



高职计算机类精品教材

Visual FoxPro 6.0 程序设计

Visual FoxPro 6.0 CHENGXU SHEJI

主审◎赵守忠 刘 铮
主编◎王洪海 王德正



中国科学技术大学出版社



高职计算机类精品教材

Visual FoxPro 6.0程序设计

Visual FoxPro 6.0 CHENGXU SHEJI

主 审 赵守忠 刘 铮
主 编 王洪海 王德正
副 主 编 凌 涛 童 威 薛亮亮
编写人员 (以姓氏笔画为序)
 王洪海 王德正 赵翠荣
 凌 涛 钱 鹏 盛 魁
 童 威 蔡文芬 薛亮亮

内 容 简 介

本书以 Visual FoxPro 6.0 为具体工具,介绍了关系数据库管理系统的基础理论及应用系统的开发。

本书在详细介绍 Visual FoxPro 6.0 时,语言上力求通俗易懂、深入浅出;内容安排上力求循序渐进、结合实际,特别强调培养学生的程序设计能力。为方便教学,各章均提供有大量精心设计的习题,并配有习题参考答案。对于选用本书作为教材的学校,为了减轻教师的备课工作量,将免费提供与教材有关的电子课件,索取课件请发送邮件至 sanlian_whh@163.com。

本书可作为各类高职院校 Visual FoxPro 6.0 程序设计课程的教材,也适合作为计算机等级考试考生、计算机爱好者学习 Visual FoxPro 6.0 程序设计的自学用书。

图书在版编目(CIP)数据

Visual FoxPro 6.0 程序设计/王洪海,王德正主编. —合肥:中国科学技术大学出版社, 2010.8

ISBN 978-7-312-02712-3

I. V… II. ①王… ②王… III. 关系数据库—数据库管理系统, Visual FoxPro 6.0—程序设计 IV. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 142046 号

出版 中国科学技术大学出版社
安徽省合肥市金寨路 96 号,邮编:230026
网址: <http://press.ustc.edu.cn>
印刷 合肥华星印务有限责任公司
发行 中国科学技术大学出版社
经销 全国新华书店
开本 787 mm×1092 mm 1/16
印张 19
字数 480 千
版次 2010 年 8 月第 1 版
印次 2010 年 8 月第 1 次印刷
定价 30.00 元

前 言

Visual FoxPro 是微机最流行的关系数据库系统之一,它以其卓越的数据库处理性能、良好的开发环境赢得了广大用户的喜爱。

Visual FoxPro 6.0 及其中文版,是可运行于 Windows 平台的 32 位数据库开发系统,它不仅简化数据库管理,而且能使应用程序的开发流程更为合理。Visual FoxPro 6.0 使组织数据、定义数据库规则和建立应用程序等工作变得简单易行。用户可通过 Visual FoxPro 6.0 的开发环境方便地设计查询、报表、菜单,以及利用项目管理器对数据库和程序进行管理,生成可执行文件,并进行发布。Visual FoxPro 6.0 还提供了一个集成化的系统开发环境,它不仅支持过程式编程技术,而且在语言方面做了强大的扩充,支持面向对象的可视化编程技术,并拥有功能强大的可视化程序设计工具,是用户进行系统开发较为理想的工具软件。

本书包括了计算机等级考试大纲(二级 VFP)与国家计算机高新技术考试 VFP 模块的全部内容。书中通过若干实例,全面细致地讲述了数据库的理论基础,Visual FoxPro 6.0 的数据库和表的设计、数据处理、查询和视图、表单设计、菜单设计、报表设计等。此外,还通过一个“学生管理系统”实例,介绍了开发一个小型应用系统的过程与方法。

本书由中国科学技术大学副教授、现安徽三联学院信息与通信技术系赵守忠主任,安徽三联学院工商管理系刘铮主任主审,王洪海、王德正任主编。主要编写工作如下:第 1 章、第 11 章由王洪海编写,第 2 章、第 6 章由王德正编写,第 3 章由盛魁编写,第 4 章由钱鹏编写,第 5 章、第 10 章由凌涛编写,第 7 章和第 8 章中的 8.1 节、8.2 节、8.3 节由赵翠荣编写,第 8 章的 8.4 节由童威、薛亮编写,第 9 章由蔡文芬编写。另外,本书在编写过程中还得到了安徽三联学院工商管理系办公室詹小旦主任的大力支持,在此一并表示感谢。

