

实例讲解
实训强化
培养技能
面向就业

全国高等职业教育计算机类规划教材·实例与实训教程系列

Visual FoxPro 程序设计

◎ 倪天林 主编 ◎ 王艳萍 吴红普 副主编



- ◆ 本课程获2005年度河南省高校精品课程
- ◆ 侧重强调知识的应用性和实践性
- ◆ 内容由浅入深，结构力求全面系统
- ◆ 通过大量实例帮助读者理解和掌握VFP各种操作方法



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY <http://www.phei.com.cn>

全国高等职业教育计算机类规划教材·实例与实训教程系列

Visual FoxPro 程序设计

倪天林 主编

王艳萍 吴红普 副主编

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书以 Visual FoxPro 9.0 为基础,对数据库系统的基本概念和基本理论进行了详细讲解,使学生了解关系型数据库的基本概念和程序设计方法,具备一定的面向对象程序设计的能力,能够灵活地应用 Visual FoxPro 语言设计程序、进行数据库的维护管理。全书共分 12 章,分别介绍了 Visual FoxPro 9.0 中的基本概念,数据表的建立与维护,数据的查询与统计,数据库文件与项目文件的建立与基本操作,关系型数据库查询语言 SQL 的应用,常用的 VFP 函数,面向过程的程序设计方法,面向对象的程序设计基础,表单设计,菜单设计及报表设计。最后给出了一个数据库管理系统开发实例。

本书侧重强调知识的应用性和实践性,内容由浅入深,结构力求全面系统,通过大量的实例帮助学生理解和掌握各种操作方法,每章还配有思考与练习、上机实训。本书不但适用于高职高专院校计算机相关专业数据库类课程,也是一本指导日常数据库管理系统操作与维护的参考书。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

Visual FoxPro 程序设计 / 倪天林主编. —北京: 电子工业出版社, 2008.1

(全国高等职业教育计算机类规划教材·实例与实训教程系列)

ISBN 978-7-121-05473-0

I. V… II. 倪… III. 关系数据库—数据库管理系统, Visual FoxPro—程序设计—高等学校: 技术学校—教材 IV. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 183576 号

责任编辑: 左 雅

印 刷: 北京牛山世兴印刷厂

装 订:

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 17 字数: 435 千字

印 次: 2008 年 1 月第 1 次印刷

印 数: 4 000 册 定价: 24.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

序

20 世纪 90 年代以来,以计算机和通信技术为推动力的信息产业在我国获得前所未有的发展,全国各企事业单位对信息技术人才求贤若渴,高等教育计算机及相关专业毕业生供不应求。随后几年,我国各高等院校、众多培训机构相继开设计算机及相关专业,积极扩大招生规模,不久即出现了计算机及相关专业毕业生供大于求的局面。纵观近十年的就业市场变化,计算机专业毕业生经历了“一夜成名、求之不得”的宠幸,也遭遇了“千呼百应、尽失风流”的冷落。

这个时代深深地镌刻着信息的烙印,这个时代是信息技术人才尽情展示才能的舞台。目前我国劳动力市场,求职人数过剩,但满足企业要求的专业人才又很稀缺。这种结构性的人才市场供求矛盾是我国高等教育亟待解决的问题,更是“以人为本,面向人人”为目标的职业教育教育不可推卸的责任。

电子工业出版社,作为我国出版职业教育教材最早的出版社之一,是计算机及相关专业高等职业教材重要的出版基地。多年来,我们一直在教材领域为战斗在职业教育第一线的广大职业院校教育工作者贡献着我们的力量,积累了丰富的职业教材出版经验。目前,计算机专业高等教育正处于发展中的关键时期,我们有义务、有能力协同全国各高等职业院校,共同探寻适合社会发展需要的人才培养模式,建设满足高等职业教育需求的教学资源——这是我们出版“全国高等职业教育计算机类规划教材·实例与实训教程系列”的初衷。

关于本系列教材的出版,我们力求做到以下几点:

(1) 面向社会人才市场需求,以培养学生技能为目标。工学结合、校企结合是职业教育发展的客观要求,面向就业是职业教育的根本落脚点。本系列教材内容体系的制定是广大高职教育专家、一线高职教师共同智慧的结晶。我们力求教材内容丰富而不臃肿、精简而不残缺,实用为主、够用为度。

