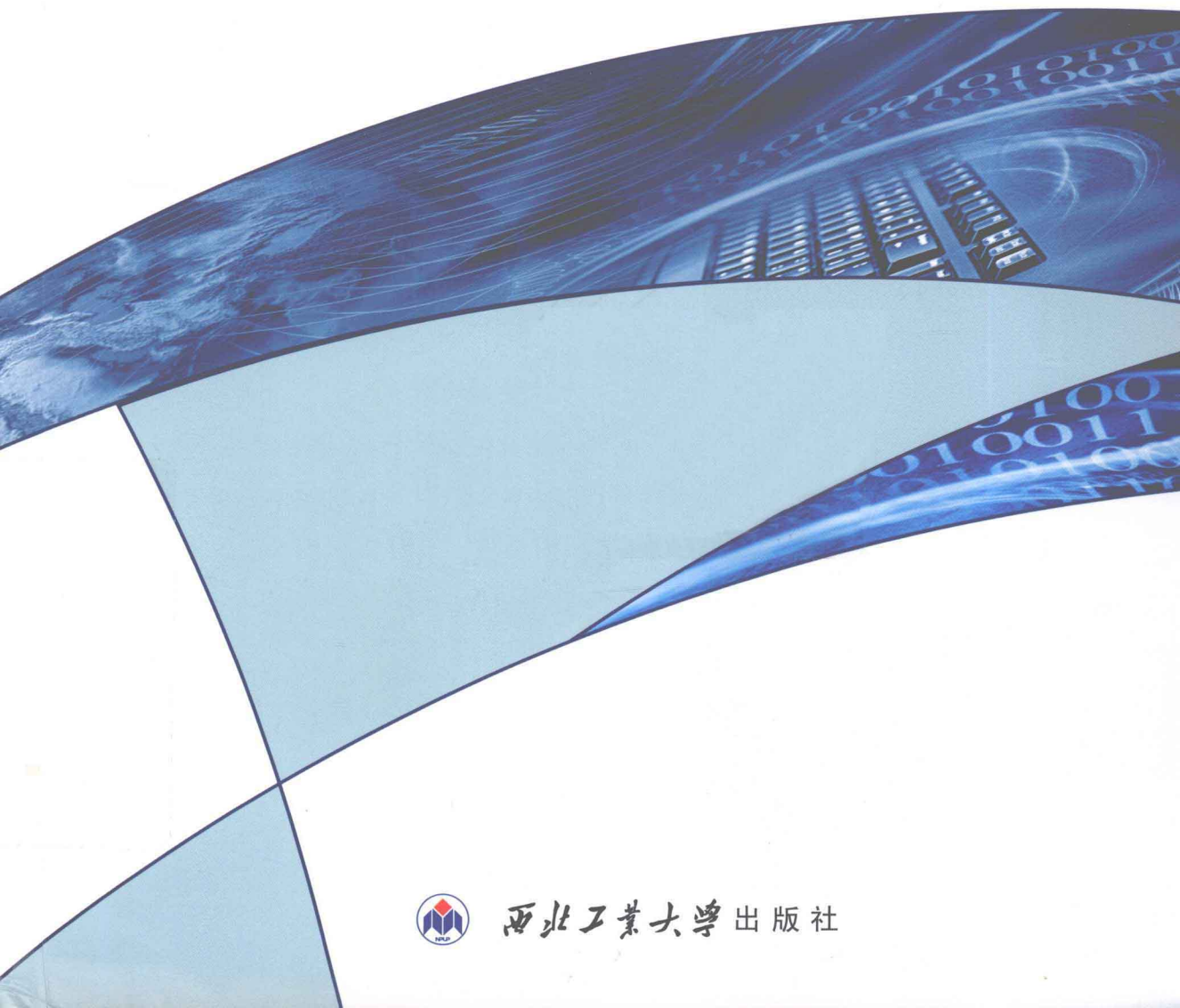


Visual FoxPro 6.0

数据库应用

闫英琪 主编



西北工业大学出版社

Visual FoxPro 6.0 数据库应用

主 编 闫英琪
副主编 景 丽
编 者 闫英琪 景 丽 吴 普
胡学文 武生荣



西北工业大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

Visual FoxPro 6.0 数据库应用/闫英琪主编. —西安:西北工业大学出版社,2013.7
ISBN 978-7-5612-3688-8

I. ①V… II. ①闫… III. ①关系数据库系统—数据库管理系统 IV. ①TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 124662 号

出版发行:西北工业大学出版社

通信地址:西安市友谊西路 127 号 邮编:710072

电 话:(029) 88493844 88491757

网 址:<http://www.nwpup.com>

印 刷 者:兴平市博闻印务有限公司

开 本:787 mm×1 092 mm 1/16

印 张:21.375

字 数:530 千字

版 次:2013 年 3 月第 1 版

2013 年 3 月第 1 次印刷

定 价:43.00 元

前 言

目前,全国各大高校都要求非计算机专业学生的计算机能力能够达到社会需要的水平,因此加强计算机教学、开设具有专业特色的计算机课程已经成为培养非计算机专业学生计算机能力的重要环节。Visual FoxPro 数据库与程序设计已经成为广大学生选择学习的重要课程之一。

本书以教育部针对高校非计算机专业学生制定的计算机教学目标为依据,结合目前大多数高校非计算机专业计算机课程开设实际,从初学者的角度出发,用通俗易懂的语言,直观详尽的示例,系统介绍了数据库知识和面向对象程序设计方法。在本书的最后,把全书的内容和方法以一个综合案例贯穿起来,起到了画龙点睛的作用。

全书以 Visual FoxPro 6.0 为背景编写,详细介绍了数据库基础知识、Visual FoxPro 6.0 的基本元素、表与数据库、查询和视图、SQL 结构化查询语言、程序设计基础、表单、菜单与报表等内容。本书每一章内容都包含了详细的操作步骤和丰富的实例,章节后配有大量习题。

本书内容丰富,简单易学,可作为普通高校、高职高专教材。由于在编写过程中主要以教育部考试中心制定的《全国计算机等级考试二级大纲(Visual FoxPro 程序设计)》为依据,因此本书也可以作为计算机等级考试培训教材。本书不但适合于 Visual FoxPro 6.0 的初学者作为入门学习的指导书,对已有一定使用 Visual FoxPro 6.0 经验的读者来说,也同样有借鉴意义。