本教材在编写过程中参考了有关书籍和文献,谨向原作者表示衷心的感谢。由于编者水平有限,书中难免有不妥之处,敬请广大读者批评指正。

编 者

2010 年 5 月

目 录

前言	(i)
第 1 章 数据库及 Visual FoxPro 6.0 概述	(1)
1.1 数据库的基本概念	(1)
1.1.1 信息、数据与数据处理	(1)
1.1.2 数据库技术的发展	(2)
1.2 数据模型	(3)
1.2.1 实体与实体之间的联系	(3)
1.2.2 几种主要的数据模型	(3)
1.3 关系数据库	(5)
1.3.1 关系术语与关系特点	(5)
1.3.2 关系运算	(6)
1.4 Visual FoxPro 6.0 简介	(7)
1.4.1 Visual FoxPro 的发展历程	(7)
1.4.2 Visual FoxPro 6.0 的特点	(8)
1.4.3 Visual FoxPro 6.0 的功能	(8)
1.4.4 Visual FoxPro 6.0 的启动与退出	(8)
1.4.5 Visual FoxPro 6.0 系统环境介绍	(9)
1.4.6 项目管理器	(13)
习题 1	(16)
第 2 章 Visual FoxPro 6.0 语言基础	(17)
2.1 Visual FoxPro 的数据类型	(17)
2.2 常量和变量	(19)
2.2.1 常量	(19)
2.2.2 变量	(20)
2.2.3 数组	(21)
2.2.4 内存变量的操作	(22)
2.3 运算符与表达式	(25)
2.3.1 算术运算符与数值表达式	(25)
2.3.2 字符串运算符与字符表达式	(26)
2.3.3 日期时间运算符与日期表达式	(26)
2.3.4 关系运算符与关系表达式	(27)
2.3.5 逻辑运算符与逻辑表达式	(28)

2.4 函数	(29)
2.4.1 数值函数	(30)
2.4.2 字符函数	(32)
2.4.3 日期时间函数	(34)
2.4.4 数据类型转换函数	(35)
2.4.5 测试函数	(37)
2.5 命令	(39)
2.5.1 命令的格式	(39)
2.5.2 命令书写的规则	(40)
习题2	(40)
第3章 数据库的管理	(42)
3.1 数据库的建立及操作	(42)
3.1.1 数据库的建立	(42)
3.1.2 数据库的打开	(45)
3.1.3 数据库的修改	(47)
3.1.4 数据库的删除	(49)
3.1.5 数据库管理的其他操作	(50)
3.2 表的建立及操作	(50)
3.2.1 数据库表的建立	(50)
3.2.2 自由表的建立	(54)
3.2.3 表结构的修改	(55)
3.2.4 数据库表与自由表	(57)
3.3 表的基本操作	(59)
3.3.1 表的打开与关闭	(59)
3.3.2 向表中追加记录	(61)
3.3.3 记录指针定位	(62)
3.3.4 记录的显示	(64)
3.3.5 记录的修改	(67)
3.3.6 记录的插入	(70)
3.3.7 记录的删除	(70)
3.4 表的排序与索引	(72)
3.4.1 物理排序	(72)
3.4.2 索引类型	(73)
3.4.3 索引文件的建立	(74)
3.4.4 索引的使用	(77)
3.5 数据检索	(78)
3.5.1 查找命令	(78)
3.5.2 检索命令	(79)
3.5.3 顺序查找命令	(79)
3.6 统计命令	(80)

