

杜小丹 刘 容 主编

Visual FoxPro 程序设计教程



高等教育出版社

Visual FoxPro 程序设计教程

主编 杜小丹 刘 容

高等教育出版社

内 容 提 要

本书以 Visual FoxPro 6.0 中文版为平台,系统地介绍了 Visual FoxPro 基础知识、数据及数据运算、数据库和表的基本操作、结构化查询语言 SQL、程序设计基础、表单设计、程序设计综合应用、报表和标签、菜单设计及应用系统集成等内容。为辅助教学,编写了与本教材配套的《Visual FoxPro 程序设计上机实验与习题集》。

本书叙述由浅入深、通俗易懂,实例丰富并均上机通过,同时本书覆盖了计算机等级考试(二级 Visual FoxPro)大纲,既适合作为高等院校各专业相关课程的教材、计算机等级考试(二级 Visual FoxPro)的培训教材,也可供广大数据库应用系统开发人员阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

Visual FoxPro 程序设计教程/杜小丹,刘容主编.
北京:高等教育出版社,2007.2
ISBN 978-7-04-020267-0

I V... II ①杜…②刘… III. 关系数据库-数据库管
理系统, 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(2007)第 002925 号

责任编辑 李瑞芳

封面设计 吴 昊

责任印制 潘文瑞

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100011
总 机 010-58581000
传 真 021-56965341

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
排版校对 南京展望文化发展有限公司
印 刷 丹阳市兴华印刷厂

开 本 787×1092 1/16
印 张 19.5
字 数 463 000

购书热线 010-58581118
021-56964871
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
<http://www.hepsh.com>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2007 年 1 月第 1 版
印 次 2007 年 1 月第 1 次
定 价 27.00 元

凡购买高等教育出版社图书,如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请在所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 20267-00

前 言

Visual FoxPro 6.0 是优秀的小型数据库管理软件,具有强大的功能,提供了面向对象程序设计的各类开发工具,该软件不仅可以用来开发小型数据库系统,还可以用于大型数据库的前端开发。

本书以 Visual FoxPro 6.0 为背景介绍数据库系统的概念、使用、管理和开发,内容包括 Visual FoxPro 基础知识、数据及数据运算、数据库和表的基本操作、结构化查询语言 SQL、程序设计基础、表单设计、程序设计综合应用、报表和标签、菜单设计及应用系统集成等。

本书内容精练、结构合理、重点突出,对读者可能遇到的难点做了十分清楚和详细的阐述。本书是作者在十多年从事数据库应用课程教学的基础上编著的,在编著过程中特别注重培养读者的数据库操作能力和程序设计能力,书中部分知识点设有提示、注意等小知识,并且列举了大量的实例,所有实例均上机通过。为配合教学,还编写了与本教材配套的《Visual FoxPro 程序设计上机实验与习题集》,该习题集完全与本书配套,对于加深读者对所学知识的理解和融会贯通具有重要意义。

同时,为适应高等院校学生参加计算机等级考试(二级)的要求,在编写时特别兼顾、覆盖了“计算机等级考试二级考试大纲(Visual FoxPro 程序设计)”的内容。

本书的主要特点是内容丰富、通俗易懂、图文并茂、实例充足。我们采用一个典型而具有普遍性的实例“学生信息管理系统”贯穿全书,使读者对 Visual FoxPro 有了一个全面的认识。书中提供的源代码均上机运行通过,读者稍加改动,就可在实际中应用。本书既适合作为高等院校各专业相关课程的教材、计算机等级考试(二级 Visual FoxPro)的培训教材,也可供广大数据库应用系统开发人员阅读参考。

本书由杜小丹、刘容任主编,第 1~3、8、9 章由杜小丹编写,第 4~7 章由刘容编写,杜雨铭、颜军、鄢涛、刘启萍参与了本书的编写工作,全书由杜小丹统稿。

由于水平有限,书中不足之处在所难免,请广大读者批评指正,以便在适当的时间再作修订和补充,在此表示诚挚的谢意。

编 者

2006 年 8 月

郑 重 声 明

，高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人将承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人给予严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话：(010)58581897/58581896/58581879

传 真：(010)82086060

E - mail:dd@hep. com. cn

通信地址：北京市西城区德外大街 4 号

高等教育出版社打击盗版办公室

邮 编：100011

购书请拨打电话：(010)58581118



高等教育出版社

教学课件索取单

亲爱的老师：

感谢您使用《Visual FoxPro 程序设计教程》。为便于教学，本书配有上机和习题指导书、相关教学课件以及考评系统。您只要填妥下表，并加盖公章，邮寄或传真给我社，即可成为高教教师俱乐部的会员，并免费获得我们提供的教学课件。如您已是会员，只需填上姓名和会员号即可。

