



普通高等教育“十二五”重点规划教材·计算机系列
中国科学院教材建设专家委员会“十二五”规划教材

李丕贤 郭 瑾 鞠宏军 主编

Visual FoxPro

数据库应用与程序设计

SHUJUKU YINGYONG YU CHENGXU SHEJI



科学出版社

普通高等教育“十二五”重点规划教材 计算机系列
中国科学院教材建设专家委员会“十二五”规划教材

Visual FoxPro 数据库应用与 程序设计

李丕贤 郭 瑾 鞠宏军 主编

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

本书是以 Visual FoxPro 6.0 为软件开发平台,全面、系统地介绍了数据库的基础知识、数据库的建立与管理、表的建立和操作、查询和视图、SQL 语言、程序及基本结构、表单与控件的使用、报表以及菜单的设计方法等。每章均配有案例、小结、习题和实验,涵盖《全国计算机等级考试大纲》的内容。

本书的内容组织体现以完整的案例来驱动教学的特点。内容根据案例展开,教师针对案例讲授,学生针对案例学习和应用。针对性的讲授与学习,可以极大地促进学生学习的积极性与主动性,帮助学生更好地掌握和应用数据库技术。

本书综合案例丰富,内容循序渐进、通俗易懂,配套丰富的教学资源,并提供了教学课件、程序素材,方便读者学习与使用。本书适合作为高等院校和高职高专院校的“数据库及应用”课程教材,也可作为全国计算机等级考试(二级 Visual FoxPro)的辅导用书。

图书在版编目(CIP)数据

Visual FoxPro 数据库应用与程序设计/李丕贤,郭瑾,鞠宏军主编. —北京:科学出版社,2013

(普通高等教育“十二五”重点规划教材 计算机系列·中国科学院教材建设专家委员会“十二五”规划教材)

ISBN 978-7-03-036127-1

I. ①V… II. ①李… ②郭… ③鞠… III. ①关系数据库系统—数据库管理系统—程序设计—高等学校—教材 IV. ①TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 287794 号

责任编辑:雋青龙 / 责任校对:耿 耘

责任印制:吕春珉 / 封面设计:北京子时文化设计公司

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

盛主印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2012 年 12 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2012 年 12 月第一次印刷 印张:19

字数:433 000

定价:31.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换<骏杰>)

销售部电话 010-62142126 编辑部电话 010-62135517-2037

版权所有,侵权必究

举报电话:010-64030229; 010-64034315; 13501151303

前 言

目前,数据库技术已广泛应用于各个领域。数据库技术及程序设计成为非计算机专业开设较普遍的一门课程。

根据教育部《关于进一步加强高校计算机基础教学的意见》中有关“计算机程序设计基础课程教学基本要求”的精神,考虑学生创新能力与计算机应用能力的培养方向,结合编者多年从事 Visual FoxPro 程序设计的教学与等级考试辅导的经验,组织编写了本书。

本书具有以下特色:

1) 体现案例教学的特点。本书通过一个综合案例——资产管理系统来驱动教学,内容精练、结构紧凑、重点突出,兼顾科学性与实用性的统一。在内容的组织上设计了两条主线,一是 Visual FoxPro 的知识体系结构,二是以综合案例贯穿全书。本书力图解决 Visual FoxPro 作为程序设计类课程枯燥难学的问题,培养学生学以致用,用 Visual FoxPro 解决实际问题的能力。案例教学有助于提高学生学习的兴趣。

2) 配套教学资源丰富。本书除了提供教学课件、程序素材和网络课程外,还提供操作部分的视频演示,方便学生的课后学习,也方便教师课堂的讲授。如果需要本书提供的配套教学资源,请与作者联系(lpx-dlu@163.com)。

