



21 世纪高校计算机系列规划教材

Visual FoxPro 程序设计实用教程

吕瑞华 主编 郭秀卿 张桂香 副主编



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

 21 世纪高校计算机系列规划教材

Visual FoxPro 程序设计实用教程

主 编 吕瑞华

副主编 郭秀卿 张桂香

编 者 (按姓氏汉语拼音顺序)

高雅荣 郭秀卿 刘金媛

吕瑞华 马丽平 吴晓丽

张桂香 张静妙 赵素蕊

周大镛

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书根据 Visual FoxPro 程序设计教学的发展需要编写而成。全书共包括 11 章, 包括 Visual FoxPro 基础知识、数据表的基本操作、数据统计及数据库操作、数据查询和视图更新、Visual FoxPro 编程基础、简单程序设计、分支程序设计、循环程序设计、子程序设计、菜单设计与表单集应用、报表设计和标签设计等内容。

本书的特点是突出应用技术、面向实际应用, 适合作为高等院校计算机基础课程和相关专业数据库技术课程的教材, 也可作为 Visual FoxPro 程序设计的培训教材以及自学参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

Visual FoxPro 程序设计实用教程/吕瑞华主编.
北京: 中国铁道出版社, 2006. 8

(21 世纪高校计算机系列规划教材)

ISBN 7-113-07395-6

I. V... II. 吕... III. 关系数据库—数据库管理系统
论, Visual FoxPro—程序设计—高等学校—教材
IV. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 098256 号

书 名: Visual FoxPro 程序设计实用教程

作 者: 吕瑞华 郭秀卿 张桂香 等

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 滕 云

责任编辑: 苏 茜 翟玉峰 王 丹

封面设计: 薛 为

封面制作: 白 雪

责任校对: 刘 洁

印 刷: 北京市兴顺印刷厂

开 本: 787×1092 1/16 印张: 17.75 字数: 420 千

版 本: 2006 年 8 月第 1 版 2006 年 8 月第 1 次印刷

印 数: 1~5 000 册

书 号: ISBN 7-113-07395-6/TP·2033

定 价: 27.00 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

计算机技术的进步和应用,推动着信息社会的形成和发展。计算机作为处理信息的主要工具,在信息社会中扮演着越来越重要的角色。因此,各高校把大学计算机基础教学放在了突出位置。根据时代发展的要求,通过大学计算机基础教学,努力提高大学生的信息素养与能力,使其能适应信息时代的要求,已经成为大学计算机基础教学的主要目标。

本书根据 Visual FoxPro 程序设计教学的发展需要编写而成。本书以 Visual FoxPro 6.0 为基础,以案例驱动为编程风格,由浅入深,力求通俗易懂,突出应用技术,面向实际应用。本书有配套的学习指导书,它更注重方法和应用以及解决问题的全过程。本书可作为高等院校计算机基础课程和相关专业数据库技术课程的教材,也可作为 Visual FoxPro 程序设计的培训教材以及自学参考书。

本书由 Visual FoxPro 基础知识、数据表的基本操作、数据统计及数据库操作、数据查询和视图更新、Visual FoxPro 编程基础、简单程序设计、分支程序设计、循环程序设计、子程序设计、菜单设计与表单集应用、报表设计和标签设计共 11 章组成。其中第 1 章由张静妙编写、第 2 章由刘金媛编写、第 3 章由赵素蕊编写、第 4 章由高雅荣编写、第 5 章由马丽平编写、第 6 章由吕瑞华编写、第 7 章由张桂香编写、第 8 章和第 11 章由郭秀卿编写、第 9 章由吴晓丽编写、第 10 章由周大镛编写。初稿几经修改,最后由吕瑞华教授统一定稿。

