

数据库

杨艳梅 张 玲 吴丽萍◎主编

天津出版传媒集团

 天津科学技术出版社

数 据 库

主 编 杨艳梅 张 玲 吴丽萍

天津出版传媒集团



天津科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

数据库 / 杨艳梅, 张玲, 吴丽萍主编. -- 天津 :
天津科学技术出版社, 2018. 6

ISBN 978-7-5576-1353-2

I. ①数… II. ①杨… ②张… ③吴… III. ①数据库
系统 IV. ①TP311.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 154107 号

责任编辑: 石 崑

责任印制: 兰 毅

天津出版传媒集团

 天津科学技术出版社出版

出 版 人: 蔡 颢

天津市西康路35号 邮编 300051

电话(022)23332369 (编辑室)

网址: www.tjkjcbbs.com.cn

新华书店经销

三河市宏顺兴印刷有限公司印刷

开本: 787×1092 1/16 印张 23 字数 550 000

2018 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

定价: 68.00 元

前言

Access2010 是微软公司推出的一款功能强大的关系型数据管理系统，是 Office 办公自动化软件的一个重要组成部分。它可以有效地组织、管理和共享数据库的信息，并将数据库信息与 Web 页结合在一起，为通过 Internet 共享数据库信息提供了基础平台。

本书全面介绍了 Access2010 关系型数据库的各项功能、操作方法和开发数据库系统的技术。全书共分为十个项目，从数据库的基础理论讲起，由浅及深、循序渐进地介绍了 Access2010 的各种数据库对象的功能及创建方法以及 Access 的编程工具 VBA。

项目一：数据库基础知识。介绍了数据库的基本概念、数据模型、数据库管理系统的概念和特点、数据库系统的组成、数据库系统的优点以及数据库设计的一般步骤等数据库基础理论知识。

项目二：数据存储——表的创建与维护。介绍了表的创建与维护方法，如何设置数据表属性及其字段属性，如何修改表结构和调整表外观，如何建立和维护表的关联，最后介绍了导出和拆分数据表的方法。

项目三：应用系统的数据重组——查询。介绍了各种类型的查询以及创建查询的各种方法。

项目四：开发用户界面——窗体。介绍了窗体的作用、窗体的构成、窗体的分类、窗体的视图、各种不同类型窗体的创建方法、窗体上控件的创建及属性的设置等内容。

项目五：开发用户报表。介绍了 Access 中各种报表的创建与打印等。

项目六：宏。介绍了有关宏的知识，包括宏的概念、宏的类型、创建与运行宏的操作方法以及与宏相关的各种操作。

项目七：Access 的编程工具 VBA。介绍了有关模块与 VBA 的知识，包括 VBA 程序设计基础、程序流程控制、面向对象程序设计、VBA 程序调试以及 VBA 数据库编程的基础。

项目八：Web 数据库。Access2010 和 Access Services (SharePoint 的一个可选组件) 为用户提供了创建可在 Web 上使用的数据库的平台。用户可以使用 Access2010 和 Share Point 设计与发布 Web 数据库，拥有 Share Point 账户的用户可以在 Web 浏览器中使用 Web 数据库。

项目九：数据安全。包括两层含义：一是系统运行安全，计算机系统经常受到的威胁包括计算机感染病毒，导致系统无法正常运行，另外还有一些非法分子通过网络途径侵入计算机，使系统无法正常启动；二是数据库应用系统安全，主要是指为防止非授权访问而造成信息泄露的数据访问安全和防止意外灾难事故造成数据丢失的数据存储安全，以及数据传输过程中的数据传输安全等。数据库中的数据从开始建立到不断补充完善，需要花费大量的人力物力，所以保证数据的安全是非常重要的。

项目十：读者信息管理系统的设计与实现。Access 不仅可以作为数据存储工具，还可以用它进行数据库应用系统的开发。前面已经介绍了 Access 的各种功能，现在可以综合起来建立一个简单的数据库应用系统。本项目将以教学管理系统读者端——“读者信息管理系统”子系统为例，介绍数据库应用系统的设计与实现。

本书是作者根据多年的数据库应用技术学习与实践经验编写而成。内容丰富、图文并茂、结构清晰、通俗易懂，适合教学及自学。在本书的编排上，为每个知识点都配有相应的实例讲解，力求由浅及深，举一反三，突出重点，并在每项目开头提出该项目的主要内容及知识点，每项目结束时对本项目内容进行总结，使读者能够清楚地把握每项目的知识点。为了帮助读者更好地掌握 Access 的各种概念，每项目结束后还配有练习题，供读者复习和检查学习效果之用。