3) 本书难度适中,对数据库操作的命令部分要求略低,只介绍了简单的命令和基本格式,适当降低了程序设计在教学中的难度,对命令部分有较高要求的读者可以参考附录 B。

本书结构紧凑,内容详实。每章均配有案例、小结、习题和实验,并且案例贯穿于各部分内容之中。以综合案例驱动内容的学习,不仅将知识介绍和提高技能有机结合起来,而且具有很强的实用性。全书共分 Visual FoxPro 基础、数据库与表的基本操作、查询与视图、SQL 语言、数据与数据运算、程序设计基础、表单及控件、菜单设计、报表设计、项目管理、综合实例 11 章内容。

本书由李丕贤、郭瑾、鞠宏军担任主编,刘德山、嵇敏、孙美乔参加了编写工作。

尽管在本书编写过程中编者做出了许多努力,但由于时间仓促和水平有限,书中错误之处在所难免,敬请广大读者批评指正。

编 者

2012 年 7 月

目 录

第 1 章 Visual FoxPro 基础.....	1
1.1 数据库基础知识.....	1
1.1.1 数据处理	1
1.1.2 数据库系统	2
1.1.3 数据模型的相关概念	4
1.1.4 常见数据模型	5
1.2 关系数据库.....	6
1.2.1 关系模型	6
1.2.2 关系运算	7
1.3 Visual FoxPro 6.0 基础.....	9
1.3.1 Visual FoxPro 6.0 的特性	9
1.3.2 Visual FoxPro 6.0 的工作环境	10
1.4 Visual FoxPro 6.0 工作环境的配置.....	12
1.4.1 使用“选项”对话框	12
1.4.2 使用 SET 命令	14
1.4.3 保存配置	15
1.5 Visual FoxPro 6.0 的文件类型.....	15
1.5.1 数据库文件	15
1.5.2 文档文件	16
1.5.3 程序文件	16
1.6 Visual FoxPro 6.0 的工作方式.....	17
1.6.1 菜单方式	17
1.6.2 命令方式	17
1.6.3 程序方式	18
1.7 Visual FoxPro 6.0 可视化设计工具.....	18
1.7.1 Visual FoxPro 向导	18
1.7.2 Visual FoxPro 设计器	19
1.7.3 Visual FoxPro 生成器	20
1.8 Visual FoxPro 项目示例.....	20
1.8.1 功能要求	21
1.8.2 系统结构	21
1.8.3 开发的基本过程	23
小结	24
习题	24

实验	26
第 2 章 数据库与表的基本操作	28
2.1 数据库及其操作	28
2.1.1 数据库的基本概念	28
2.1.2 数据库的建立	28
2.1.3 数据库的打开	29
2.1.4 数据库的修改	31
2.1.5 数据库的删除	31
2.1.6 数据库的关闭	31
2.2 数据库表及其操作	32
2.2.1 数据库表的建立	32
2.2.2 向表中输入数据	35
2.2.3 表的打开与关闭	37
2.2.4 表结构的修改	37
2.2.5 浏览和显示表的内容	38
2.2.6 记录指针的定位	40
2.2.7 记录的添加	42
2.2.8 记录的修改	43
2.2.9 记录的删除与恢复	44
2.3 自由表及其操作	45
2.4 索引与排序	48
2.4.1 索引的基本概念	48
2.4.2 索引的建立	49
2.4.3 索引的使用	51
2.4.4 表中记录的排序	54
2.5 数据的完整性	55
2.5.1 实体完整性与主关键字	55
2.5.2 域完整性与约束规则	55
2.5.3 参照完整性与表之间的关联	57
2.6 多工作区操作	59
2.6.1 多工作区的概念	59
2.6.2 表之间的关联	60
小结	61
习题	62
实验	65
第 3 章 查询与视图	70
3.1 查询	70