本书编写工作得到了河北经贸大学教务处领导的大力支持,也得到了河北经贸大学计算机中心领导和各位同行的指导和帮助,在此表示感谢。

由于计算机技术发展日新月异,加之编者水平所限,书中不妥之处敬请读者批评指正。

编 者

2006 年 8 月

目 录

第 1 章 Visual FoxPro 基础知识	1
1.1 Visual FoxPro 基本概念	1
1.1.1 信息、数据、数据处理	1
1.1.2 数据模型	2
1.1.3 关系数据模型	4
1.1.4 数据库、数据库管理系统和数据库系统	7
1.2 Visual FoxPro 系统组成及运行	8
1.2.1 Visual FoxPro 6.0 的启动和退出	8
1.2.2 Visual FoxPro 6.0 的窗口组成	8
1.2.3 Visual FoxPro 的系统设置	9
1.3 Visual FoxPro 数据及其分类	10
1.3.1 数据类型	10
1.3.2 常量与变量	11
1.4 Visual FoxPro 表达式组成及运算	15
1.4.1 运算符和表达式	15
1.4.2 常用函数	18
第 2 章 数据表的基本操作	22
2.1 数据表的构成、建立与显示	22
2.1.1 数据表的构成	22
2.1.2 数据表的建立	25
2.1.3 数据表的显示	32
2.2 表结构和记录的修改	33
2.2.1 表结构的修改	33
2.2.2 记录的修改	34
2.3 数据表的复制、排序和索引	42
2.3.1 数据表的复制	42
2.3.2 排序和索引	43
第 3 章 数据统计及数据库操作	51
3.1 信息查询与数据统计	51
3.1.1 信息查询	51
3.1.2 数据统计	53
3.2 多表之间的操作	54
3.2.1 工作区的选择与互访	54
3.2.2 表之间的关联	56
3.3 数据库的建立与应用	61
3.3.1 数据库设计概述	61

3.3.2	使用数据库.....	62
3.3.3	创建表与表之间的永久关系	65
3.3.4	设置数据库表.....	67
第 4 章	数据查询和视图更新	71
4.1	SQL 及数据的查询和修改	71
4.1.1	SQL 概述.....	71
4.1.2	SQL 的数据定义功能	72
4.1.3	SQL 的数据查询功能	75
4.1.4	SQL 的数据修改功能	84
4.2	查询设计器及数据查询	85
4.2.1	查询设计器.....	85
4.2.2	建立查询.....	86
4.2.3	查询结果的输出.....	88
4.3	创建视图与数据更新.....	90
4.3.1	创建视图.....	90
4.3.2	更新数据.....	93
4.3.3	使用视图.....	94
第 5 章	Visual FoxPro 编程基础	95
5.1	项目管理器.....	95
5.1.1	项目管理器简介	95
5.1.2	项目 managers 的操作	97
5.1.3	改变项目 managers 的外观	99
5.1.4	用项目 managers 实现程序的编译	99
5.2	面向对象的基本概念	101
5.2.1	对象	101
5.2.2	属性	101
5.2.3	事件	102
5.2.4	方法	103
5.2.5	类	104
5.2.6	面向对象程序设计的基本特征	105
5.3	面向对象的编程.....	106
5.3.1	表单设计器.....	106
5.3.2	Visual FoxPro 的编程步骤.....	110
5.3.3	控件的画法.....	112
5.3.4	对象引用.....	116
5.4	表单和数据环境.....	118
5.4.1	创建和编辑表单	119
5.4.2	表单的常用属性.....	119
5.4.3	表单的常用事件与方法	119
5.4.4	数据环境.....	121

第 6 章 简单程序设计	124
6.1 编程基本语句及应用	124
6.1.1 赋值语句	124
6.1.2 屏幕显示语句	125
6.1.3 续行语句	125
6.1.4 注释语句	126
6.1.5 暂停语句	126
6.1.6 结束语句	126
6.2 数据的输入方法及应用	127
6.2.1 使用文本框输入数据	127
6.2.2 使用编辑框输入数据	132
6.3 数据的输出方法及应用	133
6.3.1 使用文本框输出数据	133
6.3.2 使用标签输出数据	136
6.3.3 使用信息框输出数据	137
6.3.4 使用形状与容器控件输出数据	140
第 7 章 分支程序设计	144
7.1 单分支条件语句及应用 (IF...ELSE...ENDIF)	144
7.1.1 单分支条件语句 IF	144
7.1.2 使用 IIF 函数实现分支结构	149
7.1.3 IF 语句的嵌套应用	149
7.2 多分支条件语句 (DO CASE...ENDCASE) 及应用	151
7.3 控件与分支程序设计	154
7.3.1 命令按钮和命令按钮组	154
7.3.2 选项按钮组	161
7.3.3 复选框	166
7.4 计时器和微调器	170
7.4.1 计时器	170
7.4.2 微调器	172
7.5 键盘事件	174
第 8 章 循环程序设计	176
8.1 循环语句及应用	176
8.1.1 步长循环语句	176
8.1.2 条件循环结构	179
8.1.3 扫描循环语句	183
8.1.4 循环嵌套	185
8.2 数组及应用	187
8.3 页框控件及应用	192
8.4 列表框与组合框控件	194

