结构	20	4.1.3 查询的条件	74
2.2 创建 Access 数据库	21	4.2 创建选择查询	78
2.3 打开已存在的数据库	22	4.2.1 使用“查询向导”	78
2.4 关闭数据库	23	4.2.2 使用“设计视图”	81
2.5 认识 Access 界面	24	4.2.3 查询条件的使用	86
课后练习	25	4.2.4 在查询中进行计算	87
第3章 表	26	4.3 创建交叉表查询	91
3.1 表的组成	26	4.3.1 认识交叉表查询	91
3.1.1 字段名称	26	4.3.2 使用“交叉表查询向导”	92
3.1.2 数据类型	27	4.3.3 使用“设计视图”	95
3.1.3 字段属性	29	4.4 创建参数查询	96
3.2 建立表	36	4.4.1 单参数查询	96
3.2.1 使用设计视图创建	36	4.4.2 多参数查询	98
3.2.2 直接插入空表创建	38	4.5 创建操作查询	99
3.2.3 根据 SharePoint 列表创建表	41	4.5.1 生成表查询	100
3.2.4 利用外部数据创建	42	4.5.2 删除查询	101
3.3 建立表间关系	47	4.5.3 更新查询	102
3.3.1 表间关系的概念	47	4.5.4 追加查询	103

4.6 创建 SQL 查询	106
4.6.1 查询与 SQL 视图	106
4.6.2 SQL 基本语句	106
4.6.3 创建 SQL 特定查询	109
4.7 编辑和修改查询	113
4.7.1 编辑和修改字段	113
4.7.2 编辑查询中数据源	115
4.7.3 排序查询结果	116
课后练习	117
第 5 章 窗体	121
5.1 认识窗体	121
5.1.1 窗体的作用	121
5.1.2 窗体的类型	122
5.1.3 窗体的视图	124
5.2 创建窗体	127
5.2.1 使用向导创建窗体	128
5.2.2 创建图表窗体	132
5.3 设计窗体	134
5.3.1 窗体设计视图	134
5.3.2 常用控件的功能	137
5.3.3 常用控件的使用	143
5.3.4 窗体和控件的属性	156
5.4 格式化窗体	160
5.4.1 使用条件格式	160
5.4.2 添加当前日期和时间	162
5.4.3 对齐窗体中的控件	162
课后练习	163
第 6 章 报表	165
6.1 报表的基本概念和组成	165
6.1.1 报表的概念及分类	165
6.1.2 报表的视图	167
6.1.3 报表的设计区	168
6.2 报表的创建	169
6.2.1 使用“报表”工具创建报表	169
6.2.2 使用“报表向导”创建报表	170
6.2.3 使用“标签”创建报表	173
6.2.4 使用“图表向导”创建报表	175
6.3 使用“设计视图”创建报表	177
6.3.1 报表的结构	177

6.3.2 “报表设计工具”选项卡	178
6.3.3 使用“设计视图”创建各种报表	180
6.4 编辑报表	182
6.4.1 添加背景图案	182
6.4.2 添加日期和时间	183
6.4.3 添加分页符和页码	184
6.4.4 使用节	186
6.4.5 绘制线条和矩形	186
6.5 报表的排序和分组	187
6.5.1 记录排序	187
6.5.2 记录分组	187
6.6 使用计算控件	189
6.6.1 报表中添加计算控件	189
6.6.2 报表统计计算	190
6.6.3 报表常用函数	191
6.7 创建子报表	191
6.7.1 在已有的报表中创建子报表	192
6.7.2 将已有的报表添加到其他已有报表 中建立子报表	193
6.7.3 链接主报表和子报表	194
6.8 创建多列报表	194
6.9 设计复杂报表	195
6.9.1 报表属性	195
6.9.2 节属性	197
课后练习	197
第 7 章 宏	199
7.1 宏基础	199
7.1.1 基本概念	199
7.1.2 宏的组成	199
7.1.3 宏的功能	201
7.2 宏的创建	201
7.2.1 宏设计器	201
7.2.2 创建独立宏	203
7.2.3 创建条件宏	204
7.3 宏的加载	207
7.4 宏的运行和调试	208
7.4.1 运行宏	208
7.4.2 调试宏	208
课后练习	209

