

# FOXPro

● 刘卫国 编著

## 数据库 原理与应用



中国铁道出版社

# FoxPro 数据库原理与应用

刘卫国 编著

中 国 铁 道 出 版 社 ·

1999年·北京

(京)新登字 063 号

## 内 容 简 介

本书以 FoxPro for Windows 为蓝本,全面介绍计算机信息管理的基本原理和方法。

全书按照使用数据库的逻辑顺序,从数据库系统的交互式操作、数据库程序设计和数据库应用系统开发等三方面组织教材内容,特别注重培养读者的数据库应用系统开发能力。全书共 11 章。第 1 章介绍了数据库系统的基本概念,这是理论基础。第 2、3、4 章介绍 FoxPro 的交互式操作,包括菜单操作和命令操作,重点放在命令操作上,从而为学习程序设计打下基础。第 5~8 章介绍 FoxPro 程序设计的基本方法,其中,第 5 章是程序设计基础,第 6、7、8 章分别介绍了 FoxPro 的屏幕设计、菜单设计和报表设计,这些都是数据库应用系统中的重要模块。第 9 章介绍 OLE 技术及其在 FoxPro for Windows 中的应用。第 10 章结合一个应用实例,介绍 FoxPro 应用系统开发的具体步骤和方法。第 11 章介绍 FoxPro 在网络环境下的应用。

本书既可作为高校计算机系列课程中有关计算机信息管理基础方面课程的教材,又可供社会各类人员阅读使用。

## 图书在版编目(CIP)数据

FoxPro 数据库原理与应用/刘卫国编著. — 北京:中国铁道出版社, 1999

ISBN 7-113-03235-4

I. F… II. 刘… III. 关系数据库-数据库管理系统. FoxPro IV. TP311.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 02922 号

书 名:FoxPro 数据库原理与应用

著作责任者:刘卫国

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:殷小燕

责任编辑:殷小燕

封面设计:马 利

印 刷:北京市燕山联营印刷厂

开 本:787×1092 1/16 印张:17.5 字数:437 千

版 本:1999 年 2 月第 1 版 1999 年 2 月第 1 次印刷

印 数:1-3000 册

书 号:ISBN7-113-03235-4/TP·343

定 价:28.00 元

版权所有 盗印必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社发行部调换。

# 前 言

数据库技术是计算机大量应用于信息管理领域而发展起来的数据管理技术,是近年来计算机科学领域中发展最为迅速、最为活跃的一个分支。由于数据库系统具有数据结构化、最低冗余度、较高的程序与数据独立性、易于扩充、易于编制应用程序等优点,因而深受广大用户青睐。目前数据库技术已广泛应用于各行各业,成为信息化社会的重要基础技术之一。

在计算机技术飞速发展,社会信息化进程加快的大背景下,广大工程技术人员、管理人员以及各行各业的人员都迫切需要掌握信息管理技术,以提高工作效率和质量。就高等教育来说,面向 21 世纪的高层次人才都需要掌握获取信息、管理信息和利用信息的本领,学习数据库的基本原理和信息管理的基本方法。《FoxPro 数据库原理与应用》即是为满足此类需求而编写,既可作为高校计算机系列课程中有关计算机信息管理基础方面课程的教材,又可供社会各类人员阅读使用。

FoxPro for Windows 是近年来相继推出的数据库软件中较为成功、性能优良的关系数据库管理系统。它具有强大的功能、超常的速度、丰富的工具、友好的界面等特点,体现了当今数据库技术发展的新趋势。本书即以 FoxPro for Windows 为蓝本,全面介绍计算机信息管理的基本原理和方法。

近几年虽然出版了一些介绍 FoxPro 系统的书籍,但总的来说,内容全面、篇幅适中、便于教学的书籍并不多见。有的篇幅庞大,相当于一本操作手册,不便教学用,有的过于简单,不能达到教学要求。有鉴于此,本书按照使用数据库的逻辑顺序,从数据库系统的交互式操作、数据库程序设计和数据库应用系统开发等三方面组织教材内容,一步一步地引导读者掌握 FoxPro 系统,特别注重培养读者的数据库应用系统开发能力。全书共分 11 章:

第 1 章介绍数据库系统的基本概念,这是理论基础。

第 2、3、4 章介绍 FoxPro 的交互式操作,包括菜单操作和命令操作,重点放在命令操作上,从而为学习程序设计打下基础。

第 5~8 章介绍 FoxPro 程序设计的基本方法。其中,第 5 章是程序设计基础,第 6、7、8 章分别介绍了 FoxPro 的屏幕设计、菜单设计和报表设计,这些都是数据库应用系统中的重要模块。

