

高职高专计算机系列规划教材

数据库应用技术

—— Access 2003

尘昌华 马宝林 编著



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

 高职高专计算机系列规划教材

数据库应用技术——Access 2003

尘昌华 马宝林 编著

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书以 Access 2003 作为学习工具,贯彻了问题—任务(目标)驱动的教学思想,首先提出一个具体的目标:设计“学生成绩管理系统”数据库应用系统,并将其作为一个大的实例贯穿于本书的始终,然后在课后实验内分步完成,最后再汇总形成一个完整的数据库应用系统。

全书共分 10 章,系统地介绍了数据库的基本原理与 Access 2003 各种主要数据库对象的使用,主要包括数据库基本原理、Access 2003 关系数据库概述、数据库的创建、数据库表、查询、窗体、报表、数据访问页、宏和模块以及学生成绩管理系统等内容。书中提供了大量的操作实例和习题,书后附有习题参考答案供读者参考。

本书可以作为本、专科学生的教材或数据库培训用书,也可供对数据库感兴趣的读者使用。

图书在版编目(CIP)数据

数据库应用技术: Access 2003/尘昌华,马宝林编
著. —北京:中国铁道出版社,2006.8
(高职高专计算机系列规划教材)
ISBN 7-113-07290-9

I. 数... II. ①尘...②马... III. 关系数据库—数据库管理系统, Access 2003—高等学校:技术学校—教材 IV. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 099876 号

书 名:数据库应用技术——Access 2003

作 者:尘昌华 马宝林

出版发行:中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街 8 号)

策划编辑:严晓舟 赵利清

责任编辑:苏茜 李晶璞 姚文娟

封面设计:薛为

封面制作:白雪

责任校对:黄园园

印 刷:北京市彩桥印刷有限责任公司

开 本:787×1092 1/16 印张:12.25 字数:282 千

版 本:2006 年 8 月第 1 版 2006 年 8 月第 1 次印刷

印 数:1~4 000 册

书 号:ISBN 7-113-07290-9/TP·1988

定 价:21.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社计算机图书批销部调换。

前言

Access 2003 是微软公司推出的功能强大的开放式数据库系统,它简单易学易用,已经成为当今世界上最流行的数据库管理软件之一。本书选择了 Access 2003 作为学习工具,并详细介绍数据库的基本知识和 Access 2003 各种数据库对象。本书始终贯彻问题—任务(目标)驱动的教学思想,首先提出一个具体的任务(目标):设计出一个“学生成绩管理系统”数据库应用系统,并将其作为一个大的实例贯穿于本书的始终,然后在课后实验内分步完成,最后汇总形成一个完整的数据库应用系统,从而完成任务。这也正是本书的最大特点。

全书共分 10 章,第 1 章介绍了数据库基本原理;第 2 章介绍了 Access 2003 关系数据库的特点、新的功能、7 大数据库对象、数据库窗口组成和帮助功能;第 3 章介绍了数据库的设计、数据库的创建、数据库的操作和管理;第 4 章介绍了数据库表的创建,重点讲解了表设计器的使用、字段的操作、表间关系的设置、数据表的记录操作等内容;第 5 章介绍了查询的创建与使用;第 6 章介绍了窗体的创建与使用;第 7 章介绍了报表的创建与使用;第 8 章介绍了数据访问页;第 9 章介绍了宏和模块;第 10 章则将前面的内容汇总形成一个完整的“学生成绩管理系统”实例。

本书以“学生成绩管理系统”实例贯穿始终,首先规划、设计数据库,然后创建数据库,最后通过主切换面板形成一个完整的管理信息系统。本实例的所有工作都分散到了本书的各个章节之中。通过每个章节来介绍 Access 2003 各个部分的基本内容,同时通过具体的图例介绍相关的操作;与此对应,通过章节后面的若干个实验来巩固已经学习的知识,同时也是完成整个“学生成绩管理系统”各个部分的工作。

