

== 高校21世纪经济学类·管理学类课程系列教材 ==

SHUJUKUJIQIYINGYONG

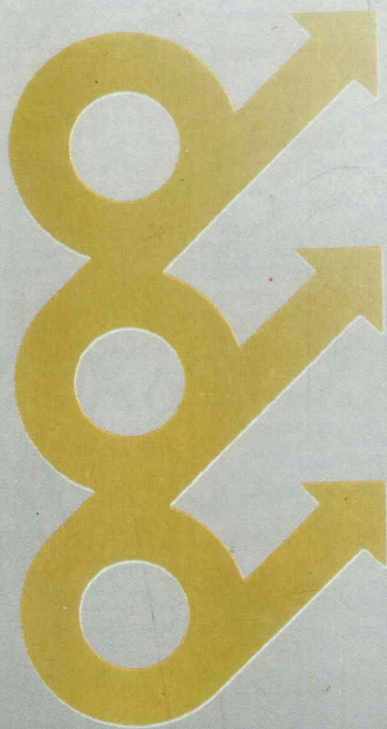
数据库及其应用

Visual FoxPro6.0

(第二版)

常士剑 主审

王晓奇 主编



FO

陕西人民出版社

TP311.138F0
W385

21世纪经济学类·管理学类课程系列教材

数据库及其应用

Visual FoxPro 6.0

SHUJUKUJIQIYINGYONG

(第二版)

主 审 常士剑
主 编 王晓奇
副主编 仲崇彬 郭 晔

陕
西
人
民
出
版
社

(陕)新登字001号

图书在版编目(CIP)数据

数据库及其应用/王晓奇等编. —西安: 陕西人民出版社, 2002

高校21世纪经济类、管理学类课程系列教材
ISBN 7-224-06296-0

I.数... II.王... III.关系数据库—数据库管理系统, Visual FoxPro6.0—高等学校—教材 IV.TP311.138

中国版本图书馆CIP数据核字(2002)第061114号

高校21世纪经济学类 **数据库及其应用(第二版)**
管理学类课程系列教材 (Visual FoxPro 6.0)

主 编 王晓奇
责任编辑 朱小平 韩琳

封面设计 王晓勇
版式设计 易玉秦

出版发行 陕西人民出版社

购书电话 (029) 87216020 87216756

地 址 西安北大街147号

邮政编码 710003

经 销 陕西省新华书店

印 刷 陕西益和印务有限责任公司

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 21

插 页 3

字 数 437千字

版 次 2005年8月第2版 2005年8月第1次印刷

印 数 1—5000

书 号 ISBN7-224-06296-0/TP·7

定 价 30.00元

高校21世纪经济学类
管理学类课程系列教材

学术顾问

- 汪应洛 中国工程院院士
西安交通大学管理学院名誉院长、教授、博士生导师
国务院学位委员会管理科学与管理工程学科评审组召集人
- 何炼成 西北大学经济管理学院教授、博士生导师
中国社会主义经济规律研究会副会长
中国市场经济学会、中国宏观经济学会常务理事
陕西省社会科学联合会副主席
- 江其务 西安交通大学经济与金融学院教授、博士生导师
中国人民银行学术委员会学术委员
中国金融学会常务理事
香港学术评审局委员

编委会主任 郝 瑜 朱 玉

编委会成员 (按姓氏笔画排序)

王振龙	王安民	白永秀	冯 涛	冯根福
李 垣	任 远	李红霞	李建中	朱 玉
杨文汉	陈引社	陇小渝	杜跃平	张天西
郑少锋	罗榜圣	金维星	郭立宏	郭 伟
郭承运	郝 瑜	赵选民	姚书志	党兴华
贾崇吉	徐 渝	常云昆		
丛书策划 姚书志	马 来	李晓锋	朱小平	

