

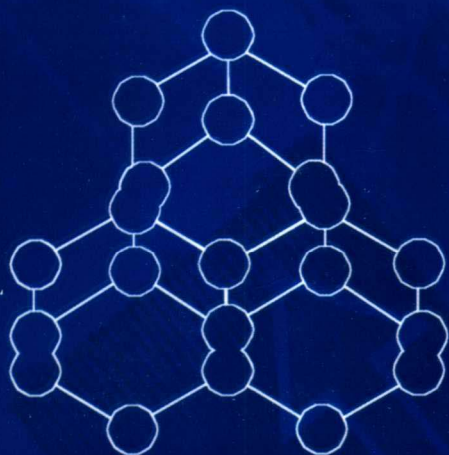
21

世纪高等学校规划教材·计算机基础教育系列

Visual FoxPro 8.0

数据库系统开发教程

田 瑾 刘克强 编著



中国电力出版社
www.infopower.com.cn

21



学校规划教材·计算机基础教育系列

Visual FoxPro 8.0 数据库系统开发教程

田 瑾 刘克强 编著



中国电力出版社
www.infopower.com.cn

内容提要

Visual FoxPro 8.0 是 Microsoft Visual FoxPro 关系型数据库的最新版本, 对于数据库系统的应用开发, 它具有更高的效率、更强的功能和更大的灵活性。本书从实用角度出发, 结合作者多年教学实践和编程经验, 由浅入深地介绍了 Visual FoxPro 8.0。本书内容丰富全面, 理论概念阐述详尽, 并结合大量实例讲解其多种应用技术。

本书内容体现了高校 Visual FoxPro 教学大纲的要求, 同时也充分考虑到全国计算机等级考试二级 Visual FoxPro 的所有知识点。本书配有上机指导书和习题集, 读者可以即学即用。本书可作为高校教学用书和等级考试二级考生参考书, 并可供各类计算机培训班和个人自学使用, 也可作为广大教师 and 各类管理人员在开发应用系统时的参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

Visual FoxPro 8.0 数据库系统开发教程/田瑾、刘克强编著. —北京: 中国电力出版社, 2006

21 世纪高等学校规划教材·计算机基础教育系列

ISBN 7-5083-4109-0

I. V... II. ①田... ②刘... III. 关系数据库—数据库管理系统, Visual FoxPro 8.0—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 003377 号

丛 书 名: 21 世纪高等学校规划教材·计算机基础教育系列

书 名: Visual FoxPro 8.0 数据库系统开发教程

出版发行: 中国电力出版社

地 址: 北京市三里河路 6 号

邮政编码: 100044

电 话: (010) 68362602

传 真: (010) 68316497, 88383619

本书如有印装质量问题, 我社负责退换

服务电话: (010) 88515918 (总机)

传 真: (010) 88518169

E-mail: infopower@cepp.com.cn

印 刷: 北京丰源印刷厂

开本尺寸: 185×233

印 张: 18

字 数: 407 千字

书 号: ISBN 7-5083-4109-0

版 次: 2006 年 2 月北京第 1 版

印 次: 2006 年 2 月第 1 次印刷

印 数: 0001—4000 册

定 价: 26.00 元

版权所有, 翻印必究

前 言

数据库是计算机信息处理的核心技术,面对当今数字化的世界,如何利用数据库技术对现实模型的信息进行描述、组织和管理,一直是计算机应用中的关键所在。Microsoft 公司的 Visual FoxPro 是中小型关系数据库系统的杰出代表,它引入了可视化编程,提供大量强有力的开发工具,自面世以来备受广大用户欢迎。

作为 Visual FoxPro 的最新版本,Visual FoxPro 8.0 提供了更加强大的交互式开发环境,它继承了以前的版本,新增加了多种类型和工具,编程功能进一步提高,同时强化了面向对象编程支持能力和网络开发支持能力,使数据库应用程序的开发更加方便快捷。

本书根据多名高校教师多年为各种类型单位开发相关数据库管理系统的编程经验,通过详细的讲解和应用例题分析,帮助读者快速掌握 Visual FoxPro 8.0 的关键技术。本书内容系统全面,结构严谨,重点突出;步骤详细、案例丰富;思维清晰,分析透彻,注重实效。

