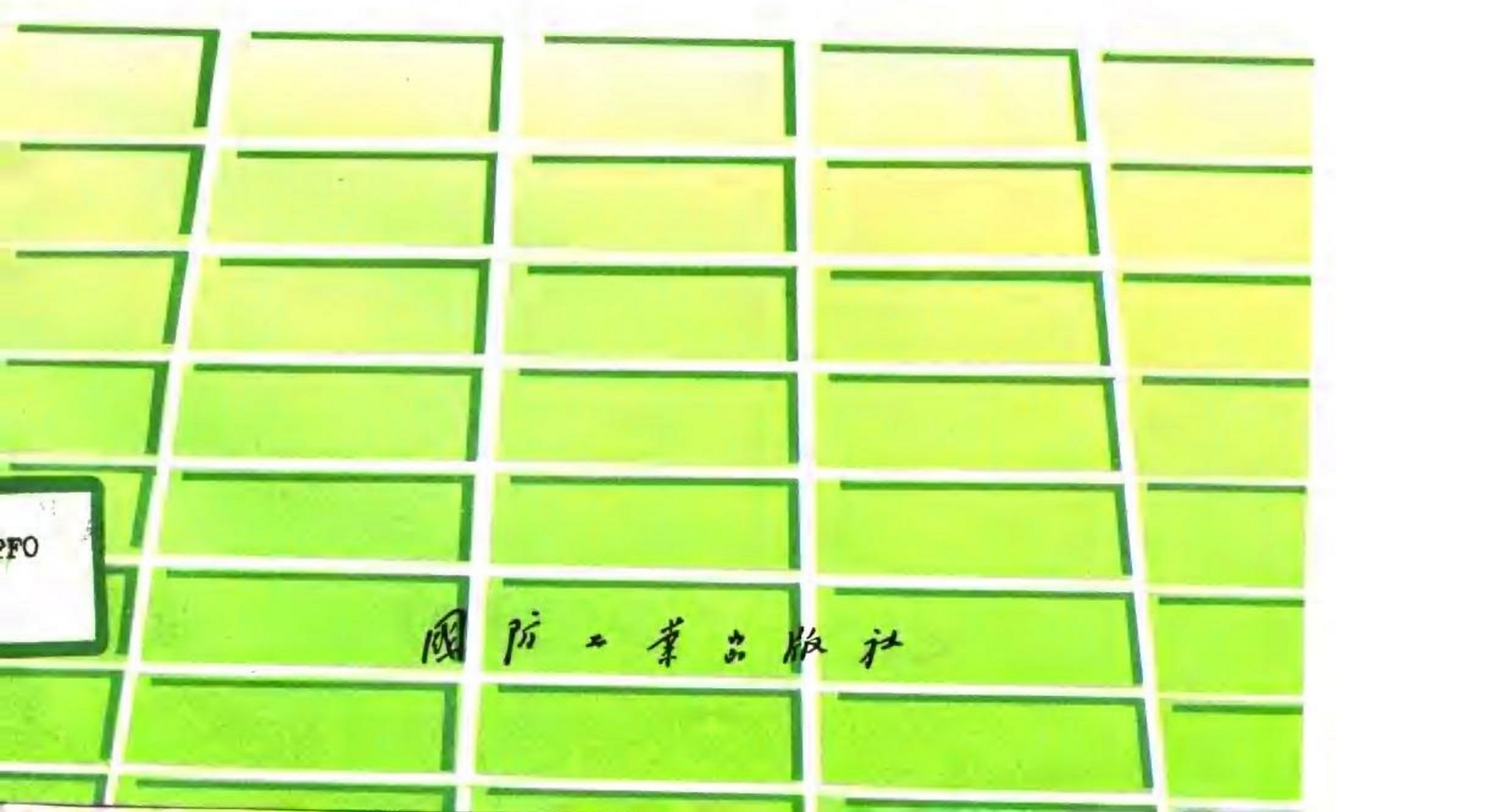




FoxPro2.6 for Windows

程序设计实用技术

刘万春 朱玉文 龚元明 编著



国防工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

FoxPro2.6 for Windows 程序设计实用技术/刘万春等
编著. —北京:国防工业出版社,1998.1
ISBN 7-118-01735-3

I. F… II. 刘… III. 关系数据库, FoxPro2.6-程序设计
IV. TP311.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 08783 号

国防工业出版社 出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号)

