



面向“十二五”高职高专规划教材·计算机系列

Access

数据库设计与实现

■ 韩洁琼 陈雪梅 编著

BAC

清华大学出版社 · 北京交通大学出版社



面向“十二五”高职高专规划教材·计算机系列

Access 数据库设计与实现

韩洁琼 陈雪梅 编著

清华大学出版社

北京交通大学出版社

·北京·

内 容 简 介

本书围绕实训项目全面介绍了 Access 2003 关系型数据库的各个对象、各项功能、操作方法和开发信息系统的一般流程及技术。全书共分为 8 章，第 1 章介绍数据库的基础知识；第 2 章介绍创建数据库与表；第 3 章介绍查询的设计；第 4 章介绍窗体的设计；第 5 章介绍报表的设计；第 6 章介绍数据访问页的设计；第 7 章介绍宏的设计；第 8 章介绍模块的设计。

本书既可作为高等院校和计算机培训学校相关课程的教学用书，又可作为计算机等级考试（二级）的辅助教材，还可作为办公室工作人员或相关人员，特别是初学者学习 Access 应用技术的参考书和自学读物。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签，无标签者不得销售。

版权所有，侵权必究。侵权举报电话：010-62782989 13501256678 13801310933

图书在版编目 (CIP) 数据

Access 数据库设计与实现 / 韩洁琼, 陈雪梅编著. —北京: 清华大学出版社; 北京交通大学出版社, 2010.11

(面向“十二五”高职高专规划教材·计算机系列)

ISBN 978-7-5121-0339-9

I. ①A… II. ①韩… ②陈… III. ①关系数据库-数据库管理系统, Access-程序设计-高等学校: 技术学校-教材 IV. ①TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 172498 号

责任编辑: 谭文芳 特邀编辑: 李晓敏

出版发行: 清华大学出版社 邮编: 100084 电话: 010-62776969 <http://www.tup.com.cn>

北京交通大学出版社 邮编: 100044 电话: 010-51686414 <http://press.bjtu.edu.cn>

印刷者: 北京泽宇印刷有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 185×260 印张: 20.5 字数: 522 千字

版 次: 2010 年 11 月第 1 版 2010 年 11 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5121-0339-9/TP·623

印 数: 1~4 000 册 定价: 32.00 元

本书如有质量问题, 请向北京交通大学出版社质监局反映。对您的意见和批评, 我们表示欢迎和感谢。
投诉电话: 010-51686043, 51686008; 传真: 010-62225406; E-mail: press@bjtu.edu.cn。

前 言

随着现代社会信息量的飞速增长,数据库的应用越来越广泛。Microsoft Access 是 Microsoft Office 办公软件中的一个小型数据库管理系统,具有界面友好、简单易学、高效快捷、扩展性强等优点。在中小型数据库管理系统开发工具中,Access 是目前最为优秀的应用系统开发工具之一。

Access 2003 是微软公司推出的一款功能强大的关系型数据库管理系统,可以有效地组织、管理和共享数据库信息,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。

本书围绕“教务管理系统”实训项目全面地介绍了 Access 2003 关系型数据库的各个对象、各项功能、操作方法和开发信息系统的一般流程及技术。全书分为 8 章,第 1 章介绍数据库的基础知识;第 2 章介绍创建数据库与表;第 3 章介绍查询的设计;第 4 章介绍窗体的设计;第 5 章介绍报表的设计;第 6 章介绍数据访问页的设计;第 7 章介绍宏的设计;第 8 章介绍模块的设计。

本书是一本面向初学者的“零基础”图书,在内容编排上,全书遵循教学规律,由浅入深、循序渐进、通俗易懂。本书最大的特点是,以任务驱动实施案例教学,以“教务管理系统”项目作为主线,将相关理论知识与实践操作紧密结合,力争使读者掌握一个完整的开发项目的设计流程、设计方法、操作方法和应用技巧;采用详细的图文结合,对于读者易犯的错误,以“提示”等信息方式列出,便于透彻理解。

本书既可作为本科、高职高专院校及计算机培训学校相关课程的教学参考书,同时也可作为计算机等级考试(二级)的辅助教材,特别是初学者学习 Access 应用技术的参考书和自学读物。