本书可作为对于计算机应用人员和计算机爱好者也是一本实用的自学参考书。

在本书的编写过程中参阅了一些著作和资料，在此对这些作者和编著人员表示感谢。

由于编写时间仓促，作者水平有限，书中难免有不足和错漏之处，敬请读者和同仁批评指正。

编 者

2018年5月

目 录

Contents

项目一 数据库基础知识.....	1
任务一 数据库基础知识.....	1
任务二 关系数据库	10
任务三 关系数据库设计	12
项目二 数据存储——表的创建与维护	17
任务一 初识 Access 2010	17
任务二 数据库的创建	19
任务三 数据表的创建	22
任务四 数据表的维护	45
任务五 数据表的操作	50
任务六 数据表的关联	57
任务七 数据表的管理	61
项目三 应用系统的数据重组——查询	71
任务一 查询概述	71
任务二 创建选择查询	77
任务三 创建交叉表查询	90
任务四 创建参数查询	94
任务五 创建操作查询	98
任务六 创建其他类型的查询.....	103
任务七 对查询进行编辑.....	107
项目四 开发用户界面——窗体.....	112
任务一 窗体概述.....	112
任务二 创建窗体.....	118



任务三 窗体的属性	133
任务四 窗体的基本控件及使用	138
任务五 窗体的再设计	167
项目五 开发用户报表	177
任务一 报表概述	177
任务二 创建报表	182
任务三 报表的高级设计	192
任务四 报表的美化	199
任务五 创建子报表	204
任务六 创建多列报表	210
任务七 预览和打印报表	210
项目六 宏	215
任务一 宏的概述	215
任务二 宏的创建和使用	218
任务三 宏的运行	221
任务四 宏的调试	222
任务五 通过事件触发宏	223
项目七 Access 的编程工具 VBA	237
任务一 VBA 简介	237
任务二 VBA 数据库编程环境	237
任务三 VBE 程序设计基础	240
任务四 VBA 程序流程控制	254
任务五 模块、子过程与函数	263
任务六 面向对象的程序设计	269
任务七 VBA 程序调试及运行错误调试	276
任务八 VBA 的数据库编程	279
项目八 Web 数据库	313
任务一 Web 数据库概述	313
任务二 建立空白的 Web 数据库	314
任务三 创建 Web 表	315
任务四 创建导航窗体	318
任务五 发布和同步对应用程序所做的更改	318

项目九 数据安全	321
任务一 使用数据库密码加密 Access 数据库	321
任务二 数据存储安全	324
任务三 使用受信任位置中的数据库	325
任务四 打包、签名和分发数据库	327
任务五 打开数据库时启用禁用的内容	329
项目十 读者信息管理系统的设计与实现	332
任务一 读者信息管理系统的的设计	332
任务二 创建表及表间关系	334
任务三 创建查询	336
任务四 创建窗体	341
任务五 创建报表	349
任务六 应用系统集成	350
任务七 开发说明	358
参考文献	360



项目一 数据库基础知识

数据库是数据管理的一项重要技术,是计算机科学的一个重要分支。Microsoft Access 作为一种关系型桌面数据库管理系统,是中小型数据库应用系统的理想开发环境,具有界面友好、易学好用、开发简单、接口灵活等特点,已经得到越来越广泛的应用。本项目主要介绍数据库技术的发展、数据模型和数据库系统的基本概念。

通过对本项目的学习,读者需要掌握以下内容:

- * 了解计算机数据管理的3个阶段。
- * 掌握数据库、数据库系统、数据库管理系统的相关概念。
- * 掌握数据库系统的特点、数据库系统的组成以及几种常用的数据模型。
- * 了解数据库系统的三级模式结构。
- * 掌握概念模型中的几个常用术语。
- * 掌握关系运算的方法,了解各种关系运算的作用。
- * 了解数据库设计的基本步骤和原则。