第 9 章介绍 OLE 技术及其在 FoxPro for Windows 中的应用。

第 10 章结合一个应用实例,介绍 FoxPro 应用系统开发的具体步骤和方法。

第 11 章介绍 FoxPro 在网络环境下的应用。

FoxPro 功能强大、命令很多,为做到既节省篇幅,又便于教学,在本书编写过程中,我们对内容作了精心组织和安排,保证基础,全面反映 FoxPro 的特色,并融入了作者的实际工作经验。书中配备了丰富的例题,这些例题是经过精心设计的,按照提供的实例操作,可以完成数据库处理的全过程。

本书第 10、11 两章由王国才编写,参与部分编写工作的还有:刘建成、赵辉、黄瑛屿、毛锦、童键、彭军、江林、黎方正、舒卫真等。在本书编写过程中,承蒙湖南大学计算机科学系袁鹤龄教授、长沙铁道学院现代教育技术中心施荣华副教授的热情支持与帮助,在此一并表示诚挚的感

谢。

由于作者学识水平有限,书中难免存在不当或错误之处,敬请广大读者批评指正。

作者

1998年10月

# 目 录

|                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| <b>第 1 章 数据库系统的基本概念</b>              | 1   |
| 1.1 数据、信息与数据处理                       | 1   |
| 1.2 计算机数据管理技术的发展                     | 1   |
| 1.3 数据库系统的组成                         | 3   |
| 1.4 数据模型                             | 4   |
| 1.5 FoxPro 简介                        | 6   |
| 习题 1                                 | 8   |
| <b>第 2 章 FoxPro for Windows 基础</b>   | 9   |
| 2.1 FoxPro for Windows 的安装与启动        | 9   |
| 2.2 FoxPro for Windows 的用户界面         | 11  |
| 2.3 建立数据库文件                          | 16  |
| 2.4 FoxPro for Windows 的数据与表达式       | 24  |
| 2.5 FoxPro for Windows 命令概述          | 40  |
| 2.6 FoxPro 帮助系统                      | 41  |
| 习题 2                                 | 44  |
| <b>第 3 章 数据库文件的编辑</b>                | 45  |
| 3.1 数据库文件的显示                         | 45  |
| 3.2 数据库文件的修改                         | 49  |
| 3.3 记录的增加与删除                         | 56  |
| 3.4 数据库文件的复制                         | 58  |
| 习题 3                                 | 64  |
| <b>第 4 章 数据库文件的应用</b>                | 66  |
| 4.1 数据库文件的排序与索引                      | 66  |
| 4.2 数据库文件的查询                         | 72  |
| 4.3 数据库文件的统计                         | 86  |
| 4.4 多重数据库文件的操作                       | 89  |
| 习题 4                                 | 99  |
| <b>第 5 章 FoxPro for Windows 程序设计</b> | 101 |
| 5.1 FoxPro 程序设计基础                    | 101 |
| 5.2 顺序结构程序设计                         | 106 |
| 5.3 选择结构程序设计                         | 113 |
| 5.4 循环结构程序设计                         | 116 |
| 5.5 程序的模块化                           | 125 |
| 5.6 程序的调试、编译与出错处理                    | 134 |

|                                                      |     |
|------------------------------------------------------|-----|
| 习题 5 .....                                           | 139 |
| <b>第六章 屏幕设计</b> .....                                | 144 |
| 6.1 格式输入输出 .....                                     | 144 |
| 6.2 颜色配置 .....                                       | 147 |
| 6.3 窗口设计 .....                                       | 149 |
| 6.4 屏幕控制对象设计 .....                                   | 154 |
| 6.5 屏幕生成器 .....                                      | 166 |
| 习题 6 .....                                           | 183 |
| <b>第 7 章 菜单设计</b> .....                              | 185 |
| 7.1 菜单设计概述 .....                                     | 185 |
| 7.2 菜单设计命令 .....                                     | 186 |
| 7.3 菜单生成器 .....                                      | 201 |
| 习题 7 .....                                           | 207 |
| <b>第 8 章 报表设计</b> .....                              | 208 |
| 8.1 报表设计窗口 .....                                     | 208 |
| 8.2 快速制表 .....                                       | 211 |
| 8.3 输出报表 .....                                       | 213 |
| 8.4 报表书写器高级操作 .....                                  | 214 |
| 习题 8 .....                                           | 219 |
| <b>第 9 章 OLE 技术及其在 FoxPro for Windows 中的应用</b> ..... | 220 |
| 9.1 OLE 的基本概念 .....                                  | 220 |
| 9.2 应用 OLE 技术的菜单操作 .....                             | 221 |
| 9.3 OLE 对象的操作命令 .....                                | 224 |
| 习题 9 .....                                           | 228 |
| <b>第 10 章 FoxPro 数据库应用系统开发</b> .....                 | 229 |
| 10.1 数据库应用系统的目的及开发步骤 .....                           | 229 |
| 10.2 用户需求分析 .....                                    | 230 |
| 10.3 数据库设计 .....                                     | 235 |
| 10.4 应用程序设计 .....                                    | 240 |
| 10.5 编码 .....                                        | 243 |
| 习题 10 .....                                          | 258 |
| <b>第 11 章 FoxPro 在局域网上的应用</b> .....                  | 259 |
| 11.1 FoxPro 在局域网上的应用的特点 .....                        | 259 |
| 11.2 网络操作命令和函数 .....                                 | 260 |
| 11.3 网络编程 .....                                      | 264 |
| 11.4 网络操作的性能优化 .....                                 | 269 |
| 习题 11 .....                                          | 269 |
| <b>附录 1 FoxPro for Windows 常用文件类型一览表</b> .....       | 271 |
| <b>附录 2 ON KEY LABEL 键标号一览表</b> .....                | 271 |
| <b>主要参考文献</b> .....                                  | 272 |

