

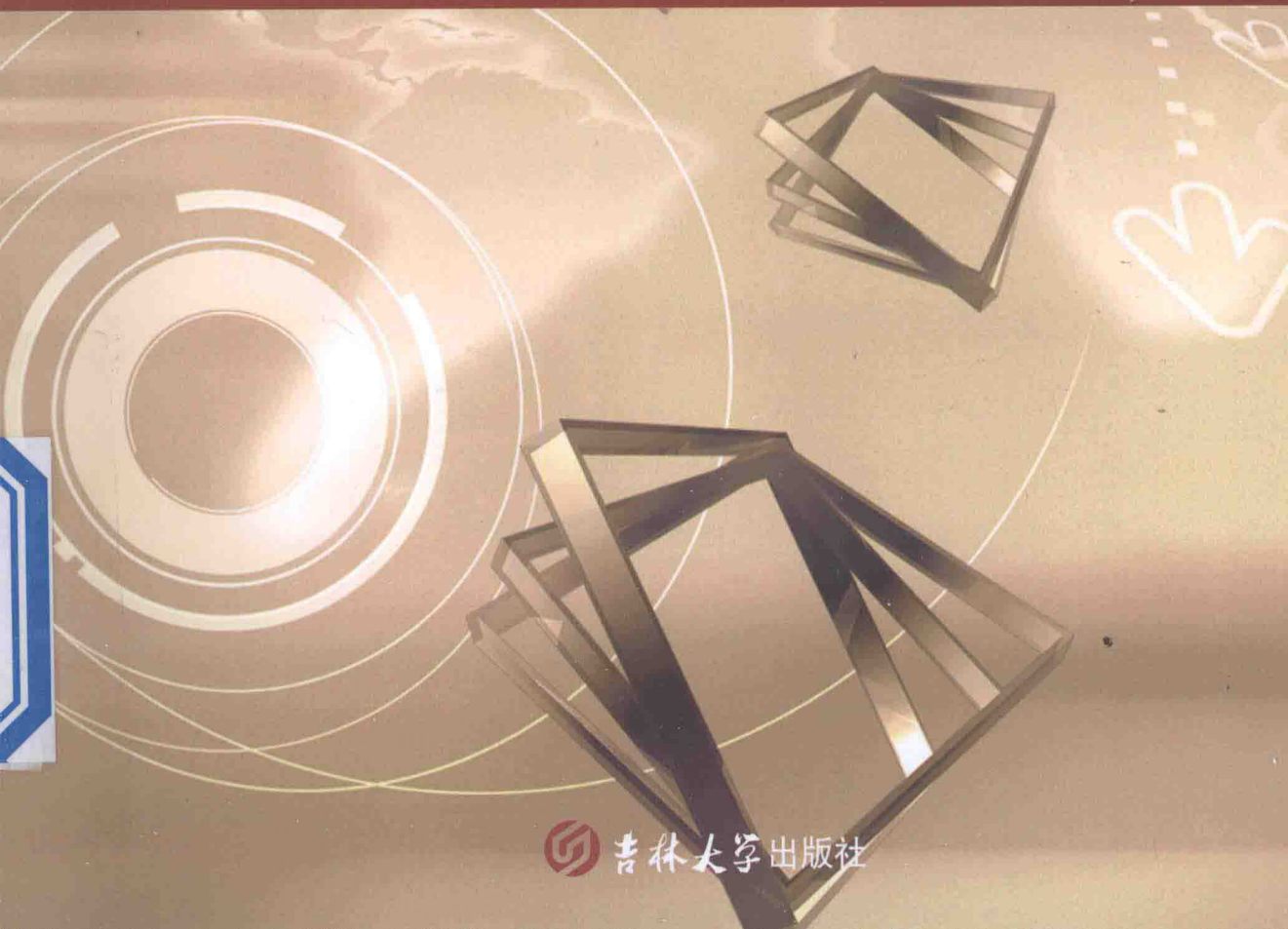
普通高等教育“十二五”规划教材

Visual FoxPro

程序设计

基础

主 编 ■ 汪 刚
许小媛 王 磊



 吉林大学出版社

Visual FoxPro 程序设计基础

主 编 汪 刚 许小媛 王 磊
副主编 曾建成 张传勇 曾 志 帖 军
汪升华 赵盈颖 熊富琴

吉林大学出版社

内容提要

本书为 Visual FoxPro 课程教材,是根据教育部考试中心最新推出的《全国计算机等级考试二级考试大纲(Visual FoxPro 程序设计)》的要求编写的。在编写过程中,作者力图用深入浅出、清晰简洁的叙述,全面介绍 Visual FoxPro 的操作使用和程序设计方法。同时还配备了实训教程,将基础内容和实训合二为一。