通过本书的讲解,让学生理解关系型数据库的相关概念,了解 Access 2003 数据库的各项功能;让学生掌握 Access 数据库开发工具的基本操作方法及开发流程,能够通过 Access 2003 开发一个小型的数据库。

本书编排坚持以能力为本的教学指导思想,以培养学生的实践操作、创新能力为核心,注重理论与实践的紧密有效结合,提高学生的数据库开发能力、计算机应用能力。

另外,根据不同的需求及课时安排,读者可以对书的内容进行适当的选择。

在编写过程中,得到众多老师的指导和帮助。首先要感谢本书的编辑谭文芳老师,她的支持是本书能顺利出版的关键。同时感谢乔敏、王静、李志清、杨英、朱钦华同学,在本书初稿完成以后,他们从初学者的角度阅读了书稿,并提出了很多修改意见。感谢广东工业大学计算机学院余永权教授、曾碧教授、林伟副教授。感谢仲恺农业工程学院计算机科学与工

程学院沈玉利教授、石玉强教授、吴家培副教授、成筠副教授、闫大顺副教授、曾宪贵副教授、张红副教授及陆谊副教授；同时感谢黄洪波老师、李晟老师、陈勇老师、刘磊安老师及覃庆伟等老师的指导及帮助。

由于编者能力水平有限，不足之处在所难免，恳请各位能够提出宝贵修改意见。

编者
2010年6月

Access 2003

Access 2003

Access 2003

Access 2003

Access 2003

Access 2003

Access 2003

Access 2003

目 录

第 1 章 数据库简介	1
1.1 数据库基础知识	1
1.1.1 计算机数据管理的发展	1
1.1.2 数据库系统	3
1.1.3 数据模型	5
1.2 关系数据库	8
1.2.1 关系数据模型	8
1.2.2 关系运算	9
1.3 数据库设计基础	9
1.3.1 数据库设计目标	10
1.3.2 数据库设计原则	10
1.3.3 数据库设计过程	10
1.4 当前流行的数据库管理系统简介	13
习题 1	14
第 2 章 数据库和表	15
2.1 创建数据库	15
2.1.1 数据库设计的操作步骤	15
2.1.2 创建数据库	18
2.1.3 数据库的简单操作	26
2.2 建立表	28
2.2.1 Access 数据类型	28
2.2.2 建立表结构	30
2.2.3 向表中输入数据	39
2.2.4 字段属性的设置	47
2.2.5 建立表之间的关系	55
2.3 维护表	58
2.3.1 打开表和关闭表	58
2.3.2 修改表的结构	60
2.3.3 编辑表的内容	61
2.3.4 调整表的外观	64
2.4 操作表	71
2.4.1 查找数据	71

2.4.2	替换数据	73
2.4.3	排序记录	74
2.4.4	筛选记录	78
习题 2		83
第 3 章	查询	84
3.1	认识查询	84
3.1.1	查询的功能	84
3.1.2	查询的类型	85
3.1.3	建立查询的准则	87
3.2	创建选择查询	91
3.2.1	创建不带条件的查询	91
3.2.2	创建带条件的查询	99
3.3	在查询中进行计算	101
3.3.1	查询计算功能	102
3.3.2	总计查询	102
3.3.3	分组总计查询	105
3.3.4	添加计算字段	106
3.4	创建交叉表查询	110
3.4.1	认识交叉表查询	111
3.4.2	创建交叉表查询	111
3.5	创建参数查询	117
3.5.1	单参数查询	117
3.5.2	多参数查询	118
3.6	创建操作查询	120
3.6.1	认识操作查询	120
3.6.2	生成表查询	120
3.6.3	删除查询	122
3.6.4	更新查询	123
3.6.5	追加查询	125
3.7	创建 SQL 查询	127
3.7.1	使用 SQL 修改查询中的准则	127
3.7.2	创建 SQL 查询	128
3.8	操作已经创建的查询	135
3.8.1	运行已创建的查询	135
3.8.2	编辑查询中的字段	135
3.8.3	调整查询中的列宽	137
3.8.4	排序查询的结果	137
习题 3		138