本书编写过程中充分考虑当前 Visual FoxPro 8.0 教学的需要和现状,编排结构上以应用开发为基线,首先向读者介绍数据库基本理论,再以 Visual FoxPro 8.0 为基础环境讲解程序设计,然后在可视化环境下以面向对象的构件为核心,逐步深入介绍 Visual FoxPro 的应用开发。

本书通俗易懂、图文并茂、实用性强,适合边看书边操作的需要,便于学生自学,也为教师的讲解提供了扩展空间,同时能满足有计算机基础的读者和各类管理人员的提高要求。书中包含了丰富的操作内容,帮助读者通过大量实际操作,加深对相关内容的认识和理解,尽快将理论知识转换为解决实际问题的能力。希望读者仔细分析程序代码,以此作为真正应用软件开发の开端。

本书各章均配有习题,并配有上机指导书,方便学生上机练习和教师教学。本书所选例题和习题都是作者多年高校教学实践中精选出来的,已经过数届学生使用和实践,效果良好。在例题和习题的层次编排上,充分考虑了初中级使用者实际阅读需求,由浅入深、循序渐进,通过大量实际操作指导和具有代表性的实例,让读者迅速直观地理解相关理论并能举一反三。

随着计算机日益普及,数据库已被广泛应用于各个领域,学习和掌握 Visual FoxPro 的最新版本,已成为广大读者的普遍要求。教学改革的目的就是要让学生站在应用领域的最前沿,本书的编写和出版,力求为促进高校计算机教育和提高毕业生的社会需求贡献一份力量。但由于自身水平所限,时间仓促,书中难免出现遗漏和不足之处,希望广大读者不吝指正。

作 者

2005 年 12 月

目 录

前 言	
第 1 章 数据库系统概论	1
1.1 数据库基础	1
1.2 数据模型	5
1.3 关系数据库	8
习题	12
第 2 章 Visual FoxPro 8.0 系统简介	14
2.1 Visual FoxPro 8.0 的发展概况	14
2.2 Visual FoxPro 8.0 的安装、启动和退出	15
2.3 Visual FoxPro 8.0 的文件类型	19
2.4 Visual FoxPro 8.0 的环境设置	20
2.5 Visual FoxPro 8.0 的工作方式	24
2.6 项目管理器	26
习题	29
第 3 章 Visual FoxPro 8.0 的数据环境	31
3.1 常量与变量	31
3.2 表达式	35
3.3 函数	38
习题	50
第 4 章 自由表	52
4.1 数据表文件操作	52
4.2 表内数据操作	61
4.3 数据表整理	67
4.4 数据表间操作	73
4.5 数据表指针操作	77
4.6 统计汇总	84
习题	87
第 5 章 数据库的创建及操作	89
5.1 设计数据库	89

5.2	数据库的创建及基本操作.....	93
5.3	表与数据库.....	97
5.4	设置数据库表.....	100
5.5	表间永久关系与参照完整性.....	106
	习题.....	109
第 6 章	查询与视图.....	113
6.1	查询.....	113
6.2	视图.....	122
	习题.....	127
第 7 章	结构化查询语言 SQL.....	130
7.1	SQL 概述.....	130
7.2	SQL 的查询功能.....	131
7.3	SQL 的数据操作功能.....	146
7.4	SQL 的数据定义功能.....	148
	习题.....	154
第 8 章	程序设计.....	157
8.1	程序文件.....	157
8.2	程序的控制结构.....	160
8.3	多模块程序.....	172
8.4	数组.....	179
	习题.....	184
第 9 章	表单设计.....	187
9.1	面向对象的基础知识.....	187
9.2	创建表单.....	191
9.3	表单的属性、事件和方法.....	197
9.4	设置数据环境.....	199
9.5	设计与操作表单.....	201
9.6	表单控件的使用.....	204
9.7	表单集与多重表单.....	225
	习题.....	229
第 10 章	报表与标签.....	232
10.1	创建报表.....	232
10.2	设置报表数据源.....	236
10.3	报表布局.....	238
10.4	在报表中使用控件.....	240
10.5	数据分组.....	244