第 2 版

出版说明

由陕西省教育厅和陕西人民出版社共同主持编写的《高校21世纪经济学类·管理学类课程系列教材》自2001年至今，已经陆续出版19个品种，它们分别是《管理信息系统》《管理学》《运筹学》《市场营销》《微观经济学》《宏观经济学》《统计学》《国际金融学》《货币银行学》《经济法》《现代企业管理》《数据库及其应用》《国际贸易》《中国经济史》《会计学》《财务会计学》《财务管理学》《成本会计学》和《基础会计学》。该套教材从2001年起已被收入《全国大中专教学用书汇编》，由新华书店总店向全国高等院校推荐使用，使用院校遍及大江南北，数量达到100余所。同时，该套教材还畅销于全国一些大中城市的图书商城，其中《会计学》为上海书城畅销书上榜品种。

从2005年起，在广泛征求使用院校意见、充分吸收学科最新研究成果的基础上，我们对第一版教材陆续进行修订，目的是进一步提高教材质量，继续保持该套教材“适用、新颖、前沿”的原有特色，并力求通过我们的努力，将其打造成国内同类教材中的精品，为我国高等教育教材建设做出应有的贡献。

《高校21世纪经济学类·管理学类课程系列教材》编委会

2005年7月22日

再版前言

随着信息化社会进程的不断加快,人类对信息处理现代化的要求日益增强,而数据库技术则是计算机信息处理领域的强有力的工具。

Visual FoxPro 6.0 是美国 Microsoft 公司推出的最新微机关系型数据库管理系统。Visual FoxPro 6.0 功能丰富,直观易用,它非常适合于制作各种数据库应用系统。

本书在编写过程中以实用、明确和透彻为宗旨,按照由浅入深、循序渐进的原则,从具体问题入手,逐步引出概念和结论,第2章至第11章均安排了配套的实验指导,供读者上机完成,为了增加深度,第12章着重安排了应用系统的开发实例,介绍了两种不同的开发方法,力求以明确的步骤指导和丰富的应用实例准确指明如何去做。

全书共分12章,第1章介绍 Visual FoxPro 6.0 的发展、特点、运行环境和安装方法;第二章介绍 Visual FoxPro 6.0 的数据类型、常用函数及工作方式;第3、4、5章分别介绍了表文件、数据库、视图的基本概念及相关操作;第6、7章介绍 Visual FoxPro 6.0 程序设计方法及面向对象的程序设计;第8、9、10章分别介绍了表单、菜单、报表和标签的设计和使用;第11章介绍了项目管理器的使用;第12章介绍了应用实例开发过程;最后在附录中给出了上机指导、Visual FoxPro 6.0 命令一览表、Visual FoxPro 6.0 主要函数一览表等。

本书是在2002年版本的基础上,经过几届学生的使用,并征求任课教师的意见重新修订而成的。由常士剑教授主审,王晓奇担任主编,仲崇彬、郭晔担任副主编;第1、9章由杨芳玲执笔,第2、3章由邢苗条执笔,第4、5章由邢喜荣执笔,第6、8章由仲崇彬执笔,第7章由王浩鸣执笔,第10章由王晓奇执笔,第11章由王晓奇、赵卫军执笔,第12章由李建廷、赵卫军执笔,附录由郭晔编写完成;全书总纂工作由王晓奇、仲崇彬、郭晔完成。在编写和修订过程中得到了西安财经学院信息学院各位老师的大力支持,在此表示感谢。