第4章 窗体	140
4.1 认识窗体	140
4.1.1 窗体的概念和作用	140
4.1.2 窗体的组成和结构	140
4.1.3 窗体的类型	142
4.1.4 窗体视图	145
4.2 创建窗体	145
4.2.1 利用“自动创建窗体”	145
4.2.2 使用“窗体向导”创建窗体	146
4.2.3 使用“数据透视表向导”	152
4.2.4 使用“图表向导”	154
4.3 自定义窗体	157
4.3.1 工具箱的使用	157
4.3.2 窗体中的控件	158
4.3.3 窗体和控件的属性设置	176
4.3.4 窗体和控件的事件	182
4.4 美化窗体	184
4.4.1 使用自动套用格式	184
4.4.2 添加当前日期与时间	185
4.4.3 对齐窗体中的控件	186
习题4	187
第5章 报表	189
5.1 报表的作用	189
5.2 报表的类型	190
5.2.1 纵栏式报表	190
5.2.2 表格式报表	191
5.2.3 图表报表	192
5.2.4 邮件标签报表	193
5.2.5 自定义报表	193
5.3 报表视图	193
5.3.1 设计视图	194
5.3.2 打印预览视图	196
5.3.3 版面预览视图	196
5.4 创建报表	197
5.4.1 自动报表方式	197
5.4.2 自动创建报表方式	198
5.4.3 使用向导创建报表方式	199
5.4.4 使用设计视图创建报表方式	212
5.5 报表的计算和汇总	222

5.5.1	在报表中排序与分组	222
5.5.2	在报表中添加计算字段	225
5.6	美化报表	227
5.6.1	自动套用格式	227
5.6.2	添加页码或日期时间	228
5.6.3	页码设置	228
	习题 5	229
第 6 章	数据访问页	231
6.1	数据访问页的概念	231
6.1.1	数据访问页的定义	231
6.1.2	数据访问页的作用	231
6.1.3	数据访问页的视图	232
6.2	创建数据访问页	234
6.2.1	使用自动页创建数据访问页	235
6.2.2	使用自动创建页创建数据访问页	235
6.2.3	使用向导创建数据访问页	237
6.2.4	使用设计视图创建数据访问页	239
6.2.5	以现有的 Web 页生成数据访问页	242
6.3	美化数据访问页	242
6.3.1	设置数据访问页的主题	242
6.3.2	设置页元素属性	243
6.3.3	建立链接	244
6.4	Access 对象导出为数据访问页	246
	习题 6	247
第 7 章	宏	248
7.1	概述	248
7.1.1	宏的定义	248
7.1.2	宏的作用	248
7.1.3	宏的分类	249
7.1.4	常见的宏操作命令	250
7.2	创建宏	252
7.3	宏的运行	257
7.3.1	宏的执行	258
7.3.2	宏组的执行	259
	习题 7	260
第 8 章	模块	263
8.1	模块的基本概念	263
8.1.1	面向对象的程序设计简介	263
8.1.2	模块	265

8.2 VBA 程序设计基础	271
8.2.1 VBA 编程环境	271
8.2.2 VBA 编程基础	273
8.2.3 VBA 编程	278
8.3 创建 VBA 模块	287
8.3.1 通用过程	287
8.3.2 事件过程	290
习题 8	292
课后习题参考答案 (部分)	295
习题 1 参考答案	295
习题 2 参考答案	295
习题 3 参考答案	295
习题 4 参考答案	295
习题 5 参考答案	295
习题 6 参考答案	295
习题 7 参考答案	296
习题 8 参考答案	296
模拟试题	297
模拟试题 1	297
模拟试题 1 参考答案	302
模拟试题 2	303
模拟试题 2 参考答案	305
模拟试题 3	306
模拟试题 3 参考答案	309
模拟试题 4	310
模拟试题 4 参考答案	312
模拟试题 5	313
模拟试题 5 参考答案	316
参考文献	317

第 1 章 数据库简介

本章将介绍数据库的基础知识，包括数据库的产生、发展、关系数据库，以及如何进行数据库设计。

1.1 数据库基础知识

数据库是 20 世纪 60 年代后期发展起来的一项重要技术。20 世纪 70 年代以来，数据库技术得到了迅速的发展和广泛的应用，已经成为计算机科学与技术的一个重要分支。