我们的联系方式：

地址：上海市宝山路 848 号

邮编：200081 电话：(021)65878318

传真：(021)65878318

电子邮件：service@hepsh.com

高教教师俱乐部会员号：_____

姓 名		性 别		出生年月		身份证号	
学 校				学院、系			教 研 室
学校地址						邮 编	
职 务				职 称			办公电话
E-mail				手 机			宅 电
通信地址						邮 编	
单位盖章							

年 月 日

您对本书的使用有什么意见和建议？

您还希望从我社获得哪些服务？

☐ 教师培训

☐ 教学研讨活动

☐ 寄送样书

☐ 获得相关图书出版信息

☐ 其他 _____



目 录

第 1 章 Visual FoxPro 基础知识	1
1.1 数据库系统概述	1
1.2 初识 Visual FoxPro	9
1.3 建立工作目录	16
1.4 项目管理器	18
第 2 章 Visual FoxPro 数据及数据运算	22
2.1 VFP 的工作方式和命令格式	22
2.2 数据类型	24
2.3 常量和变量	25
2.4 运算符和表达式	31
2.5 常用函数及应用	35
第 3 章 数据库和表	55
3.1 数据库的创建和管理	55
3.2 数据库表的基本操作	61
3.3 排序和索引	89
3.4 统计命令	96
3.5 多个表的操作	99
3.6 数据库数据字典的管理	106
3.7 查询与视图	113
第 4 章 结构化查询语言 SQL	129
4.1 SQL 的数据定义功能	129
4.2 SQL 的数据查询功能	133
4.3 SQL 的数据更新功能	147
第 5 章 Visual FoxPro 程序设计基础	150
5.1 面向过程程序设计	150
5.2 面向对象程序设计	171
5.3 调试程序	183
第 6 章 表单设计	186
6.1 表单设计基础	186

6.2	用表单设计器创建表单	199
6.3	表单常用控件	206
6.4	表单其他控件	215
第 7 章	Visual FoxPro 程序设计综合应用	246
7.1	数据库操作实例	246
7.2	表单控件应用实例	262
第 8 章	报表和标签	271
8.1	报表设计基础	271
8.2	报表向导创建报表	272
8.3	快速报表	276
8.4	报表设计器的使用	277
8.5	报表输出	287
8.6	设计标签	288
第 9 章	菜单设计及应用系统集成	291
9.1	菜单设计	291
9.2	项目管理及应用程序连编	299
参考文献		304

第 1 章 Visual FoxPro 基础知识

课前导读

Visual FoxPro 6.0(中文版)是由 Microsoft 公司于 1998 年推出的产品,是目前应用十分广泛的关系型数据库管理系统之一。它采用了可视化的、面向对象的程序设计方法,在一定程度上大大简化了应用系统的开发过程。本章主要介绍 Visual FoxPro 的基础知识。

1.1 数据库系统概述

1.1.1 数据、信息和数据处理

在计算机应用中,数据处理和以数据处理为基础的信息系统占据着很大的比重。

人类的一切活动都离不开数据,离不开信息。在不同的领域里,信息的含义有所不同,一般认为信息是数据、消息中所包含的意义。数据和信息有时可以混用,例如数据处理也称为信息处理;有时必须分清,比如不能把信息系统称为数据系统。

1. 数据

数据(data)是指存储在某一种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。它不仅包括数字、字母、文字和其他特殊字符,还包括图像、图形、声音、电影和动画等多媒体数据。

2. 信息

信息(information)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。信息无时不有,无处不在,客观存在于人类社会的各个领域,而且不断地变化着。从计算机的角度,通常将信息看做是人们进行各种活动所需要获取的知识。

数据和信息既有联系又有区别,数据是载荷信息的物理符号或称为载体,而信息则是数据的具体内涵。信息是反映客观现实世界的知识,用不同的数据形式可以表示同样的信息,例如,同样一条新闻,可以用文字(报纸)或声音(电视)报道,它的报道形式不同,但其信息内容却是相同的。

在许多地方,信息和数据并不是截然分开的,因为有些信息本身就是数据化的,数据本身又是一种信息。因此,在多数情况下不对它们进行区分,比如,计算机进行数据交换也可

以说是信息交换,数据处理也意味着信息处理。

总之,信息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使其具有知识性并对人类活动产生有意义的决策作用。

