



新世纪高职高专财经计算机应用技术专业教材

Visual FoxPro 数据库应用技术

张福堂 主编



上海财经大学出版社

新世纪高职高专财经计算机应用技术专业教材

Visual FoxPro 数据库应用技术

张福堂 主编

 上海财经大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

Visual FoxPro 数据库应用技术/张福堂主编. —上海:上海财经大学出版社, 2001. 2

新世纪高职高专财经计算机应用技术专业教材

ISBN 7-81049-541-0/TP·05

I. V… II. 张… 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(2001)第 05051 号

Visual FoxPro SHUJUKU YINGYONG JISHU
Visual FoxPro 数据库应用技术

张福堂 主编

责任编辑 郑 金 封面设计 周卫民 江小铎

上海财经大学出版社出版发行
(上海市中山北一路 369 号 邮编 200083)

网 址: <http://www.sufep.com>

电子邮件: webmaster@sufep.com

全国新华书店经销

上海第二教育学院印刷厂印刷

上海浦江装订厂装订

2001 年 2 月第 1 版 2001 年 2 月第 1 次印刷

787mm×960mm 1/16 14.5 印张 308 千字

印数: 0 001—4 000 定价: 23.00 元

《新世纪高职高专财经计算机应用技术专业教材》

编委会

主 编

张福堂 孙万军

编 委

郭玉田 闫东升 康晓林 陈伟清
朱中华 谭 朔 朱建明

前 言

根据全国高等职业技术教育发展的需要,由上海财经大学出版社组织全国六所财经院校(中央财经大学、辽宁财政高等专科学校、吉林财税高等专科学校、湖南财政高等专科学校、山西财政高等专科学校、北京财政学校)编写了高职高专财经计算机应用技术专业教材,包括《计算机基础操作技术》、《Visual FoxPro 数据库应用技术》、《计算机网络应用技术》、《会计软件应用技术》、《会计软件开发技术》和《电子商务应用技术》等。

本套教材按照高等职业技术教育“理论以必须够用为度,注重实践能力培养”的原则,对教学内容进行了整合,在保持教学体系完整性的同时,突出财会专业计算机应用技术,力求实现教学内容的先进性和可操作性。

本套教材在教学内容组织上力求主次分明,突出重点,循序渐进,并力求做到叙述简洁、文字精炼、脉络清晰、通俗易懂。从培养应用能力出发,我们在教材中精心组织了教学示例和案例,并在各章节中安排了相应的思考题和实验。

《Visual FoxPro 数据库应用技术》根据 Microsoft 公司开发的微机关系数据库管理系统 Visual FoxPro 6.0 中文版,针对高职高专教育的特点,从培养实际操作能力和系统开发能力出发,较全面地介绍了 Visual FoxPro 6.0 的数据库操作和可视化编程等功能。全书用实例贯穿,介绍了在可视化环境下进行面向对象程序设计的思想、方法和步骤。

本书主要内容包括 Visual FoxPro 6.0 中文版的安装和配置;项目管理器的使用;数据库与表的建立和使用;建立查询和视图;利用向导或设计器设计表单和报表;菜单和工具栏的设计;面向对象的程序设计;应用程序的编译以及发布等。

本书由张福堂主编,徐惠红参加了本书部分章节的编写。由于编者水平有限,书中难免存在一些错误和不当之处,殷切希望广大读者批评指正。

本书作为高职高专财经计算机应用技术专业系列教材之一,既可以作为高职、高专财经类专业的教材,也可以作为大中专院校及各类培训班的教材或自学参考书。预查看本系列教材的教参,请登陆 [HTTP://www.MTTEF.com](http://www.MTTEF.com) 网站。