任务一 数据库基础知识

一、信息、数据与数据处理

在数据处理中,我们最常用到的基本概念就是数据和信息,它们是数据库管理的基本内容和对象。

信息(Information):现实世界在人脑中的抽象反映。

数据(Data):一切文字、符号、声音和图像等有意义的组合,是描述现实世界中各种信息的手段,是信息的载体。

数据与信息的关系:数据是信息的符号表示或载体,信息则是数据的内涵,是对数据的语义解释。

数据处理:是指数据的收集、存储、管理、加工、计算、维护、检索和传输等处理,并产生新的有价值的信息的全过程。

二、计算机数据管理的几个阶段

数据处理的中心问题是数据管理。计算机对数据的管理是指对数据的组织、分类、编



码、存储、检索和维护提供操作手段。

计算机在数据管理方面经历了由低级到高级的发展过程。计算机数据管理随着计算机硬件、软件技术和计算机应用范围的发展而不断发展,多年来经历了人工管理、文件系统、数据库系统、分布式数据库系统和面向对象数据库系统等几个阶段。

1. 人工管理阶段

20 世纪 50 年代中期以前,计算机主要用于科学计算,数据量较少,一般不需要长期保存数据。在硬件方面,没有磁盘等直接存取的外存储器;在软件方面,没有对数据进行管理的系统软件,数据由计算或处理它的程序自行携带,数据管理由程序设计人员自行负责。

因此这一时期计算机数据管理的特点是:

- * 数据与程序不具有独立性,一组数据对应一组程序;
- * 数据不长期保存,运行结束就退出计算机系统;
- * 一个程序中的数据无法被其他程序利用,因此程序与程序之间存在大量重复数据,称为数据冗余。

2. 文件系统阶段

20 世纪 50 年代后期至 60 年代中期,计算机开始大量用于数据管理。硬件上出现了直接存取的大容量外存储器,如磁盘、磁鼓等,这为计算机系统管理数据提供了物质基础。软件方面,出现了操作系统,其中包含文件系统,这又为数据管理提供了技术支持。

文件系统使计算机在数据管理方面有了长足的进步,文件系统管理数据的特点如下:

- * 数据以文件形式可长期保存下来,用户可随时对文件进行查询、修改和增删等处理。
- * 文件系统可对数据的存取进行管理,程序员只与文件名打交道,不必明确数据的物理存储,大大减轻了程序员的负担。

* 程序与数据间有一定独立性,由专门的软件即文件系统进行数据管理,程序和数据间由软件提供的存取方法进行转换,数据存储发生变化不一定影响程序的运行。

然而当数据量增加、使用数据的用户越来越多时,文件系统便不能适应更有效地使用数据的需要了,其症结表现在 3 个方面:1)数据的冗余度大。由于数据文件是根据应用程序的需要而建立的,当不同的应用程序所需要使用的数据有许多部分相同时也必须建立各自的文件,即数据不能共享,造成大量重复。2)数据独立性差。在文件系统中,数据和应用程序是互相依赖的,即程序的编写与数据组织方式有关,如果改变数据的组织方式,就必须修改有关应用程序。3)缺乏对数据的统一控制管理。在同一个应用项目中的各个数据文件没有统一的管理机构,数据完整性和安全性很难得到保证。数据的保护等均交给应用程序去解决,使得应用程序的编制相当烦琐。

如何较好地解决文件系统存在的问题,正是数据库系统的目标。

3. 数据库系统阶段

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。数据库独立于使用它的程序,为多种应用服务。在数据库系统中,由一种叫作数据库管理系统(DBMS: Database Management Systems)的系统软件来对数据进行统一的控制和管理,从而有效地

减少了数据冗余,实现了数据共享,解决了数据独立性问题,并提供统一的安全性、完整性和并发控制功能。数据库管理系统数据与应用程序的关系如图 1-1 所示。

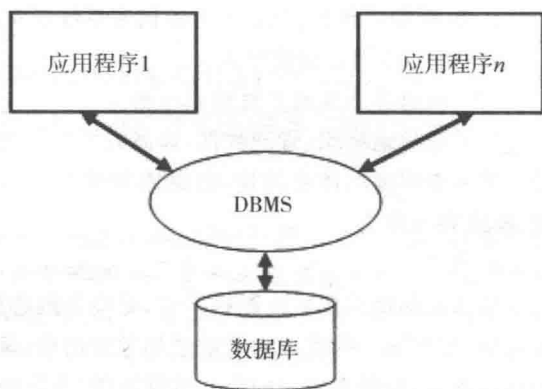


图 1-1 数据库系统数据与应用程序的关系

4. 分布式数据库系统阶段

数据库技术与网络通信技术的结合产生了分布式数据库系统。

分布式数据库是一个逻辑上的整体,是分布在不同地理位置的数据集合,是计算机网络环境下各个局部数据库的逻辑集合,它受分布式数据库管理系统的控制和管理。它具有分布透明性、局部自治与集中控制相结合、高可靠性和可用性、高效率 and 灵活性等特点。