3.1.1 基于单表查询的示例	70
3.1.2 查询设计器	73
3.1.3 运行和修改查询	73
3.1.4 查询去向	74
3.1.5 创建基于多表的查询	75
3.2 视图	77
3.2.1 创建视图	77
3.2.2 视图设计器	79
3.2.3 利用视图更新数据	79
3.2.4 视图的其他操作	81
小结	82
习题	82
实验	84
第4章 SQL 语言	86
4.1 SQL 概述	86
4.2 SQL 的查询功能	87
4.2.1 简单查询	87
4.2.2 联接查询	88
4.2.3 嵌套查询	89
4.2.4 分组查询	90
4.2.5 SQL 查询中的其他子句	91
4.2.6 利用空值查询	94
4.2.7 使用量词和谓词的查询	94
4.2.8 集合的并运算	95
4.2.9 查询去向	96
4.3 SQL 数据操纵	96
4.3.1 插入记录	96
4.3.2 更新记录	97
4.3.3 删除记录	97
4.4 SQL 数据定义	98
4.4.1 创建数据库	98
4.4.2 创建表	98
4.4.3 删除表	100
4.4.4 修改表	100
4.4.5 创建视图	101
小结	101
习题	102

实验	104
第 5 章 数据与数据运算	106
5.1 数据类型	106
5.2 常量与变量	107
5.2.1 常量	107
5.2.2 变量	108
5.3 表达式	111
5.3.1 算术表达式	112
5.3.2 字符表达式	112
5.3.3 日期和日期时间表达式	112
5.3.4 关系表达式	113
5.3.5 逻辑表达式	114
5.4 函数	115
5.4.1 数值函数	115
5.4.2 字符函数	118
5.4.3 日期和时间函数	121
5.4.4 数据类型转换函数	122
5.4.5 测试函数	125
小结	129
习题	130
实验	132
第 6 章 程序设计基础	136
6.1 程序设计概述	136
6.1.1 程序的概念	136
6.1.2 程序文件的建立与执行	136
6.1.3 程序中的常见命令	138
6.2 程序的基本结构	139
6.2.1 顺序结构程序	139
6.2.2 选择结构程序	139
6.2.3 循环结构程序	142
6.2.4 编程示例	147
6.3 程序的模块化设计	149
6.3.1 结构化程序设计	149
6.3.2 子程序、过程和自定义函数	150
6.3.3 内存变量的作用域	153
6.3.4 参数的传递	155
6.4 程序调试	157

6.4.1 调试器窗口	157
6.4.2 设置断点	160
6.4.3 调试菜单	161
小结	161
习题	162
实验	164
第 7 章 表单及控件	169
7.1 面向对象编程的概念	169
7.1.1 对象的属性、事件与方法	169
7.1.2 Visual FoxPro 中的类与对象	170
7.2 表单的操作	171
7.2.1 表单的建立与运行	171
7.2.2 表单设计器	173
7.2.3 表单对象的操作与布局	178
7.2.4 表单的属性、事件和方法	180
7.3 常用表单控件	181
7.3.1 标签的应用	183
7.3.2 命令按钮的应用	185
7.3.3 文本框的应用	186
7.3.4 选项按钮组的应用	191
7.3.5 复选框的应用	193
7.3.6 列表框的应用	194
7.3.7 组合框的应用	196
7.4 数据表的表单设计	198
7.4.1 使用表单向导建立数据表的表单	198
7.4.2 使用表单设计器建立数据表的表单	204
7.4.3 表格控件	207
7.4.4 页框的应用	210
7.4.5 命令按钮组的应用	213
小结	214
习题	214
实验	217
第 8 章 菜单设计	226
8.1 菜单设计概述	226
8.1.1 菜单的结构	226
8.1.2 菜单设计的步骤	226
8.2 下拉菜单的设计	227