本书可作为高等职业院校、本科院校各专业的学生使用。

图书在版编目(CIP)数据

Visual Foxpro 程序设计基础 / 汪刚, 许小媛, 王磊主编.

—长春: 吉林大学出版社, 2012. 12

ISBN 978-7-5601-9491-2

I. ①V… II. ①汪… ②许… ③王… III. ①关系数据库系统—程序设计—高等学校—教材 IV. ①TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 301160 号

书 名: Visual Foxpro 程序设计基础

作 者: 汪 刚 许小媛 王 磊 主编

责任编辑: 李国宏 责任校对: 代红梅

吉林大学出版社出版、发行

开本: 787×1092 毫米 1/16

印张: 25.625 字数: 530 千字

ISBN 978-7-5601-9491-2

封面设计: 亿辰时代

北京市全海印刷厂 印刷

2013 年 01 月 第 1 版

2013 年 01 月 第 1 次印刷

总定价: 52.00 元

版权所有 翻印必究

社址: 长春市明德路 501 号 邮编: 130021

发行部电话: 0431-89580026/28/29

网址: <http://www.jlup.com.cn>

E-mail: jlup@mail.jlu.edu.cn

前 言

Visual FoxPro 是 Microsoft 公司推出的目前流行的微机关系型数据库管理系统。该系统最大的特点是简单易学、功能强大,特别适用于中、小型数据库的管理,并为数据库结构和应用程序开发提供功能强大的面向对象的环境。无论是组织信息、运行查询、创建集成的关系型数据库系统,还是为最终用户编写功能全面的数据管理应用程序,Visual FoxPro 都可以提供管理数据所需的有用工具。

本书为 Visual FoxPro 课程教材,是根据教育部考试中心最新推出的《全国计算机等级考试二级考试大纲(Visual FoxPro 程序设计)》的要求编写的。在编写过程中,作者力图用深入浅出、清晰简洁的叙述,全面介绍 Visual FoxPro 的操作使用和程序设计方法。同时还配备了实训教程,将基础内容和实训合二为一。

本书分为五个部分。第一部分是基础知识,由第一章和第二章组成,第一章介绍了 Visual FoxPro 基础概念和操作环境,系统的启动和退出;第二章介绍了 Visual FoxPro 的基本语法和常用函数。第二部分介绍数据库的基本操作,由第三章和第四章组成,采用命令方式和菜单方式介绍了数据表 and 数据库的建立、维护、操作,多个数据表的操作,项目管理器的使用。第三部分由第五章和第六章组成,介绍了结构化查询语言 SQL,数据查询的命令,查询与视图的建立和使用。第四部分介绍 Visual FoxPro 程序设计,由第七章和第八章组成。第七章介绍过程化程序设计方法,包括三种基本控制结构、过程与自定义函数的设计及程序的调试技术;第八章介绍面向对象的程序设计,包括表单的生成与设计,菜单设计器和报表设计器的使用。第五部分由第九章组成。通过一个管理信息系统开发简例对 Visual FoxPro 的内容进行了总结,也使读者对应用程序开发有一个全面的认识。本书每章后附有习题,内容通俗易懂,图文并茂,有利于实际教学,实用性强。

第二部分实训篇共分 12 章,主要讲述可视化操作工具和向导,例如表设计器、查询设计器、表单设计器、报表设计器、菜单设计器、表向导、查询向导、报表向导等。用户利用这些工具和向导可构造简单实用的管理信息系统,同时,使用 Visual FoxPro 6.0 提供的事件驱动机制,可以开发复杂和功能强大的管理信息系统。另外,还讲述 Visual FoxPro 6.0 的程序设计方法,使学生掌握程序设计的基本方法。最后一章是一个综合性的示例,说明使用 Visual FoxPro 6.0 开发系统的过程和方法,使学生能从综合的例子中获得开发管理信息系统的基本能力,以及系统的发布方法。