编者

2000 年 12 月 20 日

目 录

前 言	(1)
第一章 关系数据库概述	(1)
第一节 数据库和数据库管理系统	(1)
第二节 数据库的规范化	(5)
第三节 常用数据库管理系统简介	(9)
思考题	(11)
第二章 Visual FoxPro 的操作基础	(12)
第一节 Visual FoxPro 的安装、启动与退出	(12)
第二节 Visual FoxPro 的系统界面	(14)
第三节 Visual FoxPro 的设计器、向导与生成器	(17)
第四节 Visual FoxPro 的文件类型	(20)
第五节 Visual FoxPro 的帮助功能	(21)
思考题	(23)
实验一 Visual FoxPro 的启动和基本操作	(23)
第三章 Visual FoxPro 语言基础	(25)
第一节 Visual FoxPro 数据类型	(25)
第二节 数据存储	(27)
第三节 Visual FoxPro 的操作符与表达式	(29)
第四节 函数	(33)
第五节 Visual FoxPro 的命令	(38)
思考题	(40)
实验二 Visual FoxPro 语言基础	(40)

第四章 使用“项目管理器”建立项目	(42)
第一节 数据库应用系统的开发	(42)
第二节 使用“项目管理器”	(43)
思考题	(48)
实验三 “项目管理器”的使用	(48)
第五章 建立数据库和表	(50)
第一节 创建数据库	(50)
第二节 创建表	(53)
第三节 浏览与维护表	(59)
第四节 定制表	(65)
第五节 索引文件	(67)
第六节 建立表之间的关系	(71)
第七节 完善表的设计	(75)
思考题	(81)
实验四 表的建立、输入和修改	(81)
实验五 表的索引、属性设置和建立表之间的关系	(82)
第六章 创建视图和数据查询	(83)
第一节 创建视图	(83)
第二节 创建查询	(92)
第三节 使用 SELECT-SQL 命令创建查询	(97)
思考题	(101)
实验六 建立视图和查询	(101)
第七章 报表设计	(103)
第一节 报表设计的步骤和方法	(103)
第二节 利用“快速报表”设计报表	(104)
第三节 利用“报表向导”设计报表	(107)
第四节 利用“报表设计器”创建或修改报表	(113)
第五节 打印设置与打印输出	(121)
思考题	(122)
实验七 使用“报表向导”与“报表设计器”设计报表	(123)

第八章 程序设计基础	(124)
第一节 程序的建立和执行	(124)
第二节 程序的基本结构	(126)
第三节 过程与函数调用	(129)
第四节 面向对象程序设计	(131)
第五节 对象操作	(135)
第六节 创建自定义类	(138)
思考题	(142)
实验八 Visual FoxPro 程序设计基础	(142)
第九章 表单设计	(144)
第一节 表单概述	(144)
第二节 功能表单的设计	(151)
第三节 单记录数据输入表单的设计	(161)
第四节 表格式数据输入表单的设计	(167)
第五节 利用页框建立教师授课表单	(173)
第六节 一对多表单的设计	(177)
第七节 利用查询文件建立查询表单	(181)
思考题	(187)
实验九 表单设计(一)	(187)
实验十 表单设计(二)	(188)
实验十一 表单设计(三)	(189)
第十章 菜单与工具栏设计	(190)
第一节 规划菜单系统	(190)
第二节 使用“菜单设计器”创建菜单	(193)
第三节 创建快捷菜单	(199)
第四节 创建工具栏	(202)
思考题	(203)
实验十二 菜单和工具栏的设计	(203)
第十一章 应用程序的生成与发布	(205)
第一节 建立主控程序	(205)
第二节 编译应用程序	(208)

第三节 发布应用程序.....	(211)
思考题.....	(217)
实验十三 应用程序的编译与生成.....	(217)
实验十四 综合实验.....	(218)
参考文献.....	(219)

第一章 关系数据库概述

本章将介绍数据库的基本概念,包括数据库与数据库管理系统,关系型数据库,数据库的优化,数据库的完整性规则以及数据库的应用等。通过学习能够对数据库有一个基本的了解,以便学习后续的内容。