本书充分结合编者多年的教学经验和数据库应用系统的开发经验,着重介绍了 Access 2003 的常用操作。通过大量的窗口实例演示和具体的操作细节,充分体现了问题—任务(目标)驱动的教学思想,力求读者在熟练掌握基础知识的同时,也能真正的提高数据库的操作和应用能力。另外本书还配备了习题及参考答案,供读者及时检测学习情况。

全书由尘昌华、马宝林编著。刘娣、王祎、白翔、刘俊宁 4 位同志参与编写了本书第 3 章和第 4 章的内容。本书由尘昌华负责统稿定稿。

本书可以作为本、专科学生的教材或数据库培训用书,也可供对数据库感兴趣的读者使用。本书结构完整,图文并茂,可读性、可操作性强,尤其注重 Access 的实际操作训练。

由于编者水平有限,加之时间仓促,书中难免有不足和错漏之处,敬请读者提出宝贵意见。

编者

2006 年 7 月

目 录

第 1 章 数据库基本原理.....	1
1.1 数据库的基本概念.....	1
1.2 数据模型.....	2
1.2.1 概念模型.....	3
1.2.2 数据模型.....	4
1.3 数据管理技术的发展.....	7
小 结.....	9
习 题.....	9
第 2 章 Access 2003 关系数据库概述.....	11
2.1 Access 2003 关系数据库.....	11
2.1.1 Access 2003 关系数据库的概念.....	11
2.1.2 Access 2003 关系数据库的特点.....	11
2.1.3 Access 2003 关系数据库的新增功能.....	12
2.2 Access 2003 数据库对象.....	12
2.3 Access 2003 的启动和退出.....	19
2.3.1 Access 2003 的启动.....	19
2.3.2 Access 2003 的系统窗口.....	19
2.3.3 Access 2003 的退出.....	20
2.4 Access 2003 的帮助.....	20
小 结.....	21
习 题.....	21
实验 认识 Access 2003 系统窗口.....	22
第 3 章 数据库的创建.....	24
3.1 数据库的设计.....	24
3.1.1 数据库的设计原则.....	24
3.1.2 实例分析（学生成绩管理系统数据库的设计）.....	24
3.2 创建数据库.....	25
3.2.1 使用向导创建数据库.....	25
3.2.2 空数据库的创建.....	29
3.3 数据库的基本操作.....	30
3.3.1 数据库的打开与关闭.....	30
3.3.2 数据库的复制与删除.....	30
3.4 数据库的管理.....	30
3.4.1 数据库密码设置.....	31
3.4.2 数据库的压缩和修复.....	31

小 结	32
习 题	32
实验 创建学生成绩管理系统数据库	33
第 4 章 数据库表	35
4.1 创建表	35
4.1.1 使用向导创建表	35
4.1.2 使用设计器创建表	36
4.1.3 通过输入数据创建表	38
4.1.4 通过导入数据创建表	39
4.2 字段名称和数据类型	42
4.3 设置字段的属性	42
4.3.1 设置字段大小	43
4.3.2 设置字段格式	43
4.3.3 设置标题	46
4.3.4 输入掩码	47
4.3.5 设置有效性规则和有效性文本	48
4.3.6 其他属性	48
4.4 字段的操作	49
4.4.1 插入字段	49
4.4.2 移动字段	49
4.4.3 删除字段	49
4.4.4 修改字段	50
4.5 记录的操作	50
4.5.1 添加记录	50
4.5.2 编辑记录	50
4.5.3 查找和替换数据	50
4.5.4 定位记录	51
4.5.5 记录的排序	51
4.5.6 数据筛选	53
4.6 数据表的编辑	54
4.6.1 设置行高和列宽	54
4.6.2 隐藏列	55
4.6.3 冻结列	55
4.7 表间关系的设置	55
4.7.1 主键	55
4.7.2 关系的类型	56
4.7.3 关系的创建	57
4.7.4 关系的删除	59