第 8 章 模块和 VBA 编程	211	8.4.4 数据类型	218
8.1 模块概述	211	8.4.5 变量与常量	220
8.1.1 VBA 声明语句	211	8.4.6 运算符和表达式	222
8.1.2 过程	212	8.4.7 VBA 流程控制	223
8.2 模块的分类	213	8.4.8 常用内部函数	231
8.2.1 类模块	213	8.5 VBA 过程调用与参数传递	234
8.2.2 标准模块	213	8.5.1 过程调用	235
8.3 模块的创建	214	8.5.2 参数传递	236
8.3.1 类模块的创建	214	8.6 VBA 程序的调试与错误处理	238
8.3.2 标准模块的创建	215	8.6.1 VBA 调试工具	238
8.4 VBA 程序设计	216	8.6.2 调试 VBA 程序	239
8.4.1 VBA 概述	216	课后练习	241
8.4.2 Visual Basic 编辑环境	216	参考文献	246
8.4.3 VBA 语句结构及书写原则	218		

第1章 数据库基础

教学目的

- 掌握数据库及相关概念
- 了解数据库技术发展阶段及特点
- 掌握数据库系统的组成
- 掌握数据模型
- 掌握实体间的联系
- 掌握各种常用的关系运算

知识要点

- 数据、数据库、数据库系统、数据库管理系统
- 数据模型、关系、属性、元组、关键字
- 关系运算

边学边用

数据库是数据管理的新技术，是计算机科学的重要分支，是当今信息技术的基础。数据库的建设规模、数据库的信息量大小和使用频率已经成为衡量一国信息化程度的重要指标。因此，数据库课程不仅是计算机及相关专业的重要课程，也是很多非计算机专业的选修课程。通过该课程的学习，可以培养学生分析系统、组织数据、加工处理数据、提取信息等能力。

数据库是人们日常生活中的重要部分，到图书馆借书、到银行取款等都离不开数据库的支持，数据库已经成为现代社会的一个重要基础。本章着重介绍数据库的一些基本概念，包括数据库系统、数据模型等，并简单讲解 Microsoft Access 数据库管理系统。

1.1 数据库基础知识

1.1.1 计算机数据管理的发展

1. 数据 (Data)

数据是指存储在某一媒体上的能够识别的物理符号。数据的概念包括两个方面的内容：

- ① 描述事物特性的符号记录；
- ② 存储在某一媒体上的数据形式。

例如人民日报 2008 年 5 月 12 日刊登的有关四川汶川大地震的报道，报纸的文字内容就是描述“5.12 地震”，而该内容又存储于报纸这一媒体，因此就构成了数据。

数据不仅包括数字、字母、文字和其他特殊字符等组成的文本形式的数据，还包括图形、图像、动画、影像、声音等多媒体数据。

2. 数据处理和数据管理

数据处理是指将数据转换成信息的过程。

信息是一种被加工成特定形式的数据。对人们而言信息应该是现实存在的、准确无误的、可理解的和及时的,可用于指导决策的。数据是信息的载体和具体表现形式,信息不随着数据形式的变化而变化。

数据管理是数据处理的中心问题,是其他数据处理的核心和基础。

计算机对数据的管理是指计算机对数据进行组织、分类、编码、存储、检索和维护。

3. 计算机数据管理的发展阶段

计算机在数据管理方面也经历了从低级到高级的发展过程。计算机数据管理随着计算机硬件、计算机软件和计算机应用范围的发展而不断发展,大致经历了人工管理、文件系统和数据库系统三个阶段:

(1) 人工管理阶段

20 世纪 50 年代以前,计算机主要用于数值计算。硬件的外存储器只有卡片、纸带、磁带等,没有像磁盘这样的外部存储设备;软件则没有操作系统、没有专门管理数据的软件。

此阶段数据管理的特点:

- ① 数据不能长期保存;
- ② 数据不能共享;
- ③ 数据冗余度高;
- ④ 数据与程序不具有独立性。

(2) 文件系统阶段

20 世纪 50 年代后期到 60 年代中期,计算机技术大量应用于数据处理。有了专门的数据管理软件,称为文件系统,数据以文件形式长期保存在存储介质上,此阶段还出现了高级语言和操作系统。