8.2.1 启动菜单设计器	227
8.2.2 “菜单设计器”窗口	228
8.2.3 设置菜单的常规选项与菜单选项	230
8.2.4 下拉菜单示例	231
8.3 为顶层表单添加菜单	233
8.4 快捷菜单的设计	235
小结	237
习题	237
实验	238
第9章 报表设计	242
9.1 快速报表的设计	242
9.1.1 使用报表向导创建报表	242
9.1.2 利用快速报表方法创建报表	245
9.2 使用报表设计器设计报表	246
9.2.1 报表设计器中的带区	246
9.2.2 报表工具栏的应用	247
9.2.3 报表的数据源和报表的布局	248
9.3 数据分组报表的设计	251
9.3.1 设计数据分组报表	252
9.3.2 报表的输出	255
小结	255
习题	256
实验	257
第10章 项目管理	260
10.1 项目管理器	260
10.1.1 创建项目	260
10.1.2 项目管理器	261
10.2 项目管理器中的文件操作	262
10.2.1 创建文件	262
10.2.2 添加文件	263
10.2.3 移去文件	263
10.2.4 其他操作	264
10.3 项目的连编与发布	264
10.3.1 设置主文件	264
10.3.2 设置项目文件的“包含”与“排除”属性	265
10.3.3 连编项目	265
10.4 发布应用程序	266

小结	267
习题	267
实验	268
第 11 章 综合实例	270
11.1 数据库应用系统开发过程	270
11.1.1 需求分析	270
11.1.2 系统设计	270
11.1.3 系统实现	270
11.1.4 系统测试和系统维护	270
11.2 “资产管理系统”的系统设计	271
11.2.1 系统功能分析	271
11.2.2 系统功能结构设计	271
11.2.3 数据库设计	271
11.2.4 表单设计	272
11.2.5 菜单设计	280
11.2.6 报表设计	280
11.2.7 主程序	281
11.3 项目实现	282
11.3.1 构造项目	282
11.3.2 连编与发布应用程序	283
小结	284
习题	285
附录	286
附录 A 附表	286
附录 B Visual FoxPro 6.0 的常用命令	287
附录 C Visual FoxPro 6.0 的文件类型	290
参考文献	292

第 1 章 Visual FoxPro 基础

数据库技术是从 20 世纪 60 年代末开始发展起来的计算机软件技术,随着网络技术、多媒体技术的不断发展,数据库技术在各领域得到应用,广泛地渗透到人们的社会生活之中。Visual FoxPro 作为 20 世纪 90 年代兴起的高级数据库管理软件,也是一种完善的编程及数据管理语言,在小型数据库系统开发中得到了广泛应用。

本章首先介绍数据库的基础知识及 Visual FoxPro 的基本概念,这是学习和掌握 Visual FoxPro 技术的前提,然后介绍一个 Visual FoxPro 应用系统示例,后续各章节的内容均围绕这个示例展开。

1.1 数据库基础知识

数据库技术的核心是数据处理,数据处理的核心是数据库管理系统,它涉及数据、信息、数据库系统、数据模型等知识和概念。

1.1.1 数据处理

1. 数据和信息

在计算机数据处理技术中,数据与信息是两个基本概念。数据是指能被计算机存储和加工处理的对客观事物属性的记录,以一组符号来表示,这组符号包括文字、数值、图形、图像、声音、动画等。数据被加工处理后形成的有意义的数据称为信息。计算机的数据处理实际上就是对各种类型的数据进行处理,形成有意义的信息的过程。

2. 数据处理技术的发展

随着计算机硬件技术和软件技术的发展,计算机数据处理技术经历了人工管理、文件系统和数据库管理系统 3 个发展阶段。

(1) 人工管理阶段

人工管理阶段出现在计算机应用于数据管理的初期。由于当时没有相应的软件、硬件环境的支持,用户只能直接在裸机上操作。在应用程序中不仅要设计数据的逻辑结构,还要指明数据在存储器上的存储方法,即数据的物理结构。在这一阶段,应用程序与数据是一个整体,当数据变动时,程序随之改变,数据独立性差。另外,各程序之间的数据不能相互传递,缺少共享性,因而这种管理方式既不灵活,也不安全,编程效率较差。

(2) 文件系统阶段

文件系统阶段始于 20 世纪 50 年代后期,它把有关的数据组织成一种文件,这种数据文件可以脱离程序而独立存在,由一个专门的文件管理系统实施统一管理,应用程序通过文件管理系统对数据文件中的数据进行加工处理。在文件系统阶段,应用程序与数据独立存储,程序与数据文件之间具有一定的独立性,因此比人工管理阶段前进了一步。