3.6.1	求和命令	(80)
3.6.2	求平均值命令	(80)
3.6.3	计数命令	(81)
3.6.4	求统计量命令	(81)
3.6.5	分类汇总命令	(82)
3.7	数据完整性	(82)
3.7.1	实体完整性与主关键字	(83)
3.7.2	域完整性与约束规则	(83)
3.7.3	参照完整性与表之间的关联	(84)
3.8	多表的使用	(88)
3.8.1	工作区	(88)
3.8.2	表之间的关联	(90)
习题3		(94)
第4章 关系数据库标准语言 SQL		(97)
4.1	SQL 概述	(97)
4.1.1	SQL 语言的主要特点	(97)
4.1.2	SQL 语言的规则	(98)
4.2	数据查询功能	(98)
4.2.1	SELECT 语句基本格式	(98)
4.2.2	简单查询	(100)
4.2.3	几个特殊运算符	(103)
4.2.4	排序	(105)
4.2.5	简单的计算查询	(106)
4.2.6	分组与计算查询	(106)
4.2.7	简单的联接查询	(107)
4.2.8	嵌套查询	(108)
4.2.9	别名的使用	(110)
4.2.10	内外层互相关嵌套查询	(110)
4.2.11	超联接查询	(110)
4.2.12	集合的并运算	(111)
4.2.13	利用空值查询	(112)
4.2.14	查询结果输出	(113)
4.3	数据定义功能	(114)
4.3.1	表的定义	(114)
4.3.2	表的删除	(117)
4.3.3	表结构的修改	(117)
4.3.4	视图的定义	(118)
4.4	数据操作功能	(119)
4.4.1	插入	(120)
4.4.2	更新	(120)

4.4.3 删除	(121)
习题4	(122)
第5章 查询与视图	(125)
5.1 基本概念	(125)
5.1.1 查询	(125)
5.1.2 视图	(125)
5.2 查询数据	(126)
5.3 视图	(132)
5.3.1 视图文件的建立	(132)
5.3.2 远程视图与连接	(135)
5.3.3 用视图更新数据	(138)
5.3.4 查询和视图的区别	(140)
习题5	(140)
第6章 程序设计基础	(142)
6.1 程序文件的建立与运行	(142)
6.1.1 程序文件的建立与修改	(142)
6.1.2 程序文件的运行	(144)
6.1.3 程序中的辅助命令	(144)
6.1.4 程序中的交互输入	(145)
6.2 顺序结构程序设计	(148)
6.3 分支结构程序设计	(148)
6.3.1 简单分支结构	(149)
6.3.2 选择分支结构	(149)
6.3.3 分支嵌套结构	(149)
6.3.4 多分支结构	(150)
6.4 循环结构程序设计	(152)
6.4.1 DO WHILE-ENDDO 循环结构	(152)
6.4.2 FOR-ENDFOR 循环结构	(154)
6.4.3 SCAN-ENDSCAN 循环结构	(155)
6.4.4 循环嵌套结构	(156)
6.5 模块结构程序设计	(157)
6.5.1 外部过程的建立与运行	(157)
6.5.2 过程文件的建立与运行	(159)
6.5.3 参数传递	(161)
6.5.4 变量的作用域	(163)
6.5.5 自定义函数的建立与运行	(164)
习题6	(165)
第7章 表单设计	(167)
7.1 面向对象程序设计的基本概念	(167)

7.1.1	基本概念	(167)
7.1.2	面向对象程序设计的特点	(168)
7.2	Visual FoxPro 基类简介	(169)
7.2.1	容器类与控件类	(169)
7.2.2	常用控件及对象属性方法引用	(170)
7.3	表单设计概述	(171)
7.3.1	可视化编程简介	(171)
7.3.2	创建表单	(171)
7.3.3	运行和修改表单	(172)
7.3.4	表单的属性、事件与方法	(173)
7.4	用表单向导设计表单	(174)
7.4.1	表单向导	(174)
7.4.2	一对多表单向导	(177)
7.5	用表单设计器设计表单	(181)
7.5.1	表单设计器环境	(181)
7.5.2	控件的操作与布局	(184)
7.5.3	设置数据环境	(185)
	习题 7	(188)
第 8 章	常用控件设计	(189)
8.1	输出类控件	(189)
8.1.1	标签	(189)
8.1.2	图像、线条和形状	(189)
8.2	输入类控件	(190)
8.2.1	文本框	(190)
8.2.2	编辑框	(191)
8.2.3	列表框	(191)
8.2.4	组合框	(192)
8.2.5	微调控件	(193)
8.3	控制类控件	(193)
8.3.1	命令按钮	(193)
8.3.2	命令按钮组	(194)
8.3.3	复选框	(194)
8.3.4	选项按钮组	(194)
8.3.5	计时器	(195)
8.4	容器类控件	(197)
8.4.1	表格	(197)
8.4.2	页框	(199)
8.4.3	容器	(201)
	习题 8	(202)

