

21世纪高等学校计算机基础教育系列教材

21 SHIJI GAODENG XUEXIAO JISUANJI JICHU JIAOYU XILIE JIAOCAI

中文

Visual FoxPro 6.0

案例 教程

■ 张 伦 主编
■ 张 伦 王浩轩
冷永杰 等 编著



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

21 世纪高等学校计算机基础教育系列教材

中文 Visual FoxPro 6.0 案例教程

张 伦 主编

张 伦 王浩轩 冷永杰 等编著

人民邮电出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

中文 Visual FoxPro 6.0 案例教程/张伦主编; 张伦, 王浩轩, 冷永杰编著.

—北京: 人民邮电出版社, 2005.2

(21 世纪高等学校计算机基础教育系列教材)

ISBN 7-115-13029-9

I. 中... II. ①张...②王...③冷... III. 关系数据库—数据库管理系统,
Visual FoxPro 6.0—高等学校—教材 IV. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 005804 号

内 容 简 介

本书共分 13 章, 以一个培训学校的“招生管理系统”为例, 精要地介绍数据库中的基本概念和基本知识, 项目管理器、设计器、生成器等 Visual FoxPro 的开发工具, 表文件的基本操作, 数据库的使用和管理, 视图文件的创建和使用, 查询文件的创建和使用, 报表与标签的设计方法, 结构化程序设计的基本方法, 面向对象的概念, 表单的设计方法, 子类的设计方法, 菜单、工具栏、消息框的设计方法和数据库应用系统的调试与连编。为了便于学生学习, 在附录中还提供 Visual FoxPro 常用命令和函数。

本书可作为高等院校非计算机专业的教材, 也可以作为高职高专学校的教材, 还可以作为广大计算机爱好者、多媒体程序设计人员的自学读物。

21 世纪高等学校计算机基础教育系列教材

中文 Visual FoxPro 6.0 案例教程

-
- ◆ 主 编 张 伦
编 著 张 伦 王浩轩 冷永杰 等
责任编辑 邹文波
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
读者热线 010-67129259
北京顺义振华印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 21
字数: 501 千字 2005 年 2 月第 1 版
印数: 1—5 000 册 2005 年 2 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-13029-9/TP · 4415

定价: 27.00 元

本书如有印装质量问题, 请与本社联系 电话: (010) 67129223

编 者 的 话

Microsoft 公司的 Visual FoxPro 是一种比较实用的、可以管理 10 亿条记录的 P C 机数据库管理系统。它提供了管理数据的环境,开发数据库应用程序的工具。尽管随着 .Net 等技术的发展, Visual FoxPro 也在不断推新,但自 Visual FoxPro 7.0 版本开始, Microsoft 公司便再没有为 Visual FoxPro 发布中文版。考虑到教学需要,本书依然选用成熟的 Visual FoxPro 6.0 中文版进行讲解。

本书以“向上”培训学校的“招生管理系统”为例,对 Visual FoxPro 的数据管理方法、程序开发语言、面向对象的设计环境等各个方面进行实例化讲解。但由于篇幅的限制,不可能遍及开发招生管理系统时所涉及的所有操作,故挑选一些典型的实例写入书中,而把一些重复的、效仿类的实例留做课后练习。比如,在数据库中可能需要创建 8 个表文件,本书以一个数据类型最丰富的表为例,详细讲解,其余只给出基本设计,具体操作留作思考练习。在设计每一个实例时,尽可能跟据实际需求,采用不同的实现方法。力求通过本书的实例及课后作业,学生最终可以完成“招生管理系统”的开发设计。

为了便于教学,在内容的编排上依据循序渐进、归纳比较、理论与实例相结合的原则。本书第 1~8 章为组织管理数据部分,使学生可以借助向导、设计器和生成器等可视化工具实现对数据的输入、管理、查询以及输出等基本操作。其余章节为开发应用程序部分,在前 8 章内容的基础上使系统从功能到界面都得到进一步的完善。