本书由闫英琪主编。具体编写分工如下:第3章、第4章由闫英琪编写;第6章、第10章由景丽编写;第1章、第2章和第11章由吴普编写;第8章和第9章由胡学文编写;第5章和第7章由武生荣编写。衷心感谢在编写与出版本书过程中给予大力支持的兰州城市学院的同事,同时感谢其他学校教师对本书的关注与支持。

由于编写水平所限,书中疏漏在所难免,希望各位同行不吝赐教,敬请广大读者批评指正!

编 者

2013年4月

目 录

第 1 章 数据库应用基础	1
1.1 数据处理及数据管理	1
1.2 数据库系统组成	4
1.3 数据模型及关系数据库	5
习题一	10
第 2 章 Visual FoxPro 概述	14
2.1 Visual FoxPro 6.0 功能简介	14
2.2 Visual FoxPro 6.0 的安装与启动	15
2.3 Visual FoxPro 6.0 的用户界面	17
2.4 项目管理器	19
2.5 Visual FoxPro 向导、设计器和生成器	22
2.6 Visual FoxPro 系统的配置	24
2.7 Visual FoxPro 的工作方式	26
习题二	27
第 3 章 Visual FoxPro 语言基础	29
3.1 数据类型	29
3.2 数据存储	30
3.3 运算符与表达式	35
3.4 函数	40
习题三	49
第 4 章 数据库及其基本操作	55
4.1 表的建立	55
4.2 数据表的基本操作	60
4.3 数据表的复制	80
4.4 数据表索引	81
4.5 多数据表操作	91
4.6 数据库的创建及基本操作	97
4.7 数据完整性	103
习题四	111

第 5 章 查询和视图	118
5.1 查询	118
5.2 视图	134
习题五	141
第 6 章 关系数据库查询语言 SQL	144
6.1 SQL 概述	144
6.2 数据查询功能	145
6.3 数据定义功能	165
6.4 数据操纵功能	169
习题六	172
第 7 章 结构化程序设计	182
7.1 程序的建立	182
7.2 程序设计中的常用命令	185
7.3 程序的基本结构	189
7.4 多模块程序	203
习题七	209
第 8 章 表单设计与应用	214
8.1 面向对象的概念	214
8.2 表单的创建	222
8.3 表单与常用控件的设计	235
8.4 其他控件	256
习题八	259
第 9 章 菜单设计与应用	265
9.1 菜单系统	265
9.2 下拉式菜单的设计	269
9.3 顶层菜单的设计	271
9.4 快捷菜单的设计	273
习题九	275
第 10 章 报表的设计与应用	277
10.1 创建报表	277
10.2 报表设计器	287
10.3 分组与多栏报表设计	293
10.4 报表输出	296