4.8 数据透视表视图和数据透视图视图	59
4.8.1 数据透视表视图	59
4.8.2 数据透视图视图	60
小 结	63
习 题	64
实验 1 创建表	65
实验 2 设置表中字段的属性	68
实验 3 创建表间关系	70
第 5 章 查询	72
5.1 查询的概述	72
5.1.1 查询的定义、功能与作用	72
5.1.2 查询的分类	73
5.1.3 查询的视图	73
5.2 选择查询	75
5.2.1 使用“简单查询向导”创建查询	75
5.2.2 使用“设计视图”创建查询	78
5.2.3 为查询设置条件	81
5.2.4 创建参数查询	84
5.2.5 运行查询	85
5.3 操作查询	85
5.3.1 生成表查询	85
5.3.2 更新查询	86
5.3.3 追加查询	87
5.3.4 删除查询	88
5.4 其他方式的查询	89
5.4.1 汇总查询	89
5.4.2 使用总计查询统计数据	90
5.4.3 添加查询字段	90
5.4.4 交叉表查询	91
5.4.5 查找重复项查询	94
5.4.6 查找不匹配项查询	94
5.5 查询的修改	95
5.5.1 添加表/查询	95
5.5.2 删除表/查询	96
5.5.3 添加/删除字段	96
5.5.4 重命名查询字段	96
5.6 SQL 查询	97
小 结	99

习 题	99
实验 1 为学生成绩管理系统创建选择查询	102
实验 2 创建交叉表查询	105
实验 3 查询的其他应用	110
第 6 章 窗体	115
6.1 窗体的基本知识	115
6.1.1 窗体的功能	115
6.1.2 窗体的构成	115
6.1.3 窗体的分类	116
6.1.4 窗体的视图	116
6.2 使用自动创建方式创建窗体	117
6.3 使用向导创建窗体	118
6.4 使用设计视图创建窗体	121
6.4.1 工具箱中的控件	121
6.4.2 在设计视图下创建窗体	123
6.5 窗体的修改	123
6.5.1 选定控件	123
6.5.2 移动控件的位置	124
6.5.3 更改字体颜色	124
6.5.4 对齐控件	124
6.5.5 添加页眉、页脚	124
6.6 窗体中数据的操作	124
6.6.1 在窗体中定位记录	124
6.6.2 在窗体中添加记录	124
6.6.3 在窗体中修改记录	124
6.6.4 在窗体中查找记录	125
6.6.5 在窗体中筛选记录	125
6.7 设置控件和窗体的属性	125
6.8 创建“切换面板”窗体	126
小 结	128
习 题	128
实验 1 多种方式创建窗体	129
实验 2 向导创建窗体和切换面板	132
第 7 章 报表	134
7.1 报表的基础知识	134
7.1.1 报表的分类	134
7.1.2 报表的视图	134
7.1.3 报表的组成	135

7.2 创建报表	135
7.2.1 使用“自动创建报表”创建报表	135
7.2.2 使用向导创建报表	136
7.3 修改报表	140
7.3.1 报表中添加日期和时间	140
7.3.2 报表中添加页码	141
7.4 在报表中排序和分组	141
7.4.1 报表中对记录排序	141
7.4.2 报表中对记录分组	142
7.4.3 添加排序、分组字段或表达式	142
7.4.4 删除排序、分组字段或表达式	143
7.4.5 设置计算型控件	143
7.5 打印报表	144
小 结	144
习 题	144
实验 1 创建简单报表和图表报表	145
实验 2 创建数据汇总报表	148
第 8 章 数据访问页	152
8.1 数据访问页的概述	152
8.1.1 数据访问页的特点	152
8.1.2 数据访问页的类型	152
8.1.3 数据访问页的组成	153
8.1.4 数据访问页的视图	153
8.2 使用向导创建数据访问页	154
8.2.1 使用“自动创建数据页”创建	154
8.2.2 使用“数据页向导”创建数据访问页	155
8.3 使用“设计视图”创建数据访问页	156
8.3.1 数据访问页的数据源设置	156
8.3.2 在数据访问页使用字段列表	157
8.3.3 数据访问页中的数据分组设置	157
小 结	157
习 题	158
实验 创建数据访问页	159
第 9 章 宏和模块	162
9.1 宏和模块的概念	162
9.1.1 宏的概念	162
9.1.2 宏与模块	162
9.2 宏的创建和运行	163