第一节 数据库和数据库管理系统

在日常工作中,人们经常需要管理各种各样的数据,如学校中学生成绩管理,课程管理,班级管理等等。这一类问题不需要多么复杂的计算,但数据量很大,要对大量数据进行搜集、整理、分类、加工、存储,并根据需要随时进行修改、删除、增加、检索和汇总统计等。随着信息处理技术的发展,计算机已经成为管理数据的重要工具,而数据库技术则是目前最先进的数据管理技术。

一、数据及数据库

1. 数据与数据处理

数据是指能被计算机存储和处理的、反映客观事物的物理符号序列,如数字、字符、图形、声音、图像等。数据是用来描述事物状态的,是信息的载体。

数据处理是指对各种类型的数据进行搜集、存储、分类、加工、检索、传输的过程。数据处理的目的是为了从大量的、原始的数据中抽取有价值的信息,以此作为行为和决策的依据。数据库技术是研究如何高效地进行数据处理的技术,对数据的组织、编码、分类、存储、检索和维护是数据处理的核心。

2. 数据库

数据处理经历了由手工处理到文件系统、再到数据库系统三个发展过程。数据库系统阶段是数据处理的高级阶段。所谓数据库,是指按一定的组织结构存储在计算机存储介质中的相关数据的集合。数据库是数据的一种高级组织形式,它有以下几个特点。

(1)数据结构化:一个数据库可以由一个或几个数据表组成,每个数据表内的数据都

有一定的结构,同一数据库中的各个数据表在整体上也服从一定的结构形式。

(2)数据独立性:数据库中的数据逻辑组织和物理存储方式与用户的应用程序无关,任何一方的改变不会影响另一方。

(3)数据共享,减少冗余:数据库中的数据集中存储,具有较小的冗余度,并可为各种用户所共享。

在 FoxPro 2.6 以前版本的 XBASE 系列数据库产品中,数据库就是一个二维的表结构,数据库和表这两个概念没有什么区别,两者实际上所指的是同一个东西;而 Visual FoxPro 则对其进行了严格的区分,将 XBASE 数据库提升到完整的关系数据库范畴,成为一个真正的数据库。

在 Visual FoxPro 中,表是指同一类记录的集合。它是描述实体集的,所以是一个表述实体集的所有符号的集合。表一般作为单独的文件存储在磁盘上。Visual FoxPro 的数据表在概念上等同于 XBASE 系列产品中的所谓数据库文件(DBF 文件),表文件的文件名同样沿用以 .DBF 为扩展名的默认规则。而数据库则是指一个或多个表的集合。数据库用来描述一个或多个实体集及实体集与实体集之间的关系,所以数据库是一个描述多个实体集及其关系的所有符号的集合。例如,客户表、雇员表、产品表、定单表等组成一个销售公司的经营数据库,学生表、教师表、课程表、成绩表等则组成一个教学管理数据库。在 Visual FoxPro 中,数据库文件以 .DBC 为扩展名。

3. 数据模型

在数据库中可以用数据模型工具来对现实世界进行抽象表达和处理现实世界中的数据和信息。因此,了解数据模型的概念是学习数据库的基础。

在数据库中常用到“实体”这个概念,它是指客观存在的、并可相互区分的事物。实体模型反映实体之间的相互关系;而数据模型是实体模型的数据化,是对现实世界的抽象。数据模型有三个要素:

(1)数据结构。数据结构是一组相互关联的对象类型的集合。如关系模型中反映数据类型、内容、性质和相互联系的关系(表)、字段、关键字等。

(2)数据操作。数据操作是指对数据库中各种对象允许执行的操作的集合,包括操作及有关的操作规则。如数据库中的筛选、投影和连接等基本操作。

(3)数据的约束条件。数据的约束条件是一组完整性规则的集合。完整性规则是给定的数据模型中数据及其联系所具有的制约和依存规则,用于限定符合数据模型的数据库状态以及状态的变化,以保证完整性的两个约束条件(实体完整性和参照完整性)。此外,数据模型还应该能够定义完整性约束条件,用来反映某一应用所涉及的数据必须遵守的、特定的约束条件(用户定义完整性)。如在学生数据库中设定表中的学号字段宽度必须是 8 位,且不能为空等。

