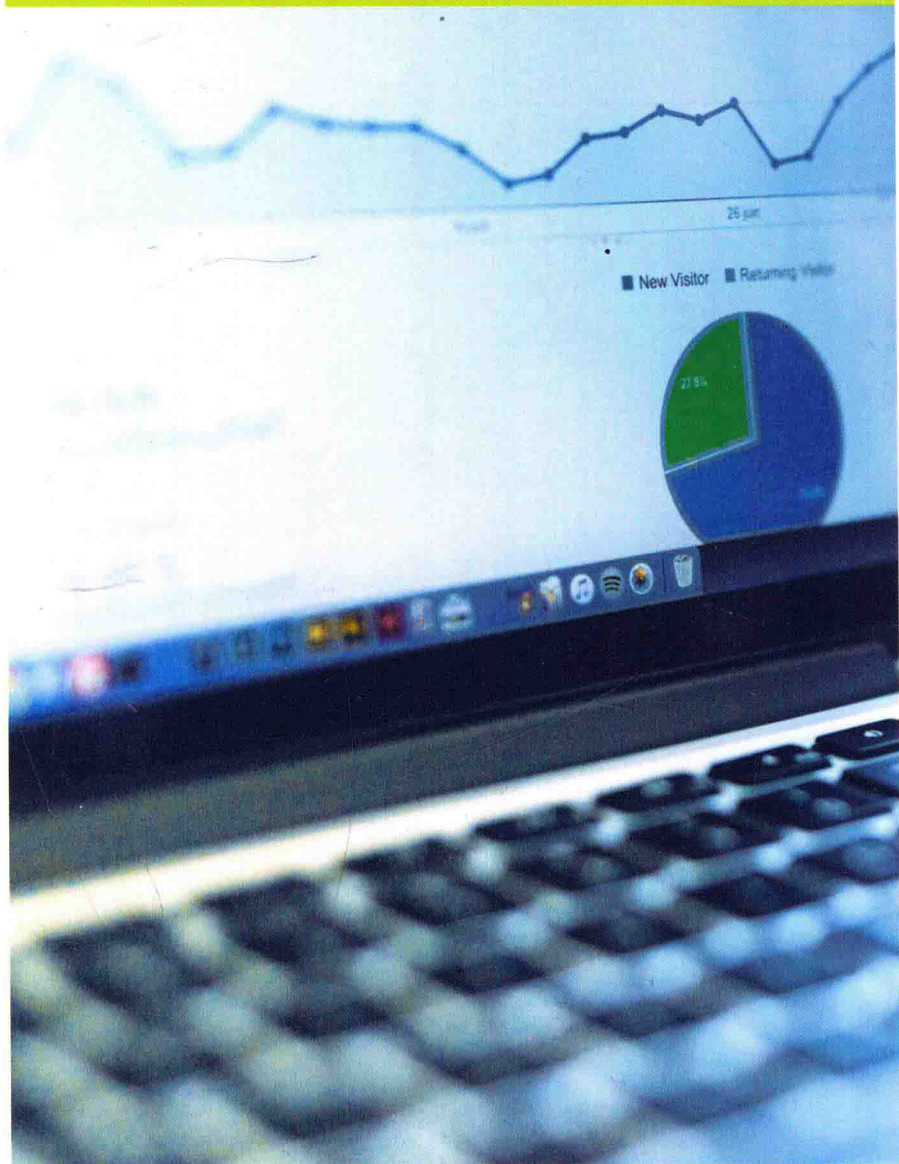




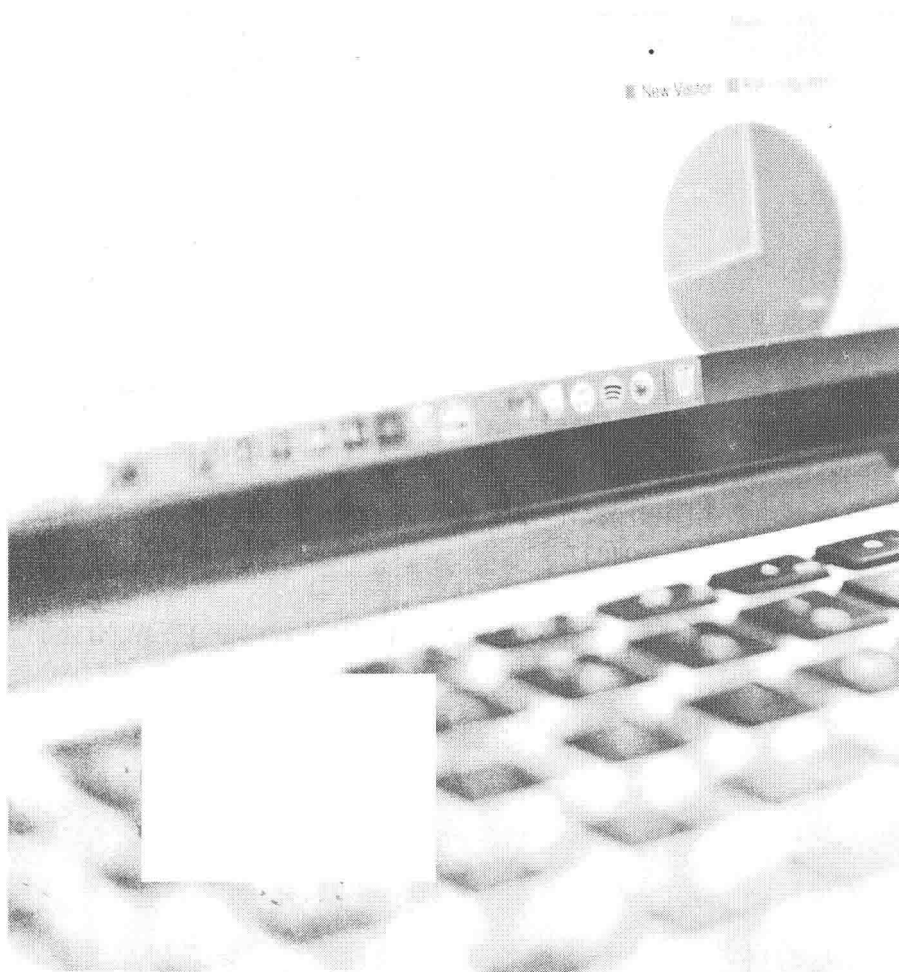
高职计算机类精品教材 / MOOC示范项目成果配套教材

Access 数据库程序设计

MOOC

主编 李 平

中国科学技术大学出版社



高职计算机类精品教材 / MOOC示范项目成果配套教材

Access

数据库程序设计

MOOC

主 编 李 平
参 编 杨 斐 张晓慧 张 华
洪 梅 童得茂 刘 杨

中国科学技术大学出版社

内 容 简 介

本书介绍了数据库基础知识、数据库设计方法和 Access 2010 操作技术,既有自己的理论体系又有实践性和实用性;既关注学习基本概念又注重训练实际技能,培养读者的动手能力和知识的综合应用能力。本书内容包括数据库基础知识、数据库和表、查询、窗体、报表、宏、VBA 编程基础、Access 2010 应用程序设计等。本书提供应用案例视频及教学课件,方便读者掌握相应知识。

本书适合计算机相关专业学生学习使用,也可供有兴趣的读者自学。

图书在版编目(CIP)数据

Access 数据库程序设计/李平主编. —合肥:中国科学技术大学出版社,2016. 10
ISBN 978-7-312-04037-5

I. A… II. 李… III. 关系数据库系统—程序设计 IV. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 171883 号

出版 中国科学技术大学出版社
安徽省合肥市金寨路 96 号,230026
<http://press.ustc.edu.cn>
印刷 合肥华星印务有限责任公司
发行 中国科学技术大学出版社
经销 全国新华书店
开本 787 mm×1092 mm 1/16
印张 16.25
字数 434 千
版次 2016 年 10 月第 1 版
印次 2016 年 10 月第 1 次印刷
定价 35.00 元