第 1 章讲解数据库中的基本概念,以“招生管理系统”为例详细介绍了系统设计方法;第 2 章讲解 Visual FoxPro 的基本知识;第 3 章讲解项目管理器、设计器及生成器等 Visual FoxPro 的开发工具;第 4 章讲解数据库和表的概念、关系,以及对表文件的基本操作;第 5 章讲解数据库的使用和管理;第 6 章讲解视图文件的创建和使用;第 7 章讲解查询文件的创建和使用;第 8 章讲解报表与标签的设计方法;第 9 章讲解结构化程序设计的基本方法;第 10 章介绍面向对象的概念并讲解表单的设计方法;第 11 章讲解子类的设计方法;第 12 章讲解菜单、工具栏和消息框的设计方法;第 13 章讲解数据库应用系统的调试与连编。为了便于学生学习,本书附录列出了 Visual FoxPro 常用命令和函数。

本书采用任务驱动的案例教学方式,融通俗性、实用性和技巧性于一体。本书具有很高的信息量,它的起点低、跨度大、循序渐进、通俗易懂,使读者在阅读学习时,不但能够快速入门,而且还可以得到较大的提高。通过这些实例,可以带动学习知识点和掌握软件的使用技巧,可以使读者快速和较全面地掌握上述软件的使用方法。采用这种方法,特别有利于教师进行教学和学生自学。

本书主编张伦,策划编审沈大林。本书是在郭力平教授的指导下,由张伦、王浩轩、冷永杰、赵红梅、万忠和陈亮等编写的。

由于作者水平有限,加上编写时间仓促,书中难免有偏漏和不妥之处,恳请广大读者批评指正。

编 者

目 录

第 1 章 数据库系统概述	1
1.1 数据库中的基本概念	1
1.1.1 数据库技术	1
1.1.2 数据库	1
1.1.3 数据库管理系统	2
1.1.4 数据库系统	2
1.2 数据库中的两种模型	2
1.2.1 信息模型	3
1.2.2 数据模型	4
1.3 关系模型	5
1.3.1 关系模型的术语	5
1.3.2 关系模型的特点	6
1.4 Visual FoxPro 的发展	6
1.4.1 Visual FoxPro 的发展	6
1.4.2 Visual FoxPro 6.0 的特点	7
1.4.3 Visual FoxPro 6.0 的主要技术指标	8
1.5 招生管理系统的设计	9
1.5.1 需求分析	9
1.5.2 确定信息模型 (E-R 图)	9
1.5.3 确定数据模型	10
1.5.4 物理设计	15
1.5.5 功能设计	15
习题	17
第 2 章 Visual FoxPro 6.0 基础知识	18
2.1 Visual FoxPro 6.0 的安装、启动和退出	18
2.1.1 Visual FoxPro 6.0 的安装	18
2.1.2 Visual FoxPro 6.0 的启动	20
2.1.3 Visual FoxPro 6.0 的退出	20
2.2 Visual FoxPro 6.0 的开发环境	21
2.2.1 Visual FoxPro 6.0 的用户界面	21
2.2.2 配置 Visual FoxPro 6.0 的工作环境	22

2.3	Visual FoxPro 6.0 的操作方式	24
2.3.1	菜单	24
2.3.2	命令	25
2.4	数据类型	27
2.4.1	常量	27
2.4.2	变量	28
2.4.3	运算符和表达式	32
2.5	常用函数	34
2.5.1	数值函数	34
2.5.2	字符函数	36
2.5.3	日期时间函数	39
2.5.4	数据转换函数	40
2.5.5	测试类函数	41
	习题	42
第 3 章	Visual FoxPro 6.0 集成开发环境	44
3.1	项目管理器	44
3.1.1	什么是项目管理器	44
3.1.2	项目文件的创建	44
3.1.3	认识 Visual FoxPro 6.0 的项目管理器	46
3.1.4	项目管理器的使用	48
3.2	设计器简介	51
3.3	生成器简介	52
3.4	向导	53
3.4.1	向导简介	54
3.4.2	向导的打开	55
	习题	56
第 4 章	数据库和表	57
4.1	数据库和数据表	57
4.1.1	数据库文件	57
4.1.2	表文件及其分类	57
4.2	数据库的创建	58
4.2.1	创建数据库	58
4.2.2	创建数据库表	60
4.3	自由表	66
4.3.1	创建自由表	66
4.3.2	向数据库中添加自由表	68
4.3.3	移去或删除数据库表	69