习题十.....	298
第 11 章 应用程序的开发	300
11.1 应用系统的开发过程.....	300
11.2 教学管理系统的系统分析.....	301
11.3 教学管理系统的系统设计.....	305
11.4 系统实施.....	313
参考文献.....	334

第 1 章 数据库应用基础

数据库技术是现代信息科学与技术的重要组成部分,是计算机数据处理与信息管理的核心。数据库技术研究和解决了计算机信息处理过程中大量数据有效地组织和存储的问题,在数据库系统中减少数据存储冗余、实现数据共享、保障数据安全以及高效地检索数据和处理数据。

本章主要内容:

- 数据处理及数据管理
- 数据库系统的组成
- 数据模型及关系数据库的相关概念

1.1 数据处理及数据管理

1.1.1 信息与数据

1. 信息与数据

(1)信息。一般意义上,信息指事物存在的方式和运动状态的表现形式。这里的“事物”泛指存在于人类社会、思维活动和自然界中一切可能的对象。“存在方式”指事物的内部结构和外部联系。“运动状态”则是指事物在时间和空间上变化所展示的特征、态势和规律。概括地讲,信息是对客观事物的反映。

现实生活中,人们经常接触各种各样的信息,并根据这些信息做出反应。例如,在超市挑选某种奶粉时,首先要了解该奶粉的价格、质量及包装等,然后根据这些信息决定是否购买;再如,选修一门课程时,可以根据课程教师、课程性质及它的作用来决定是否选修等。

(2)数据。指表达信息的物理符号。在计算机中,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。数据反映信息,而信息则依靠数据表达。

表达信息的符号不仅可以是数字、字母、文字和其它特殊字符组成的文本形式的数据,还可以是图形、图像、动画、影像、声音等多媒体数据。

在计算机中,主要使用磁盘、光盘等外部存储器来存储数据,通过计算机软件和应用程序来管理与处理数据。

1.1.2 数据处理及数据管理

1. 数据处理

数据处理是对数据的采集、存储、检索、加工、变换和传输。数据是对事实、概念或指令的一种表达形式,可由人工或自动化装置进行处理。数据的形式可以是数字、文字、图形或声音

等。数据经过解释并赋予一定的意义之后,便成为信息。数据处理的基本目的是从大量的、可能是杂乱无章的、难以理解的数据中抽取并推导出对于某些特定的人们来说是有价值、有意义的信息。数据处理是系统工程和自动控制的基本环节。数据处理贯穿于社会生产和社会生活的各个领域。数据处理技术的发展及其应用的广度和深度,极大地影响着人类社会发展的进程。

在计算机中,使用计算机外存储器,如磁盘来存储数据。而对数据的加工处理是通过计算机软件进行的。

2. 数据管理

数据处理的中心问题是数据管理。数据管理是利用计算机硬件和软件技术对数据进行有效的收集、存储、处理和应用的過程。其目的在于充分有效地发挥数据的作用,实现数据有效管理的关键是数据组织。

随着计算机技术的发展,数据管理经历了人工管理、文件系统、数据库系统三个发展阶段。在数据库系统中所建立的数据结构,更充分地描述了数据间的内在联系,便于数据修改、更新与扩充,同时保证了数据的独立性、可靠性、安全性与完整性,减少了数据冗余,故提高了数据共享程度及数据管理效率。

(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,这一阶段数据管理的主要特征:

1)数据不保存。由于当时计算机主要用于科学计算,一般不需要将数据长期保存,只是在计算某一课题时将数据输入,用完就撤走。不仅对用户数据如此处置,对系统软件有时也是这样。

2)应用程序管理数据。数据需要由应用程序自己设计、说明和管理,没有相应的软件系统负责数据的管理工作。

3)数据不共享。数据是面向应用程序的,一组数据只能对应一个程序,因此程序与程序之间有大量的冗余。

4)数据不具有独立性。数据的逻辑结构或物理结构发生变化后,必须对应用程序做相应的修改,这就加重了程序员的负担。

人工管理阶段应用程序与数据之间的一一对应关系如图1-1所示。

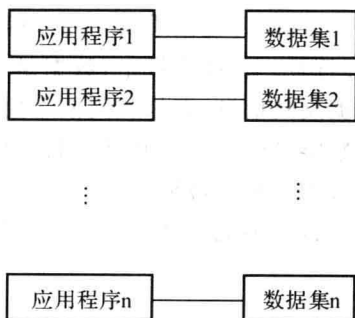


图1-1 人工管理阶段应用程序与数据的对应关系

(2)文件系统阶段。20世纪50年代后期到60年代中期,这时硬件方面已经有了磁盘、磁鼓等直接存储设备;软件方面,操作系统中已经有了专门的数据管理软件,一般称为文件系统;