此阶段数据管理的特点:

- ① 数据可长期保存;
- ② 数据共享性差;
- ③ 数据冗余度高;
- ④ 数据与程序有一定的独立性。

(3) 数据库系统阶段

20 世纪 60 年代后期,计算机用于管理的规模更为庞大,应用越来越广泛,为了解决多用户、多应用共享数据的需求,出现了数据库技术。并在此基础上,为数据库的使用和维护配置了软件,称为数据库管理系统。

此阶段数据管理的特点:

- ① 实现了数据共享;
- ② 减少了数据冗余;
- ③ 采用了特定的数据模型;
- ④ 具有较高的数据独立性;
- ⑤ 有了统一的数据控制功能。

随着网络技术的发展和程序设计技术的提高,数据库系统阶段,还出现了分布式数据库系统和面向对象数据库系统。

分布式数据库系统是数据库技术与网络技术紧密结合的产物；面向对象数据库系统是数据库技术与面向对象程序设计相结合的产物，两者的特点如表 1-1 所示。

表 1-1 分布式数据库系统和面向对象数据库系统的特点

类型	特点
分布式数据库系统	① 是数据库技术和网络技术相结合的产物； ② 分为物理上分布、逻辑上集中的分布式数据库结构和物理上分布、逻辑上分布的分布式数据库结构两种
面向对象的数据库系统	① 是数据库技术与面向对象程序设计技术相结合的产物； ② 能够自然存储复杂数据对象及这些对象之间的复杂关系； ③ 数据库管理效率大大提高，用户使用的复杂性大幅度降低

1.1.2 数据库系统

下面我们了解一下数据库的相关概念、数据库系统的组成以及数据库系统的特点。

1. 数据库的相关概念

(1) 数据库 (Data Base, 缩写为 DB)

数据库是存储在计算机存储设备上的结构化的相关数据的集合。它不仅包括描述事物的数据本身，而且还包括相关事物之间的联系。存储在计算机数据库内的数据是有组织的、大量的、可以为多个用户所共享的。

数据库中的数据具有两大特点：集成和共享。

(2) 数据库管理系统 (DataBase Management System, 缩写为 DBMS)

为数据库的建立、使用和维护而配置的软件称为数据库管理系统，它是数据库系统的核心。数据库管理系统是提供数据库管理功能的计算机系统软件，专门用于数据库管理，是用户和数据库的接口。它不仅为数据库提供数据定义、数据操纵、数据库运行管理、数据库组织存储和管理、数据库建立和维护等功能，而且具有对数据完整性、安全性进行控制的功能。DBMS 的功能如图 1-1 所示。

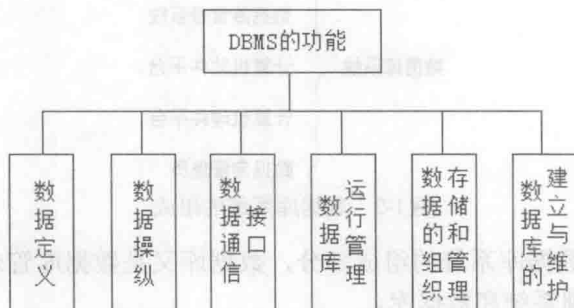


图 1-1 DBMS 的功能

DBMS 功能简介：

① 数据定义：DBMS 提供数据定义语言 DDL，用户可以通过它对数据库中的各种对象进行定义，如定义数据库、表、索引等。

② 数据操纵：DBMS 提供数据操纵语言 DML，用户可以使用 DML 实现对数据库的各种基本操作，如查询、更新等。

③ 数据通信接口:DBMS 需要提供与其他软件系统进行通信的功能。如提供与其他 DBMS 或文件系统的接口,从而能够将数据转换为另一个 DBMS 或文件系统能够接受的格式,或接收其他 DBMS 或文件系统的数据库。

④ 数据库运行管理:对数据库的运行进行管理,是 DBMS 运行时的核心部分,包括对数据库进行并发控制、完整性约束条件的检查和执行、安全性检查、数据库的内部维护等。所有访问数据库的操作都要在这些控制程序的统一管理下进行,以保证数据的安全性、完整性、一致性以及多用户对数据库的并发使用。