# 第 1 章 数据库系统的基本概念

数据库系统(Data Base System)是指引进数据库技术的计算机系统。数据库技术是从 20 世纪 60 年代末 70 年代初开始逐步发展起来的计算机软件技术,它的产生,推动了计算机在各行各业信息管理中的应用。我们学习 FoxPro,就是希望能利用计算机完成对大量数据的组织、存储、维护和使用,从而方便、准确和迅速地获取有价值的信息,以便作为各种决策活动的依据。作为理论先导,本章介绍数据库系统的一些基本概念。

## 1.1 数据、信息与数据处理

### 1.1.1 数据与信息

数据和信息是数据处理中的两个基本概念,有时可以混用,如平时讲数据处理就是信息处理,但有时必须分清。一般认为,数据是人们用于记录事物情况的物理符号。为了描述客观事物而用到的数字、字符以及所有能输入到计算机中并能被计算机处理的符号都可以看作数据。例如,某人的姓名“周华天”,年龄 25 岁,这里的“周华天”、25 就是数据。在实际应用中,有两种基本类型的数据,一种是可以参与数值运算的数据称为数值型数据,如表示工资、年龄和价格等多少的数据,另一种是由字符组成、不能参与数值运算的数据称为字符型数据,如表示姓名、职称和家庭住址的数据。

信息是数据中所包含的意义。通俗地讲,信息是经过加工处理并对人类社会实践和生产活动产生决策影响的数据。不经过加工处理的数据只是一种原始材料,对人类活动产生不了决策作用,它的价值只是在于记录了客观世界的事实。只有经过提炼和加工,原始数据才发生了质的变化,给人们以新的知识和智慧。

数据与信息既有区别,又有联系。数据是表示信息的,但并非任何数据都能表示信息,信息只是加工处理后的数据,是数据所表达的内容。例如“华威公司 1997 年的营业额为 1000 万元”是一条信息,而“华威公司”、“1997 年”、“营业额”、“1000 万元”等都是数据。另一方面信息不随表示它的数据形式而改变,它是反映客观现实世界的知识,而数据则具有任意性,用不同的数据形式可以表示同样的信息。例如一个城市的天气预报情况是一条信息,而描述该信息的数据形式可以是文字、图像或声音等。

### 1.1.2 数据处理

数据处理是指将数据转换成信息的过程。它包括对数据的收集、存储、分类、计算、加工、检索和传输等一系列活动。其基本目的是从大量的、杂乱无章的、难以理解的数据中整理出对人们有价值、有意义的数据(即信息),作为决策的依据。

## 1.2 计算机数据管理技术的发展

随着计算机硬件和软件技术的发展以及社会对数据处理需求的不断增长,计算机管理数

据的方式也在不断改进,经历了人工管理、文件系统和数据库系统三个发展阶段。

### 1.2.1 人工管理阶段

20世纪50年代中期之前,计算机主要应用于科学计算,数据量较少,一般不需要长期保存数据。硬件方面没有磁盘等直接存取的外存储器,软件方面没有对数据进行管理的系统软件。在此阶段,对数据的管理是由程序员个人考虑和安排的,他们既要设计算法,又要考虑数据的逻辑结构、物理结构以及输入输出方法等问题,程序与数据是一个整体。数据存储结构一旦有所改变,则必须修改相应程序。应用程序的设计与维护负担繁重。

### 1.2.2 文件系统阶段

50年代后期至60年代后期,计算机开始大量用于管理。硬件上出现了直接存取的大容量外存储器,如磁盘、磁鼓等,这为计算机管理系统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。

文件系统提供了在外存上长期保存数据并对数据进行存取的手段。文件的逻辑结构与存储结构有一定区别,即程序与数据有一定的独立性。数据的存储结构变化,不一定影响到程序,因此程序员可集中精力进行算法设计,并大大减少了维护程序的工作量。

文件系统使计算机在数据管理方面有了长足的进步。时至今日,文件系统仍是一般高级语言普遍采用的数据管理方式。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,其症结表现在三个方面:

(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。这样不仅浪费存储空间,而且使数据修改变得非常困难,容易产生数据不一致,即同样的数据在不同的文件中所存储的数值不同,造成矛盾。

(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。这无疑将增加用户的负担。此外,数据独立性差也不利于系统扩充、系统移植等开发推广工作。

(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繁琐。

较好地解决这些问题,正是数据库技术的目标。

### 1.2.3 数据库系统阶段

60年代末、70年代初,计算机在管理中应用规模更加庞大、数据量急剧增加,数据共享性更强;硬件价格下降,软件价格上升,编制和维护软件所需成本相对增加,其中维护成本更高。这些成为数据管理在文件系统的基础上发展到数据库系统的原动力。

在数据库系统中,由一种叫做数据库管理系统(DBMS:Data Base Management System)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。

数据库是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。

### 1.3 数据库系统的组成

数据库系统是把有关计算机硬件、软件、数据和人员组合起来为用户提供信息的系统。因此,数据库系统是由计算机系统、数据库及其描述机构、数据库管理系统和有关人员组成,是由这几个方面组成的具有高度组织性的总体。

#### 1.3.1 硬 件

数据库系统对计算机硬件的要求除要求 CPU 的处理速度高、内存容量大以外,还要求有足够的外存以存储数据库中的数据。

#### 1.3.2 软 件

数据库系统中的软件包括操作系统、数据库管理系统及应用程序等。

数据库管理系统是数据库系统的核心软件之一。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。DBMS 功能的强弱随系统而异,大系统功能较强、较全,小系统功能较弱、较少。

#### 1.3.3 数 据 库

数据库系统中的数据库是按一定法则存储在计算机外存储器中的大批数据。由于观察的角度不同,数据库中的数据结构分为三级:外模式、概念模式和内模式。

##### 1. 外模式

外模式是从用户的角度看到的有关实体的属性值以及各类实体之间的联系。由于保密级别等因素的限制,每个用户看到的只是整个数据库中全部数据的一部分。

##### 2. 概念模式

概念模式是从数据库管理员的角度看数据库中的所有数据及其联系。它是对数据库整体逻辑结构的描述。

##### 3. 物理数据存储模式

内模式又称为存储模式,它表示数据库中的数据在计算机外存储器中的实际分布和存储方式,它由 DBMS 和操作系统直接管理,用户不必了解。

#### 1.3.4 数据库系统的有关人员

##### 1. 数据库管理员(Data Base Administrator)

他们负责对整个数据库系统进行总体控制和维护,以保证数据库系统的正常运行。

##### 2. 应用程序员

他们是专业用户,负责编写和维护应用程序,这些应用程序能对数据库进行通常的操作,如检索、建立、删除或修改等操作。

##### 3. 非程序设计员

他们是最终用户。他们通过联机终端,使用查询语言或者运行应用程序对数据库进行检索、插入、删除或更新等操作。

## 1.4 数据模型

### 1.4.1 实体及其联系

从数据处理的角度看,现实世界中的客观事物称为实体(Entity),它可以指人,如一个教师、一个学生等等,也可以指物,如一栋房子、一张桌子等等。它不仅可以指实际的物体,还可以指抽象的事件,如一次借书、一次奖励等等。它还可以指事物与事物之间的联系,如“学生选课登记”、“教师任课记录”等等。

实体由若干属性的属性值组成。属性(Attribute)是事物某一方面的特性。例如姓名、性别、出生日期、职称、基本工资、研究方向等是教师的几个属性,而具体的某一教师姓名为“李思源”、性别为“男”、出生日期为1963年9月7日、职称为“副教授”、基本工资为289元、研究方向为数据库,分别为上述几个属性的取值。属性值的变化范围称作属性值的域。如性别这个属性的域为(男,女),职称的域为(助教,讲师,副教授,教授)等等,由此可见,属性是个变量,属性值是变量所取的值,而域是变量值的变化范围。

由上可见,若干个属性值所组成的集合表征一个实体。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(Entity Type),例如上面的姓名、性别、出生日期、职称、基本工资、研究方向等表征“教师”这样一种实体的实体型。同型的实体的集合称为实体集(Entity Set)。

如果用数据来描述实体,相应于每一实体的数据为记录,相应于属性的数据为数据项或字段,而相应于实体型则为记录型,相应于实体集则为文件。在数据库中,型与值的区别是很重要的,不可混淆。

数据库的数据是结构化的面向整体组织的数据,不仅反映实体内部的联系,也反映各种实体间的联系。经过考察和研究了客观事物及其联系之后,必须建立实体模型。在模型中,要描述实体本身,还要描述其间的各种联系,实体之间有各种各样的联系,归纳起来有三类联系,即一对一的联系、一对多的联系和多对多的联系。例如,实体“房屋”和实体“家庭”的联系是一对一的,每个家庭只住一套房屋,而一套房屋也只住一户家庭。实体“学校”和实体“学生”之间的联系是一对多的,一所学校有许多学生,但一个学生只能就读于一所学校。实体“教师”和实体“学生”之间的联系是多对多的,一个教师给许多学生上课,而一个学生同时可以选修几个教师的课。