8.4.1	列表框 (List) 控件.....	194
8.4.2	组合框 (ComboBox) 控件.....	199
8.5	表格控件及应用.....	201
8.5.1	表格设计的基本操作.....	202
8.5.2	快速设计表格.....	202
8.5.3	表格控件的常用属性.....	203
8.6	图像控件及应用.....	205
第 9 章	子程序设计.....	207
9.1	程序文件设计与使用.....	207
9.1.1	程序文件的建立与运行.....	207
9.1.2	程序文件的调试.....	210
9.2	子程序设计与使用.....	213
9.2.1	子程序建立与调用.....	213
9.2.2	过程与过程文件.....	216
9.3	自定义函数及应用.....	219
9.3.1	自定义函数的建立与调用.....	219
9.3.2	数组参数的传递.....	220
9.4	自定义属性和方法.....	221
9.4.1	自定义属性的建立.....	221
9.4.2	自定义方法的建立.....	223
9.4.3	编辑属性和方法.....	224
9.5	变量的作用域及使用.....	226
9.5.1	局部变量.....	226
9.5.2	私有变量.....	227
9.5.3	全局变量.....	228
第 10 章	菜单设计与表单集应用.....	230
10.1	菜单设计及其应用.....	230
10.1.1	菜单结构.....	230
10.1.2	菜单设计器的使用.....	231
10.1.3	下拉式菜单的设计.....	236
10.1.4	快捷菜单的设计.....	239
10.1.5	用编程方式定义菜单.....	240
10.2	自定义工具栏及其使用.....	243
10.2.1	使用 ActiveX 控件制作工具栏.....	243
10.2.2	使用 Visual FoxPro 的工具栏控件.....	246
10.3	表单集及操作方法.....	248
10.3.1	表单集的概念.....	248
10.3.2	表单集的操作.....	248
10.3.3	表单集的保存及运行.....	249

10.4	多重表单及应用.....	251
10.4.1	应用程序窗口.....	251
10.4.2	表单的类型.....	251
10.4.3	指定表单类型.....	252
10.4.4	主从表单之间的参数传递.....	254
第 11 章	报表设计和标签设计	257
11.1	报表设计	257
11.2	创建报表	258
11.2.1	确定报表类型.....	258
11.2.2	创建报表文件.....	258
11.2.3	数据分组报表.....	268
11.2.4	预览和打印报表.....	272
11.3	标签设计	273
11.3.1	使用标签向导创建标签	273
11.3.2	使用“标签设计器”设计标签	273
参考文献		276

第 1 章 Visual FoxPro 基础知识

Visual FoxPro (简称 VFP) 是 xBASE 数据库家族中的最新成员,也是其前身 FoxPro 与可视化程序设计相结合的产物。

本章首先介绍数据库的基本概念和关系数据库设计的基础知识、Visual FoxPro 6.0 系统组成及运行,然后对 Visual FoxPro 系统中所能使用的数据及数据类型,以及通过 Visual FoxPro 表达式和函数所能进行的数据运算进行概要介绍,为后续各章的学习打下基础。

1.1 Visual FoxPro 基本概念

Visual FoxPro 6.0 是一个 32 位的数据库开发系统,可运行于 Windows 和 Window NT 操作系统,它既具有 Visual 系列的功能强大、直观易用、面向对象等特点,又兼具 Windows 和 FoxPro 的优点。它提供了“向导”、“设计器”和“生成器”等工具,使数据库的管理工作变得更加直接、容易。

数据库系统是当今计算机系统的一个重要组成部分。数据库技术是研究数据共享的技术,是计算机科学领域中发展最快的分支之一。它是一门综合性技术,涉及操作系统、数据结构、算法设计和程序设计等知识。对数据库基础知识进行系统了解,是学好 Visual FoxPro 的基础。

1.1.1 信息、数据、数据处理

用计算机对数据进行处理的应用系统称为计算机信息系统。信息系统是“一个由人、计算机等组成的能进行信息的收集、传递、存储、加工、维护、分析、计划、控制、决策和使用的系统。”信息系统的核心是数据库。

1. 信息

信息 (Information) 是人们对客观事物的状态、特征、特性的描述。数字、文字、图形、图像、声音是信息的不同表现形式,都是信息的载体,信息就是通过这些载体传播的。