⑤ 数据的组织、存储和管理:数据库中需要存放多种数据,如数据字典、用户数据、存取路径等。DBMS 分类组织、存储和管理这些数据,确定以哪种文件结构和存取方式物理地组织这些数据,如何实现数据之间的联系,以便提高存储空间利用率及提高随机查找、顺序查找、增删改等操作的时间效率。

⑥ 数据库的建立与维护:建立数据库包括数据库初始数据的输入及数据转换、数据库的备份与恢复、性能监视及分析等。

数据库系统的目标是让用户能够更方便、有效、可靠地建立数据库和使用数据库中的信息资源。

常用的数据库管理系统有: Oracle、SQL Server、Access、Visual FoxPro 等。

(3) 数据库应用系统

数据库应用系统是利用数据库管理资源开发出来的、面向某一类实际应用的应用软件系统。如财务管理系统、图书管理系统、教务管理系统等。

(4) 数据库系统(DataBase System, 缩写为 DBS)

数据库系统是指引进数据库技术后的计算机系统,是实现有组织地、动态地存储大量相关数据,提供数据处理和信息资源共享的便利手段。

2. 数据库系统的组成

数据库系统由五部分组成,如图 1-2 所示。

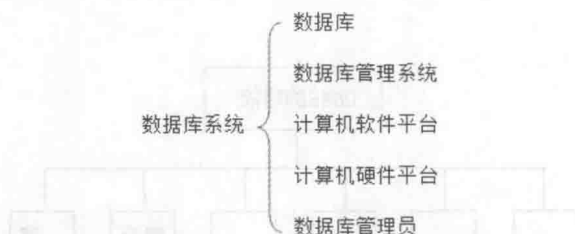


图 1-2 数据库系统的组成

数据库管理系统是数据库系统的组成部分,数据库又是数据库管理系统的管理对象。数据库系统包括数据库管理系统和数据库。

3. 数据库系统的特点

数据库系统的特点:

- ① 数据的集成性;
- ② 数据的独立性;
- ③ 数据的高共享性和低冗余性;
- ④ 数据统一管理与控制。

1.1.3 数据模型

数据模型是对现实世界数据特征的抽象。由于计算机不能直接处理现实世界中的具体事物,所以人们必须把具体事物转化为计算机可以处理的数据。数据库需要根据应用系统中数据的性质及内在联系,按要求来设计和组织。人们把客观存在的事物以数据的形式存储到计算机中,经历了对现实生活中事物特性的认识、概念化到计算机数据库里的具体表示的逐级抽象过程,客观事物的抽象过程如图 1-3 所示。



图 1-3 客观事物的抽象过程

从事物的客观特性到计算机中的具体表示,经历了现实世界、信息世界、机器世界三个数据领域。

- (1) 现实世界：即客观世界,产生最原始的数据。
- (2) 信息世界：通过抽象对现实世界进行数据库级的描述所构成的逻辑模型。
- (3) 机器世界：计算机中的描述,是现实世界的需求在计算机中的物理实现,而这种实现是通过信息世界得到的逻辑模型转化而来的。

1. 实体描述

(1) 实体

实体是现实世界中存在的可以相互区分的事物或概念。

实体可以是实际的事物,也可以是抽象的事物。如学生、图书属于实际的事物;比赛、购买、旅游等活动则属于抽象的事物。

(2) 属性

属性是事物本身所固有的性质,是描述实体特性的。如学生实体用学号、姓名、性别和出生年月等若干属性来描述。

(3) 实体集和实体型

属性值的集合表示一个具体的实体。如我们可以通过 2012010101、张三、男等属性值来表示一个实体,这里的“2012010101”、“张三”和“男”都是属性值。

属性的集合表示一种实体的类型,称为实体型。例如,一个二维表中有图书编号、图书名称、作者、价格等属性,通过这些属性我们可以知道这个二维表中的内容表示图书这种实体型。