第9章 菜单设计	(203)
9.1 规划菜单系统	(203)
9.1.1 菜单组成	(203)
9.1.2 菜单系统的规划原则	(203)
9.2 用菜单设计器创建菜单	(204)
9.2.1 启动菜单设计器	(204)
9.2.2 创建菜单栏、菜单项和子菜单	(206)
9.2.3 设计菜单组的分隔线	(207)
9.2.4 指定热键	(208)
9.2.5 添加快捷键	(209)
9.2.6 菜单的修饰	(210)
9.2.7 菜单的修改	(211)
9.2.8 菜单的保存	(211)
9.3 向菜单添加事件代码	(212)
9.3.1 向菜单添加“清理”代码	(212)
9.3.2 向菜单系统添加初始化代码	(213)
9.3.3 启用和废止菜单项	(213)
9.3.4 为菜单或菜单项指定任务	(213)
9.3.5 预览菜单系统	(214)
9.3.6 运行菜单系统	(214)
9.4 创建快捷菜单	(215)
习题9	(216)
第10章 报表设计	(217)
10.1 报表设计简介	(217)
10.2 报表向导的使用	(218)
10.2.1 报表向导的启用	(218)
10.2.2 报表向导的操作步骤	(218)
10.3 快速报表	(222)
10.4 报表设计器	(224)
10.4.1 报表设计器窗口	(224)
10.4.2 报表设计工具	(225)
10.4.3 报表控件的使用	(227)
习题10	(232)
第11章 应用系统的开发与设计	(234)
11.1 应用系统开发的一般过程	(234)
11.2 应用系统总体规划	(235)
11.3 应用系统主要功能模块的设计	(236)
11.4 应用系统主要功能模块的组装	(237)
11.5 应用系统举例:学生管理系统的设计	(241)

11.5.1 系统功能	(241)
11.5.2 主要模块的规划	(242)
11.5.3 学生管理系统主要模块的设计	(242)
习题 11	(259)
习题参考答案	(260)
附录 1 Visual FoxPro 常用函数	(271)
附录 2 2010 年全国计算机等级考试二级 VFP 考试大纲	(286)
参考书目	(289)

第1章 数据库及Visual FoxPro 6.0 概述

本章导读

本章介绍了数据库的基本概念、数据库技术的发展、数据的三种模型及 Visual FoxPro 开发环境。Visual FoxPro 是一种典型的关系型数据库,通过本章的学习,将使学生对关系数据库中的一些专业术语及特点有一定的了解。

知识点

- 数据库及数据库技术
- 数据模型
- 关系数据库
- Visual FoxPro 6.0 系统环境

1.1 数据库的基本概念

20 世纪 60 年代,计算机的发展进入了晶体管时代。从那时起,计算机更新换代的速度愈来愈快,到 1971 年即跃入了大规模集成电路时代,出现了微型计算机。计算机技术的发展,使得它的应用范围不断拓宽,计算机技术逐渐地从单一的用于军事及科学目的的数值计算,扩展到了数据处理的领域。数据库技术就是在这种形势下应运而生并迅猛发展起来的,如今它已成为现代计算机科学一个新兴的、重要的分支。

1.1.1 信息、数据与数据处理

1. 信息

信息(Information)是客观世界在人们头脑中的反映,是客观事物的表征,是可以传播和加以利用的一种知识。

2. 数据

数据(Data)是指存储在某一介质的可以被识别的物理符号,是对客观存在实体的一种记载和描述。目前,数据的概念已在通常意义下大大地拓展了,数据不但包括数字、文字,还包括图形、图像、声音和视频等各种可以数字化的信息。各种各样的信息只要能够数字化,就能够被计算机存储和处理。

数据是信息的载体,而对大量数据的处理又将产生新的信息。由此可见,信息与数据的概念是密切相关的。

3. 数据处理

数据处理常常又被称为信息处理,包括数据的收集、存储、传输、加工、排序、检索和维护等一系列的活动。此外,信息和数据是有价值的,其价值取决于它的准确性、可靠性、及时性与完整性。为了提高信息或数据的价值,就必须用科学的方法对其进行管理,这种科学的方法就是数据库技术。