10.6	报表输出.....	245
10.7	创建标签.....	247
	习题.....	248
第 11 章	菜单与工具栏.....	250
11.1	创建菜单.....	250
11.2	定义键盘访问键和快捷键.....	253
11.3	快捷菜单设计.....	255
11.4	创建自定义工具栏.....	257
	习题.....	262
第 12 章	应用系统的开发.....	264
12.1	开发 Visual FoxPro 数据库应用系统的一般步骤.....	264
12.2	系统分析与设计.....	265
12.3	系统的具体实现.....	267
12.4	建立主程序与系统的集成.....	279
	习题.....	282

第 1 章 数据库系统概论

数据库系统是人们存储数据、管理信息、共享资源的最先进和最常用的技术，它在生产管理、商务财贸、情报检索等许多领域得到了广泛的应用。只有掌握数据库系统的基础知识，熟悉数据库管理系统的特点，才能开发出适用的数据库应用系统。

1.1 数据库基础

20 世纪 60 年代末，随着计算机在生产管理、商务财贸、情报检索等领域应用的逐步深入，其所涉及的数据类型及数据量急剧增长。为有效管理和利用这些数据，新的数据管理方法——数据库技术应运而生，它主要研究如何组织和存储数据，如何高效地获取和处理数据，现已从最初主要应用于信息管理领域，扩展到因特网、多媒体等许多领域。

1.1.1 数据库的基本概念

1. 数据

数据 (Data) 是数据库中存储的基本对象。数据在大多数人头脑中的第一反应就是数字，例如 65、22.5、-1.5、\$150 等。其实数字只是最简单的一种数据，是数据的一种传统和狭义的理解。从广义上理解，数据的种类很多，文字、图形、图像、动画、影像、声音等，这些都是数据。

可以对数据做如下定义：描述事物的物理符号序列称为数据。描述事物的符号可以是用来表示长度、体积、重量之类的数字数值，也可以是人名或地名、图形、图像、动画、影像、声音等非数值数据。

在现代计算机系统中数据的概念是广义的。早期的计算机系统主要用于科学计算，处理的数据是整数、实数等传统数学中的数据。现在计算机能存储和处理的对象十分广泛，表示这些对象的数据也越来越复杂。

2. 数据处理

数据处理是指对各种类型的数据进行收集、分类、存储、检索和传输等一系列的加工和整理过程。数据处理的目的是从大量的、原始的数据中抽取、推导出对人们有价值的信息。数据处理也称为信息处理，或信息技术。

3. 数据库

数据库 (DataBase, DB)，顾名思义，是存放数据的仓库。只不过这个仓库是在计算机存储设备上，而且数据是按一定的格式存放的。

人们收集并抽取出一个应用所需要的大量数据之后,应将其保存起来以供进一步查询,进一步加工处理,以获得有用的信息。过去人们把数据存放在文件柜里,当数据越来越多时,从大量的文件中查找数据就十分困难。现在人们借助计算机和数据库技术科学地保存和管理大量复杂的数据,以便能方便而充分地利用这些宝贵的信息资源。

严格地讲,数据库是长期存放在计算机内,有组织的、大量的、可共享的数据集合。数据库中的数据按一定的数据模型组织、描述和存储,具有较小的冗余度、较高的数据独立性和易扩展性,并可为多个用户共享。

4. 数据库管理系统

了解了数据、数据库的概念,下一个问题就是如何科学地组织和存储数据,如何高效地获取和维护数据。完成这个任务的是一种系统软件——数据库管理系统(DataBase Management System, DBMS)。

数据库管理系统是位于用户与操作系统之间的数据管理软件。数据库管理系统和操作系统一样是计算机的基础软件,也是一个大型复杂的软件系统。其主要功能包括以下几个方面。

(1) 数据定义功能。DBMS 提供了数据定义语言 DDL (Data Definition Language), 用户通过它可以方便地对数据库中的相关内容进行定义。例如,对数据库、表、索引进行定义。

(2) 数据操纵功能。DBMS 提供了数据操纵语言 DML (Data Manipulation Language), 用户通过它可以实现对数据库的基本操作。例如,对表中数据的查询、插入、删除和修改。

(3) 数据库运行控制功能。这是 DBMS 的核心部分,它包括并发控制(即处理多个用户同时使用某些数据时可能产生的问题)、安全性检查、完整性约束条件的检查和执行、数据库内部维护(如索引的自动维护)等。所有的数据库操作都要在这些控制程序的统一管理下进行,以保证数据的安全性、完整性以及多个用户对数据库的并发使用。