处理方式上不仅有了批处理,而且能够联机实时处理。用文件系统管理数据具有如下特点:

1)数据可以长期保存。由于大量用于数据处理,数据需要长期保存在外存上反复进行查询、修改、插入和删除等操作。

2)由文件系统管理数据。文件系统也存在着一些缺点,其中主要的是数据共享性差,冗余度大。在文件系统中,一个文件基本上对应于一个应用程序,即文件仍然是面向应用的。当不同的应用程序具有部分相同的数据时,也必须建立各自的文件,而不能共享相同的数据,因此数据冗余度大,浪费存储空间。同时,由于相同数据的重复存储、各自管理,容易造成数据的不一致性,给数据的修改和维护带来了困难。

文件系统阶段应用程序与数据之间的对应关系如图 1-2 所示。

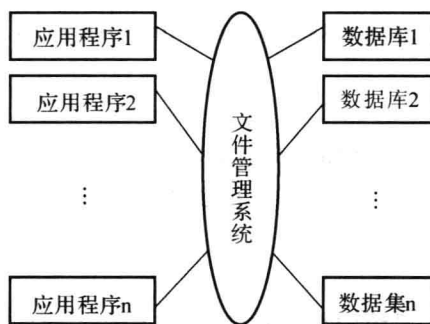


图 1-2 文件系统阶段应用程序与数据对应关系

(3)数据库系统阶段。20 世纪 60 年代后期以来,计算机管理的对象规模越来越大,应用范围也越来越广泛,数据量急剧增长,同时多种应用、多种语言互相覆盖地共享数据集合的要求越来越强烈,数据库技术便应运而生,出现了统一管理数据的专门软件系统——数据库管理系统。

用数据库系统来管理数据比文件系统具有明显的优点。为了实现数据的统一管理,达到数据共享的目的,产生了数据库技术。数据库技术进一步克服了文件系统的不足,提供了对数据进行管理的更有效、更方便的功能,产生了数据库管理系统。从文件系统到数据库系统,标志着数据库管理技术的飞跃。

数据库系统阶段应用程序与数据库之间的对应关系如图 1-3 所示。

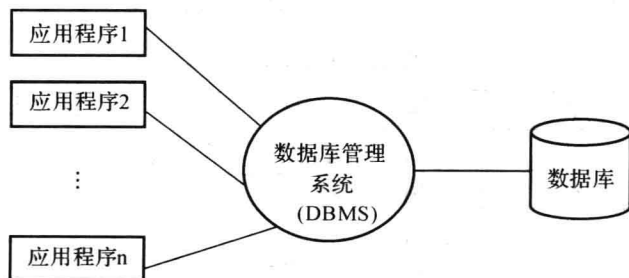


图 1-3 数据库系统阶段应用程序与数据库的对应关系

1.2 数据库系统组成

数据库系统(Data Base Systems,DBS),是由数据库及其管理软件组成的系统。它是为适应数据处理的需要而发展起来的一种较为理想的数据处理的核心机构。它是一个实际可运行的存储、维护和向应用系统提供数据的软件系统,是存储介质、处理对象和管理系统的集合体。

1.2.1 数据库系统的组成部分

数据库系统(DBS)一般由数据库(Database,DB)、数据库管理系统(Database Management System,DBMS)、数据库管理员(Database Administrator,DBA)、数据库应用系统以及用户5个部分组成。

1. 数据库

数据库是指长期存储在计算机内的,有组织,可共享的数据的集合。数据库中的数据按一定的数学模型组织、描述和存储,具有较小的冗余,较高的数据独立性和易扩展性,并可为各种用户共享。

2. 数据库管理系统

数据库管理系统是数据库系统的核心软件,是在操作系统的支持下工作,解决如何科学地组织和存储数据,如何高效获取和维护数据的系统软件。其主要功能包括:数据定义功能、数据操纵功能、数据库的运行管理和数据库的建立与维护。