1.1.2 数据库技术的发展

1. 数据库

数据库(Database)是指存储在计算机外部存储器上的、结构化的相关数据集合。为了便于对数据的管理和检索,数据库中的大量数据必须按一定的逻辑结构进行存储,这就是数据“结构化”的概念。此外,存储在数据库中的各个数据之间是存在一定的联系的,而不是孤立存在的。因而,数据库不仅包含了描述事物的数据,而且反映了相关事物之间的联系。在信息处理或数据处理中采用数据库技术的优势在于:数据库中的数据具有较高的数据共享性和较低的数据冗余度,能够为多个用户或多个任务所共享;同时,数据库中的数据具有较高的数据独立性和安全性,能有效地支持对数据进行的各种处理,并有利于保证数据的安全性、一致性和完整性。

2. 数据库技术的发展

自从计算机应用于数据处理领域以来,数据库技术的发展已经历了3个阶段,即人工管理阶段、文件管理阶段和数据库管理阶段。

(1) 人工管理阶段

该阶段约在20世纪50年代中期以前,那时计算机刚诞生不久,主要用于科学与工程计算。当时没有大容量的存储设备,只有卡片、磁带等。此外也没有操作系统和专门的数据管理软件。程序设计人员需要对所处理的数据做专门的定义,并需要对数据的存取及输入输出的方式做具体的安排。程序与数据不具有独立性,同一组数据在不同的程序中不能被共享。因此,各应用程序之间存在大量的冗余数据。

(2) 文件管理阶段

该阶段为20世纪50年代后期至60年代后期,由于计算机软硬件技术的发展,大容量的存储设备逐渐地投入使用,操作系统也已诞生,计算机开始大量地运用于管理领域中的数据处理工作。在当时的操作系统中通常包含一种专门进行文件管理的软件,它可将数据的集合按照一定的形式存放到计算机的外部存储器中形成数据文件,而不再需要人们去考虑这些数据的存储结构、存储位置以及输入输出方式等,用户运用简单的命令,就可通过文件管理程序实现对数据的存取、查询及修改等操作。操作系统则提供了应用程序与相应数据文件之间的接口,从而提高了数据的应用效率,并使数据和程序之间有了一定的独立性。

(3) 数据库管理阶段

从20世纪60年代后期开始,需要计算机管理的数据急剧增长,并且对数据共享的要求也日益增强,有关数据库的理论研究和具体应用得到了迅速的发展,出现了各种数据库管理系统。数据库管理方式是将大量的相关数据按照一定的逻辑结构组织起来,构成一个数据库,然后借助专门的数据库管理系统软件对这些数据资源进行统一的、集中的管理。这样,不仅减少了数据的冗余度、节约了存储空间,而且充分实现了数据的共享。数据库管理方式

同时提高了数据的一致性、完整性和安全性,减少了应用程序开发和维护的代价。

1.2 数据模型

人们常用模型来刻画和表述现实世界中的实际事物,而数据模型则是用来表述和反映数据集合中各数据之间的逻辑结构和内在联系的。任何一个数据库管理系统管理的数据都是基于某种数据模型的。

1.2.1 实体与实体之间的联系

在说明数据模型之前,我们先来考察实体与实体之间的联系。

数据是对客观存在事物的一种记载和描述,而我们将客观存在的并且可以相互区分的事物称为实体。实体可以是实际的事物,例如一个房间、一台电视等;也可以是抽象的事件,例如一首音乐、一场比赛等。

实体的特性称之为属性。例如,关于工人实体,可用编号、姓名、性别、出生日期等属性来描述。

实体之间的关联称为联系,它反映了客观事物之间相互依存的状态。实体之间的联系可以归结为以下3种类型:

- 一对一联系:如果一所学校只有一个校长,而这个校长也只是这个学校的校长,那么学校和校长之间就存在着一对一的联系。
- 一对多联系:如果一所学校有多名教师,而这些教师都只属于这个学校,那么这所学校与这些教师之间就存在着一对多的联系。一对多的联系是最普遍的联系,也可以将一对一的联系看作是一对多联系的特殊情况。
- 多对多联系:如果一所学校有多名教师,而一名教师又属于多所学校,那么学校与教师之间就存在着多对多的联系。多对多联系比较复杂,在实际应用中,可以将多对多联系分解为几个一对多的联系来处理。