### 1.4.2 数据模型

数据模型是对客观事物及其联系的数据描述,反映实体内部和实体之间的联系。由于采用的数据模型不同,相应的数据库管理系统也就完全不同。在数据库系统中,常用的数据模型有层次模型、网状模型和关系模型三种。

#### 1. 层次模型

层次模型用树型结构来表示实体之间的联系。

在层次模型中,结点是记录型,连线则表示它们之间的关系。根据树结构的特点,建立数据的层次模型需要满足两个条件:

- (1)有一个结点没有父亲,这个结点即根结点;
- (2)其它结点有且仅有一个父亲。

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 1.1 是“学校”实体的层次模型。

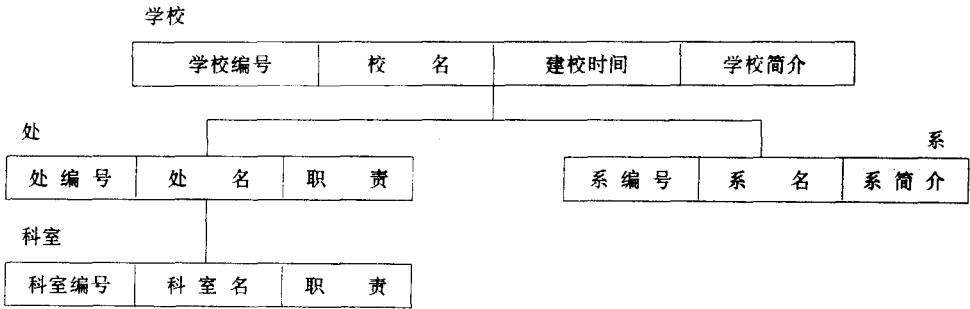


图1.1 数据的层次模型

层次模型具有层次清晰、构造简单、易于实现等优点。但由于受到如上所述的两个条件的限制,它可以比较方便地表示出一对一和一对多的实体联系,而不能直接表示出多对多的实体,对于多对多的联系,必须先将其分解为几个一对多的联系,才能表示出来。因而,对于复杂的数据关系,实现起来较为麻烦,这就是层次模型的局限性。

采用层次模型来设计的数据库称为层次数据库。层次数据库管理系统是最早出现的数据库管理系统,它的典型代表是 IBM 公司的 IMS(Information Management System)系统,这是世界上最早出现的大型数据库系统。

### 2. 网状模型

网状数据模型用以记录型为结点的有向图来表示各实体之间的联系,其特点是:

- (1)可以有一个以上的结点无父亲;
- (2)至少有一个结点有多于一个的父亲。

例如,“教学”实体的网状模型可以用图 1.2 来表示。

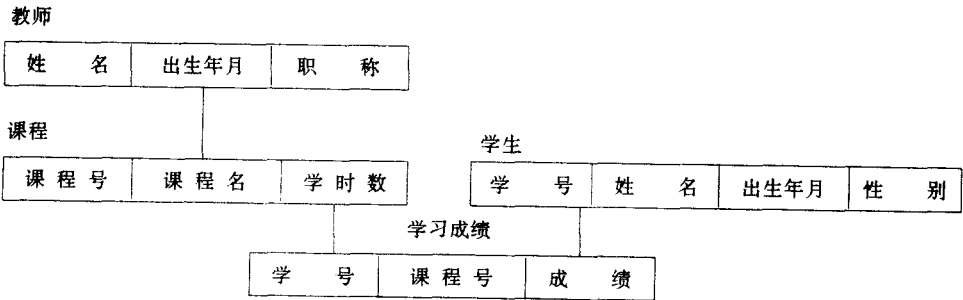


图1.2 数据的网状模型

由于树型结构可以看成是有向图的特例,所以网状模型要比层次模型复杂,但它可以直接用来表示“多对多”联系。然而由于技术上的困难,一些已实现的网状数据库管理系统(如 DBTG)中仍然只允许处理“一对多”联系。

在以上两种数据模型中,各实体之间的联系是用指针表示的,其优点是查询速度高。但是当实体集和实体集中实体的数目都较多时(这对数据库系统来说是理所当然的),众多的指针使得管理工作相当复杂,对用户来说使用也比较麻烦。