5. 面向对象的数据系统阶段

数据库技术与面向对象的程序设计技术结合产生了面向对象的数据库系统。面向对象的数据库吸收了面向对象程序设计方法的核心概念和基本思想,采用了面向对象的观点来描述现实世界实体的逻辑组织、对象之间的限制和联系等。它克服了传统数据库的局限性,能够自然地存储复杂的数据对象以及这些对象间的复杂关系,从而提高了数据库管理效率、降低了用户使用的复杂性。

Access 从本质上说是传统的关系型数据库系统,但它在用户界面、程序设计等方面进行了很好的扩充,提供了面向对象程序设计的强大功能。

三、数据库系统

(一)数据库系统的组成

数据库系统是指带有数据库并利用数据库技术进行数据管理的计算机系统。

数据库系统由 5 部分组成,它们是硬件系统、数据库集合、数据库管理系统、数据库管理员和用户。

1. 硬件系统:支持系统运行的计算机硬件设备。包括 CPU、内存、外存及其他外部设备。

2. 数据库(Data Base):在数据库管理系统的集中控制之下,按一定的组织方式存储起来的、相互关联的数据集合。在数据库中集中了一个部门或单位完整的数据资源,这些数据能够为多个用户同时共享,且具有冗余度小、独立性和安全性高等特点。

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。

3. 数据库管理系统(Data Base Management System,DBMS):位于用户与操作系统之间的数据管理软件。是为数据库的建立、使用和维护而配置的软件。它提供数据定义、数据操作、数据库管理、数据库建立和维护以及通信等功能。

数据库管理系统是数据库系统的核心。



4. 数据库管理员:全面负责数据库系统正常运转的高级人员。
5. 用户:使用数据库的人。

(二)数据库系统的三级模式结构

为了有效地组织、管理数据,提高数据库的逻辑独立性和物理独立性,人们为数据库设计了一个严谨的体系结构,数据库领域公认的标准结构是三级模式结构,它包括外模式、模式和内模式。

1. 模式

模式又称概念模式或逻辑模式,对应于概念级。它是由数据库设计者综合所有用户的数据,按照统一的观点构造的全局逻辑结构,是对数据库中全部数据的逻辑结构和特征的总体描述,是所有用户的公共数据视图(全局视图)。

2. 外模式

外模式又称子模式,对应于用户级。它是某个或某几个用户所看到的数据库的数据视图,是与某一应用有关的数据的逻辑表示。外模式是从模式导出的一个子集,包含模式中允许特定用户使用的那部分数据。

3. 内模式

内模式又称存储模式,对应于物理级。它是数据库中全体数据的内部表示或底层描述,是数据库最低一级的逻辑描述,它描述了数据在存储介质上的存储方式和物理结构,对应着实际存储在外存储介质上的数据库。

在一个数据库系统中,只有唯一的数据库,因而作为定义、描述数据库存储结构的内模式和定义、描述数据库逻辑结构的模式,也是唯一的,但建立在数据库系统之上的应用则是非常广泛、多样的,所以对应的外模式不是唯一的,也不可能唯一。

(三)数据库系统的特点

数据库系统的主要特点如下:

1. 实现了数据共享,数据冗余度小

数据共享是指多个用户可以同时存取数据而不相互影响。数据冗余就是数据重复。数据库从全局观念来组织和存储数据,数据已经根据特定的数据模型结构化,在数据库中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,从而有效地节省了存储资源,减少了数据冗余,增强了数据的一致性。

2. 具有较高的数据独立性

由于数据库系统提供了两级映像功能,使得数据具有高度的物理独立性和逻辑独立性。当数据的物理结构发生变化或数据的全局逻辑结构改变时,它们对应的应用程序不需要改变仍可正常运行。

3. 数据结构采用特定的数据模型来表示

数据库中的数据是有结构的,这种结构由数据库管理系统所支持的数据模型表现出来,数据库系统不仅可以表示事物内部数据项之间的联系,而且可以表示事物与事物之间的联系,从而反映出现实世界事物之间的联系。因此,任何数据库管理系统都支持一种抽象的数据模型。关于数据模型将在后面具体介绍。