信息对人类社会的实践、生产及经营活动可能产生决策性影响。信息是资源,可以被利用并影响人的行为动作。人类进行各项社会活动,不仅要考虑物质条件,而且要认真研究信息。人们越来越认识到信息的重要性,因此人们将物质、能量和信息并列为现代人社会活动的 3 个基本条件。

2. 数据

数据 (Data) 是将现实世界中的各种信息记录下来的、可以识别的符号,是信息的载体,是信息的具体表现形式。可用多种不同的数据形式来表示一种同样的信息,而信息不随它的数据形式不同而改变。数据的表现形式多种多样,不仅有我们熟知的数字和文字,还可以有图形、图像、声音等。

数据与信息是密切联系的,信息是各种数据所包括的意义,数据则是载信息的物理符号。因此,在许多场合下对它们不做严格的区分,可互换使用。例如通常说的“信息处理”与“数据处理”等就具有相同的意义。

3. 数据处理

数据处理是指将数据转换成信息的过程,如对数据进行收集、存储、分类、计算、加工、检索及传输等,其目的是产生有用的信息。经过加工得到的信息仍然以数据的形式表现出来,此时的数据是信息的载体,是人们认识信息的一种媒体。

1.1.2 数据模型

人们把客观存在的事物以数据的形式存储到计算机中,经历了从客观事物特征的认识概念化到计算机数据库中的具体表示的逐级抽象的过程。这一过程经历了3个层次,即现实世界、信息世界和数据世界。

现实世界是存在于人脑之外的客观世界,人们管理的对象存在于现实世界之中。客观事物之间存在着联系,这种联系是客观存在的,是由事物本身的性质决定的。

信息世界是客观事物在人脑中的反映,是对客观事物及其联系的一种抽象描述。信息世界对客观事物进行选择、命名、分类等抽象后产生概念模型。

数据世界是将信息世界中的信息数据化的结果,是对客观事物及其联系的数据模型的描述。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有一定的结构,这种结构可以用一种数据模型来表示。

因此,在描述客观事物的过程中,在不同阶段通常会使用两种模型:第一种是概念模型(也称实体联系模型),第二种是数据模型。前者是根据用户的观点进行信息建模,后者是根据计算机系统的特点进行数据建模。

1. 概念模型

概念模型是从现实世界到数据世界必然经过的中间层次,是对客观事物特征的概念化。

(1) 实体描述

① 实体

客观存在并且可以相互区别的事物称为实体。实体可以指人,也可以指物;可以指实际的物体,也可以指概念性的物体;可以指事物与事物间的联系。如学生、职工都是一个实体。

② 属性

描述实体的特性称为属性。如学生实体可以用学号、姓名、性别、年龄等若干属性来描述。属性用型和值来表述,职工的编号、姓名、性别、出生日期等是属性的型,而具体的值“060101”、“李智勇”、“男”、“08-09-1963”则是属性的值。

③ 关键字

实体的某一属性或属性组合,其取用的值能唯一标识出某一实体,则该属性或属性组合称为关键字。如编号是职工实体集的关键字,由于姓名有相同的可能,故不应作为关键字。

④ 实体型和实体值

属性的集合可以表示一种实体类型,称为实体型。通常使用实体名和实体属性名的集合来描述。如对教师实体的型可以描述为教师(编号,姓名,性别,出生日期,职称,婚否,学历,基本工资)。

实体值是实体的具体实例。例如,教师李智勇的实体值是(060101,李智勇,男,08-09-1963,副教授,.T.,硕士,1200.00)。

⑤ 实体集

同类实体的集合称为实体集。是指性质相同的同类实体的集合。例如，在 Visual FoxPro 中用“表”来存放同一类实体，即实体集。

综上所述，信息经过加工编码为数据，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，相应于实体型的为记录型，相应于实体集的为文件。

(2) 实体间的联系

现实世界事物之间是有联系的，这种联系必然反映到信息世界中来。一般存在两种联系，一种是实体内部的联系，另一种是各实体型间的联系。数据库设计的首要任务是，将数据组织成一个和计算机系统提供的数据库模型相符的形式过程。实体内部和各实体型间的联系是重点考虑的内容。

实体之间的对应关系称为关联，它反映了现实世界事物之间的相互关系。反映实体之间关系的模型称为实体联系模型（E-R 模型），又称为概念模型。实体联系的类型，常见的有以下 3 种。

① 一对一联系 (1:1)

例如，一个部门有一个经理，而每个经理只在一个部门任职，这样部门和经理之间就具有一对一联系。

② 一对多联系 (1:n)