(2) 面向高职学校教师,以方便教学为宗旨。针对每个课程的教学特点和授课方法,我们为其配备相应的实训指导、习题解答、电子教案、教学素材、阅读资料、程序源代码、电子课件、网站支持等一系列教学资源,广大教师均可从华信教育资源网(www.huaxin.edu.cn)免费获得。

(3) 面向高职学校学生,以易学、乐学为标准。以实例讲述理论、以项目驱动教学是本系列教材的显著特色。这符合现阶段我国高职学生的认知规律,能够提高他们的学习兴趣,增强他们的学习效果。

这是一个崭新的开始,但永远没有尽头。高等职业教育教材的建设离不开广大职业教育工作者的支持,尤其离不开众多高等职业院校教师的支持。我们诚挚欢迎致力于职业教育事业发展的有识之士、致力于高等职业教材建设的有才之士加入到我们的队伍中来,多批评,勤点拨,广结友,共繁荣,为我国高等职业教育的发展贡献我们最大的力量!

电子工业出版社高等职业教育分社

2007 年 11 月

前 言

Visual FoxPro 系统是一个优秀的多用户关系数据库管理系统。本书以 Visual FoxPro 9.0 为基础,对数据库系统的基本概念和基本理论进行详细讲解,使学生了解关系型数据库的基本概念和程序设计方法,能够独立编写 VFP 程序,并结合数据库的操作管理功能,实现信息管理与查询功能,使学生具备一定的面向对象程序设计的能力,培养学生能够灵活地应用 Visual FoxPro 语言设计程序、进行数据库的维护管理,充分发挥计算机在信息管理和数据处理方面的优势。

《Visual FoxPro 程序设计》一书是由电子工业出版社组织编写的全国高等职业教育计算机专业规划教材,由长期工作在教学第一线的教师编写。在本书的编写过程中充分汲取了计算机教育工作者在教学实践方面的经验,注重内容的实用性、针对性和可操作性,使学生能够全面、系统地掌握数据库管理系统的基本知识。

全书共分 12 章,分别介绍了 Visual FoxPro 中的基本概念,数据表的建立与维护,数据的查询与统计,数据库文件与项目文件的建立与基本操作,关系型数据库查询语言 SQL 的应用,常用的 VFP 函数,面向过程的程序设计方法,面向对象的程序设计基础,表单设计,菜单设计,报表设计。为了使能够全面系统地掌握数据库管理系统的设计方法,最后给出了一个数据库管理系统的实例。

本书侧重强调知识的应用性和实践性,内容由浅入深、结构力求全面系统。内容安排上,在讲述基本概念和各种操作的基础上,通过大量的实例来理解和掌握各种操作方法;为了巩固所学知识,每章配有思考与练习,以便检查教学效果;为了培养学生的实际操作能力,每章还配有上机实训,详细列出了操作步骤,以便引导学生完成操作。本书不但是一本较为新颖、全面的实用教材,也是一本指导日常数据库管理系统操作与维护的参考书。

本书由倪天林任主编,王艳萍、吴红普任副主编。各章的编写分工是:第 1 章、第 4 章由王艳萍编写,第 2 章由申海燕编写,第 3 章、第 12 章由吴红普编写,第 5 章、第 11 章由焦清云编写,第 6 章、第 7 章由倪天林编写,第 8 章、第 9 章由崔鑫编写,第 10 章由史志英编写。在编写过程中除得到了电子工业出版社的大力支持外,还参考和借鉴了许多专家学者的研究成果,在此一并表示谢意。

本课程获 2005 年度河南省高校精品课程,本书正是在精品课程的基础上组织编写的,有关本课程的资料可登录河南省高校精品课程建设网(<http://jpkc.open.ha.cn>)或河南财政税务高等专科学校网(<http://www.hacz.edu.cn>)参阅或下载。