3. 数据库管理员

数据库管理员负责数据库的总体信息控制。DBA的具体职责包括:决定数据库中的信息内容和结构,决定数据库的存储结构和存取策略,定义数据库的安全性要求和完整性约束条件,监控数据库的使用和运行,负责数据库的性能改进、数据库的重组和重构,以提高系统的性能。

4. 数据库应用系统

数据库应用系统是使用数据库语言开发的、能够满足某一方面数据处理需求的应用程序。

5. 用户

用户可以利用系统的接口或查询语言访问或者操纵数据库。

数据库系统的各组成部分之间的相互关系如图1-4所示。

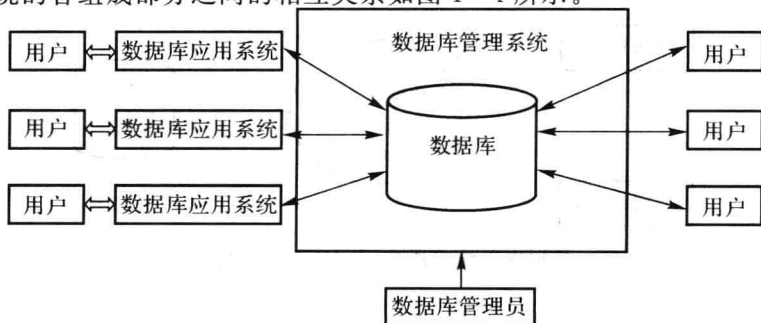


图 1-4 数据库系统

1.2.2 数据库系统的特点

1. 数据结构化

在文件系统中,尽管其记录内部已有了某些结构,但记录之间没有联系。而数据库系统则实现了整体数据的结构化,这是数据库的主要特征之一,也是数据库与文件系统的本质区别。在数据库系统中,采用一定的数据模型,将整个组织的数据结构化成一个个数据整体,数据不再只面向应用程序,而是面向系统,这种整体的结构化使得系统弹性大,有利于实现数据共享。另外,存储数据的方式更加灵活,可以存取数据库中的一个数据项或一组数据项、一条记录或一组记录。

2. 数据共享性高、冗余性低、易扩充

数据共享度高使系统现有用户或程序可以共同享用数据库中的数据;当系统需要扩充时,再开发的新用户或新程序还可以共享原有的数据资源;多用户或多程序可以在同一时刻共同使用同一数据。

减少冗余数据可以使数据统一,避免产生数据的不一致问题;也便于数据维护,避免数据统计错误。数据量小可以节约存储空间,使数据的存储、管理和查询都容易实现。

3. 数据独立性高

数据和程序相互之间的依赖性低的特性称为数据独立性高。数据库中的数据独立性可以分为两级:

(1)数据的物理独立性(Physical Data Independence)。数据的物理独立性是指应用程序对数据存储结构的依赖程度。数据物理独立性高是指当数据的物理结构发生变化时,应用程序不需要修改也可以正常工作。数据库系统之所以具有数据物理独立性高的特点,是因为数据库管理系统能够提供数据的物理结构与逻辑结构之间的映像(Mapping)和转换功能。

(2)数据的逻辑独立性(Logical Data Independence)。数据的逻辑独立性是指应用程序对数据全局逻辑结构的依赖程度。

数据逻辑独立性高是指当数据库系统的数据全局逻辑结构改变时,它们对应的应用程序不需要改变仍可以正常运行。

4. 数据由数据库管理系统统一管理和控制

数据库的共享是并发的(Concurrency)共享,即多个用户可以同时存取数据库中的数据,甚至可以同时存取数据库中的同一个数据。

DBMS 必须提供以下几方面的数据控制功能:

- (1)数据的安全性保护(Security)。
- (2)数据的完整性检查(Integrity)。
- (3)数据库的并发访问控制(Concurrency)。
- (4)数据库的故障恢复(Recovery)。

1.3 数据模型及关系数据库

数据模型是对现实世界数据特征的抽象,是用来描述现实世界中的事物及其联系的。它将数据库中的数据按照一定的结构组织起来,以反映事物本身及事物之间的各种联系。由于

计算机不可能直接处理现实世界中的具体事物,所以人们必须借助数据模型,把具体事物转换成计算机能够处理的数据。

任何数据库管理系统都是基于某种数据模型的,在数据库系统中,人们根据对现实世界认识的抽象过程,需采用不同的数据模型。目前常用的数据模型有3种:层次模型、网状模型和关系模型。与之相对应,数据库也分为3种基本类型:层次型数据库、网状型数据库和关系型数据库。