例如，一个部门有多个职工，这样部门和职工之间存在着一对多的联系。

③ 多对多联系 (m:n)

例如，学校中的课程与学生之间就存在着多对多的联系。每门课程可以供多个学生选修，而每个学生又都会选修多门课程，这种关系可以有很多种处理的办法。

2. 数据模型

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，它是人们对客观世界的认识和理解，是对现实世界的抽象描述。实体间的联系反映在数据上是记录间的联系；实体内部的联系反映在数据上是记录内数据项之间的联系。

(1) 数据模型的基本要素

将现实世界的事物抽象为概念模型后并不能直接将其存入计算机，为了反映事物本身及事物与事物之间的联系，数据库必须有一定的数据结构，这种结构是用数据模型来表示的。

数据模型通常有模型结构、数据操作和完整性规则 3 部分组成。模型结构是所研究的对象类型的集合，是数据库最基本的部分，可以确定数据库的逻辑结构。数据操作提供对数据库的操作方法，主要包括检索和更新两类操作。而完整性规则是对数据库有效状态的约束，用来保证数据的正确性和有效性。

(2) 数据模型分类

数据库管理系统所支持的数据模型可分为 3 种类型，即层次模型、网状模型和关系模型。

① 层次模型

数据的层次模型使用树型结构来表示实体和实体间的联系。在这种模型中，数据被组织成由“根”结点开始的“树”，每个实体由根结点开始沿不同的分支放在不同的层次上。不能再进行划分的结点称为“叶子”结点。

层次模型把客观问题抽象为一个严格的自上向下的层次关系，其特点是：有且只有一个根结点，其他结点有且只有一个父结点。例如，学校行政机构、家族关系的逻辑模型就是典型的层次模型。

② 网状模型

用网状结构来表示实体及其之间联系的模型称为网状模型。其特点是：有一个以上的根结点，每个结点允许有多个父结点，允许结点间有两种以上的联系。

每一个结点代表一个实体类型，网状模型是层次模型的拓展。

③ 关系模型

关系模型是指用二维表格结构描述数据之间联系的数据模型。一个二维表就是一个关系，描述问题的所有二维表的集合就构成了关系数据模型。关系数据模型既能反映属性之间的一对一关联，也能反映属性之间的一对多或多对多关系。关系模型对数据库的理论和实践产生了很大影响，并且比层次模型和网状模型有明显的优点，关系模型的数据结构简单，适合人们的思维习惯。

1.1.3 关系数据模型

关系数据模型具有坚实的数学基础，数据结构简单，使用最为广泛，它的出现是数据库技术走向成熟的标志。支持关系数据模型的数据库管理系统称为关系型数据库管理系统。Visual FoxPro 就是一种关系数据库管理系统。

1. 关系术语

采用二维表的形式来表示实体和实体间联系的数据模型称为关系数据模型，在描述关系数据模型时会用到如下术语。

(1) 关系：一个关系就是一张二维表，每个关系有一个关系名。在 Visual FoxPro 中，一个关系存储为一个表。

(2) 元组：二维表中的一行称为元组，对应存储文件中的一个记录值。

(3) 属性：表中的列称为属性，每一列有一个属性名。属性值相当于记录中的数据项或者字段值。

(4) 域：属性的取值范围，即不同元组对同一属性的取值所限定的范围。例如，逻辑型属性只能从逻辑真 (.T.) 或逻辑假 (.F.) 两个值中取值。

(5) 候选关键字：属性或者属性组合，其值能够唯一地标识一个元组。

(6) 主关键字：在一个关系中可能有多个候选关键字，从中选择一个作为主关键字。如职工基本情况表中的“编号”就是主关键字。

(7) 外关键字：如果一个表中的字段不是本表的关键字，而是另外一个表的关键字，则这个字段被称为外关键字。

2. 关系的特点

基于上述术语，可以将关系定义为元组的集合，关系模式是命名的属性集合，元组是属性的集合。一个具体的关系模型是基于某个关系模式的集合。另外，对于关系模型中的关系还必须满足以下特点。

- 关系中每一列元素是类型相同的数据。
- 关系中不能出现相同的属性名，即列不得重名。列的顺序可以任意放置。

- 关系中元组的顺序也可以任意,但是不能出现完全相同的元组。
- 关系中每个属性都是不可再分的最小数据项。

在这些特点中,最后一点是关系结构的关键,即关系中每个属性都是不可再分的最小数据项。换句话说,最小数据项是基本单元格。

3. 建立关系模型

建立关系模型实际上是将概念模型数据化。由于实体之间存在复杂的联系,所以描述实体的数据之间也存在着复杂的联系。例如,根据教师管理系统的实体联系模型,可以建立教师管理系统的关系数据模型。