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、统计和传播等一系列活动。数据处理的目的是从大量的、原始的数据中获取有价值的信息,以此作为行为和决策的依据。

1.1.2 数据管理技术的发展

数据处理的核心问题是数据管理。随着计算机硬件、软件技术和计算机应用范围的发展,数据管理技术得到很大的提高,先后经历了人工管理、文件系统、数据库系统和分布式数据库系统等几个阶段。

1. 人工管理阶段

20 世纪 50 年代中期以前,计算机主要用于科学计算。由于当时计算机的外存储器中没有像磁盘这样的可以随机访问、直接存取的外部存储设备,数据只能存放于卡片、纸带和磁带中。在软件方面,没有专门的管理数据的软件,数据需由计算或处理它的程序自行携带。数据管理任务完全由程序设计人员自己负责。

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,称为数据冗余。

2. 文件系统阶段

20 世纪 50 年代后期至 60 年代后期,计算机开始大量用于管理。大量的数据存储、检索和维护成为紧迫的需求。在硬件方面,可直接存取的磁鼓、磁盘成为联机的主要外存,在软件方面,出现了高级语言和操作系统,操作系统中的文件系统是专门管理外存的数据管理软件。

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。

文件系统阶段对数据的管理虽然有了长足的进步,但还有一些根本性问题没有彻底解决,主要包括以下几个方面:其一,数据冗余度大,数据不能以记录和数据项为单位共享,同一数据项可能重复出现在多个文件中,容易造成数据的不一致性。其二,缺乏数据独立性,文件系统服务于某一特定的应用程序,如果改变数据的逻辑结构或文件的组织方法,必须修改相应的程序,反之,如果修改应用程序,也将影响数据文件的结构。其三,数据不能集中管理,文件系统中的数据文件没有集中的管理机制,数据的安全性和完整性都不能保障。各数据之间、数据文件之间缺乏联系,给数据处理造成不便。

3. 数据库系统阶段

由于文件系统管理数据的缺陷,迫切需要新的数据管理方式,把数据组成合理结构,能集中、统一地进行管理。数据库技术开始于 20 世纪 60 年代末,在美国产生了具有商业价值的数据库系统,在 20 世纪 80 年代,随着微型机的普遍应用和数据库系统的不断完善,数据库系统在全世界范围内得到广泛的应用。

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(database management system, 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,它是在操作系统支持下运行的。数据库管理系统对数据的处理方式和文件系统不同,它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。

数据库系统克服了文件系统的弊端,它能够有效地管理大量数据,实现数据共享,减少数据冗余,数据与应用程序彼此独立。

4. 分布式数据库系统阶段

分布式数据库系统是数据库技术和计算机网络技术相结合的产物。20 世纪 70 年代后期之前,数据库系统多数是集中式的。网络技术的发展为数据库提供了分布式运行环境。分布式数据库是一个逻辑上集中、地域上分散的数据集合,是计算机网络环境中各个局部数据库的逻辑集合,同时受分布式数据库管理系统的控制和管理。

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 different 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,它有很高的独立性。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。

1.1.3 数据库系统基本知识

本节介绍与数据库系统有关的概念,包括数据库、数据库管理系统、数据库系统、数据库应用系统等。

1. 数据库

数据库(database, DB)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的、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。数据库具有数据的结构化、独立性、共享性、冗余量小、安全性、完整性和并发控制等基本特点。

在数据库系统中,数据库已成为各类管理系统的核心基础,为用户和应用程序提供了共享的资源。

2. 数据库管理系统

数据库管理系统(database management system, DBMS)是为数据库的建立、使用和维护

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工作的,它提供了安全性和完整性等统一控制机制,方便用户管理和存取大量的数据资源。

3. 数据库系统

数据库系统(database system,DBS)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。它主要包括计算机硬件、操作系统、数据库、数据库管理系统和建立在该数据库之上的相关软件、数据库管理员和用户等组成部分。

4. 数据库应用系统

数据库应用系统(database application systems,DBAS)是在 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。

1.1.4 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(如一个部门、一名学生),也可以是抽象事件(如一场比赛、一次考试)。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、性别和专业等属性来描述。

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以下三种类型:

(1) 一对一联系

例如,一个班只有一个班长,他不能同时担任其他班的班长,这时班级与班长这两个实体之间即是一一对一的联系。

(2) 一对多联系

例如,一个公司有多名员工,而一名员工只能在一个公司里就职,这时公司与员工这两个实体之间即是一对多的联系。

(3) 多对多联系

例如,一名学生可以选择多门课程,而一门课程可以由多个学生选修,这时学生和课程这两个实体之间便存在多对多联系。

2. 数据模型的分类

数据库中的数据是有结构的,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。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。