9.2.1	创建宏	163
9.2.2	创建宏组和条件宏	164
9.2.3	运行宏	164
9.3	常用的宏操作	165
9.3.1	对象操作类	165
9.3.2	数据导入导出类	169
9.3.3	记录操作类	169
9.3.4	提示警告类	170
小 结		171
习 题		171
实验	创建和使用宏	172
第 10 章	学生成绩管理系统	174
10.1	学生成绩管理系统功能分析	174
10.1.1	用户需求分析和系统任务的提出	174
10.1.2	主要功能	174
10.2	设计与创建学生成绩管理系统数据库	174
10.2.1	设计学生成绩管理系统数据库	174
10.2.2	创建学生成绩管理系统数据库	174
10.3	创建查询	176
10.4	创建报表	177
10.5	创建窗体	177
10.6	创建主窗体和设置启动窗体完成本系统	180
10.6.1	创建主窗体	180
10.6.2	设置主窗体为启动窗体	181
习题参考答案		183

第 1 章 数据库基本原理

数据库技术诞生于 20 世纪 60 年代末 70 年代初,它的主要目的是进行有效地存取和管理大量的数据资源。它所研究的主要问题就是如何科学地组织和存储数据,如何高效地获取和处理数据,同时既要减少数据冗余,又能保障数据安全,最大程度地实现数据共享。发展到现在,数据库技术已经成为了计算机科学技术的一个重要分支。目前,它已经被广泛应用于各个领域,数据库系统也成为了计算机系统的重要组成部分。

本章主要包括:

- 数据库的基本概念
- 数据模型
- 数据管理技术的发展

1.1 数据库的基本概念

数据库技术中涉及到了一些基本的概念,主要有数据、数据库、数据库管理系统、数据库系统。

1. 数据 (Data)

数据是指存储在某一介质上能够识别的物理符号。其中介质可以是纸、磁带、磁盘、光盘等。这里数据的概念可以包括两个方面:

- (1) 描述事物特征特性的数据内容。
- (2) 存储在某一介质上的数据形式。

其中物理符号不仅指数字、字母、文字、汉字或其他的特殊字符,还可以指图形、图像、动画、声音、影像等多媒体数据。总之,只要是计算机能接受的,就是数据。

2. 数据库 (DataBase, DB)

数据库是指长期存放在计算机中、有组织的、可共享的、可以表现为多种形式的相关数据的集合。它不仅包括数据本身,而且包括相关数据之间的联系。也可以称数据库为与某个特定主题或用途相关的数据集合。

3. 数据库管理系统 (DataBase Management System, DBMS)

数据库管理系统是指能够有效地组织和存储数据、获取和管理数据、接受和完成用户提出的访问数据库的各种请求的系统软件。它是数据库系统的核心组成部分,为用户或应用程序提供访问数据库的工具,使用户能方便地定义数据库和操纵数据库,并能保证数据的独立性、共享性、完整性和安全性,实现最小的数据冗余。它一般包含以下功能。

- (1) 数据库定义功能:用于对数据库中的相关内容进行定义。例如,定义数据库、表等。
- (2) 数据库操纵功能:用于实现对数据库的基本操作。例如,对表中的数据进行查询、插入、修改等。
- (3) 数据库的运行控制功能:是 DBMS 的核心部分,主要包括并发控制、安全性检查、数据库的内部维护、完整行约束条件的检查和执行等。所有的对数据库操作都要在此功能的统一管理下进行。

(4) 数据库的建立和维护功能：用于依据数据库定义来创建数据库，维护数据库。

4. 数据库系统 (DataBase System, DBS)

数据库系统是指在计算机中引入了数据库技术之后的计算机系统。这样，计算机系统就具有管理和控制数据库的功能。数据库系统由数据库、数据库管理系统、计算机硬件系统、系统软件（操作系统、数据库应用程序）、各类人员（数据管理员、系统分析员、最终用户等）组成。图 1-1 是数据库系统各个组成部分之间的关系。