教师管理系统的数据库模型涉及以下3个关系模式:

- 教师人事档案(编号,姓名,性别,出生日期,职称,婚否,学历,基本工资)
- 教师任课(编号,姓名,课程名称,课时,课程类型,地点)
- 分房(编号,姓名,工作时间,婚否,学历,有房否)

3个关系模式组成的关系模型如图1-1所示,教师关系、任课关系、分房关系是概念数据模型中涉及的3个实体。其中,教师和任课之间是一对多关联,教师和分房之间是一对一关联。

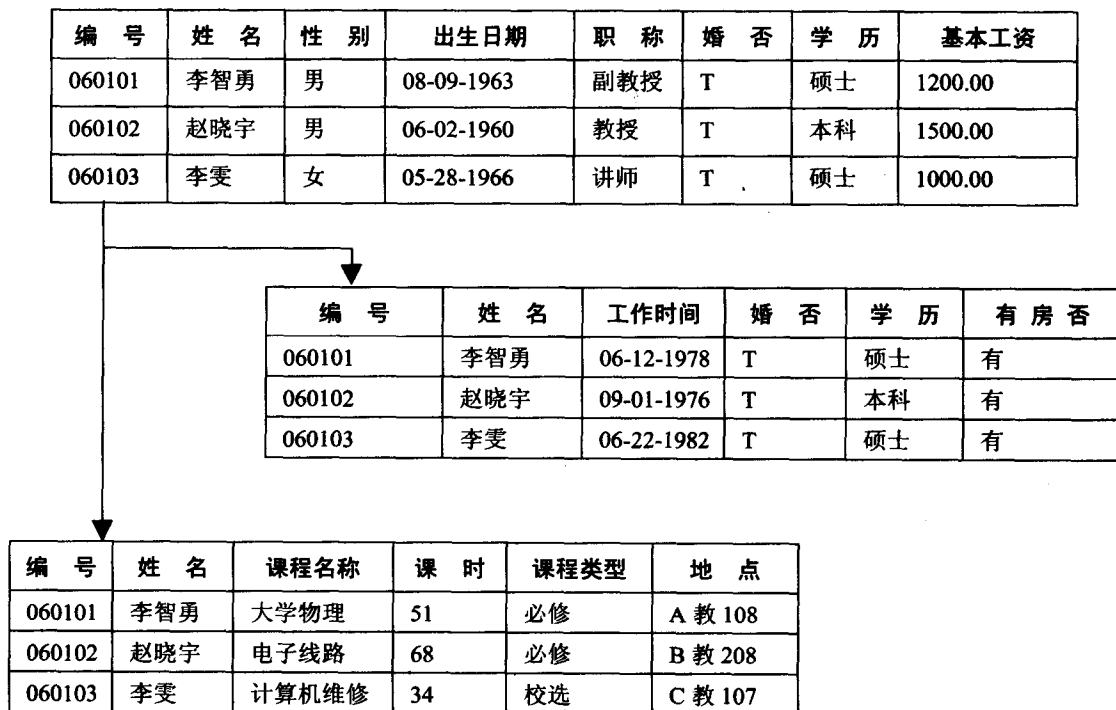


图 1-1 教师管理系统的数据库模型

4. 关系操作

关系操作是基于关系模型的基础操作,但只是数据库操作中的一部分。关系操作属于集合运算范畴,为简单起见,下面仅从数据库操作的角度来说明关系操作的基本内容。在关系模型中,关系操作至少需包括投影、选择和连接3种操作。

(1) 投影操作: 从一个关系模式中挑选若干个属性组成新的关系。投影是对关系在列

的方向上进行选择, 相当于对关系进行垂直分解。

例如, 从教师关系查询教师的“姓名”、“职称”进行的操作, 属于投影运算。

(2) 选择操作: 从一个关系中找出满足给定条件的元组。选择是从行的方向进行运算, 也就是从水平方向抽取记录。

例如, 显示教师关系中的教授名单, 所进行的操作属于选择操作。

(3) 连接操作: 从两个关系的笛卡尔积中选择属性满足一定条件的元组。连接运算将两个关系进行横向结合拼接成一个新的关系模式, 生成关系中包含满足连接条件的元组。

例如, 通过公共属性“编号”相等的条件将教师关系和任课关系进行连接, 可以产生一个包含教师信息和任课信息的关系。

5. 关系完整性

数据库完整性是指数据的正确性和相容性。例如教师关系中, “编号”字段被约束在 6 位字符范围之内, 而“性别”只能是“男”或“女”。另外, 在任课表中出现的“编号”只能是教师表中存在的“编号”, 否则就会造成混乱。为了保证这些关系的正确性, 就要对创建的数据模型提供一种约束机制。