(4) 数据库的建立和维护功能。数据库的建立和维护功能包括数据库初始数据的输入、转换功能,数据库的转储、恢复功能,数据库的重新组织功能和性能监视、分析功能等。这些功能通常由一些实用程序来完成。

5. 数据库系统

数据库系统(DataBase System, DBS)是指拥有数据库技术支持的计算机系统。数据库系统由硬件系统、数据库集合、系统软件(包括操作系统、数据库管理系统)、数据库应用系统和各类人员组成,它可以实现有组织地、动态地存储大量相关数据,提供数据处理和信息资源共享服务。

1.1.2 数据管理技术的发展

计算机对数据的管理是指对数据的组织、分类、编码、存储、检索和维护提供的手段。数据管理技术的发展过程大致经历了人工管理、文件系统管理、数据库系统管理及分布式数据库系统管理 4 个阶段。

1. 人工管理阶段

20 世纪 50 年代前,计算机主要用于数值计算。当时,计算机技术还很落后,没有磁盘等

直接存取的存储设备,而且缺少必要的操作系统和数据库管理系统等相应软件的支持。这段时期数据管理的特点是:数据量小,也不需保存,只是在计算时才将数据输入,用完就撤走;没有管理数据的软件系统,数据的组织方式必须由程序员自行设计;数据与程序不具有独立性,一组数据对应一组程序,一个程序中的数据无法被其他程序利用,因此程序与程序之间存在大量的重复数据,称为数据冗余。图 1-1 给出了数据的人工处理示意图。

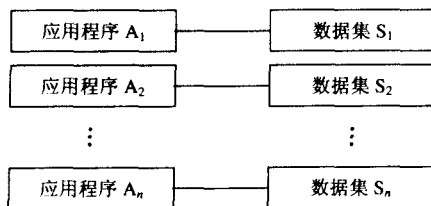


图 1-1 数据的人工管理

2. 文件系统阶段

20 世纪 50 年代后期到 60 年代中期,计算机开始大量地用于信息处理工作。大量的数据存储、检索和维护成为紧迫的需要。这一时期出现了磁鼓、磁盘等直接存取数据的存储设备。在软件方面,已经有了高级语言和操作系统。操作系统中的文件系统可以帮助用户将所需的数据以文件的形式存储并对其进行各种处理。

在文件系统阶段,程序与数据有了一定的独立性,程序和数据分开存储,有了程序文件和数据文件的区别。数据文件可以长期保存在外存储器上被多次存取。

但是,文件系统也有很大的局限性,如:数据基本还是面向应用的,不同的应用程序不能共享相同的数据,同一数据项可能出现在多个文件中,导致数据冗余度大。这不仅浪费了存储空间,增加更新开销,更严重的是,由于不能统一修改,容易造成数据的不一致性。图 1-2 给出了数据的文件系统管理示意图。

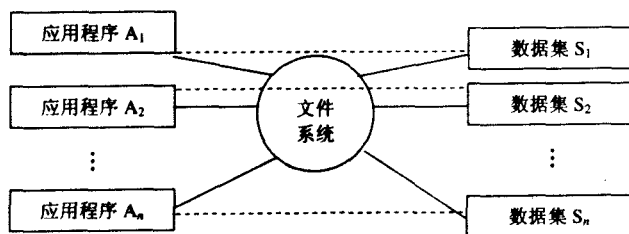


图 1-2 数据的文件系统

3. 数据库系统阶段

从 20 世纪 60 年代后期开始,计算机性能得到很大提高,特别是出现了大容量磁盘,且价格有所下降。同时,计算机应用于管理的规模更加庞大,需要计算机管理的数据量急剧增长,并且对数据共享的需求日益增强。文件系统的数据管理方法已无法适应开发应用系统的需要。为了解决数据的独立性问题,实现数据的统一管理,达到数据共享的目的,于是发展了数据库技术。

利用数据库技术主要是可以有效地管理和存取大量的数据资源,包括:提高数据的共享性,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,提高数据的一致性和完整性;