4.4 表的操作	70
4.4.1 选择工作区	70
4.4.2 表的打开和关闭	71
4.4.3 表结构的显示和修改	72
4.4.4 表记录的操作	74
习题	86
第5章 数据库的管理	88
5.1 数据库的基本操作	88
5.1.1 数据库的打开和关闭	88
5.1.2 查看数据库信息	90
5.1.3 修改数据库	91
5.1.4 删除数据库	91
5.2 数据库表的属性设置	92
5.2.1 设置字段级属性	92
5.2.2 设置表的属性	97
5.3 创建索引文件	99
5.3.1 索引的作用	99
5.3.2 索引文件的类型	99
5.3.3 索引文件的创建	100
5.3.4 索引文件的使用	103
5.4 表间关系	106
5.4.1 关系的类型	106
5.4.2 表间的临时关系	108
5.4.3 建立表间永久关系	112
5.5 数据完整性	114
5.5.1 参照完整性设计器	115
5.5.2 参照完整性的设置	116
习题	118
第6章 视图	119
6.1 视图的分类与特点	119
6.1.1 视图分类	119
6.1.2 视图的特点	119
6.2 创建本地视图	120
6.2.1 本地视图向导	120
6.2.2 本地视图设计器	128
6.2.3 创建参数视图	136
6.2.4 命令方式	137

6.3 视图的维护	138
6.3.1 本地视图的打开和关闭	138
6.3.2 视图的基本操作	138
习题	140
第 7 章 查询	142
7.1 查询文件的建立	142
7.1.1 查询向导	142
7.1.2 查询设计器	146
7.2 SQL 语句	153
7.2.1 SQL 对数据的定义	153
7.2.2 SQL 对数据的操作	154
7.2.3 SELECT 查询命令	156
习题	162
第 8 章 报表与标签的设计	164
8.1 报表设计	164
8.1.1 报表的作用	164
8.1.2 报表向导	164
8.1.3 报表设计器	169
8.1.4 快速报表	176
8.1.5 报表的预览与打印	177
8.2 标签设计器	179
8.2.1 标签的作用	179
8.2.2 创建标签	179
8.2.3 标签的预览与打印	183
习题	184
第 9 章 结构化程序设计	185
9.1 Visual FoxPro 6.0 的程序设计环境	185
9.1.1 程序文件的建立	185
9.1.2 程序文件的修改	186
9.1.3 程序文件的运行	186
9.2 程序中的常用命令	186
9.2.1 键盘输入命令	186
9.2.2 注释语句	188
9.2.3 常用 SET 命令	188
9.3 顺序结构	193
9.4 分支结构	194

9.4.1 IF 语句	194
9.4.2 DO CASE 语句	196
9.5 循环结构	198
9.5.1 FOR-ENDFOR 语句	198
9.5.2 DO WHILE 语句	199
9.5.3 SCAN	201
9.6 子程序、过程和自定义函数	202
9.6.1 子程序	202
9.6.2 过程	204
9.6.3 用户自定义函数	205
9.6.4 变量作用域	207
习题	208
第 10 章 表单的设计	211
10.1 面向对象的基本概念	211
10.1.1 对象和类	211
10.1.2 属性、事件和方法	213
10.1.3 创建对象	214
10.1.4 引用对象	214
10.1.5 对象属性的设置、方法程序的调用	215
10.2 表单设计器	215
10.2.1 “表单设计器”工具栏	216
10.2.2 “表单控件”工具栏	218
10.2.3 “属性”窗口	219
10.2.4 代码编辑窗口	220
10.2.5 数据环境	221
10.3 表单的设计	221
10.3.1 表单设计	221
10.3.2 表单向导	232
10.4 常用控件	238
10.4.1 标签 (Label)	238
10.4.2 文本框 (TextBox)	238
10.4.3 编辑框 (EditBox)	239
10.4.4 命令按钮 (CommandButton)	240
10.4.5 按钮组 (CommandGroup)	240
10.4.6 选项按钮组 (OptionGroup)	240
10.4.7 复选框 (CheckBox)	241
10.4.8 列表框 (ListBox)	241
10.4.9 组合框 (ComboBox)	244