同类型的实体的集合称为实体集。如果把所有计算机类的书、文学类的书及小说类的书等各类书放到一起,就组成了一个图书的实体集。

在 Access 中,用“表”存放同一类实体,即实体集。表中包含的“字段”就是实体的属性,表中的每一条记录表示一个实体。

2. E-R 模型

E-R 模型(Entity-Relationship Model)即实体—联系模型。E-R 模型用图形来表示,称为 E-R 图。E-R 图可以直观地表示出 E-R 模型,在 E-R 图中我们分别用表 1-2 中所示的几何图形来表示 E-R 模型中的三个概念。图 1-4 为 E-R 图。

表 1-2 几何图形表示 E-R 图中的对应关系

概念	表示方式	例子
实体表示法	矩形,并在矩形中写上实体的名称	如:学生实体 $\longrightarrow$ 学生
属性表示法	椭圆,并在椭圆中写上属性的名称	如:姓名属性 $\longrightarrow$ 姓名
联系表示法	菱形,并在菱形内写上联系的类型名	如:联系类型为组成 $\longrightarrow$ 组成

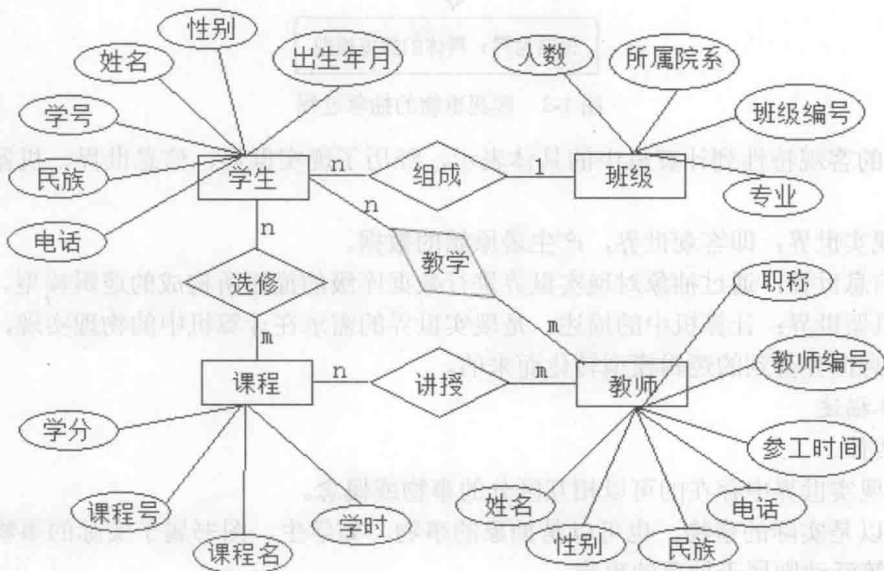


图 1-4 E-R 图

3. 实体间的联系及联系的种类

世间万物是相互关联的,所以实体之间也是存在着联系的。我们把实体间的对应关系称为联系。

实体间联系的种类是指一个实体集中可能出现的每一个实体和另一个实体集中多少个实体存在着对应关系。实体间的联系有以下三种类型:

(1) 一对一联系 (1:1)

设有两个实体集 A 和 B,对于实体集 A 中的每一个实体,在实体集 B 中只有一个实体与

之对应；反之，对于实体集 B 中的每一个实体，在实体集 A 中只有一个实体与之对应，这种联系称为一对一联系。

Access 中，一对一的联系表现为主表中的每一条记录只与相关表中的一条记录相关联。

例 1-1 一个班级只有一个班长，一个班长只能管理一个班级，班级和班长是一对一的联系，如图 1-5 所示（说明：此处的班长指正班长）。

(2) 一对多联系 (1:n)

设有两个实体集 A 和 B，对于实体集 A 中的每一个实体，在实体集 B 中有多个实体与之对应；而对于实体集 B 中的每一个实体，在实体集 A 中只有一个实体与之对应，这种联系称为一对多联系。

Access 中，一对多的联系表现为主表中的每一条记录与相关表中的多条记录相关联。

例 1-2 一个班级由多名学生组成，一个学生在一个时期只能在一个班级，班级和学生之间是一对多联系，如图 1-6 所示。

(3) 多对多联系 (n:m)