数据模型的种类很多,最基本的数据模型有层次模型、网状模型和关系模型等三类,

关系模型是其中最重要的一种数据模型。

二、关系数据库及其特点

1. 关系模型

所谓关系模型,就是用二维表格的结构形式来表示实体模型及其实体之间的联系。

(1)现以表 1-1 所示学生基本情况表为例,介绍关系模型的主要术语。

表:存放一组同一类实体的集合,也叫做文件。如学生基本情况表。

记录:表中记载某个实体属性的一组信息,相当于表中的一行。

字段:表中记载某个实体的一个属性的数据项,相当于表中的一列。

关系:关系数据库中的关系,是指关系数据库中各个表之间的连接方法。如学生基本情况表和成绩表通过(表 1-1)学号=(表 1-2)学号建立起连接。

表 1-1 学生基本情况表

学 号	姓 名	班 级	性 别	出生年月日	家庭住址
98061101	于 玲	信息 981	女	02/25/79	丹东市元宝区三马路
98061102	马适途	信息 981	男	09/21/80	沈阳市和平区
98061103	吴月良	信息 981	男	11/04/79	丹东市振兴区浪头镇
98012101	李 英	会计 982	女	12/01/78	锦州市西塔区五纬路
98012102	胡国光	会计 982	男	02/13/78	沈阳市皇姑区五一街
98012103	林兰英	会计 982	女	09/02/79	大连市沙河口区太原街
99021101	张明志	财金 991	男	03/23/80	沈阳市铁西区胭粉街 12
99021102	袁 宏	财金 991	女	10/09/80	大连市中山区太原街
99021103	李家驹	财金 991	男	01/04/81	铁岭市银河区中心街

表 1-2 成绩表

学 号	课程编号	成 绩	补考成绩
98061101	A601	89.00	
98061102	A601	93.00	
98061103	A601	87.00	
98061101	A602	54.00	60.00
98061102	A602	75.00	
98061103	A602	90.00	
98012101	A101	87.00	
98012102	A101	92.00	
98012103	A101	90.00	

关系模型:对关系的描述,一般表示为:关系名(属性 1,属性 2,...,属性 n)。

主关键字:用来唯一标识表中记录的字段。如学生表中的学号在每个记录中都是唯一的,因此学号就可以定义为表的主关键字。

外部关键字:用于连接另一个表,并且在另一个表中为主关键字的字段。如成绩表中的学号就可以看作是外部关键字。

(2)关系表的性质

二维表的字段数是相对固定的,字段的名称、类型和长度等要素决定了表的结构。

二维表的每一列的数据类型及长度是相同的。

二维表不允许出现完全相同的两行。

二维表中的行的顺序、列的顺序可以任意交换。

2. 关系数据库

由关系模型组成的数据库就是关系数据库。关系数据库由包含数据记录的多个表组成,用户可在有相关数据的多个表之间建立相互联系,这种联系叫关系。信息的检索就是基于这种关系。

关系数据库是最常使用的一种数据库。关系数据库模型是建立在严格的数学概念的基础上的。关系数据库的概念简单、清晰,用户易懂、易用,简化了编程者和数据库建立开发的工作。因此,关系数据库诞生以来发展十分迅速,深受用户喜爱。关系数据库以其结构简明、理论严谨、实用性强等特点,已经成为目前最为流行的一种数据库。自 20 世纪 80 年代以来,计算机厂商研制出的数据库管理系统(DBMS)几乎都支持关系模型。数据库领域当前的研究工作也都是以关系数据库为基础的。