### 3. 关系模型

关系模型与层次模型和网状模型相比有着本质的差别,它是用二维表格来表示实体本身及其相互之间的联系。虽然它比层次模型和网状模型发展得晚,但是因为它建立在严格的数学

理论上,所以是目前比较流行的一种数据模型。本书讨论的 FoxPro 和其它几种常用的微机数据库如 Access、Oracle 等都是关系数据库管理系统。

在关系模型中,把实体集看成一个二维表,每一个二维表称为一个关系。例如表 1.1 就是一个关系。每个关系均有一个名字,称为关系名,我们可以命名该关系为职工关系。

表 1.1 职工关系

| 编号    | 姓名  | 性别 | 婚否 | 出生年月       | 职称    | 基本工资 | 简历 |
|-------|-----|----|----|------------|-------|------|----|
| 10013 | 李明辉 | 男  | 已婚 | 1963.5.7   | 讲师    | 245  |    |
| 10073 | 王立芹 | 男  | 未婚 | 1975.8.23  | 助教    | 165  |    |
| 20001 | 钱万龙 | 男  | 已婚 | 1950.12.13 | 教授    | 390  |    |
| 30475 | 廖 华 | 女  | 已婚 | 1958.2.9   | 副教授   | 305  |    |
| 01001 | 蒋志明 | 女  | 未婚 | 1968.10.15 | 讲师    | 225  |    |
| 10014 | 余 威 | 男  | 已婚 | 1965.3.8   | 工程师   | 225  |    |
| 40004 | 张 进 | 女  | 已婚 | 1964.7.23  | 高级工程师 | 270  |    |
| 01127 | 周文杰 | 男  | 已婚 | 1935.10.30 | 教授    | 520  |    |
| 20019 | 郑 莉 | 女  | 已婚 | 1968.11.23 | 助教    | 179  |    |
| 02476 | 王海峰 | 男  | 未婚 | 1975.5.23  | 助理工程师 | 179  |    |

表中的每一列是一个属性,相当于记录中的一个数据项,对属性的命名叫做属性名。一行叫做一个元组(Tuple),相当于一个记录(Record),第一行是各字段“型”的集合,构成一个框架,即记录型,其余各行是记录值。

关系在数据库中以文件的形式存放,叫做数据库文件。到这里,我们可以在“表格”与“数据库文件”之间建立对应联系。二维表由表框架和一行行内容组成,数据库文件由数据库结构和一个个记录组成;表中有很多栏目,确定表的框架时,要确定每个栏目的名字、数据类型及宽度,相应地,数据库文件中有很多字段,确定库结构时,要确定每个字段的名字、类型及宽度等。怎样才能把一个表格存入计算机?或者说怎样才能在计算机中建立一个数据库文件的结构,并把一个个记录输入进去?将在第 2.3 节详细介绍。

## 1.5 FoxPro 简介

### 1.5.1 FoxPro 的发展与特点

1983 年,美国 Ashton-Tate 公司(1992 年被 Borland 公司收购)推出了 dBASE II 关系数据库管理系统,1984 年 6 月又推出了 dBASE III,随后又推出改进型产品 dBASE III Plus,功能一代比一代强。dBASE 由于使用方便、性能优越,被誉为“大众数据库”,在微机数据库中占有统治地位。但是 dBASE 仍然存在着不少缺点,如速度慢、人机界面差、不带编译器、命令和函数有限等等。

美国 Fox Software 公司正是看到了 dBASE 在性能和速度上存在的不足,也预见到了微机数据库系统应用的巨大潜力,推出了与 dBASE 全兼容的 FoxBASE+,其速度和功能都优于 dBASE。FoxBASE+ 1.0 版于 1987 年 2 月问世,时隔 5 个月又推出了 2.0 版,其最高版本是 1988 年 7 月推出的 2.1 版。

FoxPro 是 Fox Software 公司继 FoxBASE+之后推出的又一个杰出的数据库产品。1989

年下半年, FoxPro 1.0 版正式推出, 它是 FoxBASE+ 2.1 的升级换代产品。1991 年 7 月, FoxPro 2.0 版推出。1992 年, Fox Software 公司被 Microsoft 公司收购后, 于年中推出了 FoxPro 2.5。FoxPro 2.5 以其优越的性能、最快的速度而领先于任何其它微机数据库系统, 被认为是用户首选的微机数据库产品。1994 年末推出的 FoxPro 2.6 版, 是对 FoxPro 2.5 的扩充, 增加了许多新功能。

FoxPro 的 Windows 版本 FoxPro for Windows 是目前最流行的数据库系统之一。其主要特点可以概括为:

(1) 友好的用户界面。FoxPro for Windows 充分利用了 Windows 的图形用户界面, 具有 Windows 应用程序的一般特征, 界面友好, 易于学习和使用。

(2) 快速的运行速度。FoxPro 采用一种被称为“Rushmore”的优化技术和系统内存管理技术, 运行速度比许多其它的微机数据库系统都要快。

(3) 良好的兼容性。FoxPro 与 FoxBASE+ 百分之百兼容。由于它们使用许多相同的命令。如果用户了解 FoxBASE+, 就可以很快地掌握它。以前在 FoxBASE+ 上开发的数据库和程序可以很方便地移植到 FoxPro 上来。