由于编者水平所限,不足之处在所难免,敬请读者批评指正,以便在以后修订时加以改进和更正。

编 者

2007 年 11 月

目 录

第1章 Visual FoxPro 概述	(1)
1.1 数据库与数据模型	(1)
1.1.1 数据库基本概念	(1)
1.1.2 数据模型	(2)
1.1.3 关系数据库	(3)
1.1.4 关系数据库系统的发展	(5)
1.2 VFP 的特点	(6)
1.3 VFP 9.0 的安装与启动	(6)
1.4 VFP 9.0 的窗口和工作方式	(7)
1.5 VFP 的语言成分	(8)
1.5.1 数据类型	(8)
1.5.2 常量和变量	(9)
1.5.3 数组	(12)
1.5.4 运算符和表达式	(12)
1.5.5 VFP 命令格式和书写规则	(14)
思考与练习	(16)
第2章 VFP 表的基本操作	(19)
2.1 VFP 表的建立	(19)
2.1.1 分析和设计表的结构	(19)
2.1.2 建立表的结构	(21)
2.1.3 表数据的录入	(23)
2.2 表的打开与关闭	(25)
2.2.1 打开表	(25)
2.2.2 关闭表	(25)
2.3 表的显示	(26)
2.3.1 表记录的显示	(26)
2.3.2 表结构的显示	(30)
2.4 目录操作	(31)
2.5 文件的复制和删除	(32)
2.6 记录指针的定位	(33)
2.7 记录的追加与插入	(35)
2.8 记录的删除和恢复	(36)
2.8.1 记录的逻辑删除	(36)
2.8.2 记录的恢复	(37)
2.8.3 记录的物理删除与清空	(38)
2.9 VFP 表的修改	(39)

2.9.1	表结构的修改	(39)
2.9.2	表记录的修改	(39)
2.9.3	记录与数组间的数据传送	(41)
2.10	数据筛选	(43)
2.10.1	记录的筛选	(43)
2.10.2	字段的筛选	(43)
思考与练习		(44)
上机实训		(46)
第3章	查询与统计	(51)
3.1	排序	(51)
3.2	索引	(52)
3.2.1	索引的概念及类型	(52)
3.2.2	建立索引	(53)
3.3	数据查询	(55)
3.3.1	顺序查询	(55)
3.3.2	索引查询	(56)
3.4	数据统计与汇总	(57)
3.4.1	数据表的统计	(57)
3.4.2	数据表的汇总	(58)
3.5	多表操作	(58)
3.5.1	工作区的选择和互访	(58)
3.5.2	表的关联	(60)
思考与练习		(62)
上机实训		(63)
第4章	关系数据库文件管理	(66)
4.1	VFP 文件的层次结构	(66)
4.1.1	VFP 文件类型	(66)
4.1.2	VFP 文件的层次结构	(67)
4.2	项目管理器及项目文件	(69)
4.2.1	创建项目	(69)
4.2.2	项目管理器的使用	(70)
4.2.3	定制项目管理器	(71)
4.3	数据库的设计	(71)
4.4	数据库的创建及基本操作	(73)
4.4.1	创建数据库	(73)
4.4.2	打开和修改数据库	(75)
4.4.3	关闭和删除数据库	(75)
4.5	在数据库中添加和移去表	(76)
4.5.1	在数据库中建立新表	(76)
4.5.2	向数据库中添加数据表	(78)

4.5.3	从数据库中移去数据表	(78)
4.5.4	访问其他数据库中的表	(78)
4.6	数据字典	(79)
4.6.1	长表名和表中的长字段名	(79)
4.6.2	设置数据库表的字段标题和注释	(80)
4.6.3	设置数据库表的有效性规则	(81)
4.6.4	指定输入掩码和定义字段格式	(82)
4.6.5	设置触发器	(83)
4.6.6	设置表间永久关系及参照完整性	(84)
	思考与练习	(86)
	上机实训	(88)
第5章	关系型数据库查询语言 SQL	(94)
5.1	SQL 概述	(94)
5.2	SQL 查询	(95)
5.2.1	SELECT-SQL 的命令格式	(96)
5.2.2	SELECT 命令的使用方法	(98)
5.3	定义功能	(102)
5.4	操作功能	(103)
5.5	查询与视图设计器	(104)
5.5.1	查询设计器	(104)
5.5.2	视图设计器	(112)
	思考与练习	(115)
	上机实训	(116)
第6章	Visual FoxPro 函数	(118)
6.1	算术运算函数	(118)
6.2	字符处理函数	(120)
6.3	时间和日期函数	(122)
6.4	转换函数	(123)
6.5	测试函数	(125)
	思考与练习	(130)
	上机实训	(132)
第7章	VFP 程序设计	(133)
7.1	程序文件的建立、修改与运行	(133)
7.2	数据输入命令	(134)
7.3	常用辅助命令	(136)
7.4	程序的三种结构	(137)
7.4.1	顺序结构	(137)
7.4.2	分支结构	(138)
7.4.3	循环结构	(140)
7.5	格式化输入输出命令	(143)