关系模型的完整性规则是对关系的某种约束条件。关系模型有 3 种完整性约束: 实体完整性、参照完整性和用户定义完整性。其中实体完整性和参照完整性是关系模型必须满足的完整性约束条件, 被称为关系的两个不变性。

(1) 实体完整性

一个基本关系通常对应现实世界中的一个实体集。例如, 教师关系对应于教师的集合。现实世界中的实体是可区分的, 即它们具有某种唯一性标识。相应的, 关系模式中以主关键字作为唯一表示。主关键字中属性即主属性不能为空值, 例如在教师关系中“编号”不能为空值, 否则就无法区分每个教师的情况。

(2) 参照完整性

实体之间往往存在某种联系。例如“教师”、“任课”两者之间就存在着这样的引用关系: 任课关系中引用了教师关系中主关键字“编号”, 因此, 任课关系中的编号必须是确实存在的“编号”, 即教师关系中有该教师的记录。这种关系即参照关系。

(3) 用户定义完整性

用户定义的完整性是针对某一具体数据库的约束条件, 通常包括以下几种方法。

① 字段有效性约束实体

字段有效性约束是为具体某个字段设置限制条件, 例如, 对于“性别”字段, 定义的是两个字节的字符型数据, 其取值范围只能是“男”、“女”或空, 此类约束应该在设计数据库时进行定义, 而不应该在编写程序时进行说明。

② 记录有效性约束

记录是字段的集合, 当字段值组合在一起时必须是有意义的, 不能造成逻辑上的错误。例如, “060101, 李智勇, 男, 08-09-1963, 副教授, T, 硕士, 1200.00”这条记录是正确的, 如果出生日期写成 08-09-1863, 就出现了记录上的不一致性, 因为不可能有 1863 年出生的在职教师, 这个错误可能是用户输入失误造成的。虽在值域上没有错误 (8 个字节的日期型数据), 但在意义上是错误的。因此, 有必要对记录进行有效性约束。

③ 表约束

表约束是对表格进行的一种约束。这类约束在数据库管理系统中通常使用触发器方式进行设置。例如,当某个教师调走后,需要将这个教师的记录从当前数据库中删除掉。这时,需要数据库管理系统能够提供一种级联删除功能,自动将该教师的所有任课记录全部删除掉,因为该教师已经不在本单位,肯定就不会任课,此时就需要使用删除触发器。Visual FoxPro 提供了删除、插入和更新 3 种触发器。

1.1.4 数据库、数据库管理系统和数据库系统

1. 数据库

数据库(Data Base, DB)是以一定的组织方式存储在计算机存储设备上结构化的相关数据的集合,形象地说,就是存储数据的“仓库”。

数据库中的数据存放在计算机存储设备上,是面向多种应用的,可以被多个用户或多个应用程序共享。

2. 数据库管理系统

数据库管理系统(Data Base Management System, DBMS)是对数据库中的数据资源进行统一管理和控制的软件系统,是用户与数据库之间的接口。对数据库进行的各种操作,如数据库的建立、使用和维护,都是在数据库管理系统的支持下进行的。

数据库管理系统是在操作系统的支持下运行的,通常具有数据定义、数据操作以及控制和管理等功能。

3. 数据库系统

数据库系统(Data Base System, DBS)是指引入数据库技术后的计算机系统,是用来组织和存取大量数据的管理系统。它由支持数据库管理系统的软件和硬件环境、数据库、数据库管理系统、用户以及应用程序组成。

数据库系统的出现是计算机数据处理技术的重要进步,它具备以下特点。

(1) 数据的独立性

数据独立性是指数据与应用程序之间不存在相互依赖关系。

(2) 数据的结构

数据库系统是按照一定的数据模型来组织和存放数据的,数据文件之间是有联系的。数据的结构化是数据库系统与文件系统的本质差别,是实现数据集中控制和减少冗余的前提和保证。