由于编者水平有限,时间仓促,书中定有许多不足之处,敬请读者朋友批评指正。

编者

2005年4月

目 录

(10)	命令字操作支持	0.3.3
(10)	核心章本	
(50)	操作区及章本	
(20)	数据库系统	
(20)	数据库系统	1.1.1
(27)	数据库系统	1.1.2
(27)	数据库系统	1.1.3
第 1 章 数据库系统及 Visual FoxPro 6.0 概述 (1)		
(08)	数据库的基本概念	(1)
(10)	数据库系统	(5)
(20)	数据库的发展历史	(8)
(20)	VFP 6.0 的主要特点	(9)
(20)	Visual FoxPro 6.0 的安装、启动和退出	(10)
(20)	Visual FoxPro 6.0 的界面组成	(12)
(20)	Visual FoxPro 6.0 的文件类型和性能指标	(13)
(20)	本章小结	(14)
(20)	本章复习思考题	(15)
(20)	数据库基础知识	(16)
第 2 章 Visual FoxPro 6.0 基础知识 (16)		
(20)	VFP 6.0 的数据	(16)
(20)	VFP 6.0 常用函数	(24)
(20)	VFP 6.0 的命令结构和语法说明	(31)
(20)	本章小结	(33)
(20)	本章复习思考题	(33)
第 3 章 表的基本操作 (35)		
(20)	表的建立	(35)
(20)	表的打开与关闭	(40)
(20)	记录的添加	(41)
(20)	记录指针的定位	(42)
(20)	表的显示	(44)
(20)	表的编辑	(47)
(20)	表的复制	(55)
(20)	表与数组之间的数据交换	(57)

§ 3.9 其他文件操作命令	(61)
本章小结	(61)
本章复习思考题	(62)
第 4 章 查询与统计	(65)
§ 4.1 数据库的排序与索引	(65)
§ 4.2 表记录的查询	(75)
§ 4.3 查询	(77)
§ 4.4 表中数值参数的统计	(86)
§ 4.5 使用 SQL 语言	(89)
本章小结	(91)
本章复习思考题	(92)
第 5 章 数据库与多表的操作	(94)
§ 5.1 表之间的联系	(94)
§ 5.2 数据库的基本操作	(104)
§ 5.3 在数据库中设置字段属性	(110)
§ 5.4 在数据库中设置表记录属性	(111)
§ 5.5 视图	(112)
本章小结	(118)
本章复习思考题	(119)
第 6 章 Visual FoxPro 6.0 程序设计基础	(120)
§ 6.1 程序设计的基础知识	(120)
§ 6.2 程序文件的建立和执行	(123)
§ 6.3 VFP 6.0 常用编程命令	(126)
§ 6.4 输入输出语句	(130)
§ 6.5 顺序结构程序设计	(135)
§ 6.6 分支程序设计	(137)
§ 6.7 循环程序设计	(141)
§ 6.8 过程及自定义函数	(148)
§ 6.9 应用程序的调试	(155)
§ 6.10 VFP 6.0 应用程序举例	(160)
本章小结	(162)
本章复习思考题	(163)

第 7 章 面向对象的程序设计	(166)
§ 7.1 引入面向对象程序设计方法的原因	(166)
§ 7.2 对象	(167)
§ 7.3 对象的特点	(169)
§ 7.4 消息	(172)
§ 7.5 Visual FoxPro 6.0 中的 OOP	(172)
§ 7.6 事件模型	(181)
本章小结	(184)
本章复习思考题	(184)
第 8 章 表单设计	(185)
§ 8.1 表单向导	(185)
§ 8.2 表单的打开与执行	(188)
§ 8.3 表单设计器	(189)
§ 8.4 一对多表单	(198)
§ 8.5 控制类控件和容器类控件	(201)
§ 8.6 表单集	(205)
§ 8.7 进一步设计表单	(206)
本章小结	(209)
本章复习思考题	(209)
第 9 章 报表与标签	(210)
§ 9.1 建立报表	(210)
§ 9.2 报表向导	(212)
§ 9.3 使用报表设计器	(218)
§ 9.4 标签文件	(225)
本章小结	(228)
本章复习思考题	(228)
第 10 章 菜单设计	(229)
§ 10.1 菜单简介	(229)
§ 10.2 创建菜单系统和规划菜单系统	(229)
§ 10.3 菜单设计器	(230)
§ 10.4 创建用户的菜单系统	(231)
§ 10.5 为菜单或菜单项指定任务	(235)