但是,数据文件依赖于对应的程序,不能被多个程序所共享。由于数据文件之间不能建立任何联系,因而数据的通用性仍然较差,冗余量大。

(3) 数据库管理系统阶段

20 世纪 60 年代末期,进入数据库管理系统阶段,由数据库管理系统对所有的数据实行统一规划管理,形成一个数据中心,构成一个数据“仓库”。数据库中的数据能够满足所有用户的不同要求,供不同用户共享。在这一管理阶段,应用程序不再只与一个孤立的数据文件相对应,可以选取整体数据集的某个子集作为逻辑文件与其对应,通过数据库管理系统实现逻辑文件与物理数据之间的映射。在数据库管理系统的系统环境下,应用程序可以灵活方便地实现对数据的管理和访问,而且数据与应用程序之间完全独立,使程序的编制质量和效率都有所提高。由于数据文件间可以建立关联关系,数据的冗余大大减少,数据共享性显著增强。

在数据库管理系统阶段,涌现出许多种不同类型的数据库系统。

1) 分布式数据库系统。传统的数据库系统是集中式数据库,也就是说,整个数据库是存放在一台计算机或服务器上的,系统中的数据采取集中管理的方式,较容易实现。但随着数据库应用规模的不断扩大,集中式数据库有很多缺陷和不便。

分布式数据库系统是在集中式数据库基础上发展起来的,是一个物理上分布在计算机网络不同结点,而逻辑上又属于同一系统的数据集合。网络上每个结点的数据库都有自治能力,能够完成局部应用。同时每个结点的数据库又属于整个系统,通过网络也可以完成全局应用。

2) 面向对象数据库系统。面向对象数据库系统是数据库技术与面向对象技术相结合的产物。它的基本设计思想是,一方面把面向对象语言向数据库系统方向扩展,使应用程序能够存取并处理对象;另一方面扩展数据库系统,使其具有面向对象的特征。

因此,面向对象数据库系统首先是一个数据库系统,具备数据库系统的基本功能;其次,它又是一个面向对象的系统,充分支持完整的面向对象的概念和机制。

Visual FoxPro 6.0 还不支持面向对象的数据类型,但是对程序设计语言进行了扩充,支持面向对象的程序设计思想。

1.1.2 数据库系统

数据库系统实际是基于数据库的计算机应用系统,主要包括数据库、数据库管理系统、相关软硬件环境和数据库用户。其中,数据库管理系统是数据库系统的核心。

1. 数据库

数据库(Data Base, DB)是指相互关联的数据的集合。数据库不仅包括描述事物的数据本身,还包括相关事物之间的联系。数据库应满足数据独立性、数据安全性、数据冗余度、数据共享等方面的要求。

2. 数据库管理系统

数据库管理系统(Data Base Management System, DBMS)是用来管理和维护数据

库的系统软件。数据库管理系统是位于操作系统之上的一层系统软件，其主要功能包括以下几方面。

1) 数据定义功能：DBMS 提供数据定义语言 (DDL)，用户通过它可以方便地对数据库中的相关内容进行定义，如对数据库、基本表、视图和索引进行定义。

2) 数据操纵功能：DBMS 向用户提供数据操纵语言 (DML)，实现对数据库的基本操作，如对数据库的数据进行查询、插入、删除和修改。

3) 数据库的运行管理：DBMS 的核心部分，包括并发控制、存取控制，安全性检查、完整性约束条件的检查和执行，以及数据库的内部维护 (如索引、数据字典的自动维护) 等。所有数据库的操作都要在这些控制程序的统一管理下进行，以保证数据安全性、完整性和多个用户对数据库的并发操作。

4) 数据通信功能：包括与操作系统的联机处理、分时处理和远程作业传输的相应接口等，这一功能对分布式数据库系统尤为重要。

Visual FoxPro 是一个功能较强的 DBMS，但欠缺数据控制功能。

3. 数据库应用系统

数据库应用系统 (Data Base Application System, DBAS) 是指系统开发人员在数据库管理系统环境下开发出来的，面向某一类应用的应用软件系统。例如，资产管理系统、成绩管理系统、图书管理系统等，这些都是以数据库为核心的计算机应用系统。