(4) 强大的数据处理能力。FoxPro 可以对各种信息进行分类、检索和处理, 除一般数据外, 它还充分利用了 Windows 的特点, 可以处理图形、图像和声音等各种信息, 可以很方便地与别的应用程序共享信息。在 FoxPro 中, 用户可以建立复合索引文件, 将对应数据库文件的所有索引文件放在一个索引文件中, 这样在修改数据库文件时, 可以自动打开与之关联的索引文件, 大大简化了操作。用户还可以打开多个工作区, 在每个独立的工作区内打开数据库文件, 并可以同时处理多个数据库文件, 在它们之间建立关系。FoxPro 还提供了关系范例查询功能 (RQBE), 使数据检索工作方便灵活。

(5) 真正的编译功能。FoxPro 开发的应用程序可编译成 EXE 文件, 使所有应用程序与 FoxPro 必需的代码都可被编译成一个可执行文件。

(6) 卓越的跨平台特性。FoxPro 采用一种新的通用核心编码技术, 使得 FoxPro 为它的 Windows、DOS、UNIX 和 Macintosh (四种主要操作环境) 版本提供了实质相同的程序。这使得 FoxPro 的四种版本之间的差别相对很小, 具有相同的特点, 使程序易于学习掌握。FoxPro 采用表驱动机制, 使用户的工作可以在不同平台之间自由移动, 程序员也可以很容易地开发能在所有这些平台上运行的应用程序。

(7) 完善的开发工具。FoxPro 为用户提供了功能极其强大的用户高级数据库应用程序开发工具。它为用户提供了一个功能很强的内部文本编辑器、高级应用程序接口 (API)、菜单和屏幕生成器、开发工具箱等开发工具, 从而使得开发数据库应用程序、建立菜单和对话框变得很容易, 甚至中等水平的程序员也可以开发出令人满意的用户界面, 并可以产生能独立运行的 EXE 文件。

### 1.5.2 Visual FoxPro 简介

Visual FoxPro (简称 VFP) 是 Microsoft 公司 Visual 系列软件的新成员。自 1994 年发表 FoxPro 2.6 以后, Microsoft 公司又在 1995 年 12 月和 1997 年 1 月相继发表了 VFP 3.0 和 VFP 5.0, 作为 FoxPro 的升级产品。前者在 Windows 3.x 平台上工作, 后者在 Windows 95 环境中工作。

与 FoxPro 相比, VFP 的特点有三方面:

(1)引入了面向对象的编程思想,支持可视化的编程技术。

(2)在数据库文件上面增加一层数据库,形成数据库的新概念。在 VFP 中,数据库的概念扩充为由若干相关的二维表、表间关系和内部程序(VFP 把它们称为存储过程——Stored Procedure)的集合,使这些相关的数据和程序封装在一起,构成一个完整的数据库。

(3)VFP 还直接支持客户机/服务器(Client/Server)结构,从而为它在网络环境下的应用创造了便利。

从发展趋势看,VFP 迟早会取代 FoxPro。但是同其它可视化应用软件一样,Visual FoxPro 3.0 尤其是 Visual FoxPro 5.0 要求有较高的 CPU 速度和不低于 16MB 的内存容量,才能较好地发挥其优越性能。从国内高校实际看,目前数据库教学软件还是首选 FoxPro,而且从教学的角度讲,主要是打基础,着力培养基本素质和能力,所以先学 FoxPro 再学 VFP 也是可以的。

### 习题 1

1. 试说明数据与信息区别和联系。
2. 什么是数据库、数据库管理系统和数据库系统?
3. 实体之间的联系有哪几种? 分别举例说明。
4. 数据库有哪几种常用的数据模型? FoxPro 属于哪一类?
5. 以某种应用目的为背景,试设计出一张二维表。
6. FoxPro 与 Visual FoxPro 各有什么特点?
7. 计算机技术发展十分迅猛,而教学内容又要相对保持稳定,如何解决这对矛盾? 请谈谈你的看法。

## 第2章 FoxPro for Windows 基础

FoxPro 是一种数据库管理软件,本章先从软件一般使用的角度,介绍 FoxPro 的安装与启动以及 FoxPro 的用户界面。为了使读者能尽早上机练习,接下来讨论如何建立数据库文件,最后介绍 FoxPro 中数据的表示。

### 2.1 FoxPro for Windows 的安装与启动

#### 2.1.1 FoxPro for Windows 的安装

软件的安装是指将软件系统文件从软盘拷贝到硬盘的过程。早期 DOS 版本的软件可以直接在软盘上运行或利用 COPY 命令将文件从软盘拷贝到硬盘就可以运行了,但现在的软件系统一般都很大,要在硬盘上才能运行,而且除拷贝文件外,还要进行还原文件、检查用户合法性、检查机器配置和修改系统配置文件等工作,所以往往要使用 Setup.exe 或 Install.exe 安装程序将系统文件从软盘或光盘安装到硬盘。