1. 信息 (Information)

信息可定义为人们对于客观事物属性和运动状态的反映。它所反映的是关于某一客观系统中，某一事物的存在方式或某一时刻的运动状态。信息是人们在进社会活动、经济活动及生产活动时的产物，并用以参与指导其活动过程。

信息是有价值的，是可以被感知的。信息可以通过载体传递，可以通过信息处理工具进行存储、加工、传播、再生和增值。

在信息社会中，信息一般可与物质或能量相提并论，它是一种重要的资源。

2. 数据(Data)

数据是反映客观事物存在方式和运动状态的记录，是信息的载体。

数据所反映的事物是它的内容，而符号是它的形式。

数据表现信息的形式是多种多样的，不仅有数字、文字符号，还可以有图形、图像和声音等。

数据与信息在概念上是有区别的。从信息处理角度看，任何事物的存在方式和运动状态都可以通过数据来表示的，数据经过加工处理后，使其具有知识性并对人类活动产生作用，从而形成信息。

从计算机的角度看，数据泛指那些可以被计算机接受并能够被计算机处理的符号，是数据库中存储的基本对象。

1.1.1 计算机数据管理的发展

数据库的出现使数据处理进入了一个崭新的时代，它能将大量的数据按照一定的结构存储起来，在数据库管理系统的集中管理下，实现数据的共享。

数据处理也称为信息处理。所谓数据处理，实际上就是利用计算机对各种类型的数据进行加工处理。它包括对数据的采集、整理、存储、分类、排序、检索、维护、加工、统计和传输等一系列操作过程。

数据处理是将数据转换成信息的过程。从数据处理的角度而言，信息是一种被加工成

特定形式的数据库，这种数据库形式对于数据库接收者来说是非常有意义的。信息处理是为了产生信息而处理数据库。通过计算机可以获取信息，通过分析和筛选信息可以产生决策。

在计算机中，使用计算机外存储器来存储数据库，如磁盘；通过计算机软件来管理数据库；通过应用程序来对数据库进行加工处理。

数据库处理的中心问题是数据库管理。计算机对数据库的管理是指如何对数据库分类、组织、编码、存储、检索和维护。

随着计算机硬件和软件的发展，数据库管理在 40 多年来经历了以下 5 个发展阶段。

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。硬件上，内存空间小且计算速度低；外存只有磁带、卡片和纸带，没有像磁盘等快速的直接存取的存储设备；软件上没有操作系统，更没有数据库管理软件，所以数据库处理是以批处理方式进行的。

2. 文件系统阶段

20 世纪 50 年代后期至 60 年代中期，计算机不仅用于科学计算，而且还大量地用于事务处理。

① 从硬件角度看：计算机内存空间增大，计算速度提高，外存有了磁盘、磁鼓及直接存取设备；

② 从软件角度看：配备了操作系统，在操作系统中也有了管理数据库的软件；

③ 从数据库处理方式看：不仅有批处理，还有联机实时处理；

此时期计算机的特点是：数据库长期保存；有数据库管理软件；数据库结构多样化。

3. 数据库系统阶段

20 世纪 60 年代后期开始至今，计算机应用范围广，数据库量大，对数据库共享要求强。

① 硬件：大规模集成电路的发展扩大了内存空间，提高计算速度；有了大容量的磁盘、磁鼓和光盘等直接存取设备。

② 软件：随着硬件价格下降，软件价格上涨，编制和维护系统软件 and 应用程序所需成本相对增加了。为了满足多用户、多应用共享数据库的需求，对数据库进行管理的数据库技术出现了。

4. 分布式数据库系统

数据库技术与网络技术的结合分为紧密结合和松散结合两大类。分布式数据库管理系统又分为物理上分布、逻辑上集中的分布式数据库结构及物理上分布、逻辑上分布的分布式数据库结构两种。

数据库技术与网络技术的结合产生了分布式数据库系统。20 世纪 70 年代以前数据库系统多数是集中式的。网络技术的发展为数据库提供了分布式运行的环境，从主机-终端体系结构发展到了 C/S (Client/Server, 客户-服务器) 系统结构。