本教材第一主编为湖北广播电视大学教师汪刚老师,毕业于华中科技大学,主要编写第一、二、五章节;第二主编为许小媛老师,主要负责编写第三章节。副主编:曾志(咸宁职业技术学院计算机教学主任)主要负责编写第六章节,帖军(中南民族大学计算机

学院教研室主任)主要负责编写第七章,赵盈颖(湖北水利电力职业技术学院电子信息系主任)主要负责第四章节,曾建成(宁夏大学计算机系主任)主要负责第五、八章节,实训部分由三峡电力职业学院熊富琴老师和王磊、汪升华老师负责编写。

由于作者水平有限,书中难免存在不足之处,恳请读者批评指正。

编 者

2012 年 12 月

目 录

第 1 章 Visual FoxPro 基础知识	1
1.1 数据库基本概念	1
1.1.1 数据、数据库、数据库管理系统和数据库系统	1
1.1.2 数据模型	3
1.2 关系数据库	5
1.2.1 关系数据库的基本概念	5
1.2.2 关系运算	8
1.2.3 关系的完整性	8
1.3 面向对象程序设计的概念	9
1.3.1 对象、属性、事件和方法	9
1.3.2 类、子类和封装	10
1.4 Visual FoxPro 系统特点与性能指标	11
1.4.1 Visual FoxPro 的特点	11
1.4.2 Visual FoxPro 的性能指标	13
1.5 Visual FoxPro 的启动与退出	14
1.6 Visual FoxPro 的界面	14
1.6.1 Visual FoxPro 的工作环境	14
1.6.2 Visual FoxPro 的工作方式	16
1.6.3 Visual FoxPro 的辅助设计工具	17
第 2 章 数据表达式和函数	21
2.1 数据类型	21
2.2 常量与变量	23
2.2.1 常量	23
2.2.2 变量	23
2.3 表达式	24
2.3.1 运算符	24
2.3.2 表达式	27

2.4 函数	28
2.4.1 数值型函数	28
2.4.2 字符型函数	30
2.4.3 日期和时间函数	34
2.4.4 测试函数	35
2.4.5 宏替换函数	37
第3章 项目管理器	39
3.1 项目管理器的功能	39
3.1.1 项目的建立	40
3.1.2 项目的打开	41
3.1.3 项目菜单的功能	41
3.1.4 项目管理器的窗口操作	41
3.2 项目管理器的组成	42
3.2.1 项目管理器的选项卡	42
3.2.2 项目管理器的命令按钮	43
3.3 项目管理器的使用	44
第4章 数据库和数据表的可视化操作	46
4.1 数据库和数据表的建立	46
4.1.1 数据库的建立	46
4.1.2 数据表的建立	47
4.1.3 数据表结构的操作	54
4.2 数据表中记录的操作	57
4.2.1 输入记录	57
4.2.2 浏览记录	59
4.2.3 追加记录	61
4.2.4 指针定位	62
4.2.5 修改记录	65
4.2.6 删除记录	65
4.3 数据的索引	67
4.3.1 索引的分类	67
4.3.2 索引的建立	68
4.3.3 索引的使用	69
4.4 多数据表的操作	70

4.4.1	工作区编号与别名	70
4.4.2	设置表间临时关系	71
4.4.3	设置表间永久关系	72
4.4.4	设置参照完整性	74
第 5 章 数据查询与视图		78
5.1	常用查询命令	78
5.1.1	直接查找命令	78
5.1.2	索引查询	79
5.2	Rushmore 技术	81
5.3	查询	83
5.3.1	查询设计器	83
5.3.2	查询向导	90
5.4	视图	91
5.4.1	建立视图	92
5.4.2	修改视图	94
5.4.3	使用视图	95
5.4.4	远程视图	95
第 6 章 数据库和数据表的命令操作		99
6.1	数据库和数据表的基本操作	100
6.1.1	数据库、数据表结构的建立	100
6.1.2	数据库、数据表的打开和关闭	101
6.2	数据表结构的浏览与修改	102
6.2.1	数据表结构的浏览	102
6.2.2	数据表结构的修改	103
6.3	对数据表记录的操作	103
6.3.1	输入和追加数据	103
6.3.2	指针定位	105
6.3.3	浏览、显示和插入数据	106
6.3.4	修改和批量替换数据	111
6.3.5	删除数据	112
6.4	表的排序与索引	114
6.4.1	表的排序	114
6.4.2	索引	115