关系型数据库处理的是关系模型。简单地说,一个关系模型的逻辑结构就是一张二维表。表 1-1 和表 1-2 列示了一个数据库中的两个关系表。

在关系数据库中,数据被分散到不同的数据表中,以便使每一个表中的数据只记录一次,从而避免数据的重复输入。表之间的联系是依靠关键字段建立关系来实现的。

三、数据库管理系统

数据库管理系统是用来帮助用户在计算机上建立、使用和管理数据库的软件系统,简称为 DBMS(Data Base Management System)。我们所要学习的 Visual FoxPro 就是一种关系型数据库管理系统。

数据库管理系统的功能可概括为以下三方面:

(1)建立数据库:按照用户的要求在计算机内建立数据库的结构,并且存储用户输入的数据。

(2)对数据库进行操作:接受并执行用户对数据库的操作要求,对数据库进行修改、插入、删除、检索、统计汇总、打印报表等操作。

(3)开发数据库应用系统:利用数据库管理系统的开发工具开发数据库应用系统,以便在程序方式下更有效地对数据库进行管理和操作。

四、数据库应用系统

数据库应用系统是为专门解决某一类信息处理问题而建立的软件系统。它由数据库、数据库管理系统和数据库应用程序等三部分组成。数据库应用系统是以数据处理为中心的管理信息系统,也是由用户和计算机(硬件与软件)组成的人机系统。

第二节 数据库的规范化

关系数据库的一个重要作用是能够避免数据的不必要重复。为此,可以将一个有重复数据的表拆分成若干个没有重复数据的表,从而将重复数据分解出来,存放在单独的表中。数据库的规范化就是将复杂的数据分解到几个简单的表中,并通过建立表与表之间的关系,使各表的数据能够有机地联系起来。

一、规范数据表

数据结构的设计,就是要建立数据库的关系模式。关系模式有多种可能的组合,但只有符合一定要求的模式才有好的性能。这种满足要求的模式称为范式(Normal Forms,简记为NF)。规范化理论是研究如何把一个不好的关系模式转化为好的关系模式的理论。1970年,IBM公司的考德(E. F. Codd)首先提出了规范化的理论,定义了三个范式,后来又发展到五个,其理论已成为数据模型化的标准。在 Visual FoxPro 中,我们只介绍第一、二、三范式。

1. 第一范式

第一范式的关系模式是关系数据库的最基本的要求。它要求关系模式R的每个关系的字段属性值都是不可分解的。

假定有一个教学管理数据库,有表1-3所示的一个关系表。其字段包括学号、姓名、课程号、成绩、任课教师和教师职称等。该表各字段不需要继续进行分解,因此满足了第一范式的要求。

只满足第一范式的关系模式还不是理想的模式,该表有如下问题:

(1)数据冗余。学生姓名、任课教师和教师职称都有重复。如果每个学生学习10门课程,则要重复10次姓名;若全班有40个学生,累计要重复400次姓名,并重复40次任课教师和教师职称。

(2)更新异常。由于上述数据冗余的问题,当需要修改任课教师的职称时,就有可能只修改了一部分记录而漏掉了另一部分记录,这就造成了存储数据的不一致。

表 1-3

教学管理关系表

学 号	姓 名	课程号	成 绩	任课教师	教师职称
98061101	于 玲	A601	89	何 刚	讲师
98061101	于 玲	A602	83	孙莉莉	助教
98061101	于 玲	A603	86	林志强	副教授
98061102	马识途	A601	93	何 刚	讲师
98061102	马识途	A602	69	孙莉莉	助教
98061102	马识途	A603	75	林志强	副教授

(3)插入异常。如果某课程已决定由某教师讲授,但不知道有哪些学生选修,那么这时教师的信息将无法进入数据库。这是因为,关系表中主关键字是学号和课程号,而关系模型的实体完整性规则不允许主关键字有空值。

(4)删除异常。如果要删除某门课程的所有成绩,那么连同该课程的任课教师信息也被删除了。

鉴于该表存在许多问题,因此需要对该表进一步进行分解转化。

2. 第二范式

若 R 满足第一范式,且每个非主属性都完全函数依赖于关键字,则称 R 是第二范式。

要理解第二范式的意义,首先需要解释两组概念:

(1)主属性和非主属性。我们把 R 的属性分为两类:一类是属于关键字(或候选关键字)的属性,称为主属性;另一类是不属于任何关键字的属性,称为非主属性。

(2)函数依赖和完全函数依赖。我们分析以下关系模式 R(学号,姓名,课程号,成绩,任课教师,教师职称)的函数依赖情况,共有以下几种函数依赖关系:

学号→姓名

(学号,课程号)→成绩

课程号→(任课教师,教师职称)

(学号,课程号)→(姓名,成绩,任课教师,教师职称)

在 R 中,关键字是“学号,课程号”,它函数决定了模式中的所有的属性。由于关系表中主关键字是学号和课程号,其他字段中只有“成绩”字段完全依赖于主关键字,剩余字段中“姓名”完全依赖于“学号”,“教师姓名”和“教师职称”依赖于“课程编号”,因而导致了前面所列举的表中存在的问题。

按照第二范式,我们可以将该表分解为以下三个关系表,见表 1-4、表 1-5、表 1-6:

表 1-4

学生表

学 号	姓 名
98061101	于 玲
98061102	马识途

表 1-5

成绩表

学 号	课程号	成 绩
98061101	A601	89
98061101	A602	83
98061101	A603	86
98061102	A601	93
98061102	A602	69
98061102	A603	75

表 1-6

教师授课表 1

课程号	任课教师	教师职称
A601	何 刚	讲师
A602	孙莉莉	助教
A603	林志强	副教授

经过将一个关系表分解为三个关系表,实现了第二范式的要求,即每个表中的各字段属性都完全函数依赖于主关键字,数据冗余问题已明显减少了。

3. 第三范式

若 R 是第二范式,且每个非主属性都不是传递依赖于任何关键字,则 R 是第三范式。

经过分解,数据库似乎很规范了,但实际上还存在隐藏的问题。如果不是一个教师担任一门课程,而是一个教师担任两门课程,则在教师授课表中就会出现表 1-7 的情况。

表 1-7

教师授课表 2

课程号	任课教师	教师职称
A601	何 刚	讲师
A602	何 刚	讲师
A603	林志强	副教授

在“教师授课表2”中,教师职称属性存在数据冗余。实际上,这种情况属于传递依赖问题。在表中,任课教师函数依赖于课程号;而教师职称又函数依赖于任课教师,同时传递依赖于主关键字——课程号。为解决这个问题,可以将该表进一步分解为教师授课表(表1-8)和教师表(表1-9)两个表,消除了教师职称对课程号的传递依赖,数据冗余问题就完全解决了。

表 1-8 教师授课表

课程号	任课教师
A601	何 刚
A602	何 刚
A603	林志强

表 1-9 教师表

任课教师	教师职称
何 刚	讲 师
林志强	副教授

经上述操作,将教学管理数据库中的表分解为学生表(表1-4)、成绩表(表1-5)、教师表(表1-9)、教师授课表(表1-8),使数据库得到了规范化处理,提高了数据库的完整性、安全性和一致性,并提高了程序的运行效率。

二、创建表间的关系

在关系数据库中,虽然表结构是不同的,但表与表是互相联系的。根据表之间的连接方式,可以把表之间的关系分为以下几种:一对一关系,多对一关系,一对多关系,多对多关系。在表与表之间的关系中,习惯上称主表为“父表”,通过关系连接的其他表就称为“子表”。

1. 一对一关系

所谓一对一关系,是指父表中的每一条记录都与子表中的一条记录相对应,父表和子表中都不存在重复的数据。

严格地说,具有一对一关系的两个表可以连接成一个大的表,在这个大的表中也不存在重复的数据。将一个表拆分成两个一对一表的目的,往往是出于节约磁盘空间和便于维护等方面的考虑。例如,由于工资表中的数据来自于两个不同的部门,或者可以将其划分为固定数据和变动数据两部分,因此将一个工资表划分为两个以工号为主关键字的一