物理上分布、逻辑上集中的分布式数据库结构是一个逻辑上统一、地域上分布的数据库集合，是计算机网络环境中各个节点局部数据库的逻辑集合，同时受分布式数据库管理系统的统一控制和管理，把全局数据库模式按数据来源和用途，合理分布在系统的各个节点上，使大部分数据库可以就地或就近存取，而用户并不会感到数据库的分布。

物理上分布、逻辑上分布的分布式数据库结构是把多个集中式数据库系统通过网络连接起来,各个节点上的计算机可以利用网络通信功能访问其他节点上的数据库资源,一般由两部分组成:一是本地节点的数据;二是本地节点所共享的其他节点的有关数据。

5. 面向对象数据库系统

数据库技术与面向对象程序设计技术结合产生了面向对象数据库系统。面向对象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,采用面向对象的观点来描述现实世界实体(对象)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,能自然地存储复杂的数据对象及这些对象之间的复杂关系,大幅度提高了数据库管理的效率,降低了用户使用的复杂性。

1.1.2 数据库系统

1. 有关数据库的概念

首先介绍数据库相关的一些基本概念,在下面的章节再详细介绍具体的数据库技术。数据库方面的基本概念主要包括下列内容。

① 数据(Data):描述事物的符号记录。

② DB(Database,数据库):是指存储在计算机存储设备中的、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。

③ 数据库应用系统:是指系统开发人员利用数据库系统资源开发的面向某一类实际应用的软件系统。

④ DBMS(Database Management System,数据库管理系统):是指位于用户与操作系统之间的数据管理软件。如 Visual FoxPro 和 Access 等都是数据库管理系统。

⑤ DBS(Database System,数据库系统):是指引进数据库技术后的计算机系统,能实现有组织地、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

数据库是数据库系统的核心部分,是数据库系统的管理对象。

所谓数据库,是以一定的组织方式将相关的数据组织在一起,长期存放在计算机内,可为多个用户共享,与应用程序彼此独立,统一管理的数据集合。

数据的组织结构如果支持关系模型的特性,则该数据库为关系数据库。数据的组织结构如果支持面向对象模型的特性,则该数据库为面向对象数据库。

由于 Access 数据库管理系统是支持关系模型特性的,所以,由 Access 创建的数据库为关系数据库。

数据库管理系统必须提供以下几个方面的数据控制功能:数据的安全性;数据的完整性;并发控制;数据库恢复。

3. 数据库系统

数据库系统是指在计算机系统中引入数据库后的系统,其目标是解决数据冗余问题,实现数据独立性、数据共享并解决由于数据共享引起的数据完整性、安全性及并发控制等一系列的问题。

1) 数据库系统的特点

数据库系统具体如下几个方面的特点:

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

2) 数据库系统的组成

数据库系统一般由五部分组成: 硬件系统、数据库集合、数据库管理系统及相关软件和用户。

(1) 硬件系统

硬件系统指安装数据库系统的计算机, 硬件是数据库系统的物理支撑, 一般包括以下两种。

① 服务器: 一般是安装了数据库管理系统和数据库的计算机。这类计算机一般都要适合大容量的存储和频繁的数据访问, 配置都比较高, 要有大容量的硬盘等。

② 客户机: 客户机是安装数据库应用系统的计算机。

(2) 数据库管理系统、数据库

数据库管理系统支持用户对数据库的基本操作, 是数据库系统的核心软件, 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, 并增进了数据的安全性、完整性和可用性。数据库管理系统 DBMS 在系统层次结构中的位置如图 1-1 所示。

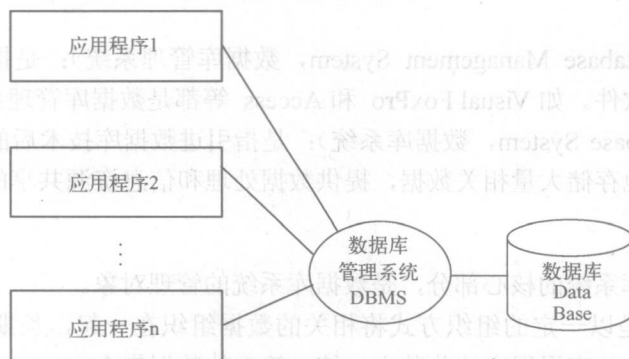


图 1-1 数据库管理系统 DBMS 在系统层次结构中的位置

(3) 用户

用户是指使用数据库的人员。在数据库系统中主要由终端用户、应用程序员和数据库管理员三类用户组成。终端用户是使用数据库应用系统的工程技术或管理人员, 他们不需要掌握太多的计算机知识, 利用应用系统提供的接口查询获取数据库的数据。应用程序员是为终端用户编写数据库应用程序的软件人员。DBA (Database Administrator, 数据库管理员) 是全面负责数据库系统运行的高级计算机人员, 是数据库系统一个很重要的人员组成。