6.4.3 数据的查找	118
6.5 数据表的统计	120
6.5.1 记录统计命令	120
6.5.2 累加求和及求平均值	122
6.6 多表操作	123
6.6.1 工作区的选择与使用	123
6.6.2 表间临时关系	124
第7章 面向过程程序设计	129
7.1 面向过程的程序设计基础	129
7.1.1 程序的建立、保存和运行	129
7.1.2 常用命令	133
7.1.3 程序运行控制命令	134
7.1.4 数组	136
7.1.5 输入和输出命令	138
7.2 结构化程序设计	140
7.2.1 顺序结构程序设计	140
7.2.2 分支结构程序设计	141
7.2.3 循环结构程序设计	145
7.3 子程序及其调用	150
7.3.1 调用子程序命令	150
7.3.2 返回主程序语句	151
7.3.3 变量的作用域	152
7.4 过程和过程文件	154
第8章 面向对象程序设计	158
8.1 面向对象程序设计概述	158
8.1.1 面向对象程序设计的基本概念	158
8.1.2 面向对象程序设计的特点	160
8.2 类的设计	161
8.2.1 类的建立	161
8.2.2 类的设置	162
8.2.3 类的修改	163
8.3 对象的设计	164
8.3.1 对象的引用	164

8.3.2	设置对象的属性	165
8.3.3	调用对象的方法程序	167
8.3.4	调用对象的事件程序	168
第 9 章 表单		170
9.1	表单的基本操作	170
9.1.1	表单的建立	170
9.1.2	表单的运行	173
9.1.3	表单的打开	173
9.1.4	表单属性的设置	173
9.1.5	表单的方法	174
9.1.6	表单的数据环境	176
9.2	表单的控件	177
9.2.1	控件的基本操作	177
9.2.2	控件属性的设置	179
9.2.3	控件的方法	179
9.2.4	控件的布局	180
9.3	常用控件	184
9.3.1	标签控件	184
9.3.2	文本框控件	185
9.3.3	编辑框控件	186
9.3.4	命令按钮控件	187
9.3.5	命令按钮组控件	188
9.3.6	选项按钮组控件	190
9.3.7	复选框控件	191
9.3.8	列表框控件	192
9.3.9	组合框控件	195
9.3.10	表格控件	196
9.3.11	图像控件	199
9.3.12	页框控件	200
9.3.13	计时器控件	203
9.3.14	ActiveX 控件	204
9.3.15	微调控件	206
9.3.16	超级链接控件	207
9.4	表单设计举例	208

9.4.1 非数据表表单	208
9.4.2 数据表表单	210
第 10 章 报表	214
10.1 创建报表	214
10.1.1 利用向导创建报表	214
10.1.2 利用快速报表创建报表	220
10.2 利用报表设计器编辑报表	222
10.2.1 报表设计器的组成和数据环境	222
10.2.2 报表的带区调整	222
10.2.3 报表的网格调整	225
10.2.4 报表的控件对象	225
10.3 输出报表	231
10.3.1 用菜单实现输出报表	231
10.3.2 用命令实现输出报表	231
第 11 章 菜单	234
11.1 菜单的建立	234
11.1.1 菜单的规划	234
11.1.2 下拉菜单的建立	235
11.1.3 快捷菜单的建立	237
11.2 菜单的设置和使用	238
11.2.1 菜单设置	238
11.2.2 菜单的生成	242
11.2.3 菜单的运行	243
第 12 章 Visual FoxPro 应用系统开发	246
12.1 学生成绩管理系统	246
12.1.1 需求分析	246
12.1.2 系统结构设计	247
12.1.3 系统详细设计	252
12.2 系统的生成和发布	259
12.2.1 生成应用程序系统	259
12.2.2 系统发布	260