4. 数据库系统

数据库系统 (Data Base System, DBS) 通常是指带有数据库的计算机系统。数据库系统不仅包括数据本身，还包括相应的硬件、软件和各类人员。数据库系统一般由数据库、数据库管理系统 (及其开发工具)、数据库应用系统、数据库管理员和用户组成。数据库系统组成如图 1-1 所示。

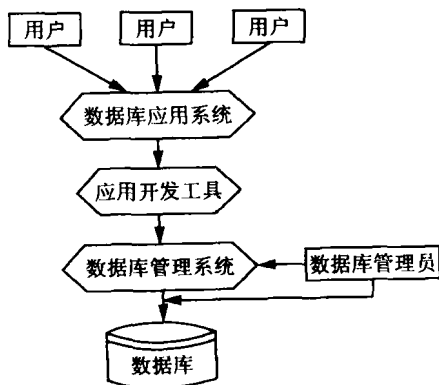


图 1-1 数据库系统示意图

1.1.3 数据模型的相关概念

客观世界的事物是相互联系的。在计算机中,客观世界的事物以数据的形式来表示。数据模型是反映客观事物及客观事物间联系的数据结构和形式。

1. 实体

从数据处理的角度看,现实世界中的客观事物称为实体,它可以指人,如一个教师、一个学生,也可以指事物,如一门课程、一本书。实体不仅可以指实际的物体,还可以指抽象的事件,如一次考试、一次比赛等。实体还可以指事物与事物之间的联系,如学生选课、图书借阅等。

一个实体具有不同的属性,属性描述了实体某一方面的特性。例如,资产实体可以描述为资产(资产编号,资产名称,类别,购入日期,管理人,图片),其中资产编号、资产名称等是实体的属性,每个属性可以取不同的值。

在一个实体中,属性值的变化范围称为属性值的域。例如,在资产管理系统中,类别属性的域为(计算机,外设,家具,网络),某一资产的购入日期属性的域可规定为01/01/08~12/31/12。由此可见,属性是一个变量,属性值是变量所取的值,而域是变量的变化范围。

属性值所组成的集合表示一个具体的实体,相应的这些属性的集合表征了一种实体的类型,称为实体型。例如,资产编号、资产名称、类别、购入日期、管理人等表征资产实体的实体型。同类型的实体的集合称为实体集。

例如,对资产实体的描述:资产(资产编号,资产名称,类别,购入日期,管理人,图片)是一个实体型。在资产实体中的一个具体实体,可以描述为(1001,笔记本式计算机,计算机,12/01/10,李四),类似的全部实体的集合就是实体集。

在 Visual FoxPro 中,用“表”来表示同一类实体,即实体集;用“记录”来表示一个具体实体;用“字段”来表示实体的属性。显然,字段的集合组成一个记录,记录的集合组成一个表。相应的实体型代表了表的结构。

2. 实体间的联系

实体之间的对应关系称为实体间的联系,具体是指一个实体集中可能出现的每一个实体与另一实体集中多少个具体实体之间存在联系,它反映了现实世界事物之间的相互关联。实体之间有各种各样的联系,归纳起来有以下3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 中有且只有一个实体与之联系,反之亦然,则称实体集 A 与实体集 B 具有一对一联系。例如,一所学校只有一个校长,一个校长只在一所学校任职,校长与学校之间的联系是一对一的联系。

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 中有多个实体与之联系,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 有一对多的联系。例如,一所学校有许多学生,但一个学生只能就读于一所学校,所以学校和学生之间是一对多的联系。

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 中有多个实体与之联系, 而对于实体集 B 中的每一个实体, 实体集 A 中也有多个实体与之联系, 则称实体集 A 与实体集 B 之间有多对多的联系。例如, 一种资产可以被多个部门领用, 一个部门也可以领用多种资产, 所以资产和部门之间是多对多的联系。