7.6 子程序和过程	(144)
7.6.1 子程序	(144)
7.6.2 过程	(146)
7.7 参数的传递和变量的作用域	(147)
7.7.1 参数的传递	(147)
7.7.2 变量的作用域	(148)
思考与练习	(149)
上机实训	(151)
第8章 面向对象的程序设计基础	(154)
8.1 面向过程和面向对象的程序设计	(154)
8.1.1 面向过程的程序设计	(154)
8.1.2 面向对象的程序设计	(155)
8.2 面向对象的基本概念	(156)
8.3 VFP 中的类和对象	(157)
8.4 事件和方法程序	(158)
8.4.1 VFP 常用事件	(159)
8.4.2 VFP 常用方法程序介绍	(160)
思考与练习	(161)
第9章 表单设计	(163)
9.1 VFP 表单概述	(163)
9.2 表单向导	(164)
9.2.1 表单向导	(164)
9.2.2 一对多表单向导	(167)
9.2.3 表单的数据环境	(170)
9.3 表单设计器	(172)
9.3.1 表单设计器的特点	(172)
9.3.2 表单设计器的基本操作	(175)
9.4 表单常用控件及属性	(182)
思考与练习	(198)
上机实训	(200)
第10章 菜单设计	(204)
10.1 VFP 菜单概述	(204)
10.1.1 菜单系统的规划和设计	(204)
10.1.2 菜单的类型	(205)
10.1.3 系统菜单及其设置	(205)
10.2 下拉式菜单设计	(207)
10.2.1 菜单文件的建立和打开	(207)
10.2.2 菜单的修改及保存	(210)
10.2.3 创建及运行菜单	(212)
10.2.4 向菜单添加清理代码	(214)

10.3 弹出式菜单设计·····	(215)
思考与练习 ·····	(217)
上机实训 ·····	(219)
第 11 章 报表设计 ·····	(224)
11.1 VFP 报表概述 ·····	(224)
11.2 报表向导·····	(224)
11.3 报表设计器的基本操作·····	(228)
11.4 报表设计器的高级操作·····	(231)
11.4.1 页面设置 ·····	(232)
11.4.2 设计报表带区 ·····	(233)
11.4.3 创建报表控件 ·····	(237)
11.4.4 报表变量 ·····	(240)
思考与练习 ·····	(242)
上机实训 ·····	(243)
第 12 章 数据库应用系统开发实例 ·····	(245)
12.1 需求分析·····	(245)
12.2 数据库设计·····	(245)
12.3 应用程序设计与实现·····	(247)
12.4 项目组装·····	(257)
12.5 建造分发应用程序·····	(257)
12.6 制作发布磁盘·····	(258)
参考文献 ·····	(269)

第 1 章 Visual FoxPro 概述

Visual FoxPro (以下简称 VFP) 数据库是一个关系型数据库, 主要用于 Windows 环境。由于 VFP 需要很少的编程就可以建立一个面向对象的数据库应用程序, 所以能在众多的软件中脱颖而出, 成为一种通用的数据库软件。本章主要讲述数据库的基本知识, VFP 9.0 的特点、工作环境、安装与启动, 及 VFP 9.0 的语言成分等内容。要求学生掌握数据库的基础知识和 VFP 的语言成分, 熟悉 VFP 9.0 特点、工作环境等内容。

1.1 数据库与数据模型

1.1.1 数据库基本概念

1. 数据 (data)

数据是指存储在某一媒体上能够被识别的物理符号序列, 它的内容是事物特性的反映。数据不仅包括数字、字母、文字和其他特殊字符, 还包括图像、图形、声音、电影、动画等多媒体数据。

2. 信息 (information)

信息是经过加工处理并对人类客观行为产生影响的数据表现形式, 是反映客观现实世界的知识。数据是信息的具体表现形式, 数据经过加工处理后具有知识性并可以对人类活动产生有意义的决策作用。

信息无时不有, 无处不在, 客观存在于人类社会的各个领域, 而且随着社会的变化而变化。从计算机的角度来看, 信息是人们进行各种活动所需要获取的知识。

3. 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、加工、分类、检索、统计、传播等一系列活动。

4. 数据库 (DataBase, 简称为 DB)