4. 有统一的数据控制功能

数据库管理系统在数据库建立、运用和维护时对数据库进行统一控制,以保证数据的完整性、安全性,并在多用户同时使用数据库时进行并发控制,在发生故障后对系统进行恢复。

(四)数据库管理系统

数据库管理系统(DataBase Management System,DBMS)是提供建立、管理、维护和控制数据库功能的一组计算机软件。数据库管理系统是数据库系统的核心软件,其主要目标是使用户能够科学地组织和存储数据,能够从数据库中高效地获得需要的数据,方便地处理数据。数据库管理系统 DBMS 在数据库系统层次结构中的位置如图 1-2所示。

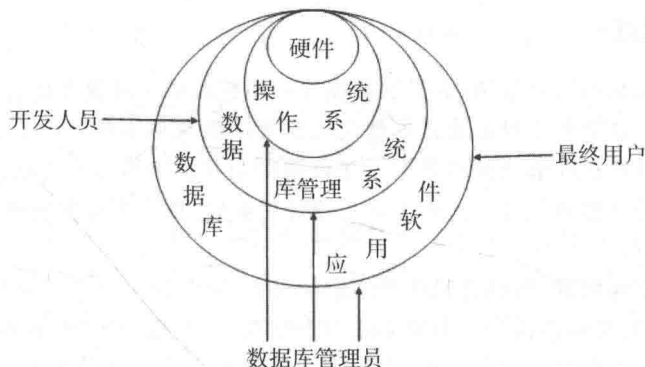


图 1-2 数据库系统层次结构示意图

不同的 DBMS 要求的软硬件资源不同,其功能和性能存在差异,但一般来说,数据库管理系统的主要功能包括以下 6 个方面:

1. 数据定义功能

数据库管理系统提供数据定义语言,用户通过它可方便地对数据库中的数据对象进行定义。

2. 数据操纵功能

数据库管理系统通过提供数据操纵语言实现对数据的增、删、修改、查询、统计等数据操纵功能。

3. 数据库的运行管理

数据库的运行管理功能是数据库管理系统的核心功能,它对数据库的建立、运行和维护进行统一管理,保证数据的安全性、完整性、并发性和故障恢复。

4. 数据库的建立和维护功能

包括数据库初始数据输入、存储、恢复、重组以及数据库结构的修改和扩充等功能。

5. 数据组织、存储和管理

DBMS 负责分门别类地组织、存储和管理数据库中需要存放的数据,确定以哪种文件结构和存取方式物理地组织数据库中的数据,如何实现数据间的联系,以便提高存储空间利用率及提高随机查找、顺序查找、增加、删除、修改等操作的时间效率。



6. 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。例如,提供与其他 DBMS 或文件系统的接口,从而将数据转换为另一个 DBMS 或文件系统能够接受的格式,或者接收其他 DBMS 或文件系统的数据库。

四、数据库应用系统

数据库应用系统是为特定应用开发的数据库应用软件。例如:财务管理系统、人事管理系统、教学管理系统、图书管理系统等。

数据库管理系统为数据的定义、存储、查询和修改提供支持,而数据库应用系统是对数据库中的数据进行处理和加工的软件,它面向特定应用。

五、数据模型

数据模型是数据特征的抽象,它是对数据库如何组织的一种模型化表示,是数据库系统的核心与基础。计算机不可能直接处理现实世界中的具体事物,所以人们必须实现把具体事物转换成计算机能够处理的数据。在数据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。人们无论处理任何数据,都要先对数据建立模型,然后在此基础上进行处理。

数据模型是描述数据、数据之间联系的结构模式,是对现实世界的抽象描述。根据模型应用的不同目的,可以将模型分为两类或两个层次,一是概念模型(也称信息模型),它是按用户的观点来对数据和信息建模,主要用于数据库设计。二是数据模型。它是按计算机系统的观点对数据建模,主要用于数据库管理系统的实现。

数据库系统在实现的时候,人们先把现实世界中的事物抽象成概念模型,然后再把概念模型转换为计算机上某一种数据库管理系统支持的数据模型。

(一)概念模型的相关概念

概念模型实际上是现实世界到机器世界的一个中间层次。其涉及的概念主要有:

1. 实体

客观存在并可相互区别的事物称为实体。例如,一个学生、一门课程、学生的一次选课、一次考试等都是实体。

2. 实体的属性

实体所具有的某一特性称为属性。例如,学生的学号、姓名、性别、出生日期、系别、入学时间等。

3. 实体型

具有相同属性的实体必然具有共同的特征和性质。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,学生(学号,姓名,性别,出生日期,系别,入学时间)就是一个实体型。