提高了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代价。

为了让多种应用程序并发地使用数据库中的数据，必须使数据与程序具有较高的独立性。这就需要有一个软件系统对数据实行专门管理，提供安全性和完备性等统一控制机制，方便用户以交互式 and 程序方式对数据库进行操作。这个软件系统就是数据库管理系统。

图 1-3 给出了数据的数据库系统管理示意图。

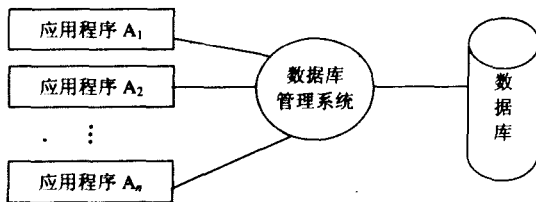


图 1-3 数据的数据库系统

4. 分布式数据库系统阶段

在 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越来越好的运行环境，使数据库系统从集中式发展到分布式，从主机—终端体系系统结构发展到客户/服务器系统结构。

分布式数据库系统是数据库技术和计算机网络技术紧密结合的产物。分布式数据库是一个逻辑上统一、地域上分散的数据集合，是计算机网络中各个节点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。

1.1.3 数据库系统的组成

数据库系统由 5 部分组成：硬件系统、数据库、系统软件（包括操作系统、数据库管理系统）、数据库应用系统和各类人员。

1. 硬件系统

由于一般数据库系统数据量很大，加之 DBMS 丰富的强有力的功能使得自身的体积很大，因此整个数据库系统对硬件资源提出了较高的要求，这些要求是：

- (1) 有足够大的内存以存放操作系统、DBMS 的核心模块、数据缓冲区和应用程序。
- (2) 有足够大的直接存取设备（如磁盘）以存放数据，有足够的另外的存储设备来进行数据备份。
- (3) 要求计算机有较高的数据传输能力，以提高数据传输率。

2. 数据库

数据库是相互关联的数据的集合，是数据按科学的结构形式组织的“仓库”。在实际中，人们把数据库以文件的形式存储于磁盘中，数据库管理系统以文件的形式对其进行调度管理。

3. 系统软件

系统软件主要包括操作系统、数据库管理系统、与数据库接口的高级语言及其编译系统，以及以 DBMS 为核心的应用开发工具。

操作系统是计算机系统必不可少的系统软件,也是支持 DBMS 运行必不可少的系统软件。数据库管理系统是数据库系统的核心部分,它提供数据库的建立、使用和维护功能。

一般来讲,数据库管理系统的数据处理能力较弱,所以需要与数据库接口的高级语言及其编译系统,以便于开发应用程序。

以 DBMS 为核心的应用开发工具。应用开发工具是系统为应用开发人员和最终用户提供的高效率、多功能的应用生成器、第四代语言等各种软件工具。例如,报表设计器、表单设计器等。它们为数据库系统的开发和应用提供了有力的支持。当前开发工具已成为数据库软件的有机组成部分。

4. 数据库应用系统

数据库应用系统是为特定应用开发的数据库应用软件。数据库管理系统为数据的定义、存储、查询和修改提供支持,而数据库应用系统是对数据库中的数据进行处理和加工的软件,它面向特定应用。例如,以数据库为基础的财务管理系统、人事管理系统、教学管理系统和生产管理系统等都属于数据库应用系统。

5. 各类人员

参与分析、设计、管理、维护和使用数据库的人员均是数据库系统的组成部分。他们在数据库系统的开发、维护和应用中起着重要的作用。分析、设计、管理和使用数据库系统的人员主要是:数据库管理员、系统分析员、应用程序员和最终用户。

1.2 数据模型

现实生活中的具体模型,人们并不陌生,如汽车模型、航空模型,人们看到模型就会想到现实生活中的事物。数据模型也是一种模型,它是现实世界数据特征的抽象。

由于计算机不可能直接处理现实世界中的具体事物,所以人们必须实现把具体事物转换成计算机能够处理的数据。也就是首先要数值化,要把现实世界中具体的人、物、活动、概念用数据模型这个工具来抽象、表示和处理。