前 言

数据,已经渗透到当今每一个行业和领域中,成为重要的生产力因素。人们对于数据库技术的挖掘和运用,促进了新一轮的生产力的增长和生活方式的变革。数据库技术是现代计算机技术的重要组成部分,它研究和解决计算机信息处理过程中的大量数据如何有效组织和存储的问题。有了数据库技术,人们才能在浩瀚的信息世界中有条不紊、游刃有余地畅游。

本书介绍了数据库基础知识、数据库设计方法和 Access 操作技术,既有自己的理论体系又有实践性和实用性;既关注学习基本概念又注重训练实际技能,培养读者的动手能力和对知识的综合应用能力。全书共分为 8 章,包括数据库基础知识、数据库和表、查询、窗体、报表、宏、VBA 编程基础和 VBA 数据库编程,各章既各自独立又相互关联。

本书是纸质出版物与数字化媒体相结合的产物。本书内容与安徽省网络课程学习中心在线 MOOC 课程“数据库基础”有机结合,读者在阅读本书的同时可以通过观看 MOOC 视频学习相关内容。通过微信、支付宝等手机 APP 扫描书中的二维码,进入“安徽省网络课程学习中心——数据库基础”主页面,点击“继续学习”,输入登录账号和密码(首次登录需注册),再点击“登录”,即可选择相应章节的学习视频。“数据库基础”MOOC 课程视频由刘杨、洪梅、杨斐、张晓慧、童得茂、张华等教师提供。他们把课堂教学经验与网络教学资源结合,营造出更加优良的教学环境,以多样化的教学形式、高效的教学手段,让读者亲身感受数据的魅力,进入数据库程序设计之门,轻松掌握数据管理技术。本书文字部分结合了安徽省教育厅的《全国高等学校(安徽考区)计算机水平考试教学(考试)大纲(2015)》,参考教育部考试中心的“全国计算机等级考试二级教程——Access 数据库程序设计”和安徽省网络课程学习中心的“数据库基础”网络课程等资料。

在此对有关单位和个人表示感谢。

由于作者水平和能力有限,在写作过程中虽然已竭尽所能,但书中仍难免存在不足甚至错误之处,敬请读者朋友批评指正。

作 者

2016 年 6 月

目 录

前言	(i)
第 1 章 数据库基础知识	(1)
1.1 走进数据库	(1)
1.2 数据模型	(3)
1.3 关系数据库	(7)
1.4 数据库设计基础	(11)
1.5 Access 简介	(13)
练习 1	(16)
第 2 章 数据库和表	(18)
2.1 创建数据库	(18)
2.2 创建表	(21)
2.3 建立表之间的关系	(32)
2.4 向表中输入数据	(37)
2.5 编辑表	(47)
2.6 使用表	(51)
练习 2	(54)
第 3 章 查询	(57)
3.1 查询概述	(57)
3.2 创建选择查询	(61)
3.3 参数查询	(76)
3.4 创建交叉表查询	(78)
3.5 创建操作查询	(85)
3.6 SQL 查询	(91)
练习 3	(106)
第 4 章 窗体	(109)
4.1 窗体概述	(109)
4.2 创建窗体	(113)
4.3 设计窗体	(127)
4.4 窗体的布局修饰	(152)
练习 4	(154)

第 5 章 报表	(157)
5.1 报表的概念	(157)
5.2 建立报表	(160)
5.3 编辑报表	(171)
5.4 报表排序和分组	(175)
5.5 使用计算控件	(178)
练习 5	(180)
第 6 章 宏	(183)
6.1 宏的概念	(183)
6.2 创建宏	(185)
练习 6	(192)
第 7 章 VBA 编程基础	(194)
7.1 模块与 VBA 编程环境	(194)
7.2 VBA 模块简介	(196)
7.3 VBA 程序设计基础	(199)
7.4 VBA 流程控制语句	(210)
练习 7	(224)
第 8 章 VBA 数据库编程	(227)
8.1 数据库编程技术简介	(227)
8.2 VBA 数据库编程技术	(228)
练习 8	(238)
附录 A Access 常用函数	(240)
附录 B 窗体属性及其含义	(245)
附录 C 控件属性及其含义	(249)
附录 D 常用宏操作命令	(252)
参考文献	(254)