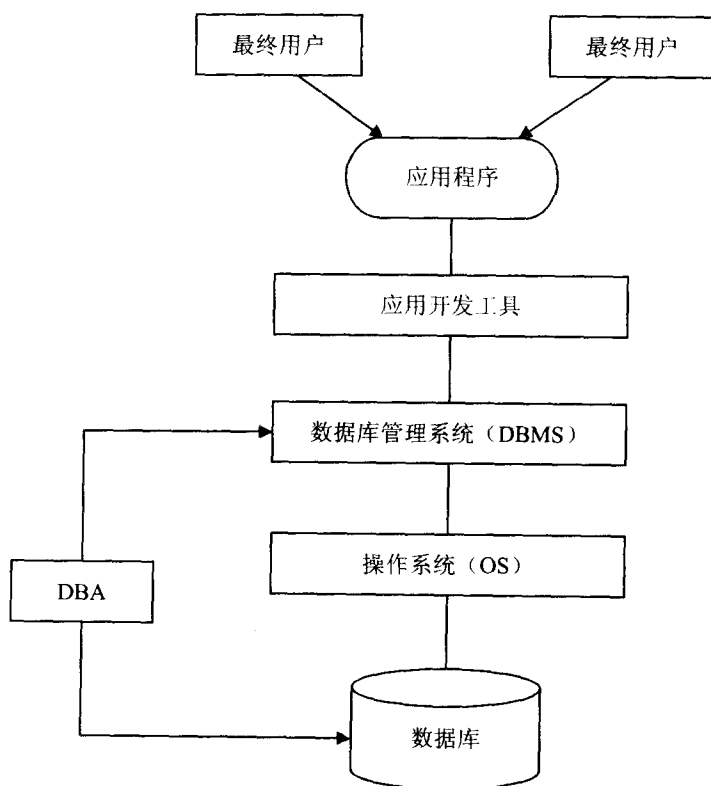


图 1-1 数据库系统各个组成部分之间的关系

1.2 数据模型

人们常常将现实世界的事物以数据的形式存储在计算机中，期间要经历一个对现实世界事物特性的认识、抽象、概念化，最后再到计算机数据库具体表示的过程。这实质上是一个逐级抽象的过程，一般分为 3 个阶段，也就是从现实到概念再到数据。于是，可以得出 3 个世界的概念：现实世界、概念世界、数据世界。

1. 现实世界

人们处理的对象就是现实世界中的具体事物，他们之间存在着一定的联系，而这些联系也是客观存在的，并且由事物本身的性质决定。如学校成绩管理系统中的学生、课程、学生要选修的某些课程等。

2. 概念世界

现实世界中的事物及其联系在人们头脑中的反映就组成了概念世界，它是对客观事物及其联系的抽象化、概念化。如对学生的抽象可以得出学号、姓名、性别、班级等。

3. 数据世界

将概念世界里的物数据化就能得到数据世界。为了准确地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要有一定的结构组织在一起，这种结构要用数据模型来表示。数据模型将概念世界中的实体及实体之间的联系进一步抽象为计算机能够处理的形式。

数据模型是数据库技术的核心，数据库管理系统就是基于某种数据模型的系统软件。在数据库技术中，根据应用的目的可分出两个层次：概念模型、数据模型；实质上它们分别对应着概念世界和数据世界。

1.2.1 概念模型

概念模型是现实世界中的事物及其联系在人们头脑中的反映，是客观事物及其联系的一种抽象描述。它包含下面几个术语：

1. 实体

客观存在并且可以相互区别的事物称为实体。实体可以是实际事物，也可以是抽象事物。实体是一个范围广泛的概念，一个学生、一个班级、一个职工、一个部门、一次选课等都是一个实体。