数据模型是用来对现实世界进行抽象的工具,是数据库中用于提供信息表示和操作手段的形式构架。

1.2.1 实体及其联系

1. 实体

客观存在并可以相互区别的事物称为实体。实体可以是实际事物,也可以是抽象事件。比如,一个职工、一个部门等属于实际事物;一次订货、借阅若干本图书、一场比赛等活动是抽象的事件。

2. 属性

描述实体的特性称为属性。例如,职工实体用若干属性(职工号、姓名、性别、出生日期、职称)来描述。属性的具体取值称为属性值,用以刻画一个具体的实体。如属性值的组合(1026,

王大伟,男,10/03/65,副教授)在教工名册中就表征了一个具体人。

3. 实体集

性质相同的同类实体的集合称为实体集。如某校所有教工组成一个实体集“职工”,某图书馆的所有图书组成一个实体集“图书”。

4. 实体间的联系

实体之间的对应关系称为联系,它反映现实世界事物之间的相互关联。设有两个均包含有若干实体的实体集 A、B 间建立了某种联系,可将联系方式分为如下 3 种。

(1) 一对一联系 (1:1)。如果 A 中的任何一个实体至多对应于 B 中的一个实体;反之, B 中的任何一个实体至多对应于 A 中的一个实体,则称 A 对 B 是一对一的联系,如图 1-4 所示。例如,电影院中的观众与座位之间、乘车旅客与车票之间、病人与床位之间都是一对一联系。

(2) 一对多联系 (1:n)。如果 A 中至少有一个实体对应于 B 中一个以上实体;反之, B 中的任何一个实体至多对应于 A 中的一个实体,则称 A 对 B 是一对多的联系,如图 1-5 所示。例如,省对县、城市对街道、学校对系、班级对学生等都是 一对多联系。

(3) 多对多联系 (m:n)。如果 A 中至少有一个实体对应于 B 中一个以上实体;反之, B 中也至少有一个实体对应于 A 中一个以上实体,则称 A 对 B 是多对多的联系,如图 1-6 所示。例如,学生与课程、工厂与产品、商品与顾客等都是多对多联系。

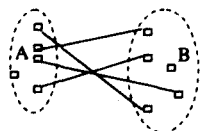


图 1-4 一对一联系

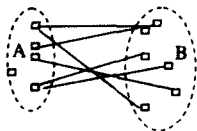


图 1-5 一对多联系

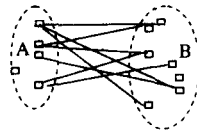


图 1-6 多对多联系

1.2.2 3 种数据模型

为了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,这种结构用数据模型来表示。数据模型是数据库管理系统用来表示实体及实体间的联系的方法。数据库不仅管理数据的具体值,而且还要根据数据模型表示出数据之间的联系。

任何一个数据库管理系统都是基于某种数据模型的。目前主要使用 3 种数据模型:层次模型、网状模型和关系模型。

1. 层次模型

层次模型是以树状结构来表示实体及其之间的联系的,由父节点、子节点和连线组成。网中的每一个节点代表一个实体集,连线代表节点之间的联系。所有的连线均由父节点指向子节点,具有同一父节点的节点称为兄弟节点。父节点与子节点之间为一对多的联系。

层次模型具有如下两个特点:

- (1) 有且仅有一个节点无父节点,这个节点即为树的根;
- (2) 其他节点有且仅有一个父节点。

图 1-7 是一个层次模型的例子。

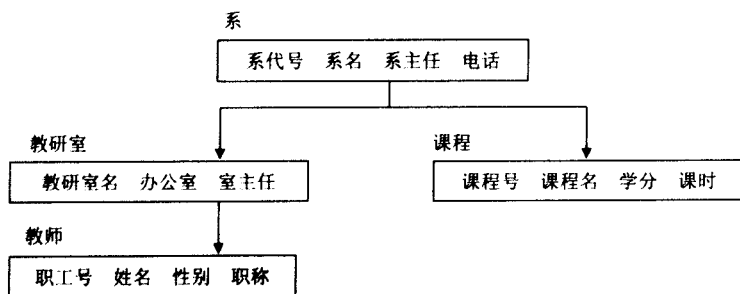


图 1-7 层次模型示例

层次模型实际上是由若干代表实体之间一对多联系的基本层次组成的一棵树，树的每一个节点代表一个实体集。该模型的实际存储数据由链接指针来体现联系。

层次模型的优点是简单、直观、处理方便、算法规范；缺点是不能表达复杂的数据结构。

2. 网状模型

用网状结构来表示实体及其之间的联系的数学模型称为网状模型。它的特点是：

- (1) 可以有一个以上的节点无父节点；
- (2) 允许节点有一个以上的父节点。

图 1-8 是一个网状模型的例子。

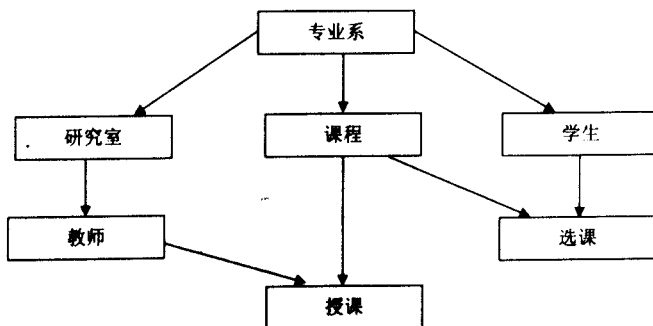


图 1-8 网状模型示例

网状模型的父节点与子节点之间为一对多的联系，系统用单向或双向环行链接指针来体现这种联系。

网状模型的优点是可以表示复杂的数据结构，存取数据的效率比较高；缺点是结构复杂，每个问题都有其相对的特殊性，实现的算法难以规范化。

3. 关系模型

用二维表结构来表示实体及其之间联系的模型称为关系模型。在关系模型中，数据的逻辑结构是满足一定条件的二维表，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

成了一个关系模型。

在关系模型中,无论实体本身还是实体间的联系均用称为“关系”的二维表来表示,使得描述实体的数据本身能够自然地反映它们之间的联系。而传统的层次模型和网状模型是使用链接指针来存储和体现联系的。

1.3 关系数据库

关系数据库采用了关系模型作为数据的组织方式,这就涉及到关系模型中的一些基本概念。另外,对关系数据库进行查询时,若要找到用户关心的数据,就需要对关系进行一定的关系运算。

1.3.1 关系数据库的基本概念

在 Visual FoxPro 中,一个“表”就是一个关系。表 1-1、表 1-2 是一个教师表和一个授课表。

表 1-1 教 师 表

职工号	姓 名	性 别	出生日期	婚 否	职 称	工 资
0001	张 军	男	10/19/1978	F	讲 师	1850.00
1019	王 燕	女	01/06/1966	T	副教授	2150.00
0002	李 立	男	05/18/1955	T	教 授	3100.00
1011	张小丽	女	08/12/1945	T	副教授	2715.00
1013	李五一	男	03/02/1980	F	助 教	1500.00
2001	刘 勇	男	09/11/1948	T	教 授	3300.00
2020	王 燕	女	12/04/1981	F	助 教	1500.00

表 1-2 授 课 表

职工号	课程号	授课班级	职工号	课程号	授课班级
0001	2001	20040101	1019	3002	20050201
0001	2002	20050101	1011	3001	20040101
0002	2002	20040103	1011	3003	20030101
1019	3001	20040201	2001	1001	20050101

1. 关系术语

(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文件,文件的扩展名为.dbf,称为“表”。

(2) 属性: 二维表中的每一列称为一个属性或字段,每个属性(字段)都有一个属性名(字段名)。

(3) 域：属性（字段）的取值范围。

(4) 元组：二维表中的每一行称为一个元组或一条记录。

(5) 关键字：能够唯一确定元组的属性或属性组合称为关键字或码。

(6) 主关键字和候选关键字：如果一个关系中存在多个关键字，可以指定其中一个为主关键字（主码），则其他为候选关键字（候选码）。

(7) 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，则称该字段为外部关键字或外键。

(8) 关系模式：对关系的描述称为关系模式，其格式为：

关系名（属性名 1，属性名 2，…，属性名 n ）

表 1-1 教师表中的每一行是一条教师记录，是关系的一个元组。职工号、姓名、性别、出生日期、职称、基本工资等均是属性名。其中职工号是唯一识别一条记录的属性，因此为此表的关键字。对于职工号这一属性，域是 0001~9999，对于姓名属性，域是 2~4 个汉字组成的字符串；对于性别属性，域是“男”、“女”两个值中取一个；对于婚否属性，域是逻辑真（.T.）和逻辑假（.F.）两个值中取一个。