第1章 数据库基础知识

数据库技术是计算机进行数据管理的一种技术,数据管理工作占了计算机应用的60%以上。本章将带你了解数据库,走进数据库,学习数据库的基础知识和基本概念。

1.1 走进数据库

数据库研究什么?学习它有用吗?这是初次接触数据库的人士首先想知道的。要找到这两个问题的答案,需要了解数据库,走进数据库(视频1.1)。



视频 1.1 走进数据库

1.1.1 数据与数据处理

1. 数据

数据(Data)是指保存在存储介质上的描述事物的符号记录。学生的学号、姓名、年龄、照片等档案记录,天气预报资料等都是数据。数据可以是存储在不同介质上的文字、数字、图形、图像、声音等,如纸质发票、电子文档、声音、视频等,它们都可以经过数字化后存入计算机。数据表示形式多样,如日期数据,既可以表示成20160910,也可表示成2016-09-10,还可是2016/09/10。数据经过解释并赋予一定的意义之后,便成为信息。

2. 数据处理

数据处理(Data Processing)是指将数据转换为信息的过程。它主要对所输入的各种形式的数据进行加工整理,其过程包含对数据的收集、存储、加工、分类、归并、计算、排序、转换、检索和传播的演变与推导的全过程。它从大量的原始数据中抽取有价值的信息,将数据转换成信息。

3. 数据管理

数据管理是利用计算机硬件和软件对数据进行有效地收集、存储、处理和应用的过程。

在数据处理中计算通常比较简单,而对数据的管理则比较复杂。由于要管理的数据多且种类繁多,从数据管理角度而言,不仅要使用数据,而且要有效地管理数据。因此需要一个通用的、使用方便且高效的管理软件,把数据有效地管理起来。

数据处理与数据管理是相联系的,数据管理技术的优劣将对数据处理的效率产生直接影响。而数据库技术就是针对该需求目标进行研究并发展和完善起来的一个计算机应用的分支。

1.1.2 数据库与数据库系统

1. 数据库

数据库(Data Base,DB)是存储在计算机存储设备上的、结构化的相关数据集合。数据库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。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,并可供各种用户共享。

2. 数据库系统

数据库系统(Data Base System,DBS)是指引入数据库后的计算机系统。一般由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。数据库系统的任务目标是解决数据冗余、实现数据共享并解决由数据共享带来的数据完整性、安全性及并发控制等一系列问题。数据库系统的构成如图 1.1 所示。



图 1.1 数据库系统中数据与程序的关系

数据库系统的特点如下:

- ① 实现数据共享,减少数据冗余;
- ② 采用特定的数据模型;
- ③ 具有较高的数据独立性;
- ④ 有统一的数据控制功能。

3. 数据库应用系统

数据库应用系统(Data Base Application System,DBAS)是由系统开发人员利用数据库系统资源开发出来的、面向某一类实际应用的应用软件系统。例如,以数据库为基础开发的图书管理系统、学生管理系统或人事管理系统等。

4. 数据库管理系统

数据库管理系统(Data Base Management System,DBMS)是为建立、使用和维护数据库而配置的软件,是位于用户与操作系统之间的数据管理软件。如 Oracle、SQL Server、Access 以及 FoxPro 等都是数据库管理系统。Access 是微软公司开发的 Office 办公套件中的一个组成部分,是目前世界上较流行的关系型数据库管理系统之一,它适用于中小型数据库应用系统。

通常,DBMS 提供数据库定义和数据装入功能,以及数据操纵(包括检索与数据存取操作)、

数据控制(包括安全性、完整性和并发控制)和数据库维护(包括数据库整理、修改与重定义等)等功能。

数据库管理系统是数据库系统的核心软件,支持对数据库的基本操作,其主要目标是使数据成为方便用户使用的资源,易于为各种用户所共享,并增进数据的安全性、完整性和可用性。