数据库是按一定的组织形式存储在一起的相互关联的数据集合。数据库中的数据不是分散、孤立的, 而是按照某种数据模型组织起来的。不仅数据记录内的数据之间是彼此相关的, 数据记录之间在结构上也是有机地联系在一起的。

数据库的特点主要有:

- (1) 数据结构化;
- (2) 数据共享;
- (3) 数据独立性;
- (4) 可控冗余度。

5. 数据库管理系统 (DataBase Management System, 简称 DBMS)

数据库管理系统是为数据库的建立、使用和维护而配置的软件, 是数据库系统的核心部

分。数据库管理系统是在操作系统的支持下进行工作的，它提供了安全性和完整性等统一的控制机制，方便用户管理和存取大量的数据资源。

数据库管理系统的主要功能有：

- (1) 数据定义功能；
- (2) 数据操作功能；
- (3) 控制和管理功能。

6. 数据库系统 (DataBase System, 简称 DBS)

数据库系统是指引入数据库技术后的计算机系统，是一个具有管理数据库功能的计算机软硬件综合系统。它实现了有组织地、动态地存储大量相关数据的功能，提供了数据处理和信息资源共享的便利手段。

数据库系统的主要组成有：

- (1) 数据库；
- (2) 硬件 (计算机硬件设备)；
- (3) 软件 (数据库管理系统 、 操作系统)；
- (4) 用户 (应用程序设计员、终端用户、数据库管理员)。

7. 数据库应用系统 (DataBase Application Systems, 简称 DBAS)

数据库应用系统是在数据库管理系统 (DBMS) 支持下根据实际问题开发出来的数据库应用软件，通常由数据库和应用程序组成，如高校学生管理系统、高校教务管理系统等。

1.1.2 数据模型

1. 实体

客观存在并且可以相互区别的事物称为实体。实体可以是实际事物 (如一个班级、一名学生等)，也可以是抽象事件 (如一场比赛、一次考试等)。同类型实体的集合构成一个实体集。

描述实体的特性称为属性，例如，学生实体可以用学号、姓名、性别、专业等属性来描述。实体之间的对应关系称为联系，它反映了现实世界事物之间的相互关联。实体与实体之间的联系有三种类型：一对一联系、一对多联系和多对多联系。

2. 数据模型的分类

数据库中的数据有一定的组织结构，这些结构反映了事物与事物之间的联系。对这种结构的描述就是数据模型，它表示数据与数据之间联系的方法。不同的数据模型以不同的方式把数据组织到数据库中。常用的数据模型有三种：层次模型、网状模型和关系模型。

(1) 层次模型。层次模型以树形结构表示实体 (记录) 与实体之间的联系。层次模型像一棵倒置的树，根结点在上，层次最高，子结点在下，逐层排列。层次模型的示意图如图 1.1 所示。

层次模型的特点：仅有一个结点无父结点，这个结点即为树的根；其他结点有且仅有一个父结点，但可有多个子结点。

(2) 网状模型。网状模型以网状结构表示实体与实体之间的联系，是层次模型的扩展。它既可以表示多个从属关系的联系，也可以表示数据间的交叉关系，即数据间的横向关系与纵向关系，网状模型可以方便地表示各种类型的联系，但结构复杂，实现的算法难以规范化。网状模型的示意图如图 1.2 所示。

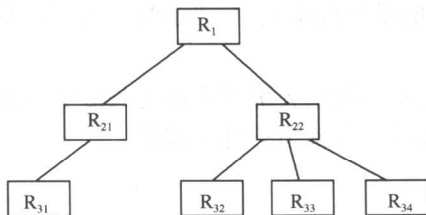


图 1.1 层次结构模型

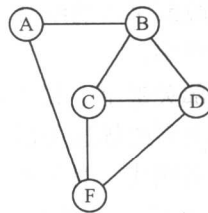


图 1.2 网状结构模型

网状模型的特点：可以有一个以上的结点无父结点，至少有一个子结点有一个以上的父结点，在两个结点之间有两个或两个以上的联系。

(3) 关系模型。关系模型是以关系数学理论为基础的。它把数据结构看成一个二维表，每个二维表就是一个关系，关系模型就是由若干个二维表格组成的集合，操作的对象和结果都是二维表。在二维表中，每一行称为一个记录，用于表示一组数据项；表中的每一列称为一个字段或属性，用于表示每列中的数据项；表中的第一行称为字段名，用于表示每个字段的名称，如表 1.1 所示。