教师表的关系模式可记为：

教师表（职工号，姓名，性别，出生日期，职称，工资）。

表 1-2 授课表中的职工号为外部关键字。

2. 关系的特点

关系（二维表）应具有如下性质。

(1) 关系中的任意两行不能相同。

(2) 关系的每列都必须有不同的名字。

(3) 列是同质的，即关系的每列都是同类型的数据。

(4) 关系的行、列的次序不影响其信息内容，可以任意交换。

(5) 关系的每个分量都必须是不可分的基本数据项。

1.3.2 实际关系模型

一个具体的关系模型由若干个关系模式组成。在 Visual FoxPro 中，一个数据库中包含相互之间存在联系的多个表。这个数据库文件就代表一个实际的关系模型。为了反映出各个表所表示的实体之间的联系，公共字段名往往起着“桥梁”的作用。

例 1.1 教师表—授课表—课程表关系模型和公共字段名的作用。

设教学管理数据库中有以下三个表：

教师表（职工号，姓名，性别，出生日期，婚否，职称，工资）

授课表（职工号，课程号，授课班级）

课程表（课程号，课程名，学时，学分，必修否）

教学管理数据库中的教师表、授课表和课程表组成的关系模型如图 1-9 所示。

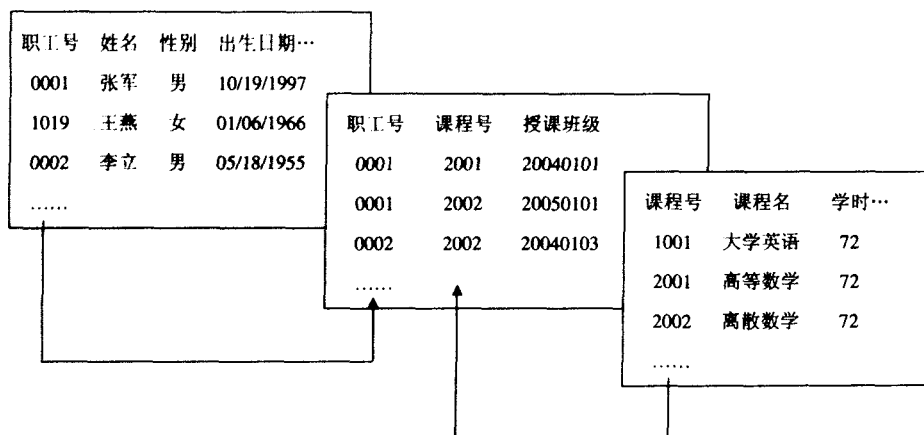


图 1-9 教师表—授课表—课程表关系模型

在关系数据库中，基本的数据结构是二维表，表之间的联系常通过不同表中的公共字段来体现。例如，要查询某教师的教学任务，即所教授课程名及授课班级。首先在教师表中根据姓名找到职工号，然后到授课表中，按照职工号查找该教师的授课课程号及授课班级，最后到课程表中，按照课程号查找到该课程号对应的课程名。

在上述查询过程中，同名字段“职工号”、“课程名”起到了表之间的桥梁作用，这正是外部关键字的作用。

1.3.3 关系运算

对关系数据库进行查询时，若要找到用户关心的数据，就需要对关系进行一定的关系运算。在关系数据库中，关系运算有 3 种：选择、投影和联接。

1. 选择

选择运算是在关系中选择满足某些条件的元组。也就是说，选择运算是在二维表中选择满足指定条件的行。

例 1.2 从表 1-1 所示的教师表中找出所有女教师的元组。

此题要按照条件：性别=“女”，对教师表进行选择运算，得到的结果如表 1-3 所示。

表 1-3 例 1.2 的结果

职工号	姓 名	性 别	出生日期	婚 否	职 称	基本工资
1019	王 燕	女	01/06/1966	T	副教授	2150.00
1011	张小丽	女	08/12/1945	T	副教授	2715.00
2020	王 燕	女	12/04/1981	F	助 教	1500.00

2. 投影

投影运算是在关系中选择某些属性列。