2. 实体集

同一类实体的集合，成为实体集。例如，一个完整的学生表就是一个学生信息的实体集。

3. 属性

描述实体的特性，称为属性。例如，学生的学号、姓名、性别、出生日期和班级等。

4. 联系

实体集之间的对应关系称为联系，它反映出现实世界事物之间的相互关系。

联系有两种类型：

(1) 实体内部属性之间的联系，例如，数据库表中的字段之间的关系，在学生表中，学号与姓名是一一对应的关系，一个学号对应一个学生姓名。

(2) 实体之间的联系。

5. E-R 图 (Entity - Relation)

在描述概念世界、建立概念模型时，人们常常使用 E-R 图来表示，因此也可以称 E-R 图为 E-R 模型。

(1) E-R 图的三要素

实体：用矩形框表示，框内标注实体名称。

属性：用椭圆形框表示并用连线与实体连接起来。

实体间联系：用菱形框表示，在框内标注联系名称，用连线将菱形框分别与相关的实体相连。

(2) 联系的 3 种类型

① 1:1 (一对一联系): 若对实体集 A 中的每一个实体, 实体集 B 中有且仅有一个实体与之联系, 反之亦然, 则称为实体集 A 与实体集 B 具有一对一联系, 记为 1:1。

② 1:n (一对多联系): 若对实体集 A 中的每一个实体, 实体集 B 中有 n 个实体 ($n \geq 0$) 与之联系, 则称实体集 A 对于实体集 B 具有一对多联系, 记为 1:n。

③ m:n (多对多联系): 若对于实体集 A 中的每一个实体, 实体集 B 中 n 个实体 ($n \geq 0$) 与之联系, 反之, 对于实体集 B 中每一个实体, 实体集 A 中有 m 个实体 ($m \geq 0$) 与之联系, 则称实体集 A 与实体集 B 具有多对多联系, 记为 m:n。

(3) 概念模型的表示实例

学生成绩管理系统 E-R 模型如图 1-2 所示。

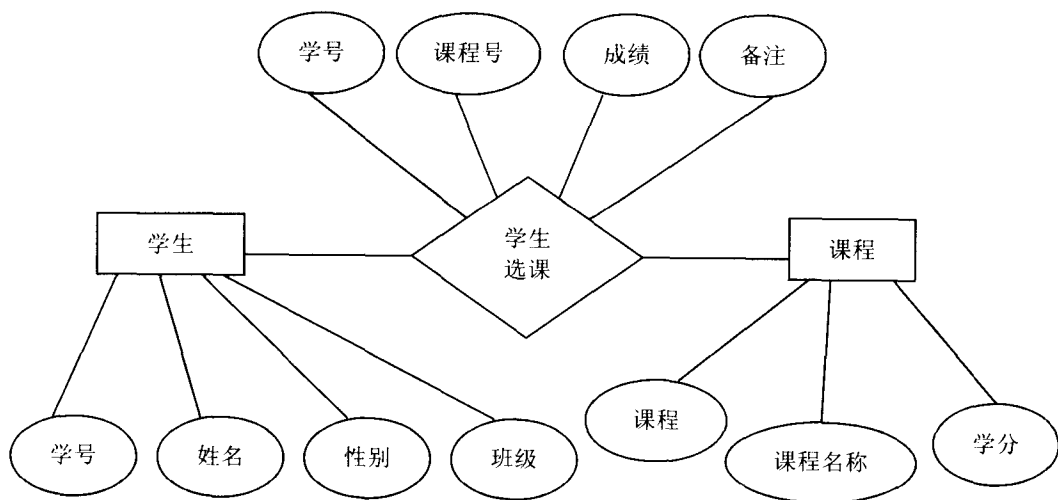


图 1-2 学生成绩管理系统 E-R 模型

1.2.2 数据模型

以实际事物的数据特征的抽象来刻画事物及其联系的模型称为数据模型。它描述的是事物的数据特征特性, 它包含两部分内容:

- ① 描述刻画客观事物的数据特性本身。
- ② 描述客观事物之间的联系。

数据库中有层次模型、网状模型、关系模型、面向对象模型 4 种。

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。在这种模型中, 由链接指针来体现联系。如图 1-3 所示的层次模型。

层次模型的特点如下:

- 层次模型只有一个结点无父结点, 这个结点是根结点。
- 其他结点只有一个父结点, 比如, 学院院长, 他们的父结点是大学校长。
- 适合表示一对多的联系, 比如一所大学下属若干学院。