4. 实体集

同类型的实体的集合称为实体集。如全体学生就是一个实体集。

在 Access 中,用“表”来存放同一类实体,即实体集。例如,职工表、学生表、教师等。

Access 的一个“表”包含若干字段，“表”中的字段就是实体的属性，字段的值就是属性值，字段值的集合就是一条记录，记录代表一个具体的实体。每一条记录代表一个实体。

(二) 实体间的联系及种类

实体之间的对应关系称为联系，它反映现实世界事物之间的相互关联。例如：一个学生可以选修多门课程，一门课程也可以被多个学生选修。

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具体实体存在联系。两个实体间的联系可以归结为三种类型：

1. 一对一联系(1:1)

如果对于实体集 A 中的每一个实体，实体集 B 中至多有一个实体与之联系，反之亦然，则称实体集 A 与 B 具有一对一联系，记为 1:1。例如，一个班级只能有一个正班长，一个正班长不能同时在其他班里兼任正班长，在这种情况下，班级与班长之间存在一对一联系。

在 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。例如：职工表和工资表之间就存在一对一联系。

2. 一对多联系(1:n)

如果对于实体集 A 中的每一个实体，实体集 B 中有 n 个实体($n \geq 1$)与之联系，反之，对于实体集 B 中的每一个实体，实体集 A 中至多只有一个实体与之联系，则称实体集 A 与实体集 B 有一对多联系，记为 1:n。例如：一个班级中有若干名学生，每个学生只在一个班级中学习，则班级与学生之间存在一对多联系。

在 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。即表 A 中的一条记录在表 B 中可以有多条记录与之对应，但表 B 中的一条记录最多只能与表 A 中的一条记录对应。例如：部门表与职员表之间就存在一对多的联系。

一对多联系是最普遍的联系，也可以将一对一的联系看作是一对多联系的特殊情况。

3. 多对多联系(m:n)

如果对于实体集 A 中的每一个实体，实体集 B 中有 n 个实体($n \geq 1$)与之联系，反之，对于实体集 B 中的每一个实体，实体集 A 中也有 m 个实体($m \geq 1$)与之联系，则称实体集 A 与 B 具有多对多联系，记为 $m:n$ 。例如，一个学生可以选修多门课程，而一门课程可以被多个学生选修，学生和课程之间就是多对多的联系。

在 Access 中，多对多的联系表现为一个表中的多个记录在相关表中同样有多个记录与它关联。即表 A 中的一条记录在表 B 中可以有多条记录与之对应，而表 B 中的一条记录在表 A 中也可以对应多条记录。

(三) 概念模型的表示方法：E—R 图

概念模型的表示方法很多，其中最著名的是 E—R 方法(Entry—relation 实体—联系方法)，该方法用 E—R 图来描述现实世界的概念模型。

E—R 图提供了表示实体型、属性和联系的方法。E—R 图有三个要素：

(1) 实体：用矩形表示，矩形框内写明实体名。

(2) 属性：用椭圆形表示，并用无向边将其与相应的实体连接起来。

(3) 联系：用菱形表示，菱形框内写明联系名，并用连线将菱形框分别与有关实体相



连,同时在连线旁标上联系的类型(1:1,1:n 或 m:n)。

例如某大学的选课管理系统中,有两个实体:学生和课程。学生可以根据自己的情况选修课程,每名学生可以选修多门课程,每门课程可以由多个学生选修。学生实体和课程实体之间有“选修”联系,这是 m:n 联系。则对应的学生与课程联系的完整的 E-R 图如图 1-3 所示。

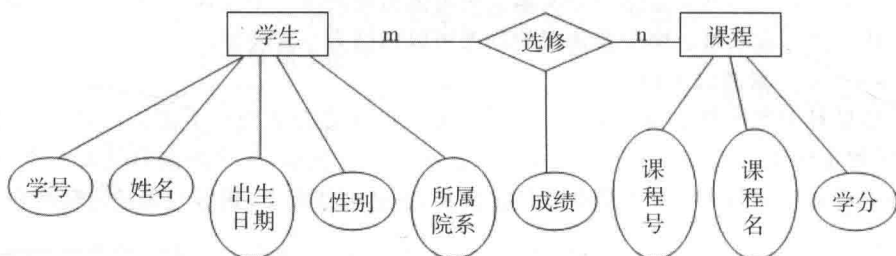


图 1-3 学生与课程联系的完整的 E-R 图

(四)常用数据模型

任何一个数据库管理系统都是基于某种数据模型的,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。数据模型描述数据的结构,定义在其上的操作以及约束条件。