10.4.10 微调按钮 (Spinner)	244
10.4.11 表格 (Grid)	244
习题	247
第 11 章 子类的设计	249
11.1 类的设计	249
11.1.1 新建子类	249
11.1.2 增加新属性	250
11.1.3 添加新方法	250
11.2 子类的建立	250
11.2.1 表单子类的建立	250
11.2.2 标签子类的建立	254
11.2.3 文本框子类的建立	257
11.2.4 复选框子类的建立	267
习题	268
第 12 章 菜单、消息框和工具栏的设计	269
12.1 系统菜单	269
12.1.1 菜单结构	269
12.1.2 系统菜单	270
12.2 菜单设计的过程	271
12.3 创建菜单	273
12.3.1 菜单设计器的组成	273
12.3.2 菜单设计器的使用	274
12.3.3 顶层菜单	281
12.3.4 快捷菜单的设计	281
12.3.5 菜单命令	283
12.4 消息框	284
12.5 工具栏	286
12.5.1 定义工具栏类	286
12.5.2 在自定义工具栏类中添加对象	287
12.5.3 在表单集中添加自定义工具栏	287
12.5.4 定义工具栏的操作	288
习题	290
第 13 章 应用程序的调试与连编	291
13.1 项目管理器	291
13.1.1 设置主文件	291
13.1.2 连编项目	292

13.2 调试	293
13.2.1 常见错误	293
13.2.2 调试器	294
13.3 打包发布	299
习题	303
附录 A Visual FoxPro 菜单功能	304
附录 B Visual FoxPro 命令速查表	307
附录 C Visual FoxPro 常用函数表	316

第 1 章

数据库系统概述

1.1 数据库中的基本概念

1.1.1 数据库技术

数据库技术是研究数据库结构、存储、设计和使用的—门计算机软件技术，它直接关系到数据的准确性、及时性、完整性和可靠性。

数据库技术首先是在大中型计算机上应用和发展起来的。随着个人计算机性能不断提高，运算速度不断加快，存储容量不断增大，使用越来越普及，人们对在个人计算机上使用数据库技术的需求也越来越迫切，希望能建立个人计算机数据库系统。于是，计算机科学家—方面从大中型计算机上开发的复杂的数据库系统中，选取其主要部分进行结构简化和程序模型压缩，并根据各类个人计算机的配置和用户实际需要，生成不同规模 and 不同功能的数据库系统，如 DB2、ORACLE；另—方面根据个人计算机的结构特点，专门设计适合在微型计算机上运行的数据库管理系统，如各种版本的 dBASE、FoxBase、FoxPro 及 Visual FoxPro 等。

1.1.2 数据库

“库”这个词会使人们联想到仓库、书库等，它们都具有将相同类别的物品有组织地存放在某个特定地点的特点。—般将在计算机存储设备上，以—定的组织方式合理存储，能为多个用户共享，与应用程序无关，互相关联的数据的集合称为数据库（DataBase，DB）。

数据库具有以下特点。

（1）共享性：数据库中的数据能为多个用户服务，可以通过多种程序或命令存取数据库中的数据。

（2）独立性：用户的应用程序与数据的逻辑组织和物理存储方式无关。物理设备的更换、物理位置的变更以及存取方法的改变等物理结构的变化，不影响数据库的逻辑结构，也不影响应用程序的运行。

（3）—致性、完整性：数据库系统中专门提供了一套规则，保证在做添加、修改和删除等操作时，表之间的数据保持—致性、完整性。

1.1.3 数据库管理系统

基于某种数据模型的,用于管理数据库中数据的系统软件就是数据库管理系统(DataBase Management System, DBMS)。数据库管理系统是用户和数据库之间的接口,能实现对抽象的逻辑数据处理,并将其编码以文件形式存储于计算机中。它具有数据库定义、数据库操纵、数据库运行、数据库控制、数据库维护以及数据通信等功能。通常由数据描述语言 (DDL)、数据操纵语言 (DML)、其他管理和控制程序 3 部分组成。

1.1.4 数据库系统

数据库系统由计算机硬件系统、软件系统 (操作系统、数据库管理系统和相关软件)、数据库及用户 4 部分组成。

1. 硬件系统

数据库系统对硬件最突出的要求莫过于大容量存储器了。由于需要长期存储大量的各种类型的数据,尤其是声音、图形和图像等多媒体数据,所以要求必须有足够的存储空间。像大容量硬盘、可擦写光盘以及磁带等都是数据库系统中常用的硬件设备。当然,为了更快速地完成数据处理过程,也需要快速的 CPU 和大容量的内存,有时甚至需要多个 CPU 并行工作,以获得更高的处理能力。另外,为了保证存储的可靠性,通常还要提供硬件冗余机制。