设有两个实体集 A 和 B，对于实体集 A 中的每一个实体，在实体集 B 中有多个实体与之对应；而对于实体集 B 中的每一个实体，在实体集 A 中也有多个实体与之对应，这种联系称为多对多联系。

Access 中，多对多的联系表现为一个表中的多条记录在相关表中同样有多条记录与其匹配。

例 1-3 一名学生可以选修多门课程，一门课程可以被多名学生选修，学生和课程是多对多的联系，如图 1-7 所示。



图 1-5 1:1 联系



图 1-6 1:n 联系



图 1-7 n:m 联系

4. 数据模型简介

为了反映事物本身及事物之间的各种联系，数据库的数据必须有一定的结构，这种结构用数据模型来表示。数据模型不仅反映事物本身，而且表示事物之间的联系。一个具体的数据模型应当能够正确反映出数据之间存在的整体逻辑关系。

数据库管理系统所支持的数据模型分为三种：层次模型、网状模型、关系模型。

(1) 层次模型

用树形结构表示实体及其之间联系的模型称为层次模型（见图 1-8）。层次模型由根结点、子结点、叶子结点组成，每一个结点代表一个实体类型。上级结点与下级结点之间为一对多的联系。

层次模型的特点：

- ① 有且仅有一个结点无父结点，即根结点；
- ② 除根结点外，任意结点有且仅有一个父结点。

同一父结点的子结点间称为兄弟结点，没有子结点的结点称为叶子结点。如图 1-8 所示，

A 是 B、C 的父结点, B 为 D 的父结点, C 为 E、F 的父结点; B、C 为兄弟结点, E、F 为兄弟结点, D、E、F 为叶子结点。

层次模型的不足之处是不能表示出多对多联系, 结构缺乏灵活性, 容易引起数据冗余。

(2) 网状模型

用网状结构表示实体及其之间联系的模型称为网状模型。网中的每一个结点代表一个实体类型。网状模型允许结点有多于一个的父结点; 可以有一个以上的结点没有父结点。因此, 网状模型能方便地表示各种类型的联系, 能很灵活地表示多对多的联系。

图 1-9 就是一个网状模型, 结点 E 有 B、C 和 D 三个父结点, 结点 A 和 F 没有父结点。

层次模型和网状模型都是用结点表示实体, 每一个结点都是一个存储记录。用链接指针来实现记录之间的联系。这种用指针将所有数据记录都“捆绑”在一起的特点使得两种模型难以实现系统的修改与扩充。

网状模型的特点:

- ① 允许一个或多个结点无父结点;
- ② 一个结点可以有多个父结点。

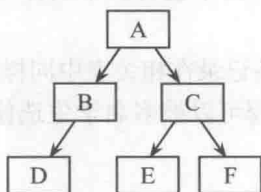


图 1-8 层次模型

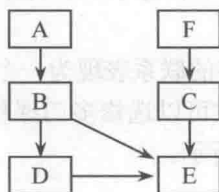


图 1-9 网状模型

(3) 关系模型

用二维表结构表示实体以及实体之间联系的模型称为关系模型 (如图 1-10 所示)。在关系型数据库中, 一张二维表就是一个关系。每一个关系都是一个二维表。

学号	姓名	性别	籍贯	专业	出生日期	固定电话	QQ	QQ密码	一学年学
2012010101	刘一	男	四川	汉语言文学	12月01日1996年	0818-276078	11111	*****	¥3,960
2012010102	吴二	女	湖北	汉语言文学	05月12日1995年	0818-276078	22222	*****	¥3,960
2012010201	张三	女	山东	文秘	04月17日1998年	0818-276065	33333	*****	¥3,960
2012010202	李四	女	重庆	文秘	12月03日1995年	0818-276045	44444	*****	¥3,960
2012020101	王五	男	重庆	英语教育	08月12日1995年	0818-276078	55555	*****	¥4,000
2012020102	赵六	女	北京	英语教育	12月12日1997年	0818-276036	66666	*****	¥4,000
2012020201	田七	男	山东	俄语	08月04日1996年	0818-276055	77777	*****	¥4,000
2012020202	石八	女	陕西	俄语	12月01日1996年	0818-276067	88888	*****	¥4,000
2012030101	陈九	女	四川	软件工程	12月03日1996年	0818-276067	99999	*****	¥6,800
2012030102	彭十	男	河南	软件工程	04月16日1995年	0818-276055	12341	*****	¥6,800
2012030201	杨十一	男	贵州	动漫游戏	12月05日1996年	0818-276055	12342	*****	¥6,800
2012030202	张十二	女	四川	动漫游戏	12月12日1997年	0818-276067	12343	*****	¥6,800