(1) 数据库管理系统(DBMS)的主要功能

- ① 数据定义;
- ② 数据操纵;
- ③ 数据库运行管理;
- ④ 数据的组织、存储和管理;
- ⑤ 数据库的建立和维护;
- ⑥ 数据通信接口。

(2) DBMS 的组成部分

- ① 数据定义语言及其翻译处理程序;
- ② 数据操纵语言及其编译程序;
- ③ 数据库运行控制程序;
- ④ 实用程序。

数据库系统的层次结构如图 1.2 所示。

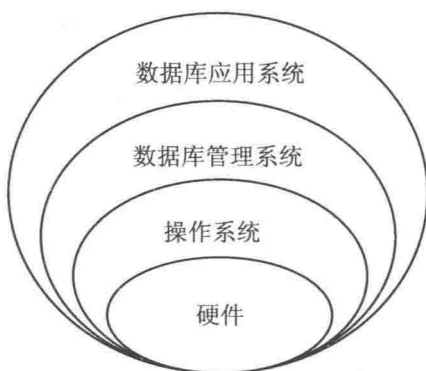


图 1.2 数据库系统层次示意图

1.2 数据模型

数据库需要根据应用系统中数据的性质、内在联系,按照管理的要求来设计和组织。即需将现实世界转换为机器世界。数据模型就是从现实世界到机器世界的中间层次,是对现实世界的模拟(视频 1.2)。



视频 1.2 数据模型

1.2.1 实体描述

1. 实体(Entity)

描述现实世界客观存在并且可以相互区别的事物叫实体。实体可以是具体的人、物,也可以是抽象事件,如学生实体、职工实体等。

2. 实体的属性

实体的属性为实体所具有的某一特性。一个实体可以由若干个属性来描述。属性的取值范围称为域,也可称为属性值。如学生实体有学号、姓名、性别、出生日期等属性。

3. 实体集和实体型

属性值的集合表示一个实体,属性的集合表示一种实体的类型,称为实体型,同型实体的集合称为实体集。学号、姓名、性别、出生日期是实体型,全体学生是实体集,具体到一个学生(201501102,张山,男,1995-09-09)是一个实体。

将现实世界转换为机器世界,需要将事物转换为实体,现实世界、模型世界、关系世界、计算机世界的对应关系如表 1.1 所示。

表 1.1 现实世界、模型世界、关系世界、计算机世界的对应关系

现实世界	模型世界	关系模型	计算机世界
事物集合	实体集合	关系	表
事物	实体	元组	记录
事物特性	属性	属性	字段

1.2.2 实体间的联系及分类

实体之间对应的关系称为联系,它反映了现实世界事物之间的相互关联。例如,一个顾客可以光顾多家商店,一家商店可以接纳多名顾客。

实体之间联系的种类是指一个实体型中一个实体与另一个实体型中最多多少个实体存在联系。实体之间的联系可分为以下三类:

1. 一对一联系

有 A、B 两个实体型,若 A 中的每一个实体,最多对应 B 中的一个实体,反之 B 中的一个实体,对应 A 中的一个实体,则称 A、B 之间存在一对一的联系。例如,学生实体与身份证实体之间存在一对一联系(图 1.3)。