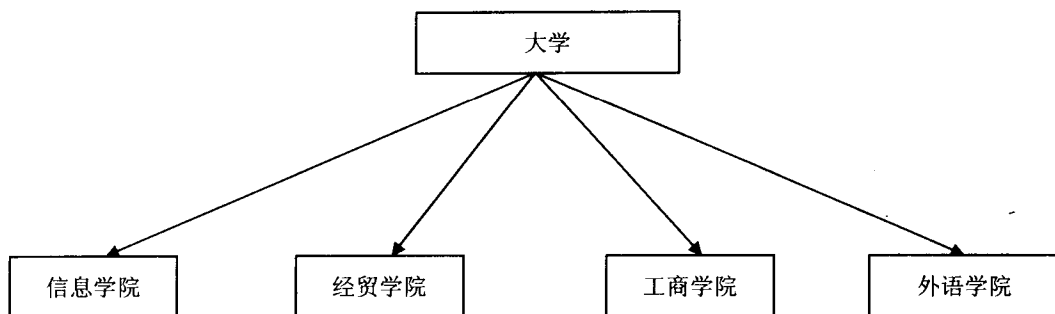


图 1-3 层次模型

2. 网状模型

用网状结构表示实体及其之间的联系模型称为网状模型。如图 1-4 所示的网状模型。

网状模型特点如下：

- 网状模型允许结点有多于一个的父结点。
- 适合表示多对多的联系，例如，供应商与项目、项目与库存之间的关系等都是 $m:n$ 的关系。

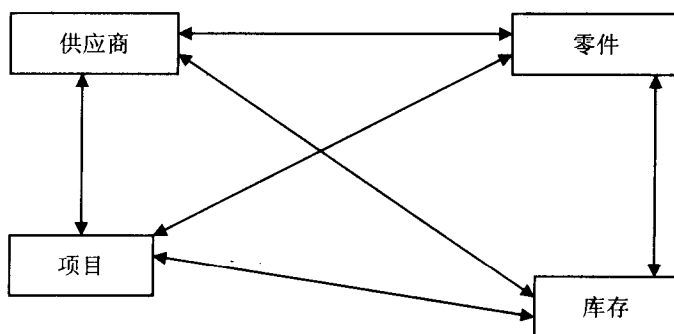


图 1-4 网状模型

注意：层次模型和网状模型从本质上看是一样的。它们的缺陷就在于难以实现系统扩充，在插入或删除数据时，要涉及到大量链接指针的调整。

3. 关系模型

使用二维表形式表示实体及实体间联系的模型称为关系模型。

表 1-1 和表 1-2 所示的二维表分别是表示“教师”与“课程”两个实体的关系模型。

教师（教师编号，姓名，职称，所在系名），课程（课程号，课程名，教师编号）。

表 1-1 教师信息表

教师编号	姓名	职称	所在系名
0001	孙晓萍	讲师	计算机系
0005	王震华	副教授	机电系

表 1-2 课程信息表

课 程 号	课 程 名	教师编号
05 计算机应用技术 1 班	数据库原理	0001
05 计算机网络技术 3 班	数字电路	0005

教师-课程（教师编号，课程号），使相关的两个实体发生联系。

具体的关系如表 1-3 所示。

表 1-3 教师授课信息表

教师编号	课 程 号
0001	05 计算机应用技术 1 班
0005	05 计算机网络技术 3 班

（1）关系模型的基本概念

① 关系：一个二维表就是一个关系，每个关系有一个关系名。在 Access 2003 中，一个关系是存储为一个数据库文件中的一个表。

② 元组：表中的行是元组，一行是一个元组，对应表中的一个记录。如“教师”表中的教师编号 0001、姓名“孙晓萍”的记录就是一个元组。

③ 属性：表中的列称为属性，每一列有一个属性名，对应数据表中的一个字段，如教师编号、姓名、所在系名等。

④ 域：域是属性的取值范围，是不同元组对同一个属性的取值所限定的范围。例如，性别要取“女”或“男”，分数的取值范围是 0~100。

⑤ 关键字：如果属性或属性与属性组合的值能够唯一地标识一个元组，那么它就可以作为表的关键字。

例如，教师表中的“教师编号”就可以唯一地表示一名教师，那么它就可以作为表的关键字。

⑥ 关系模式：关系模式是对关系的描述。一个关系模式对应一个关系的结构。

关系模式的格式是：关系名（属性 1，属性 2，…，属性 N）。

教师与学生关系模型中有 3 个关系模式：教师表（教师编号，姓名，职称，所在系名）；课程（课程号，课程名，教师编号）；教师课程表（教师编号，课程编号）。