Visual FoxPro 实验指导教程	267
第一部分 上机实习指导	269
实验一 Visual FoxPro 6.0 环境和项目管理器	269
实验二 数据与数据运算	272
实验三 数据库的基本操作	281
实验四 表的基本操作	284
实验五 SQL 语言的数据定义与操纵功能	287
实验六 SQL 语言的查询功能	297
实验七 建立数据查询	309
实验八 创建视图	323
实验九 Visual FoxPro 程序设计基础	330
实验十 标签、命令按钮、命令按钮组、文本框	335
实验十一 编辑框、复选框、选项组、列表框、组合框	342
实验十二 表格、页框、表单集的使用	350
实验十三 报表的使用	359
实验十四 菜单的使用	366
实验十五 系统开发案例	374
第二部分 教材习题参考答案	393
参考文献	

第 1 章 Visual FoxPro 基础知识

1.1 数据库基本概念

信息在现代社会中起着越来越重要的作用,信息资源的开发和利用水平已成为衡量一个国家综合国力的重要标志。随着计算机技术的发展,计算机的主要应用已从科学计算逐渐转变为事务处理。据统计,目前全世界 80% 以上的计算机主要从事事务处理。在进行事务处理时,并不需要进行复杂的科学计算,而主要从事大量数据的存储、查找、统计等工作。为了有效地使用保存在计算机系统的大量数据,必须采用一整套严密合理的数据处理方法,即数据管理。数据管理是指对数据的收集、整理、组织、存储、查询、维护、传送和使用等。数据库技术就是作为数据管理中的一项技术而发展起来的。

数据库技术所研究的问题就是如何科学地组织和存储数据,如何高效地获取和处理数据。近年来,数据库技术和计算机网络技术的相互渗透、相互促进,已成为当今计算机领域发展迅速、应用广泛的两大领域。

1.1.1 数据、数据库、数据库管理系统和数据库系统

1. 数据

数据(data)是指存储在某种媒介上能够识别的物理符号。数据的概念包括两个方面:其一是描述事物特征的数据内容;其二是存储在某种媒介上的数据形式。数据形式可以是多种多样的:可以是数字,如成绩;可以是文字,如姓名;也可以是特定的一串符号;还可以是图形、图像、动画、影像、声音等多媒体数据。

2. 数据库

形象地说,数据库(database,简称 DB)就是存放数据的“仓库”,它保存的是属于单位、团体和个人的有关数据,比如一个学校可以将全部学生的情况存入数据库进行管理。在数据库系统尚未产生以前,人们往往采用表格、卡片或档案来进行人事管理、图书管理以及各种档案资料的管理。数据库的作用就在于把这些数据有组织地存储到计算机中去,减少数据的冗余,使人们能快速方便地对数据进行查询、修改,并按照一定的格式输出,从而达到管理和使用这些数据的目的。因此,我们对数据库可以作如下的定



义:数据库是以一定的数据模型组织和存储的、能为多个用户共享的、独立于应用程序的、相互关联的数据集合。它有如下的几个特点:

- (1)数据的共享性。数据库中的数据能为多个用户服务。
- (2)数据的独立性。用户的应用程序与数据的逻辑组织和物理存储方式无关。
- (3)数据的完整性。数据库中的数据在操作和维护过程中可以保证正确无误。
- (4)数据库中的冗余数据少,尽可能避免数据的重复。

3. 数据库管理系统

数据库的建立、使用和维护,都是通过特定的数据库语言进行的。正如使用高级语言需要解释/编译程序的支持一样,使用数据库语言也需要一个特定的支持软件,这就是数据库管理系统(database management system,简称 DBMS)。数据库管理系统是位于用户与操作系统之间的一层数据管理软件,它建立在操作系统的基础上对数据库进行统一的管理。用户利用数据库管理系统提供的一整套命令,可以对数据进行各种操作,从而实现用户的数据处理要求。一般地说,数据库管理系统应该具有下列功能:

(1)数据定义功能。DBMS 向用户提供“数据定义语言”(data definition language,简称 DDL),用户通过它可以方便地对数据库中的数据对象进行定义,如建立或删除数据库、基本表和视图等。

(2)数据操作功能。对数据进行检索和查询,是数据库的主要应用。为此,DBMS 向用户提供“数据操作语言”(data manipulation language,简称 DML),支持用户对数据库中的数据进行查询、更新(包括增加、删除、修改)等操作。