§ 10.6 创建快捷菜单	(239)
本章小结	(239)
本章复习思考题	(239)
第 11 章 项目管理器	(240)
§ 11.1 Visual FoxPro 6.0 项目管理器	(240)
§ 11.2 项目管理器的使用	(243)
§ 11.3 建立 VFP 6.0 应用程序	(249)
本章小结	(253)
本章复习思考题	(254)
第 12 章 应用系统开发实例	(255)
§ 12.1 应用系统开发步骤	(255)
§ 12.2 应用项目管理器的开发实例	(258)
§ 12.3 采用程序方式的开发实例	(271)
本章小结	(293)
附录 A 上机实验指导	(295)
上机实验一 VFP 6.0 操作环境及常用函数的使用	(295)
上机实验二 VFP 6.0 表文件的基本操作	(295)
上机实验三 表文件的查询与统计	(297)
上机实验四 数据库与表的操作	(297)
上机实验五 VFP 6.0 程序设计与调试	(298)
上机实验六 面向对象程序设计	(298)
上机实验七 创建表单	(300)
上机实验八 报表及标签的制作	(301)
上机实验九 菜单设计	(302)
上机实验十 项目管理器使用	(302)
附录 B VFP 6.0 常用命令一览表	(304)
附录 C VFP 6.0 主要函数一览表	(315)
主要参考文献	(327)

第1章 数据库系统及 Visual FoxPro 6.0 概述

§ 1.1 数据库的基本概念

随着计算机技术的发展,计算机的主要应用已从最初的数值计算逐步地转变为事务处理。据统计,目前全世界已有80%以上的计算机主要从事事务处理工作。在进行事务处理工作时,并不要求进行复杂的数值计算,主要是要求从大量有关数据中提取所需信息。因此,在进行事务处理时,必须在计算机系统中存放大量的数据。为了有效地使用这些数据,必须采用一整套严密合理的存取数据、使用数据的方法,这就是数据管理。

数据库是数据管理的工具。数据管理经历了从手工管理阶段、文件管理阶段到数据库管理阶段的变迁。数据库技术产生于20世纪70年代初,至今仍在发展。数据库技术自产生以来便为广大用户所接受,并获得了广泛的应用。

§ 1.1.1 数据与信息

信息就是对客观事物的反映。当事物之间因为相互作用而改变其特性或状态时,也就产生了新的信息。数据是信息的一种抽象的、符号化的表示。在计算机世界中数据可以用数字、文字、图形、图像和声音等各种形式描述,即这些数据具有不同的类型。

数据与信息两者既有联系又有区别,密不可分。数据是信息的载体,信息是数据有意义的表示。信息只有通过数据的形式表示出来才能被计算机接收并处理。例如,对学生简况的描述有学号、姓名、性别、家庭住址、照片等属性。其中照片是图像型数据,其他是文字型的数据。每个项目都说明学生的某个特征,这些特征均是通过数据形式表示的。

当客观事物表示成数据之后,又为人们提供了间接获得进一步信息的手段。未经处理的数据是基本素材,对其进行适当地加工处理,就产生出高层次的较有价值的信息。因此,我们通常所讲的信息是数据经过加工处理后的有用结果。对于数据与信息,人们并不严格区分它们,例如数据处理也可以称为信息处理。

一般来说,数据处理是指将数据转换成信息的过程,也就是对原始数据的收集、整理、存贮、分类、排序、检索、维护、加工、统计、汇总和传输等一系列操作的总称。数据处理包括两方面的工作:一是数据管理,二是加工计算。通常计算比较简单。矛盾

的焦点是对量大且结构复杂的数据实施有效的管理——包括数据收集、整理、存贮、维护、检索、传送等。数据管理技术的优劣直接影响数据处理效率。

§ 1.1.2 数据管理技术的发展

与其他任何技术的发展一样,计算机数据管理技术也经历了由初级到高级的发展过程。计算机数据管理随着计算机硬件(主要是外存储器)、软件技术和计算机应用范围的发展而不断发展,多年来大致经历了以下三个阶段:

- 人工管理阶段。
- 文件管理阶段。
- 数据库管理阶段。

1. 人工管理阶段

人工管理阶段是最早的数据管理阶段,大致在 20 世纪 50 年代中期以前。那时,在硬件方面,外存储器只有卡片、纸带、磁带,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。软件方面,没有专门管理数据的软件,程序员在编写程序时既要考虑问题的处理方法又要对数据的存储和组织进行管理。数据包含在计算或处理它的程序中。用户要使用数据,必须考虑存储、使用数据的一切工作。这必然导致程序与数据紧密相关,数据稍有变动,整个程序就须做大量修改。人工管理数据与程序的关系如图 1—1 所示。

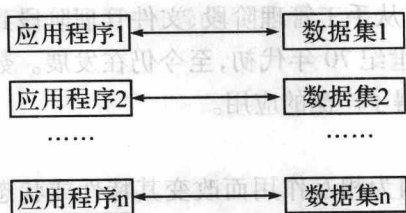


图 1—1 人工管理阶段数据与用户程序的关系

这一时期数据管理的特点是:

(1)数据不具有独立性

一组数据对应一组程序。这就是说数据依赖程序,如果数据的类型、格式、存取方法、输入输出方法稍有变动,整个程序就需做相应的修改。数据没有独立性,并且冗余度很大。

(2)数据冗余度大

数据冗余是指不必要的重复存贮。由于数据是面向应用程序的,在一个程序中定义的数据,无法被其他程序利用。因此程序与程序之间存在大量的数据重复,即冗余度很大。由于没有外存储器,数据不能长期保存,当使用数据的程序运行结果后,程序不能被保存,程序中的数据也不能长期保存。

(3)系统中没有对数据进行管理的软件

数据管理任务,包括存贮结构、存取方法、输入输出方式等完全由程序设计人员自己安排,这就给应用程序设计人员增加了很大的负担。

2. 文件管理阶段

文件是存储在某种介质上的信息集合。文件可以命名,计算机的文件有数据文件和程序文件两种。文件管理阶段大致从 20 世纪 50 年代后期开始,直到 60 年代末。计算机是通过文件系统来管理数据和使用数据的。用户不必考虑数据在计算机系统中的实际存储方法(称为物理结构),只需考虑数据间的关系(称为逻辑结构)。文件系统中的文件属于个别程序所有。程序和数据是可分离的,数据可以以多种文

件形式组织并长期保存在外存上。因此,文件管理阶段比人工管理阶段有了进步。此阶段程序和数据的关系如图 1—2 所示。

文件管理阶段对数据的管理虽然有了进步,但一些根本性问题仍然没有得到解决,主要表现在以下三个方面:

(1) 数据冗余度大

在文件系统阶段,同一数据项重复出现在多个文件中。在文件系统下,数据文件基本上与各自的应用程序相对应,这不仅浪费存储空间,增加更多的存储开销,更严重的是,由于不能统一修改,容易造成数据的不一致性。

(2) 缺乏数据独立性

文件系统中的数据文件是为了满足特定业务领域的专门需要而设计的,服务于某一特定应用程序。数据和程序相互依赖,如果改变数据的逻辑结构或文件的组织方法,必须修改相应的应用程序。同样道理,如果修改应用程序,也将影响数据文件的结构。

(3) 数据无集中管理

除了对记录的存取由文件管理系统承担以外,文件没有统一的管理机制,其安全性与完整性无法保证。数据的维护任务仍然由应用程序来承担。

文件是无弹性、无结构的数据集合。所谓无弹性是指由于记录的内部结构由应用程序自己定义,而不是由系统来统一管理,因此对现有文件的应用不易扩充、不易移植,也难以增删数据项以适用新的数据要求。无结构是指各个数据文件之间是独立的,缺乏联系的,不能反映现实世界事物之间的联系。

这些问题阻碍了数据处理技术的发展,不能满足日益增长的信息需求,这正是数据库技术产生的原动力,也是数据库系统产生的背景。应用需求和计算机技术的发展促使人们研究一种新的数据管理技术——数据库技术。