1.3.1 数据模型

数据库需要根据应用系统中数据的性质、内在联系,按照管理的要求来设计和组织。人们把客观存在的事物以数据的形式存储到计算机中,经历了对现实生活中事物特性的认识、概念化到计算机数据库里的具体表示的逐级抽象过程。

1. 实体的描述

现实世界存在各种事物,事物和事物之间存在着联系。这种联系是客观存在的,是由事物本身的性质决定的。例如,学校的教学系统中有教师、学生、课程,教师给学生授课,学生选修课程并取得成绩;在医院里有医生、处方、药,医生开处方,处方里包含了药等等。如果管理的对象较多或者比较特殊,事物之间的联系就可能较为复杂。

(1)实体。客观存在并且能够相互区别的事物称为实体。实体可以是实际的事物,也可以是抽象的事件。例如,教师、学生、职工、医生、图书等属于实际事物;选课、开处方等活动是比较抽象的事件。

(2)实体的属性。描述实体的特性称为属性。例如,学生实体用学号,姓名,性别,出生日期,成绩等若干属性来描述;图书实体用编号,分类号,书名,作者,价格等多个属性来描述。

(3)实体集和实体型。属性值的集合表示一个实体,而属性的集合表示一种实体的类型,称为实体型。同类型的实体的集合,称为实体集。

例如,在学生实体集中,(1001,张三,女,12/06/90,555)表征学生名册中的一个具体的人,多个这样同类型的学生的集合则构成一个实体集。

在 Visual FoxPro 中,用“二维表”存放同一类实体,即实体集,例如,学生表、图书表等。Visual FoxPro 的一个“表”包含若干字段,“表”中所包含的“字段”就是实体的属性。字段值的集合组成表中的一个记录,代表一个具体的实体,即每一记录表示一个实体。

2. 实体间联系及联系的种类

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。例如,一个教师可以讲授多门课程;一门课程可以被多名学生选修。

实体间联系的种类是指一个实体型中可能出现的每一个实体与另一个实体型中多少个具体实体存在联系。两个实体间的联系可以归纳为3种类型。

(1)一对一联系。考查部门和经理两个实体型,如果一个部门只有一个经理,一个经理不能同时在其他部门兼任经理,在这种情况下部门和经理之间存在一对一的联系。

在 Visual FoxPro 中,一对一的联系表现为主表中的每一条记录只与相关表中的一条记录相关联。例如,一个单位人事部门的职工表和财务部门的工资表之间就存在一对一的联系。对于一对一的联系,Visual FoxPro 多采用合并表的方式减少冗余。

(2)一对多联系。考查部门和职工两个实体型,一个部门有多个职工,而一个职工只在一

个部门供职,即只占一个部门的编制。部门与职工之间则存在一对多的联系。考查学生和系两个实体集,一个学生只能在一个系注册,而一个系有很多个学生。系和学生也是一对多的联系。

在 Visual FoxPro 中,一对多的联系表现为主表中的每一条记录与相关表中的多条记录相关联。即表 A 的一个记录在表 B 中可以有多个记录与之对应,但表 B 中的一个记录最多只能有一个表 A 的记录与之对应。

(3)多对多联系。考查学生与课程两个实体型,一个学生可以选修多门课程,一门课程由多个学生选修。因此,学生与课程间存在多对多的联系。图书与读者之间也是多对多联系,因为一位读者可以借阅若干本图书;同一本图书也可以相继被几个读者借阅。

在 Visual FoxPro 中,多对多的联系表现为一个表中的多个记录在相关表中同样有多个记录与其匹配。即表 A 的一条记录在表 B 中可以对应多条记录,而表 B 的一条记录在表 A 中也可以对应多条记录。对于多对多的联系,Visual FoxPro 多采用分解出一个纽带表,将多对多的联系转化为一对多的联系进行处理。

3. 数据模型简介

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。数据库不仅管理数据本身,而且要使用数据模型表示出数据之间的联系。可见,数据模型是数据库管理系统用来表示实体及实体间联系的方法。

数据模型是从现实世界到机器世界的一个抽象,可以将现实世界中的事物抽象为一种既不依赖于具体的计算机系统又不为某一数据库管理系统(DBMS)支持的概念模型,然后再把概念模型转换为计算机上某一 DBMS 支持的数据模型(如图 1-5 所示)。