2. 软件系统

在相应操作系统的支持下,数据库管理系统是最重要的软件,是数据库系统的核心组成部分。它相当于仓库管理员,不需用户直接接触数据库,了解数据库的结构,便可以帮助用户处理各种请求。另外,它为数据库管理员提供维护数据库的手段。

3. 用户

用户是数据库系统的服务对象。通常,一个数据库系统有 3 类用户:应用程序设计员、数据库管理员 (DataBase Administrator, DBA) 和最终用户。应用程序设计人员负责编写操纵数据库的应用程序,实现用户提出的各种功能。数据库管理员负责规划、设计、运行和维护数据库。最终用户负责向系统提出要求,检验要求是否满足,是数据库的最终使用者。

数据库系统中各部分的层次关系如图 1-1 所示。

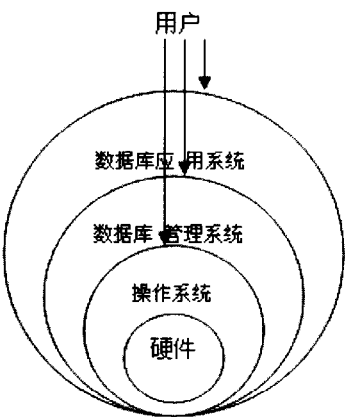


图 1-1 数据库系统层次示意图

1.2 数据库中的两种模型

模型就是对象的抽象化、形式化的一种描述。在数据库系统中常见的模型有两种,一种

是专门为研究对象脱离计算机而建立的模型，称为信息模型；另一种是为在计算机中存储、表示对象而建立的模型，称为数据模型。

1.2.1 信息模型

信息模型用于总结、抽象现实世界中的事物、现象。目前在数据库设计中广泛使用的信息模型设计方法是实体—联系法 (Entity-Relationship Approach)，简称 E-R 方法。此方法是由 P.P.S.Chen 于 1976 年提出的，由于它将各种元素归纳总结后以不同的图形表示，所以也被称为 E-R 图法。

1. 实体

实体即现实世界中存在的事物。例如学校、学生、课程以及教师等，都是实体的例子。在 E-R 图中实体集用长方形框表示，在长方形框中写入实体集的名称，如图 1-2 所示。

2. 联系

现实世界中事物之间的种种关系即为实体集间的联系。例如学生与老师之间有学生向老师学习、老师教学生的联系。

在 E-R 图中联系用菱形框表示，在菱形框中写入联系的名称。例如，校长与学校的联系是“领导”，培训班与某种培训的联系是“属于”，学生与培训班的联系是“选择”，如图 1-3 所示。

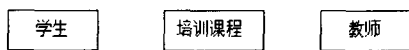


图 1-2 实体集表示



图 1-3 联系的表示

实体集间的联系根据它们之间的对应关系可分为一对一 (1:1) 类型，例如学校与校长，因为一所学校只能有一个校长，一个校长只能领导一所学校，故一个校长对应一所学校，一所学校对应一个校长，如图 1-4 (a) 所示；一对多 (1:m) 类型，例如培训种类与培训班，因为一种培训可以开设多个班，而一个班只能属于某一种培训，如图 1-4 (b) 所示；多对多 (n:m) 类型，例如学生与培训班，因为一名学生可以选择参加多个培训班，一个培训班也可以同时允许多名学生参加，如图 1-4 (c) 所示。

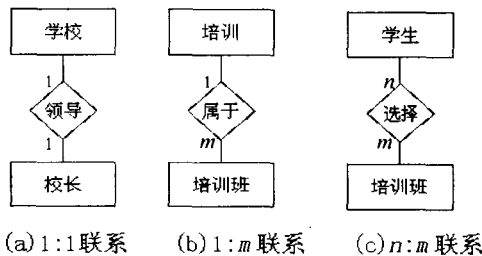


图 1-4 关系的种类

3. 属性

属性是实体的特征。每个实体都可以有多个属性，将这些属性结合起来就刻画了这个实体。例如在学生管理系统中，每个学生可以有身份证号、姓名、性别和年龄等属性，这些属性构成了实体的属性集。另外，联系也可以有属性，例如学生经过某项培训后取得的成绩。