2. 一对多联系

A、B 两个实体型,若 A 中的每一个实体与 B 中的多个实体相关联,反之,B 中的一个实体,

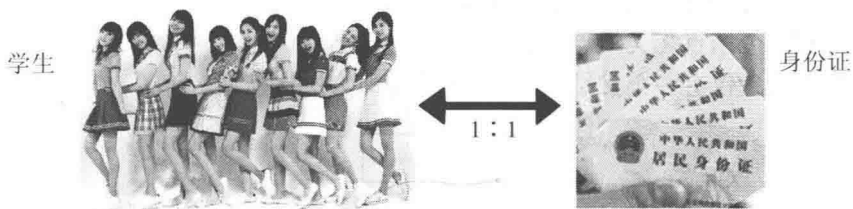


图 1.3 学生实体与身份证实体联系

对应 A 中的一个实体,则称 A 、 B 之间存在一对多联系。 A 为主方, B 为相关方。例如,班主任实体与学生实体之间就存在一对多联系,如图 1.4 所示。

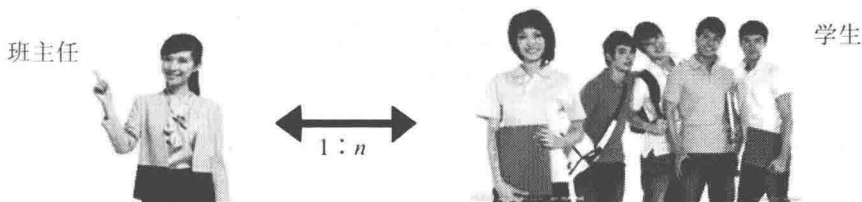


图 1.4 班主任实体与学生实体联系

3. 多对多联系

A 、 B 两个实体型,若 A 中的每一个实体,可以对应 B 中的多个实体,反之 B 中的每一个实体,可以对应 A 中的多个实体,则称 A 、 B 之间存在多对多联系。例如,顾客实体与商店实体之间存在多对多联系,如图 1.5 所示。

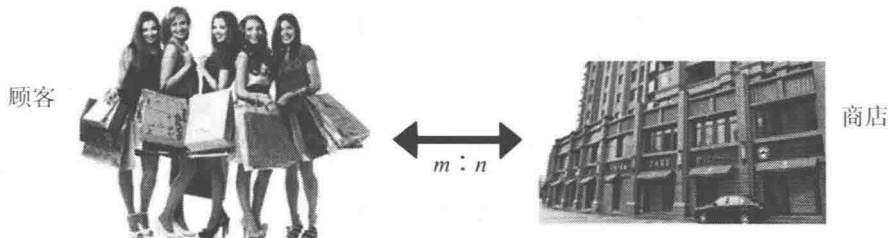


图 1.5 顾客实体与商店实体联系

1.2.3 数据模型简介

为反映事物本身及事物之间的各种关系,数据库中的数据必须有一定的结构,这种结构称为数据模型。

数据模型是数据库管理系统用来表示实体及实体间联系的方法。数据模型分为层次模型、网状模型、关系模型。

1. 层次数据模型

层次模型是数据库系统中最早出现的数据模型,它用树形结构表示了各类实体以及实体间的联系。若用图示来表示,则层次模型如同一株倒立的树。

在数据库中,满足以下条件的数据模型称为层次模型:

- ① 有且仅有一个结点无父结点,这个结点称为根结点;
- ② 其他结点有且仅有一个父结点,图 1.6 所示即为层次模型。

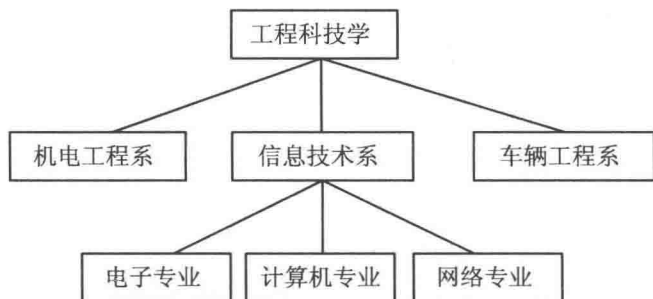


图 1.6 层次模型

2. 网状模型

网状模型是一个网络。

在数据库中,满足以下两个条件的数据模型称为网状模型:

- ① 允许一个以上的结点无父结点;
- ② 一个结点可以有多于一个的父结点,如图 1.7 所示。

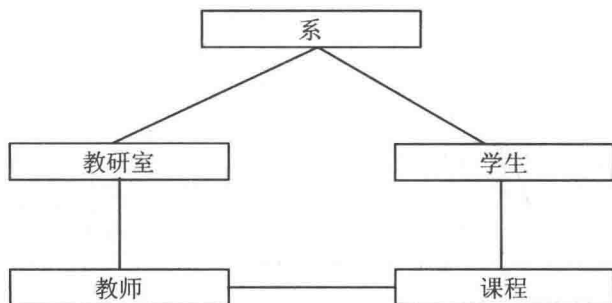


图 1.7 网状模型

3. 关系数据模型

在数据库中,结点呈线性排列的数据模型称为关系模型。关系模型是用二维表结构来表示实体和实体之间的联系的,一个关系对应一个二维表格,如图 1.8 所示为“成绩”表的关系。