1.2.2 几种主要的数据库模型

目前比较流行的数据库结构模型主要有3种,即层次模型、网状模型和关系模型。

1. 层次模型

在层次结构模型的数据集合中,各数据对象之间是一种依次的一对一的或一对多的联系。在这种模型中,层次清楚,可沿层次路径存取和访问各个数据。层次结构犹如一棵倒置的树,因而也称其为树型结构。图1.1所示即为层次模型数据集合的一个例子。

满足以下条件的数据库模型称为层次结构模型:

- 有且仅有一个根节点,其层次最高。
- 一个父节点向下可以有若干个子节点,而一个子节点向上只有一个父节点。
- 同层次的节点之间没有联系。

层次结构模型的突出优点是结构简单,层次清晰,并且易于实现。适宜描述一对一和一对多的数据层次关系。然而层次模型不能直接表示多对多的联系,因而难以实现对复杂数据关系的描述。

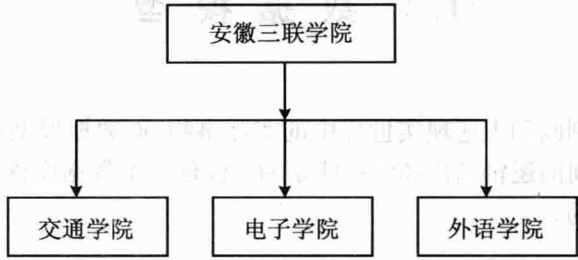


图 1.1 层次模型

2. 网状模型

网状模型就像一个网络,此种结构可用来表示数据间复杂的逻辑关系。在网状结构模型中,各数据实体之间建立的通常是一种层次不清楚的一对一、一对多或多对多的联系。图 1.2所示即为一个网状数据结构模型的例子。

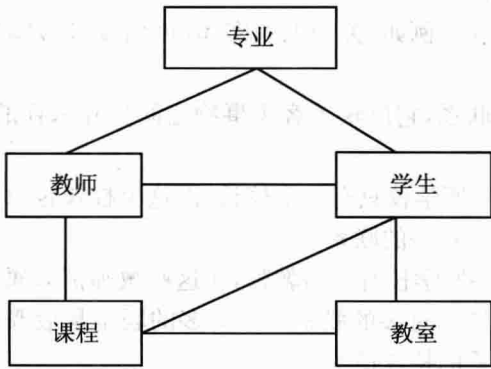


图 1.2 网状模型

满足以下条件的数据模型称为网状结构模型：

- 可以有一个以上的节点无父节点。
- 一个节点可以有多于一个的父节点。
- 两个节点之间可以有多个联系。

3. 关系模型

在关系模型中,数据的逻辑结构是一张二维表格。即关系模型用由若干行与若干列数据构成的表格来描述数据集合以及数据之间的联系,每一个这样的表格被称为一个关系。关系结构模型是一种易于理解并具有较强数据描述能力的数据结构模型。图 1.3 所示的学生情况表格就是一个关系模型数据集合的例子。

构成一个关系的二维表格,必须满足以下条件：

- 表中每一列数据的类型必须相同。
- 表中不应有内容完全相同的数据行。
- 表中不允许有重复的列,且每一列不可再分解。

- 表中行的顺序或列的顺序的任意排列,应不影响表中各数据项间的关系。

学号	姓名	性别	出生日期	团员否	入学成绩	照片	备注
DS0501	罗丹	女	10/12/84	T	520.0	gen	memo
DS0506	李国强	男	11/20/84	F	490.0	gen	memo
DS0515	梁建华	男	09/12/84	T	510.0	gen	memo
DS0520	覃丽萍	女	02/22/84	T	507.0	gen	memo
DS0802	韦国安	男	06/03/84	F	495.0	gen	memo
DS0812	农雨英	女	08/05/84	T	470.0	gen	memo
DS1001	莫慧霞	女	10/14/85	F	475.0	gen	memo
DS1003	陆涛	男	01/12/85	T	515.0	gen	memo
DS1808	王哲	男	09/25/06	T	580.0	gen	memo