用于支持层次模型的数据库管理系统称为层次数据库管理系统。

(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。网状模型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,它是层次模型的扩展。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。

用于支持网状模型的数据库管理系统称为网状数据库管理系统。

(3) 关系模型

关系模型以二维表结构来表示实体与实体之间的联系,它是以关系数学理论为基础的。在关系模型中,操作的对象和结果都是二维表,这种二维表就是关系。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。表 1.1 所示的学生登记表就是一个关系模型。

表 1.1 学生登记表

学 号	姓 名	性 别	出生日期	入校总分	团 员	照 片	备 注
sh030001	李红梅	女	01/12/1986	487	F		
sh030002	张 海	男	11/10/1985	498	T		
sh030003	刘一铭	男	12/21/1984	510	T		
sh030004	金 鑫	男	02/22/1987	575	T		
sh030005	高小天	女	02/28/1986	490	F		
sh030006	杨晨曦	男	10/04/1986	536	F		
sh030007	杜 明	男	07/23/1985	545	T		
sh030008	颜冰雪	女	04/22/1985	465	F		
sh030009	曾 星	女	01/09/1984	432	T		
sh030010	江子开	男	10/18/1983	416	F		

在关系模型中二维表具有以下特征:

- 表中的每一数据项不能再分。
- 表中第一列的数据类型必须相同。
- 表中每一列的字段名不允许相同。
- 表中的记录和字段顺序可以任意排列。

● 表中任意两行不可能完全相同。

关系模型与层次模型和网状模型的区别在于数据描述的一致性,是目前最流行的数据库模型。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,Visual FoxPro(以下简称 VFP)系统就是一种关系数据库管理系统。

1.1.5 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支持关系模型。

1. 关系术语

关系是建立在数学集合概念基础之上,它是由行和列的二维表组成的。

● 关系: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。

● 元组:在二维表中,行称为元组。在 VFP 中一行称为一个记录。

● 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。

● 域:指表中属性的取值范围,即不同记录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。

● 候选关键字:属性或属性的组合,候选关键字既能唯一地确定一个记录,它包含的字段又是最精炼的。在一张二维表中,必存在候选关键字,例如在表 1.1 的学生登记表中,可以用“学号”作为候选关键字。

● 主关键字:是从多个候选关键字中选出的一个关键字,用来唯一地标识一个记录。在 VFP 中表示为字段或字段的组合。

● 外部关键字:是关系的一个属性,它不是这个关系的关键字,但却是另外一个关系的关键字,此时称这个属性为关系的外部关键字。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,那么这个字段(属性)就称为外部关键字。

● 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,学生登记表的关系模式描述如下:

学生登记表(学号,姓名,性别,出生日期,入校总分,团员,照片,备注)

2. 关系运算

查询关系数据库时,经常要用到关系运算,在 VFP 中,关系的基本运算有两种,一种是传统的集合运算(并、交、差),另一种是专门的关系运算(选择、投影和连接)。

(1) 传统的集合运算

进行传统的集合运算之前,首先要确保两个关系必须具有相同的模式。

● 并:两个相同结构关系的并运算结果是由属于这两个关系的元组组成的集合。

● 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。例如，在学生登记表中找出性别为“女”的学生，经过选择运算得到的结果可以形成新的关系，其关系模式不变，但其中的元组是原关系的一个子集。

● 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。例如，只显示学生登记表中每个学生的“姓名”、“性别”、“出生日期”和“入校总分”4 个字段，这个操作属于投影运算。

● 连接：连接运算是关系的横向结合。连接运算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。最常用的连接运算是自然连接，它是利用两个关系中共有的字段，把该字段值相等的记录连接起来。

连接过程是通过连接条件来控制的，连接条件中将出现两个表中的公共属性名，或具有相同语义、可比的属性。连接结果是满足条件的所有记录。

选择和投影运算的操作对象是一个表，相当于对一个二维表进行切割，连接运算需要两个表作为操作对象，相当于对两个二维表进行拼接。

3. 关系数据库

关系数据库是由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。

关系数据库中，当许多相关的数据集合到不同的二维表中后，数据的关系会变得很复杂，每个数据表中的数据如何收集、如何组织，是个很重要的问题。因此，要求数据库的数据要实现规范化，形成一个组织良好的数据库。数据规范化基本思想是逐步消除数据依赖关系中的不合适部分，使得依赖于同一个数据模型的数据达到有效的分离。每一个数据表具有独立的属性，同时又依赖于共同关键字。