数据库系统产生于 20 世纪 70 年代初,至今仍在发展。它的出现,标志着数据管理达到了一个全新的高级阶段。

3. 数据库系统阶段

从 20 世纪 60 年代开始,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也日益增长。大容量磁盘(数百兆字节以上)的问世,使计算机联机存取大量数据成为可能;软件价格上升,硬件价格相对下降,使独立开发系统维护软件的成本增加。文件系统的管理方法已无法适应开发应用系统的需要。为解决这些问题,产生了数据库技术。

数据库(Data Base)是通用化的相关数据集合,它不仅包括数据本身,而且包括关于数据之间的联系。数据库中的数据不只面向某一特定应用,而是面向多种应用,可以被多个应用程序共享,其数据结构独立于使用数据的程序,对于数据的增加、删

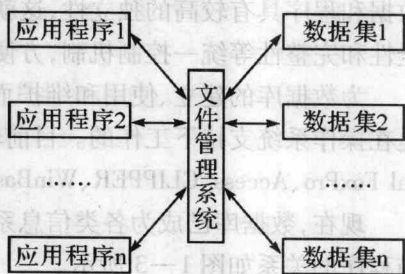


图 1—2 文件管理阶段数据与用户程序的关系

除、修改和检索由系统进行统一的控制,而且数据模型也有利于将来应用的发展。

为了让多种应用程序并发地使用数据库中具有最小冗余度的共享数据,必须使数据和程序具有较高的独立性,这就需要一个软件系统对数据实行专门管理;提供安全性和完整性等统一控制机制,方便用户以交互命令或程序方式对数据库进行操作。

为数据库的建立、使用和维护而配置的软件称为数据库管理系统(DBMS)。它是在操作系统支持下工作的。目前较流行的数据库管理系统有 FoxBase、FoxPro、Visual FoxPro、Access、CLIPPER、WinBase SQL Server 等。

现在,数据库已成为各类信息系统的核心基础。在数据库管理系统支持下数据与程序的关系如图 1—3 所示。

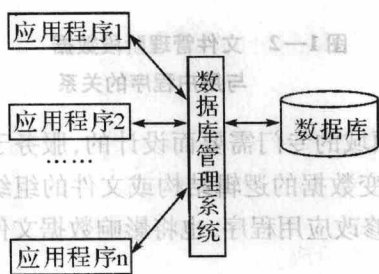


图 1—3 数据库管理阶段数据与用户程序的关系

通用化的综合性的数据,某一类应用通常仅使用总体数据的子集。这样才能发挥数据共享的优势。

(2) 采用特定的数据模型

整个组织的数据不是一盘散沙,必须表示出数据之间存在的有机的关联,才能反映现实世界事物之间的联系。也就是说,数据库中的数据是有结构的,这种结构由数据模型表示出来。

文件系统只表示记录内部的联系,类似于属性之间的联系,而不涉及不同文件记录之间的联系。要想在不同文件中查询相关的数据,必须编写一个程序。

例如:有三个文件,图书(总编号、分类号、书名、作者、出版单位、单价);读者(借书证号、姓名、性别、单位、职称、地址);借阅(借书证号、总编号、借阅日期、备注)。要想查找某人所借图书的书名、出版社及借阅者的职称,则必须编写一段不很简单的程序来实现。

(3) 具有较高的数据独立性

在文件系统中,数据结构和应用程序相互依赖,一方的改变总是要影响另一方的改变。数据库系统则力求减小这种相互依赖,实现数据的独立性。虽然目前还未能完全做到这一点,但较之文件系统已大有改善。

在数据库系统中,DBMS 提供映像的功能,确保应用程序对数据结构和存取方法有较高的独立性。数据的物理存贮结构与用户看到的逻辑结构可以有很大差

数据库系统的主要特点是:

(1) 实现数据共享,减少数据冗余

在数据库系统中,对数据的定义和描述已经由应用程序中分离出来,通过数据库管理系统来统一管理。数据的最小访问单位是数据项,既可以按照数据项的名称存取库中某一个或某一组数据项。也可以存取一条记录或一组记录。

建立数据库时,应当以全局的观点组织库中的数据,而不能像文件系统那样仅仅考虑某一部门的局部应用。数据库中存放全组织(如企业)