(3) 数据的共享性

所谓数据的共享性是指数据库允许多个用户同时存取数据而互不影响,这个特征是数据库最本质的特征,也是数据库技术在数据处理领域先进性的体现。实现数据共享后,就可以将数据库中不必要的重复数据清除掉,减少了数据冗余,并且实现数据访问的一致性。

(4) 数据的统一管理

数据库中加入安全保密机制可以防止对数据的非法存取。对数据进行集中控制,有利于保持数据的完整性。数据库系统采取数据访问的并发控制,保证了数据的正确性。

1.2 Visual FoxPro 系统组成及运行

Visual FoxPro 是一种高级编程语言，同其他 Visual 开发工具一样，它将程序设计、编辑修改、程序运行等各种功能一体化，为用户提供了—个集成开发环境。用 Visual FoxPro 进行数据管理和应用程序设计之前，首先需要熟悉 Visual FoxPro 6.0 系统的界面及其基本操作方法。

1.2.1 Visual FoxPro 6.0 的启动和退出

在安装好 Visual FoxPro 6.0 后，选择“开始”→“程序”→“Microsoft Visual Studio 6.0”→“Microsoft Visual FoxPro 6.0”命令启动系统，若是第一次启动，则会出现“欢迎使用 Visual FoxPro”对话框，单击其右上角的“关闭”按钮，进入系统主窗口。如果选中“以后不再显示此屏”复选框，则在以后启动系统时就不会显示欢迎对话框，直接进入 Visual FoxPro 6.0 主窗口。

选择“文件”菜单中的“退出”命令或者单击 Visual FoxPro 标题栏最右边的“关闭”图标按钮，可以退出系统，返回 Windows 环境。或者在命令窗口中执行 QUIT 命令，也可以退出 Visual FoxPro 系统。

1.2.2 Visual FoxPro 6.0 的窗口组成

启动 Visual FoxPro 6.0 系统后，屏幕显示 Visual FoxPro 6.0 主窗口，如图 1-2 所示。

从图 1-2 中可以看出，Visual FoxPro 窗口由如下部分组成。

- 标题栏：显示 Microsoft Visual FoxPro 6.0 信息。
- 菜单栏：显示所有的菜单选项。
- 工具栏：显示常用工具图标。将鼠标移动到这些图标上，将自动显示其含义或名称。
- 状态栏：显示当前操作的状态信息。
- 主窗口显示区：这是 Visual FoxPro 操作的信息显示窗口。
- 命令窗口：用户可以在该窗口中输入命令来操纵数据库。

Visual FoxPro 6.0 的菜单系统包括“文件”、“编辑”、“显示”、“格式”、“工具”、“程序”、“窗口”、“帮助”等菜单。

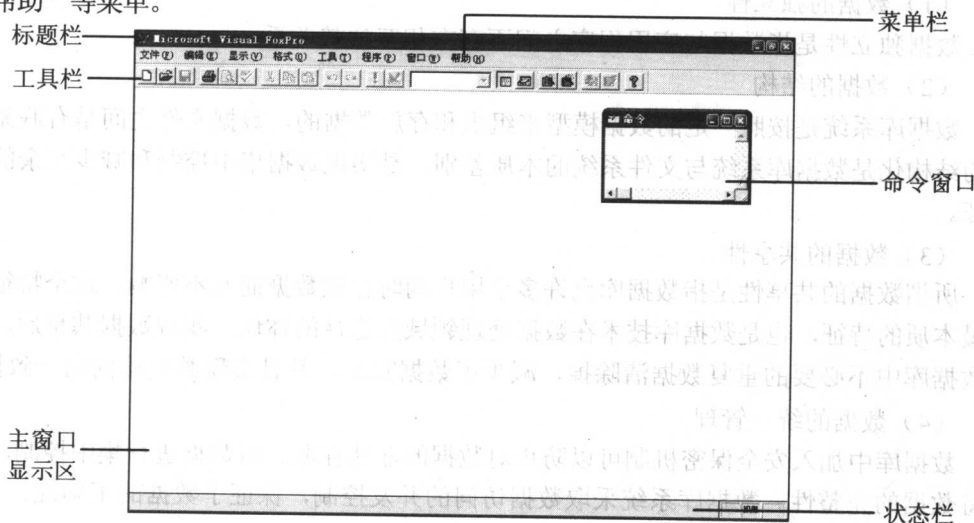


图 1-2 Visual FoxPro 6.0 主窗口