4. 数据库系统的结构

实际应用中的数据库系统软件多种多样, 但它们都具有三级模式或二级映射的数据定

义。数据定义包括定义构成数据库结构的外模式、模式及内模式，定义各个外模式与模式之间的映射，定义模式与内模式之间的映射，定义有关的约束条件。

1) 三级模式

三级模式是数据库的基本结构，是由外模式、模式及内模式三个抽象结构组成，它把数据的具体组织留给 DBMS 管理，使用户能方便地处理数据，而不需要关注数据在计算机中的表示和存储方式。

(1) 模式

模式也称为逻辑模式，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，既不涉及数据的物理存储细节和硬件环境，也与具体的应用程序、所使用的应用开发工具及高级程序设计语言无关，模式实际上就是数据库数据在逻辑级上的视图。

(2) 外模式

外模式也称为子模式或用户模式，它是数据库用户（包括应用程序员和最终用户）能够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；外模式通常是模式的子集，一个数据库可以有多个外模式。

(3) 内模式

内模式也称为存储模式，一个数据库只有一个内模式。它是数据物理结构和存储方式的描述，是数据在数据库内部的表示方式。DBMS 提供内模式描述语言（内模式 DDL，或存储模式 DDL）来严格地定义内模式。

2) 二级映射

三级模式之间的联系是通过二级映射来实现的。

(1) 外模式/模式的映射

同一个模式可以有任意多个外模式。外模式/模式的映射定义某一个外模式和模式之间的对应关系，这些映射定义通常包含在各自的外模式中，当模式改变时，外模式/模式的映射要作相应的改变，保证外模式保持不变。

(2) 模式/内模式的映射

模式/内模式的映射定义数据逻辑结构和存储结构之间的对应关系，它说明逻辑记录和字段在内部是如何表示的。当数据库的存储结构发生变化时，可相应修改模式/内模式的映射，保证模式不变。

1.1.3 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。数据模型就是从现实世界到机器世界的一个中间层次。现实世界的事物反映到人的大脑中，人们把这些事物抽象为一种既不依赖于具体的计算机系统、又不为某一 DBMS 支持的概念模型，然后再把概念模型转换为计算机上某一 DBMS 支持的数据模型。

1. 相关概念

1) 实体

客观存在并相互区别的事物称为实体。实体可以是实际的事物，也可以是抽象的事

物。例如：学生、课程等都属于实际的事物；学生选课、借阅图书等都是比较抽象的事物。

2) 实体的属性

描述实体的特性称为属性。例如：学生实体用学号、姓名、性别、出生年份、系、入学时间等属性来描述；图书实体用总编号、分类号、书名、作者、单价等多个属性来描述。

3) 实体集和实体型

属性值的集合表示一个实体，而属性的集合表示一种实体的类型，称为实体型。同类型的实体的集合，称为实体集。

例如：学生(学号，姓名，性别，出生年份，系，入学时间)就是一个实体型。

对于学生来说，全体学生的集合就是一个实体集。

4) 实体间联系及种类

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。

实体间联系的种类，是指一个实体型中可以出现的每一个实体与另一个实体型中多少个实体存在联系。两个实体之间的联系可以归结为 3 种类型。

(1) 一对一联系

设有 A、B 两个实体集。若 A 中的每个实体至多和 B 中的一个实体有联系，反过来，B 中的每个实体至多和 A 中的一个实体有联系，称 A 对 B 或 B 对 A 是 1:1 的联系。例如，假设一个班级只能有一个班主任，而一个老师只能担任一个班级的班主任，则班级和班主任之间就是一对一的联系。