学号	姓名	语文	数学	英语	总分
1006	王×	65	78	65	208
1007	巴×	63	90	44	197
1008	鲍×	66	92	67	225
1009	王×	60	76	87	223
1010	吴×	90	60	90	240
1011	方×	89	69	92	250

图 1.8 “成绩”表

二维表由行和列组成,其中行也称为记录,用来记录实体;列也称为属性,用来记录实体的某种特征。

1.3 关系数据库

在关系模型中,一个关系的逻辑结构就是一张二维表。这种用二维表的形式表示实体和实体间联系的数据模型称为关系模型(视频 1.3)。



视频 1.3 关系数据库

1.3.1 术语

1. 关系和关系模式

(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表。

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,其格式如下:

关系名(属性名 1,属性名 2,……,属性名 n)

【例 1.1】 请写出表 1.2、表 1.3 的关系模式。

表 1.2 教师表

编号	姓名	性别	工作时间
1001	张×	男	2001-9-1
1002	李×	男	2010-5-6
1003	王×	女	2012-7-7
1004	丁×	男	2009-2-3

表 1.3 工资表

编号	姓名	基本工资	奖金
1002	李×	3 600	1 000
1001	张×	2 780	900
1003	王×	2 690	800
1004	丁×	3 000	1 100

解 教师表的关系模式:

教师表(编号,姓名,性别,工作时间)

工资表的关系模式:

教师表(编号,姓名,基本工资,奖金)

(2) 元组

二维表的一行。

(3) 属性

二维表的一列。

(4) 域

属性的取值范围。

(5) 关键字

其值能够唯一地标志一个元组的属性或属性的组合。

(6) 外部关键字

表中的字段不是本表的主关键字,而是另外一个表的主关键字,该字段称为本表的外部关键字。

1.3.2 关系的特点

并非任意一个二维表都是关系,可以称为关系的二维表必须具有以下特点:

① 关系必须规范化,每一个属性(列)必须是不可再分的数据单元,即不能有表中套表的现象存在;

② 在同一个关系中不能出现相同的属性名(列标题);

③ 在一个关系中不能有完全相同的记录(行);

④ 在一个关系中元组的次序无关紧要,任意两行的位置互换不影响数据的实际含义;

⑤ 在一个关系中字段的次序可以任意交换,不影响其信息内容。

1.3.3 关系的完整性规则

关系的完整性规则有:

① 实体完整性;

② 参照完整性;

③ 用户定义完整性。

1.3.4 实际关系模型

遇到实际问题怎样用数据库知识解决呢?怎样建立与之对应的数据库呢?

一个实际的关系数据库由若干个关系模式组成,在 Access 中,一个数据库中包含了相互之间存在联系的多个表,这个数据库文件就代表一个实际的关系模型。为了反映各个表所表示的实体之间的联系,公共字段名起着联系各表的“桥梁”作用。

【例 1.2】 学校职工管理数据库中的职工数据—职工工资关系模型和公共字段名的作用。设学校职工管理数据库中包含了“职工数据表”和“职工工资表”:

职工数据表(编号,姓名,性别,工作时间,……)

职工工资表(编号,姓名,基本工资,奖金,……)

职工数据—职工工资关系模型包括以上关系模式和图 1.9 所示的关系。

【例 1.3】 教务管理中的“学生表”、“课程表”、“选课成绩表”关系模型。

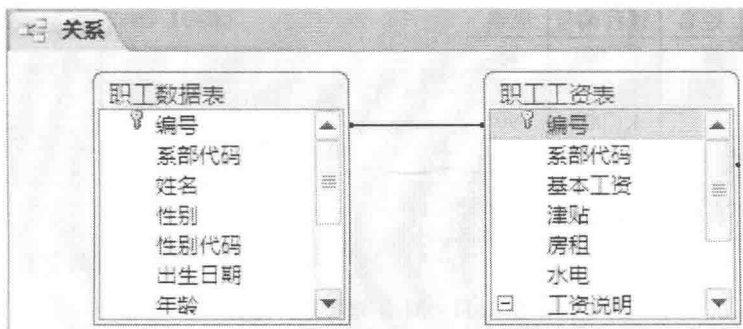


图 1.9 教师与工资的关系

“学生表”“课程表”“选课成绩表”的关系模式如下：

学生表(学生编号,姓名,性别,出生年月,所在院系)