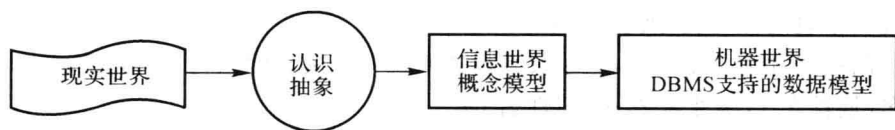


图 1-5 数据模型的抽象过程

任何一个数据库管理系统都是基于某种数据模型的。数据库管理系统所支持的数据模型分为三种:层次模型、网状模型、关系模型。因此,使用支持某种特定数据模型的数据库管理系统开发出来的应用系统相应地称为层次数据库系统、网状数据库系统、关系数据库系统。

(1)层次模型。用树型(层次)结构表示实体类型及实体间联系的数据模型称为层次模型(Hierarchical Model)。

在一个层次模型中的限制条件是:有且仅有一个节点,无父节点,此节点为树的根;其他节点有且仅有一个父节点。层次模型的特点是记录之间的联系通过指针实现,查询效率高。其缺点是只能表示一对多的联系,有许多辅助手段实现多对多联系,比较复杂,不易掌握。层次数据模型结构如图 1-6 所示。

(2)网状模型。用网络结构表示实体类型及其实体之间联系的模型。顾名思义,一个事物和另外的几个都有联系,这样构成一张网状图。

网状模型的数据结构主要有以下两个特征,允许一个以上的节点无双亲;一个节点可以有多个的双亲。网状数据模型如图 1-7 所示。

(3)关系模型。用二维表的形式表示实体和实体间联系的数据模型叫关系模型。关系模

型与层次模型、网状模型的本质区别体现在表示实体间的联系是不一样的。对于层次模型和网状模型来说,它们是用链接指针来存储和体现联系的。

在关系模型中,实体和实体之间的联系都是用二维表来表示的。关系模型中数据的逻辑结构是一张二维表,它由行和列组成。每一个二维表称为一个关系,每个关系有一个名称,称为关系名。

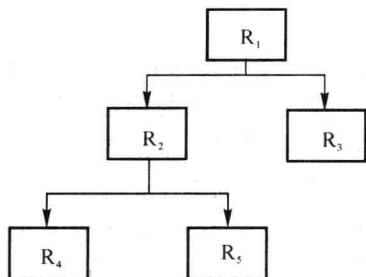


图 1-6 层次模型

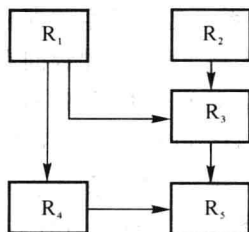


图 1-7 网状模型

1.3.2 关系数据库

关系数据库是基于关系模型的数据库系统。关系数据库中包含若干个关系,每个关系对应一张二维表。

1. 关系术语

(1)关系。一个关系就是一张二维表。每个关系用关系名表示,在 Visual FoxPro 中,一个关系对应一个表文件,其扩展名为 DBF。

对关系的描述称为关系模式,一个关系模式对应一个关系的结构。其格式:

关系名(属性名 1,属性名 2,...,属性名 n)

在 Visual FoxPro 中表示为表结构:

表名(字段名 1,字段名 2,...,字段名 n)

(2)元组。关系表中的一行称为一个元组。在 Visual FoxPro 中,一个元组对应表中的一条记录。

(3)属性。二维表中垂直方向的列称为属性,每一列有一个属性名,在 Visual FoxPro 中,一个属性对应表中的一个字段。每个字段的数据类型、宽度等在创建表的结构时规定。

(4)域。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,“姓名”的取值范围是文本字符;性别只能从“男”“女”两个汉字中取一;逻辑型属性“婚否”只能从逻辑真或者逻辑假两个值中取值。

(5)关键字。属性或者属性的组合,其值能够唯一标识一个元组。在 Visual FoxPro 中,体现为用来唯一标识关系中记录的字段或字段组合。

(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,这个字段就称为外部关键字。

2. 关系的特点

(1)关系必须规范化。所谓规范化是指关系模型中的每一个关系模式都必须满足一定的要求。最基本的要求是每个属性必须是不可分割的数据单元,即表中不能再包含表。

(2)在同一个关系中不能出现相同的属性名,在 Visual FoxPro 中不允许同一个表中有相同的字段名。

(3)关系中不允许有完全相同的元组,即冗余。

(4)在一个关系中元组的次序无关紧要。也就是说,任意交换两行的位置并不影响数据的实际含义。

(5)在一个关系中列的次序无关紧要。任意交换两列的位置也不影响数据的实际含义。

3. 关系运算

查询数据库时,需要找到满足用户需求的数据,这就要对关系进行一定的关系运算。关系的基本运算有两类:一类是传统的集合运算(并、差、交等),另一类是专门的关系运算(选择、投影、联接),有些查询需要几个基本运算的组合。