例如，有 3 张数据表，收集了学生的基本信息，其中，表 1.1 记录了学生的基本情况，表 1.2 和表 1.3 如下所示。

表 1.2 课程登记表

课 程 编 号	课 程 名 称	课 程 编 号	课 程 名 称
1	计算机基础	4	计算机网络
2	大学英语	5	高等数学
3	数学建模	6	思想品德

表 1.3 学生成绩表

学 号	课程编号	成 绩	学 号	课程编号	成 绩
sh030001	1	87	sh030003	1	75
sh030001	2	98	sh030003	2	65
sh030001	3	85	sh030003	3	85
sh030001	4	74	sh030003	4	52
sh030001	5	52	sh030003	5	52
sh030001	6	65	sh030003	6	74
sh030002	1	52	sh030004	1	85
sh030002	2	65	sh030004	2	65
sh030002	3	85	sh030004	3	67
sh030002	4	74	sh030004	4	68
sh030002	5	89	sh030004	5	98
sh030002	6	90	sh030004	6	90
.....					

上述 3 张表收集了学生的基本情况,如果将这些数据集中在一个表中,会使得数据表的结构复杂,数据量大,而且数据可能重复出现,数据的输入、修改和查找都很麻烦,也会造成存储空间的浪费。

在关系数据库中,通过数据库管理系统,可将这些相关的数据表存储在同一个数据库中,将两个数据表中具有相同值的字段名之间建立关联关系。如将学生登记表中的“学号”字段与学生成绩表中的“学号”字段建立关联关系,再将课程登记表中的“课程编号”字段与学生成绩表中的“课程编号”字段建立关联关系,这样,每个数据表具有独立性,而且表之间也保持一定的关联关系。

4. 数据完整性

数据完整性是指保证数据的正确性。数据完整性一般包括实体完整性、域完整性和参照完整性。

(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必须是唯一的。在关系中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。

实体完整性是保证关系中记录唯一的特性,即在一个关系中不允许有重复的记录,属于记录级的验证规则。在 VFP 中利用主关键字或候选关键字来保证关系中记录的唯一,即保证实体唯一性。

(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”,单科成绩的取值范围在 0~100 之间。

在 VFP 中,域完整性规则也称做字段有效性规则,在插入或修改字段值时被激活,主要用于数据输入正确性的检验。

(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。

例如,表 1.1、1.2 和 1.3 描述了学生的基本信息,在这些关系中,课程编号不是成绩关系中的主关键字,但它是被参照关系中课程关系的主关键字,称为成绩关系的外关键字。有参照完整性规则:外关键字可取空值或取被参照关系中主关键字值。虽然这里规定外关键字课程编号可以取空值,但按照实体完整性规则,课程关系中课程编号不能取空值,所以成绩关系中的课程编号实际上是不能取空值的,只能取课程关系中已存在课程编号的值,若取空值,关系之间就失去了参照的完整性。

1.2 初识 Visual FoxPro

Visual FoxPro 6.0 版本是微软公司 1998 年开发的,从宏观上看,VFP 语言(特别是 VFP 5.0、6.0)属于集合语言,也可称之为第四代语言,这种语言既可以解释性执行,也可以编译后执行。VFP 语言具有数据库应用系统开发需要的各种功能,可以编写复杂的数据库应用软件。2001 年 5 月微软公司推出了 VFP 7.0 版本,它除了继承以前版本的功能外,增加了 Web Service,OLEDB,XML 和 COM 功能的支持。目前最新的是 VFP 9.0 版本,成为可以进行快速客户机/服务器开发和 Web 服务开发的程序语言工具。

本书的叙述都是基于中文版 VFP 6.0 的。

1.2.1 系统特点

VFP 6.0 的特点主要体现在下列几个方面:

1. 采用面向对象的程序设计技术

面向对象的程序设计方法是当今计算机程序设计的主流方法。允许用户对对象和类进行定义,并编写相应的代码。用户可以在类的基础上定义自己的子类,面向对象的程序设计方法的直观性和可重用性方便了程序员设计,提高了程序设计的效率。

2. 一种可视化的程序设计方法

VFP 的可视化技术使得在 Windows 环境下设计的应用程序达到即看即得的效果,即在设计过程中可立即看到设计效果,如表单的样式、表单中控件的布局及字符的颜色、字体、大小等。