(3)控制和管理功能。除 DDL 和 DML 两类功能外,DBMS 还具有必要的控制和管理功能。其中包括:在多用户使用时对数据进行的“并发控制”;对用户权限实施监督的“安全性检查”,数据的备份、恢复和转储功能;对数据库运行情况的监控和报告等。通常数据库系统的规模越大,这类功能也越强,所以大型机 DBMS 的管理功能一般比 PC 机 DBMS 更强。

4. 数据库系统

数据库系统(database system,简称 DBS)是指在计算机系统中引入数据库技术后的系统,一般由 4 个部分构成:

(1)计算机硬件系统。数据库系统对计算机系统硬件资源提出了较高的要求,这些要求主要包括:有足够大的内存来存放操作系统,DBMS 的核心模块、数据缓冲区和应用程序;有足够大的直接存取设备存放数据(如磁盘);有足够的其他存储设备来进行数据备份;有较高的数据传输能力,以提高数据传输率。

(2)计算机软件系统。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和以 DBMS 为核心的应用开发工具。

(3)数据库应用系统。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。如基于数据库的各种管理软件:管理信息系统、决策支持系统、办公自动化等都属于数据库应用系统。



(4) 各类人员。包括数据库管理员和用户。

5. 数据库系统的特点

数据库系统的主要特点表现如下:

(1) 数据结构化。数据库系统实现整体数据的结构化,是数据库的主要特征之一,也是数据库系统与文件系统的本质区别。

(2) 数据共享。在数据库系统中,所有的程序都存取同一个数据库。一个库中的数据不仅可为同一企业或机构之内的各个部门所共享,也可为不同单位、地域甚至不同国家的用户所共享。

(3) 数据独立性。用户的应用程序与存储在磁盘上的数据库中的数据是相互独立的。用户不需要了解数据实际的存取方式,只通过数据库系统的存取命令就可得到需要的数据。

(4) 可控冗余度。数据冗余度是指在数据库中的数据重复程度。实现共享后,不必要的重复将全部消除,这样可以节省存储空间,减少存取时间,避免数据之间的不相容性和不一致性。但为了提高查询效率,有时也保留少量重复数据,其冗余度可由设计人员控制。

(5) 安全性保护。数据安全性是指保护数据以防止不合法的使用所造成的数据破坏和泄密,例如设置访问权限、对数据加密等。

(6) 数据完整性控制。数据完整性是指数据的正确性、有效性和相容性。数据库系统提供了必要的功能,保证了数据在输入、修改过程中始终符合原来的数据定义和规定。

(7) 并发控制。并发操作是指多个用户进程在同一时刻存取同一数据时发生的事件。为了避免并发进程间相互干扰进而导致错误的结果或破坏数据完整性,必须对多用户的并发操作加以控制和协调。

(8) 故障发现和恢复控制。在数据库系统运行中,由于用户操作失误和硬件及软件的故障,可能使数据库遭到局部性或全局性损坏,但系统能进行应急性处理,把数据库恢复到正确状态。

1.1.2 数据模型

模型(model)是现实世界特征的模拟和抽象。

计算机不可能直接处理现实世界中的具体事物,人们必须把具体事物转换成计算机能够处理的数据。在数据库中用数据模型(data model)这个工具来抽象、表示和处理现实世界中的数据和信息。

数据模型应满足三方面要求:一是能比较真实地模拟现实世界;二是容易为人所理解;三是便于在计算机上实现。数据模型主要有层次模型、网状模型、关系模型三种,它是按计算机系统的观点对数据建模,用于 DBMS 的实现。

在了解数据模型之前,先介绍两个术语:实体与属性。



实体:现实世界任何可相互区别的事物,不论是实际存在的东西(如人、计算机),还是概念性的东西(如教学质量、管理水平),或是事物与事物之间的联系(如一场球赛),一律统称为实体。

属性:实体所具有的性质统称为属性。不同实体是由其属性的不同而被区分的,换句话说,实体靠属性来描述。

1. 层次模型(hierarchical model)