表 1.1 学生成绩表

学 号	姓 名	性 别	成 绩
1001	李小萍	女	89
1002	张红红	女	78
1003	赵海洋	男	90
1004	祁志敏	男	67
1005	吴俊峰	男	54

关系模型的特点：表格中的每一列都是不可再分的基本属性，每一列都被指定一个不相同的名字，各行不允许重复，行、列的次序无关。

关系模型是目前最流行的数据库模型，其与层次模型、网状模型的区别在于数据描述的一致性。支持关系模型的数据库管理系统称为关系数据库管理系统，VFP 系统就是一种关系数据库管理系统。

1.1.3 关系数据库

自 20 世纪 80 年代以来，新推出的数据库管理系统几乎都是基于关系模型的，VFP 就是一种比较流行的关系数据库管理系统。

1. 关系术语

(1) 关系。关系就是指一个二维表，每个关系都有一个关系名。在 VFP 中，一个关系就称为一个数据表。

(2) 元组。二维表中的行称为元组，在 VFP 中一行称为一个记录。

(3) 属性。二维表中的列称为属性，每一列有一个属性名。在 VFP 中一列称为一个字段。

(4) 域。域是指表中属性的取值范围，即不同元组对同一个属性的取值所限定的范围，例如，逻辑型属性只能从逻辑真或逻辑假两个值中取值。

(5) 主关键字。主关键字是属性或属性的组合，其值能够唯一地标识一个元组。在 VFP

中表示为字段或字段的组合，例如在表 1.1 所示的学生成绩表中，“学号”就可以看做是标识记录的主关键字。

(6) 外部关键字。如果表中的一个字段不是本表的主关键字或候选关键字，而是另外一个表的主关键字或候选关键字，则这个字段（属性）就称为外部关键字。

(7) 关系模式。对关系的描述，格式为：

关系名（属性 1，属性 2，…，属性 n）

一个关系模式对应一个关系的结构，例如，学生成绩表的关系模式描述如下：

学生成绩表（学号，姓名，性别，成绩）

2. 关系运算

(1) 传统的集合运算。

并：设有两个具有相同结构的关系 A 和 B，它们的并集是由属于 A 或属于 B 的元组组成的集合。

交：设有两个具有相同结构的关系 A 和 B，它们的交集是由既属于 A 又属于 B 的元组组成的集合。

差：设有两个相同结构的关系 A 和 B，A 差 B 的结果是由属于 A 但不属于 B 的元组组成的集合，即差运算的结果是从 A 中去掉 B 中也有的元组。

(2) VFP 中专门的关系运算。

选择：选择运算是指从关系中找出满足条件的记录的操作。选择运算是从行的角度进行运算，即从水平方向抽取记录。选择的条件以逻辑表达式形式表示，逻辑表达式的值为真的记录被选取。

投影：投影运算是从关系中选取若干属性（字段）组成新的关系。投影运算是从列的角度进行运算，相当于对关系进行垂直分解。投影运算可以得到一个新的关系，其关系模式所包含的属性个数往往比原关系少，或属性的排列顺序不同。

连接：连接运算是关系的横向结合，将两个关系模式拼接成一个更宽的关系模式，生成的新关系中包含满足连接条件的记录。

3. 关系数据库

关系数据库是若干依照关系模型设计的二维数据表文件的集合。在 VFP 中，一个关系数据库由若干个数据表组成。

4. 关系的完整性

(1) 实体完整性。实体完整性指主关键字的值在关系中必须是非空且唯一的。在关系中使用关键字来唯一标识实体，关键字也就是关系模式中的主属性。

(2) 域完整性。域完整性也称为用户定义的完整性。不同的关系数据库系统根据其应用环境的不同，往往还需要一些特殊的约束条件。域完整性就是针对某一具体关系数据库的约束条件，如，性别的取值范围只能是“男”或“女”，学生的单科成绩的取值范围在 0~100 之间等。