FoxPro for Windows 包括有 7 张软盘,第一张软盘为安装盘,即 Setup 盘。安装步骤如下:

(1)启动 Windows,进入 Windows 程序管理器;

(2)将 FoxPro 的 1 号盘插入 A 驱动器,并运行其中的 Setup.exe 文件:在程序管理器的“文件”菜单中选择“运行”命令,在随后出现的对话框中输入 A:SETUP,也可以从文件管理器,双击驱动器 A 中的 Setup.exe 文件。此时,即进入安装初始化阶段,屏幕出现“Initializing Setup...”信息;

(3)初始化工作完成后,在 User Information 对话框中输入姓名和公司名,输入完毕,单击 Continue 按钮,并确认;

(4)屏幕画面包括两项内容。第一项内容是:

Install in :c:\fpw26

它指出要把 FoxPro 安装到 C 盘根目录下名为 fpw26 的子目录中,这是系统默认的安装路径。如果同意,则按回车键,否则输入新的路径。

第二项内容是:

Program Manager Group:FoxPro for Windows

它指出是希望把 FoxPro 作为一个新的程序组出现在 Windows 的程序管理器中,还是把它纳入到 Windows 已有的程序组中去加以管理,默认是作为一个名为 FoxPro for Windows 的新程序组,建议使用默认值。如果想把它纳入已有的程序组中去,那么可以单击矩形框右边的向下箭头,Windows 中当前已有的程序组名将会自动列出,供用户选用。

填充这两项内容后,单击 Continue 按钮,安装工作进入下一步。

(5)屏幕上给出信息:

Please wait while setup checks available disk space

要稍候片刻,系统在检查硬盘空间。检查完硬盘空间后,屏幕又会出现两个按钮:

Windows—Style Keystrokes 和 Dos—Style Keystrokes,若选择前者,则使用 Windows 类型的按键,选择后者,则使用 DOS 类型的按键,建议选择前者。完成这些工作后,屏幕要求选择所需要的安装方式:完全安装(Complete Installation)、定制安装(Custom Installation)和最小安装(Minimum Installation)。

若有足够的空间,则选择全部安装,若由用户自行决定要安装哪些文件,则选择定制安装,这时屏幕上会列出供用户挑选的文件,选中的内容被安装,未选中的内容就被遗弃;若硬盘空间不足,则要选择最小安装。

(6)开始拷贝文件。按照屏幕提示依次插入 FoxPro 系统盘,直至安装完毕,单击 OK 按钮。

至此,FoxPro 安装完毕。这时回到 Windows 的“程序管理器”窗口,就会看到名为 FoxPro for Windows 的程序组图标(如图 2.1 所示)。



图 2.1 FoxPro for Windows 程序组图标

## 2.1.2 FoxPro for Windows 的启动与退出

### 1. 启动 FoxPro

将 FoxPro 系统安装到硬盘后,就可以启动 FoxPro 了。具体方法是:在 Windows“程序管理器”窗口双击 FoxPro for Windows 程序组图标,此时便进入 FoxPro for Windows 程序组窗口,然后再双击其中的 FoxPro for Windows 程序项图标(如图 2.2 所示),就启动了 FoxPro。

启动 FoxPro 后,屏幕上即出现如图 2.3 所示的标题为 Microsoft FoxPro 的窗口,此为 FoxPro 主窗口。它的出现,表示已成功地进入 FoxPro 操作环境。

### 2. 退出 FoxPro

当使用完 FoxPro 后,应当按步骤正常地退出系统,而不要采取直接关机等非正常手段结束工作。正常退出 FoxPro 有四种方法:

- (1)在 FoxPro 系统菜单中选择 File 菜单项,单击 Exit 选项;
- (2)在 FoxPro 命令窗口中键入 QUIT 命令;

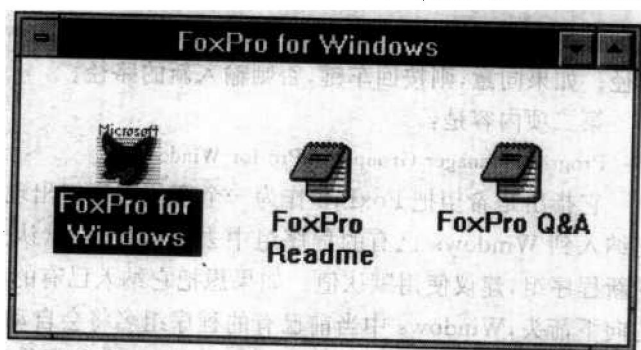


图 2.2 FoxPro for Windows 程序项图标