(1)传统的集合运算。进行并、差、交集的两个关系必须具有相同的模式,即相同结构。

1)并。两个相同结构关系的并是由属于这两个关系的元组组成的集合。

例如,有两个结构相同的学生关系,分别存放两个班的学生,把一个班的学生记录追加到另一个班的学生记录后面,这就是两个关系的并集。

2)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。

例如,设有选修“大学思想品德”课程的学生关系 A,选修“计算机图形学”课程的学生关系 B,求选修了“大学思想品德”课程的学生,但没有选修“计算机图形学”课程的学生,就应该进行差运算。

3)交。两个具有相同结构的关系 A 和 B,它们的交是由既属于 A 又属于 B 的元组组成的集合。交运算的结果是 A 和 B 的共同元组。

例如:有选修“大学思想品德”课程的学生关系 A,有选修“计算机图形学”课程的学生关系 B。求既选修“大学思想品德”课程又选修“计算机图形学”课程的学生,就应该进行交运算。

(2)专门关系运算。专门关系运算的对象及结果仍然是关系。常见的关系运算有选择运算、投影运算及连接运算。

1)选择运算。选择是从二维表中选出符合条件的记录,构成一个新的文件,所形成的新的文件(关系)也是原有文件(关系)的一个子集。它是从行的角度对关系进行的运算,即从指定的二维表中选择满足条件的行构成新的二维表。

例如,从表 1-1 中选择籍贯是“甘肃”的学生组成新的关系。

表 1-1 二维表

学号	姓名	性别	出生日期	籍贯	入学成绩
20111141	张三	男	04/23/93	浙江	501
20111135	李四	女	02/11/93	甘肃	478
20111125	马七	男	01/21/94	甘肃	498

操作命令: list for 籍贯="甘肃"

注意: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。

2) 投影运算。投影是从一个文件(关系)中选择所需要的若干字段,构成一个新的文件,所形成的新的文件(关系),也是原有文件(关系)的一个子集。它是从列的角度对关系进行的运算。

例如,查找籍贯是“甘肃”的学生的姓名、性别及入学成绩。

操作命令: list for 籍贯="甘肃" fields 姓名,性别,入学成绩

3) 联接运算。联接是从两个关系中按一定的条件分别选取其中的若干字段,形成新关系。联接同时涉及到两个二维表的运算,它是将两个关系在给定的属性上满足给定条件的记录连接起来而得到的一个新的关系。

联接运算是同时从行和列的角度进行的运算。它是按连接字段值相同的原则将两个二维表连接成一个新的表。

由于关系数据库是建立在关系模型基础上的,而选择、投影及联接是作为关系的二维表的3个基本运算,因此,如果能很好地理解、掌握这3种基本运算,将有助于灵活地使用 Visual FoxPro 命令。

习 题 一

一、选择题

1. 用二维表数据来表示实体及实体间联系的数据模型称为()。
A) 实体-联系模型 B) 层次模型 C) 网状模型 D) 关系模型
2. 数据库 DB、数据库系统 DBS、数据库管理系统 DBMS 三者关系是()。
A) DBS 包括 DB 和 DBMS B) DBMS 包括 DB 和 DBS
C) DB 包括 DBS 和 DBMS D) DBS 就是 DB,也就是 DBMS
3. 下列叙述中,正确的是()。
A) 数据库系统是一个独立的系统,不需要操作系统的支持
B) 数据库技术的根本目标是要解决数据的共享问题
C) 数据库管理系统就是数据库系统
D) 以上三种说法都不对
4. 数据库系统的核心是()。
A) 数据模型 B) 数据库管理系统 C) 数据库 D) 数据库管理员
5. 下述关于数据库系统的叙述中正确的是()。
A) 数据库系统减少了数据冗余
B) 数据库系统避免了一切冗余
C) 数据库系统中数据的一致性是指数据类型一致
D) 数据库系统比文件系统能管理更多的数据
6. 相对于数据库系统,文件系统的主要缺陷有数据联系弱、数据的不一致性和数据的()。
A) 可重用性差 B) 安全性差 C) 非持久性 D) 冗余性