若用图来表示,层次模型是一棵倒立的树,具有父子关系,如图 1.1 所示。每个父结点可以有許多子结点,但每个子结点仅有一个父结点。

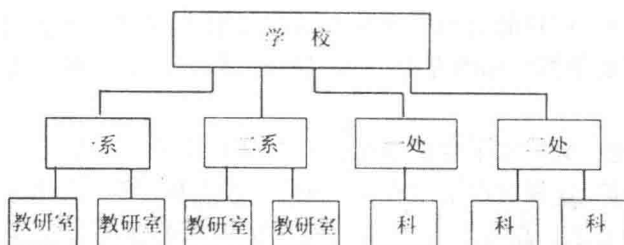


图 1.1 层次模型示意图

层次模型数据库是最基本的、最容易实现的数据库。它易于操作,可利用树状数据结构来完成。每一个结点有其具体的功能,如果需要寻找较远的结点,则必须先往上通过很多父结点,然后再往下寻找另一个结点。显然,对于一个较大的数据库将会消耗很多搜索时间。层次模型在不同结点之间只允许存在单线联系,因此只适合于管理具有家族型系统结构的数据库。

2. 网状模型(network model)

网状模型的结构如图 1.2 所示。网状模型允许子结点有多个父结点,并且子结点之间的关系较接近,联系很容易。以学生选课为例,看一看网状模型如何来组织数据。

一个学生可以选修若干门课程,某一课程可以被多个学生选修,因此学生与课程之间是多对多的联系。这样的实体联系图不能直接用网状模型来表示,因为网状模型不能直接表示记录间多对多的联系。为此,我们可以把联系作为一个结点来表示,并引入学生选课记录。它由三个数据项组成,即学号、课程号、成绩,表示某个学生选修某一门课程及其成绩。利用学生选课的一对多联系和课程到选课的一对多联系表示学生和课程之间的多对多的联系。

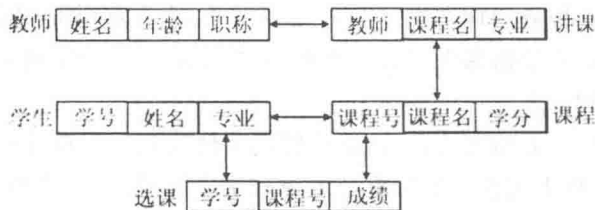


图 1.2 网状模型示意图



网状模型比层次模型更具有灵活性,更适用于管理在数据之间具有复杂联系的数据库。

明显的缺点是路径太多,当加入或删除数据时,涉及相关数据过多,不易于维护与重建。

网状模型表达能力强,它能反映实体间的多对多的联系,但网状模型在概念上、结构上和使用上都比较复杂,而且对计算机的硬件环境要求较高。

网状模型和层次模型都是用指针来实现两个实体之间的联系的。它们都建立在图论的基础上,通常被称为格式化数据模型。

3. 关系模型 (relational model)

早期的数据库系统都采用格式化数据模型。1970年,美国 E. F. Codd 提出了关系模型的概念,首次运用数学方法来研究数据库的结构和数据操作,将数据库的设计从以经验为主提高到以理论为指导。关系模型中的数据逻辑结构是一张二维表,它由行和列组成。一个关系对应通常说的一张表,表中的一列表示实体的一项属性,称为一个字段;表中的一行包含了一个实体的全部属性值,称为一个记录。

关系模型的特点是:

(1)描述一致性。无论是实体还是实体之间的联系都用关系来表示。

(2)可以直接表示多对多联系。比如“教师任课表”可表示一个教师担任几个班的教学,也可表示一个班有几个教师任教。

(3)关系规范化。二维表格中每一栏目都是不可分的数据项,即不允许表中有表。

(4)数学基础严密。

(5)概念简单,操作方便。用户对数据的检索是从原来的表中得到一张新表,具体操作毋须用户关心,数据的独立性高。

基于关系模型的数据库管理系统因其严格的数学理论、使用简单灵活、数据独立性强等特点,被公认为最有前途的一种数据库管理系统。它的发展十分迅速,目前已占据主导地位。自20世纪80年代以来,作为商品推出的数据库管理系统几乎都是关系型的。例如,Oracle, Sybase, Informix, Visual FoxPro 等。

1.2 关系数据库

1.2.1 关系数据库的基本概念

为了进一步了解关系数据库,首先给出关系模型中的一些基本概念。

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,文件扩展名为 dbf,称为“表”。下面所示的两个表文件中,学生表记