别。用户只以简单的逻辑结构来操作数据,无须考虑数据在存储器上的物理位置与结构。

(4) 有统一的数据控制能力

数据库作为多个用户和应用程序的共享资源,对数据的存取往往是并发的,即多个用户同时使用同一个数据库。数据库管理系统必须提供并发控制功能、数据的安全性控制功能和数据的完整性控制功能。

(5) 数据库系统具有友好的用户界面

(6) 数据库操作命令功能较强
数据库操作命令的功能几乎相当于高级语言的一段子程序。在 DBMS 的支持下,程序设计的效率大大提高。

数据库技术是目前最好的数据管理技术,也是目前最先进的技术,它已成为管理信息系统的强有力工具。

§ 1.2 数据库系统

§ 1.2.1 数据库系统(DBS; Data Base System)的组成

数据库系统与图书馆系统十分相似。图书馆系统是由书库、书、图书管理系统、图书馆管理员及用户组成,书库是有组织的图书的集合。图书管理系统十分复杂,简单地说,它包含管理图书馆以及借还图书的一套规则和工具,管理人员按规则维护书库,读者按规则查找、借还图书。

通常所说的数据库系统是指引入了数据库后的计算机系统,除计算机硬件和操作系统外,主要有三部分组成:用户应用程序、数据库管理系统和数据库。

1. 数据库(DB; Data Base)

数据库是按一定的组织方式存贮在计算机的存储设备上,并能为多个不同用户所共享的、与应用程序彼此独立的相关数据的集合。

2. 数据库管理系统(DBMS; Data Base Management System)

数据库管理系统是数据库系统中对数据进行管理的软件。它是在操作系统支持下进行工作的。该软件十分庞大复杂,它为用户建立、使用和管理数据提供一整套命令。利用这些命令,用户可以建立数据库文件及各种辅助操作文件,可以定义数据,并对数据提供各种操作,如增删、更新、查找、统计、输出等。总之,对数据的一切操作都是通过数据库管理系统进行的。

数据库管理系统是由三部分组成:数据描述语言(DDL)及其编译程序、数据操纵语言(DML)或查询语言及其编译程序(或解释程序)、数据库管理例行程序。

3. 用户应用程序

用户应用程序是由用户编写的,用来调用数据库中数据的程序。数据库管理系统提供了与各种高级语言相似的命令集,用户可以使用这些命令来编写应用程序。

§ 1.2.2 数据库的数据模型

建筑模型、汽车模型等都是产品模型。有了模型,我们头脑便会形成一个印象,按模型要求进行加工,将会使产品符合要求,那么数据库的数据模型又是什么呢?

数据库中的数据从整体来看是有结构的。简单地说,数据库的数据结构形式,叫数据模型,它是对数据库如何组织的一种模型化表示。概念模型中的实体及实体之间的联系要进一步表示成便于计算机处理的数据模型。任何一个数据库管理系统都是基于某种数据模型的,它不仅管理数据的值,而且要按照模型建立数据间的联系。一个具体数据模型应当反映全组织数据之间的整体逻辑关系。

数据模型由三部分组成,即模型结构、数据操作和完整性规则。其中模型结构是数据模型最基本的部分,它将确定数据库的逻辑结构,是对系统动态特性的描述;数据操作提供对数据库的操作手段,主要有检索和更新两大类操作,数据操作是对数据动态特性的描述;完整性规则是对数据库有效状态的约束。

在这里我们主要介绍模型结构。数据库管理系统所支持的数据模型分为四种:层次模型、网状模型、关系模型、面向对象模型。在这里我们主要介绍前三种。

数据模型是指反映客观事物及其相互联系的数据组织的结构和形式。数据模型是数据库系统的核心和基础,数据库管理系统的软件都是基于某种数据模型的,它精确地描述了数据的表示和操纵数据的操作集。在数据库系统中,数据库设计的核心问题就是设计一个好的数据模型,数据模型的好坏直接影响数据库的性能。