1.1.4 常见数据模型

数据库中不仅要存储数据本身, 还要存储数据之间的联系, 可以用不同的方法表示数据之间的联系, 把表示数据与数据之间联系的方法称为数据模型。传统的数据模型分为层次模型、网状模型和关系模型 3 种。

1. 层次模型

层次模型用树形结构来表示实体及它们之间的联系。层次模型的特征如下。

- 1) 有且仅有一个结点, 没有父结点, 这个结点即为根结点。
- 2) 其他结点有且仅有一个父结点。

事实上, 许多实体间的联系本身就是自然的层次关系, 如一个单位的行政机构、一个家庭的世代关系等。图 1-2 所示为学校实体的层次模型。

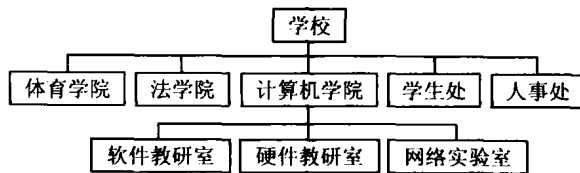


图 1-2 学校实体的层次模型

支持层次模型的 DBMS 称为层次数据库管理系统, 在这种系统中建立的数据库是层次数据库。层次数据库不能直接表示出多对多的联系。

2. 网状模型

用网状结构表示实体及其之间关系的模型称为网状模型。网状模型的特征如下。

- 1) 允许结点有多于一个的父结点。
- 2) 可以有一个以上的结点没有父结点。

例如, 某教师授课和学生选课模型如图 1-3 所示。其中, 一个学生可以选修多门课程, 一门课程可以由多个学生选修, 一个老师可以开设多门课程, 一门课程可以由多名教师任教。

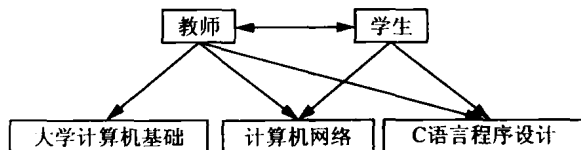


图 1-3 网状模型

支持网状模型的 DBMS 称为网状数据库管理系统,在这种系统中建立的数据库是网状数据库。网状模型和层次模型在本质上是一样的。从逻辑上看,它们都是基本层次模型集合;从物理结构上看,它们的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。网状模型数据间关系纵横交错,数据结构更加复杂。

3. 关系模型

关系模型重要的数据模型之一,是用二维表结构来表示实体以及实体之间联系的数据模型。关系模型的数据结构是二维表,每个二维表又可称为关系。以教师(教师编号,姓名,性别,所在学院)为例,其简单的关系模型如表 1-1 所示。

表 1-1 教师关系

教师编号	姓名	性别	所在学院
001	张军	男	计算机学院
004	赵致远	男	体育学院
007	樊华	女	法学院

1.2 关系数据库

自 20 世纪 80 年代以来,计算机厂商推出的数据库管理系统的产品几乎都支持关系模型。关系数据库系统是支持关系数据模型的数据库系统,现在普遍使用的数据库管理系统都是关系数据库管理系统。Visual FoxPro 就是基于关系模型的,是一种关系数据库管理系统。

1.2.1 关系模型

1. 关系模型的基本概念

(1) 关系

一个关系就是一张二维表,通常将一个没有重复行、重复列的二维表看成一个关系,每个关系都有一个关系名。在 Visual FoxPro 中,一个关系对应于一个表文件,其扩展名为.dbf。

(2) 元组

二维表的水平方向的行在关系中称为元组。在 Visual FoxPro 中,一个元组对应表中一个记录。

(3) 属性

二维表的垂直方向的列在关系中称为属性,每个属性都有一个属性名,属性值则是各个元组属性的取值。在 Visual FoxPro 中,一个属性对应表中一个字段,属性名对应字段名,属性值对应于各个记录的字段值。

(4) 域

属性的取值范围称为域。域作为属性值的集合,其类型与范围由属性的性质及其所