图 1.3 关系模型

1.3 关系数据库

当前,关系型数据库以其严格的数学理论、简单的模型以及使用的方便性等优点,而被公认为是最有前途的数据库,并得到了极为迅速的发展和十分广泛的应用。自 20 世纪 80 年代以来,作为商品推出的数据库管理系统基本上都是关系型的。例如 Oracle、Sybase、SQL-Server 和 Visual FoxPro 等都是著名的关系模型数据库管理系统。

1.3.1 关系术语与关系特点

关系数据模型是建立在关系理论基础上的,因而有必要了解关系理论中的一些基本术语和基本关系特点。

1. 关系术语

- 关系:一个关系就是符合一定条件的一张二维表格,每个关系有一个关系名。在 Visual FoxPro 中,一个关系被称为一个表(Table),对应一个存储在磁盘上的扩展名为 .dbf 的表文件。

- 元组:在一个具体的关系中,水平方向的每一行数据被称为一个元组,或者称为一个记录。

- 属性:在一个具体的关系中,垂直方向的每一列被称为一个属性,或者称为一个字段。

- 域:也叫属性值,是属性的取值范围,即不同元组对同一个属性的取值所限定的范围。例如“团员否”属性的取值范围为“. T.”和“. F.”,“性别”属性的取值范围是“男”和“女”等。

- 关键字:在一个关系中有一个或几个这样的属性(字段),其值可以惟一地标识一个元组(记录),便称之为关键字。例如,学生情况表中的“学号”字段就可以作为关键字,而“姓名”字段则因其值不惟一而不能作为关键字。Visual FoxPro 中,主关键字和候选关键字都

可以用来惟一地标识一个元组。

- 外部关键字: 如果一个关系中的某一个属性(字段)不是本关系中的主关键字或候选关键字, 而是另一个关系中的主关键字或候选关键字, 这个属性(字段)就称为外部关键字。

- 关系模式: 对关系的描述称为关系模式。一个关系模式对应于一个关系结构, 它是一个命名的属性集合, 其格式为: 关系名(属性名₁, 属性名₂, ..., 属性名_n)。

如果从集合论的观点来定义关系, 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; 元组是相关的属性值的集合; 而一个具体的关系模型则是若干个相联系的关系模式的集合。

2. 关系特点

在关系数据模型中, 每一个关系都必须满足一定的条件, 或者说, 一个关系必须具备以下特点:

- (1) 在同一个关系中不能出现相同的属性名。
- (2) 在同一个关系中不允许有完全相同的元组。
- (3) 在同一个关系中任意交换两行的位置不影响数据的实际含义。
- (4) 在同一个关系中任意交换两列的位置不影响数据的实际含义。
- (5) 每个属性必须是不可分割的数据单元, 即表中不能再包含表。
- (6) 字段不能再细分为多个字段。

1.3.2 关系运算

对一个关系型数据库进行访问时, 对其进行的各种操作称为关系运算。关系运算分为两种, 一种是传统的集合运算, 包括并、差、交、广义笛卡尔积等; 另一种是专门的关系运算, 包括选择、投影和连接。需要注意的是: 关系运算的操作对象是关系, 并且运算结果仍是关系。这里我们只讨论选择、投影和连接 3 种关系运算。

1. 选择

从一个关系中选取满足给定条件的元组的操作称为选择。这就是说, 选择是从记录行的角度对二维表格的内容进行筛选, 经过选择运算后得到的结果可以形成新的关系, 而其关系模式不变。

例如, 从图 1.3 所示的学生情况表中筛选出所有“性别”为“男”的学生, 就是一种选择运算, 可得到如图 1.4 所示的结果。



学号	姓名	性别	出生日期	团员否	入学成绩	照片	备注
DS0506	李国强	男	11/20/84	F	490.0	gen	memo
DS0515	梁建华	男	09/12/84	T	510.0	gen	memo
DS0802	韦国安	男	06/03/84	F	495.0	gen	memo
DS1003	陆涛	男	01/12/85	T	515.0	gen	memo
DS1808	王哲	男	09/25/06	T	580.0	gen	memo

图 1.4 选择运算举例