数据库管理系统所支持的数据模型分为三种:层次模型(采用树型结构)、网状模型(采用无向图形结构)、关系模型(采用二维表结构)。相应数据模型的应用系统称为层次型数据库系统、网状型数据库系统、关系型数据库系统。

1. 层次型数据模型

层次型数据模型是数据库系统中最早出现的数据模型,模型用树型结构来表示各类实体的类型和实体之间的联系。若用图来表示,层次模型是一棵倒立的树。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 1-4 给出了一个学院的层次型数据模型。

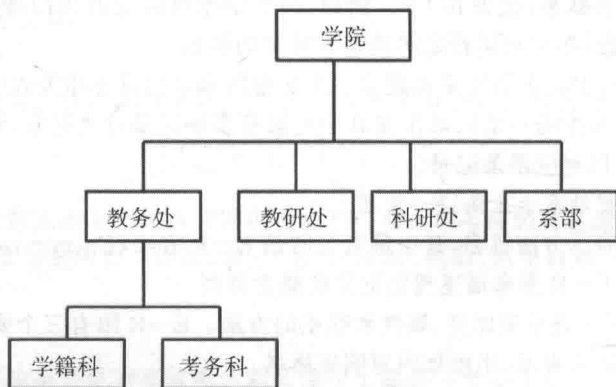


图 1-4 层次型数据模型

层次型数据模型用来描述一对多(1:n)的联系,支持层次型数据模型的数据库管理系统称为层次型数据库管理系统,在这种系统中建立的数据是层次型数据库。

2. 网状型数据模型

在现实世界中,事物之间的联系更多的是非层次关系的,用层次模型表示非树型结构是很不直接的,网状模型则可以克服这一弊病。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个父结点。

从以上定义看出,网状模型构成了比层次结构复杂的网状结构,适合表示多对多(m:n)的联系。图 1-5 给出了商店和商品之间的网状数据模型。

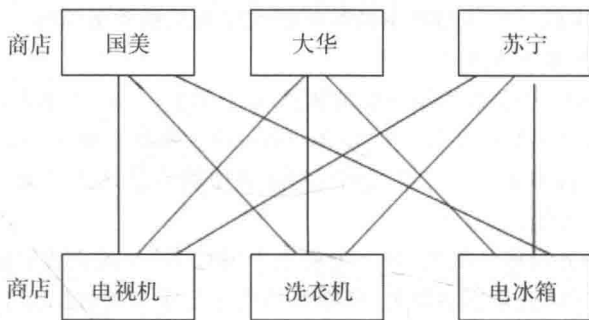


图 1-5 网状型数据模型

3. 关系型数据模型

关系模型是目前最常用的数据模型之一。用二维表结构来表示实体及其相互之间的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。在关系型数据库中,每一个关系称为一个二维表,实体及实体间的联系都用称为“关系”的二维表来表示。图 1-6 给出了商店和商品之间的关系数据模型。关系数据库系统采用关系模型作为数据的组织形式。本书讨论的 Access 2003 就是一种关系数据库管理系统。

商店	商品	价格
国美	电冰箱	2800
大华	洗衣机	2150
苏宁	电冰箱	2750
国美	洗衣机	2300
大华	电冰箱	3500
苏宁	洗衣机	2250

图 1-6 关系数据模型

(五)数据库的分类

据数据库所使用的数据模型,数据库也相应地分为层次型数据库、网状型数据库和关系型数据库。由于关系型数据库具有层次型、网状型数据库所具有的功能,而且建立在严格的关系理论基础上,简单灵活,数据独立性高,因此,人们从理论和实践方面对它进行了大量深入的研究,关系数据库取得了很大发展,涌现了许多性能良好的关系数据库系统。目前较有影响的产品有 Oracle、SQL Server、Sybase、Informix、FoxPro 和 Access。Oracle、Sybase 等适用于大型数据库应用系统,FoxPro 和 Access 适用于中小型桌面数据库应用系统。由于 Access 具有操作简单、技术先进和功能较完善等特点,本书将讨论关系型数据库管理系统 Access 2003 的使用方法。