成绩属性既不能算是学生的属性，也不能算是培训的属性，只是在学生参加了培训后才出现的属性，所以把成绩属性作为学生与培训的联系的属性。

但并不是所有的联系都有属性。

在 E-R 图中属性用椭圆形框表示，在椭圆形框中写入属性的名称，如图 1-5 所示。



图 1-5 属性的表示

4. 用 E-R 图描述信息模型

有了基本符号后，便可以描述事物、现象，构建信息模型了。在 E-R 图中通常用有向线段或无向线段连接各基本元素，例如连接实体与属性、实体与联系、联系与属性。

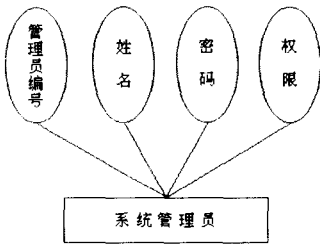


图 1-6 系统管理员实体集与其属性的连接

由于任何一个属性都是描述某个实体集的，所以在 E-R 图中属性均惟一地与其实体集相连，通常使用无向线段连接。

实例 1 招生管理系统中系统管理员实体集与其属性间的连接。

若系统管理员实体集有管理员编号、姓名、密码和权限 4 个属性，则表示系统管理员实体集与其属性间的连接如图 1-6 所示。

实体集间若彼此有关系可以通过联系表示，所以在实体集与联系之间就要有连接。此连接通常也使用无向线段表示。但若两个实体集间有包含关系，就必须用有向线段表示。例如学校中的系主任和教师，因为系主任也是教师，所以教师中包含系主任，有一种包含关系。

实例 2 招生管理系统中培训班与培训项目的联系。

若培训班实体集有培训编号、开班编号、开课日期和负责人等属性，培训项目实体集有培训编号、培训名称、面向对象及所授课程等属性，两个实体集间的联系是“开设”，则表示培训班与培训项目间的联系如图 1-7 所示。

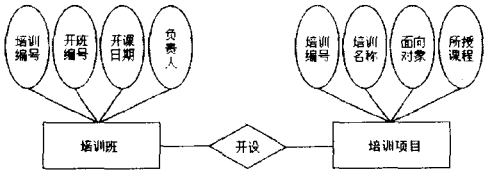


图 1-7 培训班与培训项目间的联系

1.2.2 数据模型

数据模型是一种软件模型，是数据库技术研究的一个最主要问题。常见的数据模型有 3 种：层次模型、网状模型和关系模型。依据所用的数据模型，数据库管理系统也可以分为层次数据库管理系统、网状数据库管理系统和关系数据库管理系统。

1. 层次模型

层次模型的基本结构是树型，自顶向下，层次分明，常用于描述类似于“父子”关系的实体集，如图 1-8 所示。

2. 网状模型

网状模型是一个不加任何条件的无向图，常用于描述实体集间复杂的数据关系。它物理

上易于实现，工作效率较高，但是编写应用程序复杂，对程序员熟悉数据库逻辑结构程度的要求较高，如图 1-9 所示。

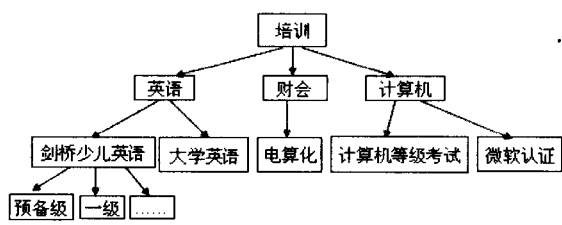


图 1-8 层次模型

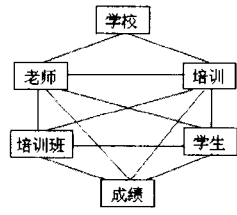


图 1-9 网状模型

3. 关系模型

关系模型是用二维表表示实体集间关系的数学模型，逻辑上以表格的形式表示信息，而物理上在计算机磁盘上以文件形式存储信息。关系模型是第五代计算机的重要基础之一，已经得到广泛的应用。