（2）关系运算

对关系数据库进行查询时，若要找到用户需要的数据，就需要对关系进行一定的关系运算。关系运算的操作对象是关系，运算的结果仍为关系。

关系运算主要包括：选择、投影、自然连接、广义笛卡儿积运算。

① 选择：从关系 R 中选择满足给定条件的元组，组成新的关系。也就是说，选择运算是在二维表中选择满足指定条件的行（元组或记录）。

② 投影：从关系 R 中选择出若干属性列组成一个新的关系。

③ 自然连接：连接操作用于将两个关系中的相关元组组合成一个新的单个元组，从而组成一个新的关系。

④ 广义笛卡儿积运算：若关系 R 有 n 列，关系 S 有 m 列，则关系 R 和 S 的广义笛卡儿积是一个 $n+m$ 列的元组集合。元组的前 n 列是关系 R 的一个元组，后 m 列是关系 S 的一个元组。若 R 有 k_1 个元组， S 有 k_2 个元组，则关系 R 和 S 的广义笛卡儿积有 $k_1 \times k_2$ 个元组。

4. 面向对象模型

随着计算机技术的迅速发展，数据库的应用领域不断扩大，对数据处理技术也提出了新的要求。例如，计算机辅助设计中的图形数据，多媒体应用中的图形、声音、文档等数据形式，为了能够处理这样的数据，就产生了面向对象数据模型。

面向对象模型中最基本的概念是对象和类。每一个对象都有唯一的标示符，将对象的数据和操作封装在一起，共享同一属性集合和方法集合的所有对象组织在一起构成类。类具有封装性、继承性、多态性。

虽然面向对象的数据库层次、网状和关系数据库使用方便，但其模型复杂，系统实现的难度较大。目前，面向对象模型是正在发展中的模型，具有广阔的前途。

1.3 数据管理技术的发展

数据管理是指对数据进行组织、分类、存储、检索和维护等一系列的操作，是数据处理最重要的基本环节。与其他计算机技术一样，它的发展也经历了从低级到高级的发展过程。计算机对数据的管理技术也随着计算机硬件尤其是外存技术，软件技术和计算机应用范围的发展而不断进步，可以将它的发展史大致划分成 3 个阶段。

- 人工管理阶段
- 文件系统阶段
- 数据库系统阶段

1. 人工管理阶段（20 世纪 50 年代前期）

在 20 世纪 50 年代以前，计算机主要用于数值计算。硬件方面，外存只有纸带、卡片、磁带，没有直接的存取设备；软件方面，没有操作系统以及管理数据的软件；数据方面，数据量小，数据无结构，由用户直接管理，且数据之间缺乏逻辑组织，数据依赖于特定的应用程序，缺乏独立性。如图 1-5 为数据的人工管理示意图。

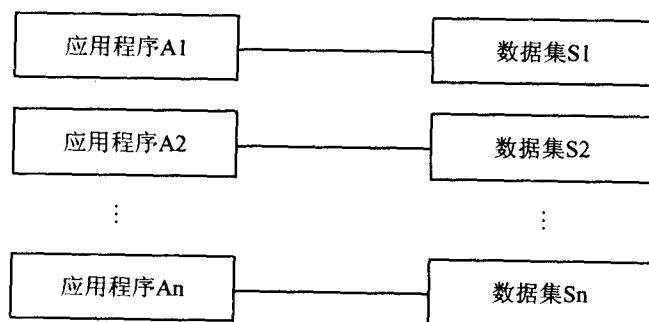


图 1-5 数据的人工管理示意图