1. 层次模型

用层次结构表示实体及其之间联系的模型称为层次模型,它是由若干个基本层次组成一棵倒置的“树”,树的每一个结点代表一个记录类型。也可以认为它由双亲结点、子结点和链构成。所有的链均由双亲结点指向子结点,具有同一双亲的结点称为兄弟结点。它具有以下两个特点:

- 每棵树有且仅有一个结点无双亲结点,该结点称为根结点。
- 除根结点以外的所有结点都有且仅有一个双亲结点。

层次模型表示的是从双亲结点到子结点的“一对多”的关系,即一个双亲结点可以对应多个子结点,其优点是简单、直观、清晰、处理方便、算法规范;缺点是不能表达含有多对多联系的复杂结构,层次模型的示例如图 1—4 所示。

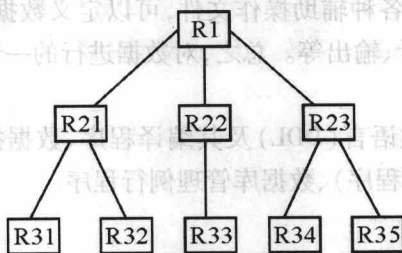


图 1—4 层次模型示例

用支持层次模型的数据库管理系统建立的数据库简称层次型数据库。层次型数据库管理系统是在数据库技术出现的早期推出的,其典型代表是 IBM 公司的大型数据库管理系统 IMS (Information Management System)。

2. 网状模型

用网状结构表示实体及其之间联系的模型称为网状模型,网中的每一个结点代表一个记录类型,联系是用链指针来实现的。网状模型

是以记录为结点、网状结构为基础的数据模型。它由结点及结点间的相互关联构成,满足以下三个条件:

- 有一个以上的结点无双亲。
- 允许结点有一个以上的双亲。
- 允许两个结点间有两种以上的联系,即允许结点间有复合链。

网状模型中,以结点表示记录,连线表示记录间的联系。它的优点是可以表示复杂的数据结构,同时由于存取路径明确,因此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。网状模型示例如图1—5所示。

3. 关系模型

在计算机管理数据的历史上,出现过两次飞跃。第一次是数据库技术的出现,它使得数据管理技术步入了一个新的时代。第二次是关系数据模型的诞生,它标志着数据库技术走向成熟。

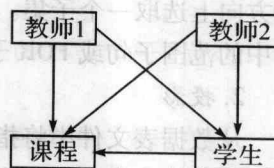


图1—5 网状模型示例

关系模型是把数据的逻辑结构归结为满足一定条件的二维表格。即关系模型是用二维表的形式来表示实体和实体间联系的数据模型。从用户的观点来看,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数据模型。关系就是包含若干行和若干列的一张二维表。它可以是日常生活和工作中的各种报表,如工资表、学生成绩表、人事档案表、产品库存表、生产报表等都具有二维表的结构,可以很方便地用关系数据模型描述。表1—1为一张简化的人事档案表。

表1—1 人事档案表

编号	姓名	性别	工作时间	职称	婚否	工龄	基本工资	照片	简历
1000001	王浩	男	05/06/71	讲师	.F.	30	725	GEN	MEMO
1000002	刘红	女	11/15/58	技师	.T.	35	980	GEN	MEMO
1000003	张扬	男	07/25/68	教授	.T.	30	1131	GEN	MEMO
1000004	李风	男	02/06/70	高工	.T.	30	886	GEN	MEMO

在二维表中,表的每一行称为一个元组或记录;表的每一列表示某一个属性,称为一个域或字段,相当于记录中的一个数据项,为相互区分与识别,字段要分别命名;由所有的字段名组成二维表的表头,称为关系框架,关系模型具有以下特点:

- 不允许有相同内容的记录。
- 不允许有重复的字段名。
- 同一列的数据类型必须相同。
- 行的次序、列的次序可以任意交换。
- 字段必须是不可再分的基本数据项。

作为关系数据库系统,不仅采用关系数据模型,而且支持关系运算,特别是关系的投影、选择和连接运算。使用这些运算,可以对二维表进行任意地分割和组装,并