(3) 参照完整性。参照完整性是定义外部关键字与主关键字之间引用的规则，引用的时候必须取基本表中已经存在的值。

5. 关系数据库的特点

不是所有的二维表格都能称为关系型数据库，要称为关系型数据库，应具备以下特点。

(1) 关系中的每一个数据项都是最基本的数据单位，不可再分。

(2) 每一竖列数据项（即字段）属性相同。列数可根据需要而设，各列的次序可左右交

换而不影响结果。

(3) 每一横行数据项(即记录)由一个个体事物的各个字段组成。记录彼此独立,可根据需要而录入或删除,各条记录的次序可前后交换而不影响结果。

(4) 一个二维表表示一个关系,其中不允许有相同的字段名,也不允许有两条记录完全相同。

1.1.4 关系数据库系统的发展

关系数据库随着计算机技术的发展而不断发展,主要经历了以下几个阶段。

1. 人工管理阶段

计算机诞生的最初阶段,在硬件方面,外存储器采用的是低速度的纸带、磁带、卡片等,没有像磁盘这样速度快、存储容量大、支持随机访问、可直接存储的外存储器;在软件方面,没有专门管理数据的软件,数据包含在计算机或处理它的程序中。

这一阶段的数据管理任务,包括存储结构、存取方法、输入输出方式等完全由程序员通过编程实现。

这一时期数据管理的特点是:数据与程序不独立,一组数据对应一组程序;数据不能长期保存,一个程序中的数据无法被其他程序使用,因此程序与程序之间存在大量的重复数据,即所谓的数据冗余。

2. 文件系统管理阶段

20世纪50年代后期至60年代后期,计算机开始大量地应用于各种数据管理软件中的数据处理工作,大量数据的存储、检索和维护成为紧迫的需求。此时,在硬件方面,可直接存取的磁盘成为外存储器的主流;在软件方面,出现了高级语言和操作系统。

在这一阶段,程序和数据有了一定的独立性,程序和数据分开存储,有了程序和数据文件的区别。数据文件可以长期保存在外存储器上多次存取。

3. 数据库系统阶段

随着社会信息量的迅猛增长,计算机处理的数据量也相应增大,文件系统存在的问题阻碍了数据处理技术的发展,于是数据库系统便应运而生。

数据库也是以文件方式存储数据的,但是它是数据的一种高级组织形式,在应用程序与数据库之间,有一个数据库管理系统 DBMS。数据库管理系统是为数据库的建立、使用和维护而配置的软件,在操作系统的支持下运行。数据库管理系统对数据的处理方式与文件系统不同。DBMS 把所有应用程序中使用的数据汇集在一起,并以记录为单位存储起来,以便应用程序查询和使用,使多个用户能够同时访问数据库中的数据,减少数据的冗余度,提高数据的完整性和一致性,提高数据与应用程序的独立性,从而减少应用程序的开发和维护费用。

数据库系统从20世纪60年代问世以来,一直是计算机管理数据的主要方式。

4. 分布式数据库系统阶段

20世纪70年代以前,数据库多是集中式的。网络技术的发展为数据库提供了良好的运行环境,使数据库从集中式发展到分布式,从主机/终端系统结构发展到客户/服务器系统结构。

分布式数据库在逻辑上像一个集中式数据库系统,实际上数据存储在不同地点的计算机网络的各个结点上。每个结点有自己的局部数据库管理系统,有很强的独立性。用户可以由分布式数据库管理系统(网络数据库管理系统)通过网络通信相互传输数据,实现数据的共享和数据的存取。

1.2 VFP 的特点

1. VFP 的主要特点

VFP 的特点主要体现在下列几个方面。

- (1) 强大的查询和管理功能;
- (2) 引入了数据库表的新概念;
- (3) 扩大了对 SQL 语言的支持;
- (4) 大量使用可视化界面操作工具;
- (5) 支持面向对象的程序设计;
- (6) 通过 OLE 实现应用集成;
- (7) 支持网络应用。

2. VFP 9.0 的主要特点

VFP 9.0 系统是 Microsoft 公司最新发布的一款数据库应用系统,它在以往版本的基础上有了很大的改进,功能更加强大,提供了可视化界面的设计方法,同时支持面向对象的程序设计技术。VFP 9.0 是具备自开发语言的数据库管理系统,它既可以作为大型数据库的前端开发工具,也可以进行小型的应用系统开发,是使用非常广泛的数据库应用系统的开发工具。

VFP 9.0 的主要特点有以下几个方面。

(1) 数字处理和协同能力。开发人员可以利用不同级别的 XML 和 XML 网站服务来创建兼容 .NET 的解决方案。通过改进的 SQL 和最新支持的数据类型与 SQL 服务器交换数据。