课程表(课程编号,课程名称,课程类别,学分)

选课成绩表(选课ID,学生编号,课程编号,成绩)

三表之间的关系如图 1.10 所示。

教务管理中的“学生表”“课程表”“选课成绩表”关系模型包括以上关系模式和图 1.10 所示的关系。

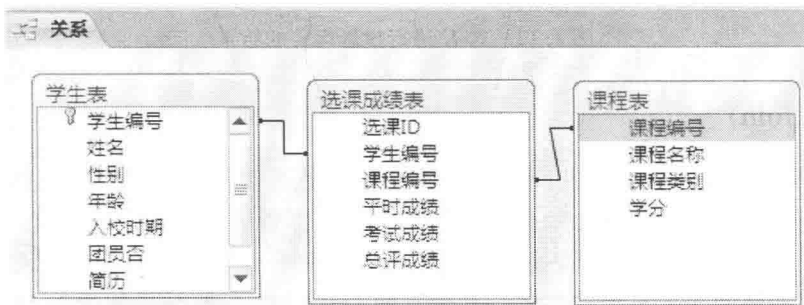


图 1.10 “学生表”“课程表”“选课成绩表”关系

1.3.5 关系运算

关系的基本运算有两类,一类是传统的集合运算,另一类是专门的关系运算。专门的关系运算包括选择、投影、连接和自然连接。

1. 选择(Select)

选择运算是从关系模式中找到满足条件的元组的操作(从表中选择符合条件的行(记录))。

【例 1.4】 在学生成绩表 R 中查找成绩为优(≥ 90 分)的学生就需要利用选择运算,运算结果如图 1.11 所示。

2. 投影(Project)

投影运算从关系模式中指定若干个属性组成新的关系(从表中指定某些列)。

学生编号	姓名	课程编号	成绩
110104	张一	KC001	85
110105	张二	KC001	80
110106	张三	KC001	90
110107	李四	KC002	75
110110	刘六	KC002	95
110111	陈七	KC002	92

学生成绩表 R

→

学生编号	姓名	课程编号	成绩
110106	张三	KC001	90
110110	刘六	KC002	95
110111	陈七	KC002	92

成绩为优的学生

图 1.11 对 R 进行选择运算

【例 1.5】 从学生成绩表 R 中查询已有哪些课程给出了学生成绩,则可以对“课程编号”进行投影运算,运算结果如图 1.12 所示。

学生编号	姓名	课程编号	成绩
110104	张一	KC001	85
110105	张二	KC001	80
110106	张三	KC001	90
110107	李四	KC002	75
110110	刘六	KC002	95
110111	陈七	KC002	92

学生成绩表 R

→

课程编号
KC001
KC002

课程编号

图 1.12 对 R 进行投影运算的结果

3. 连接(Join)

连接运算从两个关系的笛卡儿积中选取属性值满足连接条件的元组。连接运算将两个关系模式拼接成一个更宽的关系模式,生成的新关系中包含满足连接条件的元组。

【例 1.6】 有课程关系 S,要查找学生成绩表 R 中每个课程编号对应的课程名称。这是关系的横向结合,即将两个关系模式拼成一个更宽的关系模式,运算结果如图 1.13 所示。

选课编码	课程名称	课程类别	学分
KC001	计算机实用软件	必修课	3
KC002	英语	必修课	6
KC003	Access	必修课	3

课程关系 S

→

学生编号	姓名	课程编号	课程名称	成绩
110104	张一	KC001	计算机实用软件	85
110105	张二	KC001	计算机实用软件	80
110106	张三	KC001	计算机实用软件	90
110107	李四	KC002	英语	75
110110	刘六	KC002	英语	95
110111	陈七	KC002	英语	92

学生编号	姓名	课程编号	成绩
110104	张一	KC001	85
110105	张二	KC001	80
110106	张三	KC001	90
110107	李四	KC002	75
110110	刘六	KC002	95
110111	陈七	KC002	92

学生成绩表 R

图 1.13 R 与 S 的连接运算