图 1-10 关系模型

关系模型与层次模型、网状模型的本质区别就是数据描述具有一致性, 模型概念单一。在关系模型数据库中, 每个关系都是一个二维表, 无论实体本身还是实体间的联系均用二维表

来表示,使得描述实体的数据本身能够自然地反映他们之间的联系,传统的层次模型数据库和网状模型数据库则是使用链接指针来存储和体现联系的。

1.2 关系数据库

1970年,美国IBM公司的E.F.Codd在美国计算机学会会刊《Communication of the AMC》上发表了《A Relational Model of Data for Shared Data Base》一文,提出了关系数据库方法,开创了数据库系统的新纪元。目前,关系数据库系统的研究已经有了进一步的发展,如DB2、Oracle、SQL Server等。

1.2.1 关系模型

关系数据模型就是用二维表的形式来表示实体和实体之间联系的数据模型。关系模型的用户界面非常简单,一个关系的逻辑结构就是一张二维表。

1. 关系术语

(1) 关系

一个关系就是一张二维表,每个关系有一个关系名,在Access中,一个关系存储为一个文件。

(2) 元组

在一个二维表中,水平方向的行称为元组,在Access中元组被称为记录,如图1-11所示。

学号	姓名	性别	民族	出生日期
20100101	张三	男	汉	1990-6-19
20100102	李四	女	满	1990-8-5
20100103	王五	男	回	1989-12-12

行: 记录、
字段

图 1-11 关系中的行

(3) 属性

二维表中垂直方向的列称为属性,在Access中属性被称作字段,字段由字段名和字段值组成,如图1-12所示。

学号	姓名	性别	民族	出生日期
20100101	张三	男	汉	1990-6-19
20100102	李四	女	满	1990-8-5
20100103	王五	男	回	1989-12-12

列: 属性、
字段

图 1-12 关系中的列

(4) 域

属性的取值范围称为域,也叫值域。如性别字段的字段值只能为“男”、“女”;民族字段的字段值在我国只能为 56 个民族中的一个。

(5) 关键字

关键字为属性或属性的组合,关键字的值必须能唯一地表示一个元组。即关键字字段中不能有重复的值或空值。如:学生表中的学号字段就可以作为标识一条记录的关键字,而学生表中的姓名字段就不能作为关键字,因为可能会出现重名,达不到唯一标识的效果。

在判断关键字时可能在本表中某些字段值暂时没有重复,能够满足作为关键字的条件,但是应尽量考虑日常应用,否则在后续的使用中可能出现麻烦。如姓名字段在图 1-12 中看似能够满足关键字的要求,当将其设置为关键字后,又在使用中向该表中增加一个姓名同为“张三”的记录将会失败,然而现实中重名是很常见的现象,因此在判断、设置关键字时一定要考虑实际的使用。

在 Access 中,主关键字和候选关键字都能起到唯一标识一个元组的作用。

(6) 外部关键字

对于两个相互联系的表 R 和 S,如果一个字段 A 不是 S 的关键字,而是 R 中的关键字或候选关键字,则这个字段 A 就是 S 的外部关键字,或称外码、外键。外部关键字用来表现表与表之间的关联,如图 1-13 所示。



图 1-13 外部关键字

2. 关系的特点

若干个关系模式的组合就构成了一个关系模型。在关系模型中,信息被组织成若干张二维表,每张二维表称为一个二元关系。Access 数据库往往包含多个表,各个表通过相同字段名构建联系。

表也称为关系,由表名、列、行组成,表的结构称为关系模式。例如,课程表的模式为:课程(课程号,课程名)。

列也称为字段、域、属性。表中的每一列包含一类信息。

行也称为元组、记录。表中的每一行由若干字段组成,记录一个对象的有关信息。