1.3 关系模型

1.3.1 关系模型的术语

关系数据库管理系统是当今管理信息系统中最常见的数据库管理系统，它具有较高的数据独立性，良好的语言接口。个人计算机中用的大多属于关系数据库管理系统。

在关系模型中，基本结构是二维表。表 1-1 列出了系统管理员关系。

表 1-1 系统管理员关系

管理员编号	姓 名	密 码	权 限	管理员编号	姓 名	密 码	权 限
0001	张天翼	123	r	0004	曾天庆	8888	a
0002	刘子豪	0324	w	0005	张博	111111	r
0003	万家宝	123	r				

在关系模型中，经常使用下面几个术语。

(1) 关系：一个二维表称为一个关系，每个关系有一个关系名。在 Visual FoxPro 中，一个关系对应数据库中的一个表文件。

(2) 属性：在二维表中的每一列称为关系的一个属性。一个具有 N 个属性的关系称为 N 元关系。例如在系统管理员关系中就包含管理员编号、姓名、密码和权限 4 个属性，就是一个四元关系。每个关系都有一个关系模式，它由关系名和它的所有属性名构成。系统管理员关系的模式可以表示为：系统管理员（管理员编号，姓名，密码，权限）。

每个属性对应表文件中的一个字段（Field）。

(3) 元组：在二维表中的每一行称为关系的一个元组。若一个关系只有属性，没有元组，则称为空关系。例如，在系统管理员关系中就包含 5 个元组。每个元组对应表文件中的一条记录 (Record)。空关系即只有属性没有记录的空表文件。

(4) 关键字：是指能用来惟一标识元组的属性或属性的组合。它对应表文件中的某个字段或表达式。例如密码属性，在系统管理员关系中由于难免将密码设成相同的，致使不能依据密码识别每一个元组，所以它不适合做关键字。但像管理员编号这样的属性，因为每个管理员的编号各不相同，所以可以作为关键字。通常在每个关系中都要设计可以作为关键字的属性。

(5) 值域：值域是指属性的取值范围。它对应字段值的取值范围，例如性别的值域是集合{男，女}，权限的值域是集合{r，w，a}。

1.3.2 关系模型的特点

由于关系模型的基本结构是二维表，所以将信息模型转换为数据模型格外简便。另外，有关系理论作基础，整个模型的定义、操纵都建立在严格的数学基础上。每一个关系都应具有如下特点。

- (1) 关系中的每一个属性的值都来自于同一个值域；
- (2) 关系中的每一个属性是惟一的；
- (3) 关系中的每一个属性都是最小数据单位，不能再分；
- (4) 关系中属性和元组的顺序是任意的；
- (5) 关系中不允许存在完全相同的元组。

1.4 Visual FoxPro 的发展

1.4.1 Visual FoxPro 的发展

数据库理论的研究在 20 世纪 70 年代后期逐步成熟，80 年代初，Ashton-Tate 公司开发的可以应用在个人计算机的 dBase 关系型数据库管理系统成为一个非常受欢迎的产品。用户只需键入简单的命令，即可完成对数据的添加、修改、查询、索引以及产生报表或标签，还可以利用其程序语言开发应用程序。由于它易于使用，功能较强，很快成为 20 世纪 80 年代中期个人计算机上的数据库管理系统中的主流产品。之后，dBase III，dBase III Plus 以及 dBase IV 相继诞生，功能也逐渐增强。

但 dBase 运行速度较慢，在建立大型数据库时尤为突出。而且早期的 dBase 不带编译器，尽管后来增加了编译器，但仍存在一些问题。另外，设计标准也比较模糊，各版本之间兼容性较差。

Fox Software 软件公司看到了这些问题，也预见到了 PC 平台上数据库管理系统的巨大潜力，因而在 1984 年推出了与 dBase 完全兼容的 FoxBASE，其性能远优于 dBase，并且引入了编译器。1987 年后推出的 FoxBASE+ 2.0 和 2.10 还扩充了开发语言，提供了良好的界面和较为丰富的工具。

随着软件技术的快速发展，人们对数据库管理系统的要求也不断提高。1989 年下半年，FoxPro 诞生了。它具有面向对象的特点，并引入了多媒体技术。1991 年，FoxPro 2.0 推出，它采用了 Rushmore 查询优化、关系查询、报表技术以及整套第四代语言工具，性能上得到