(2) 可扩展的强大开发工具。该工具提供了一系列的功能来帮助开发人员改进用户界面,利用字体、颜色、定制的编辑器和其他功能来个性化用户的 Windows 性能。

(3) 灵活地建立各种类型的数据库解决方案。开发者可以建立和配置基于 Windows 桌面电脑的单机或远程应用,创建和访问 .NET 技术支持的 COM 构成与 XML 网站服务。

(4) 增强的报表功能。新的输出架构提供对数据输出报告和格式的精确控制,同时还提供尽可能详细的细节报告、文本内容和报告相关连接。数据报告支持 XML、HTML、图片格式和定制多页打印预览 Windows 版本格式。同时 VFP 9.0 也支持早期旧版创建的报告格式。

1.3 VFP 9.0 的安装与启动

1. VFP 9.0 的安装

VFP 9.0 的安装很简单,可以从 CD-ROM 或网络上安装。这里仅介绍从 CD-ROM 安装的步骤。

(1) 将光盘插入 CD-ROM 驱动器。

(2) 光盘自动运行。若不运行,按步骤(3)进行。

(3) 单击“开始”按钮→选择“运行”项→输入命令“X:\setup”,单击“确定”按钮。这里的“X”代表 CD-ROM 驱动器的盘符。

(4) 按屏幕上提示的指令一步一步操作。

2. VFP 9.0 的启动与退出

(1) 启动。通常可以用下面的方法启动 VFP。

① 单击“开始”按钮→选择“所有程序”→单击“Microsoft Visual FoxPro 9.0”命令。

② 双击桌面上的 VFP 快捷方式图标。

(2) 退出。在结束使用 VFP 后, 为保证数据的安全和软件本身的可靠性, 需通过正常方式退出 VFP, 常用的有以下几种方法。

① 单击“文件”菜单下的“退出”命令。

② 单击标题栏最右端的关闭按钮。

③ 按 Alt+F4 组合键。

④ 在命令窗口中输入 QUIT 命令, 按 Enter 键。

⑤ 单击标题栏最左端的控制按钮, 打开下拉菜单, 选择“关闭”命令。

1.4 VFP 9.0 的窗口和工作方式

1. VFP 窗口

在启动 VFP 9.0 后, 显示如图 1.3 所示的窗口, 主要包括标题栏、菜单栏、工具栏、命令窗口和工作区窗口。

(1) 标题栏。显示 VFP 9.0 图标和英文 Microsoft Visual FoxPro, 表明它是 VFP 的程序窗口。

(2) 菜单栏。显示 VFP 系统菜单(主菜单)中的菜单选项, 供用户选用。任何选项被用户选中后, 其下方都会弹出一个子菜单, 列出访问菜单所包含的命令。

(3) 工具栏。由若干个常用的工具按钮组成。在大多数情况下, 工具按钮对应于菜单栏中最常用的命令, 但其中也包括了对 VFP 命令的一些扩充命令。

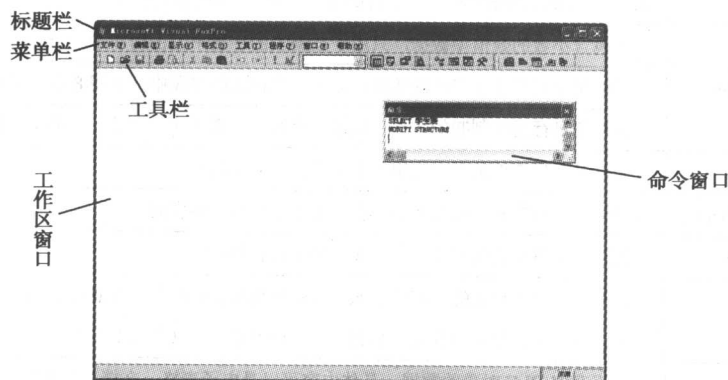


图 1.3 VFP 9.0 主窗口

(4) 命令窗口。命令窗口是用户用交互方式来执行 VFP 命令的窗口。在该窗口中可以直接输入命令, 按 Enter 键后立即执行该命令。

(5) 工作区窗口。该窗口也叫信息窗口, 用来显示 VFP 各种操作信息的窗口。在命令窗口输入命令回车后, 命令的执行结果立即会显示在工作区窗口。如果工作区窗口显示的信息太多, 可在命令窗口中执行 Clear 命令来清除。

2. VFP 的工作方式

(1) 交互方式。交互方式有命令方式和菜单方式(可视化操作方式)两种类型。