提示：1:1 联系不一定是一一对应的关系。

(2) 一对多联系

设有 A、B 两个实体集。若 A 中的每个实体可以和 B 中的几个实体有联系，而 B 中的每个实体至多和 A 中的一个实体有联系，称 A 对 B 是 1:n 的联系。

这类关系比较常见，比如一个班级有多名学生，班级和学生之间就是一对多的关系。同理，一个学校有多个学院，一个学院又有多个班级，则学校和学院之间、学院和班级之间也是一对多的联系。

(3) 多对多联系

设有 A、B 两个实体集。若 A 中的每个实体可以和 B 中的几个实体有联系，而 B 中的每个实体也可以和 A 中的几个实体有联系，称 A 对 B 或 B 对 A 是 m:n 的联系。比如一个学生可以选修多门课程，而同一门课程也可以有多名学生选修，则学生和课程之间就是多对多的联系。

2. 数据模型

为了反映事物本身及事物之间的各种联系，数据库中的数据必须具有一定的结构，这种结构用数据模型来表示。数据库不仅管理数据本身，而且要使用数据模型表示出数据之间的联系。可见，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，一个具体的数据模型应当正确地反映出数据之间存在的整体逻辑关系。

数据模型可以分为以下三种。

(1) 层次数据模型

层次数据模型是数据库系统中最早出现的数据模型，它用树形结构表示各类实体及实

体之间的联系。

在数据库，满足以下两个条件的数据模型才是层次模型：

- ☞ 有且仅有一个节点无双亲，这个节点称为“根节点”；
- ☞ 其他节点有且仅有一个双亲。

若用图来表示，层次模型是一棵倒立的树。节点层次从根开始定义，根为第1层，根的孩子称为第2层，根称为其孩子的双亲，同一个双亲的孩子称为兄弟。图1-2给出了一个系的层次模型。

层次模型对具有一对多的层次关系的描述非常自然、直观、容易理解。支持层次模型的DBMS称为层次数据库管理系统，层次数据模型不能直接表示出多对多的联系。

(2) 网状数据模型

网状数据模型需要满足如下条件：

- ☞ 允许一个以上的节点无双亲；
- ☞ 一个节点可以有多个双亲。

网状数据模型的典型代表是DBTG系统，也称CODASYL系统，它是20世纪70年代数据系统语言协会CODASYL下属的数据库任务组提出的一个系统方案。

图1-3给出了一个简单的系的网状模型。

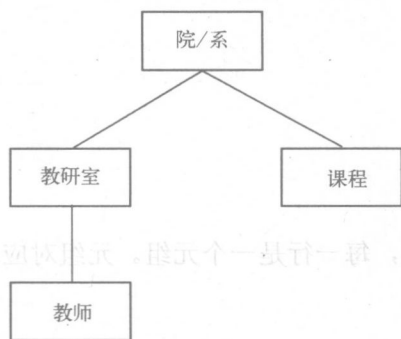


图 1-2 一个系的层次模型

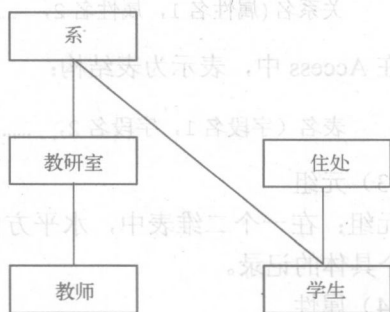


图 1-3 一个系的网状模型

自然界中实体间的联系更多的是非层次关系，用层次型表示非树形结构是很不直接的，网状模型则可以克服这一缺点。

(3) 关系数据模型

关系数据模型是目前最重要的一种模型，用二维表结构来表示实体及实体之间联系的数据模型称为关系数据模型。关系数据模型是以关系数学理论为基础，操作的对象和结果都是二维表，这种二维表就是关系。

关系数据模型的主要优点：关系数据模型建立在严格的数学概念的基础上；关系数据模型的概念单一；关系数据模型的存取路径对用户透明，具有较好的数据独立性。

关系数据模型的主要缺点：关系数据模型的查询效果不如其他模型，必须对用户的查询请求进行优化，在一定程度上增加了开发数据库管理系统的难度。