(邮政编码 100044)

三河腾飞胶印厂印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 22½ 519 千字
1998 年 1 月第 1 版 1998 年 1 月北京第 1 次印刷
印数:1—4000 册 定价:30.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

内 容 简 介

本书是一本关于 FoxPro 2.6 for Windows 的普及性、知识性、实用性和提高性的综合读物,主要涉及 FoxPro 2.6 for Windows 的基本概念、特点和操作,同时也详细地介绍了数据的基本知识及应用程序的设计方法。全书重点介绍了 FoxPro 2.6 for Windows 的高级程序设计技术,包括菜单生成器、屏幕生成器、报表与标签生成器、目录管理员和各种魔术师等,并且在全书最后,通过给出的一个程序设计实例,直观而系统地展示了应用程序开发的全过程,对全书起到了归纳、总结和提高的作用。

本书内容新颖,叙述系统而全面,立足于应用实践,可供各级数据库软件人员阅读参考,也适用于大专院校师生作为教材或参考书。

前 言

FoxPro 2.6 for Windows 是美国 Microsoft 公司针对 Windows 平台推出的 Fox 系列关系数据库管理系统。它与早期 FoxBASE 版本高度兼容,它借助 Windows 操作系统的环境,使它具有卓越的性能、完整丰富的工具、友好的图形界面以及极强的程序自动生成能力,使用户编写少量的程序就可获得一个功能比较完善,性能卓越的数据库管理系统。

本书是一本关于 FoxPro for Windows 的普及性、知识性、实用性、提高性的综合读物。它的内容围绕 FoxPro 2.6 版本展开,包括 FoxPro for Windows 系统的命令、菜单、对话框以及各种工具的使用方法,并配有实例与图例使用户能迅速地掌握这些工具。

此外,本书在许多地方讲到 FoxPro 的高级编程技术。如重要命令和函数的说明,特殊快速查询窗口 RQBE 的设置与由它设置生成的命令 Select,并由此对应引伸讲解了 SQL Select 命令的功能和应用。尤其第十七章通过一个帐务管理系统的设计实例程序使读者很快学到如何设计一个应用管理系统的数据库结构和应用程序的方法,从而直观地在读者面前展现了系统开发的全过程。以起到对全书归纳、总结和提高的作用。当然,由于篇幅的限制,书中讲解的内容及命令是基本的,最常用的。FoxPro for Windows 还有比此更加丰富的内容。在本书的附录中按字母排列顺序列出了 FoxPro for Windows 的命令、函数和内存变量,读者可通过它们了解 FoxPro 的全貌。

本书在叙述上力求循序渐进,前后呼应,立足于实用技术的介绍,所举例子已全部上机验证。最后一章的帐务系统是一个实际应用系统中的一部分,可作为开发应用系统的参照模式,有助于读者学习和理解。因此本书既可帮助初学者学习 FoxPro for Windows 的使用,也可帮助程序开发人员提高编程技术。

龚元明同志编写本书第一至第二章,朱玉文同志编写第三至第九章,刘万春同志编写第十至十七章,并对全书进行了修改和定稿。

限于我们的水平,时间仓促,书中难免有错误和不足之处,敬请读者不吝赐教。

编 者

1996 年 8 月

目 录

第一章 FoxPro 2.6 for Windows 基本概念	(1)
1.1 数据库基础知识	(1)
1.1.1 数据处理	(1)
1.1.2 数据管理的进展	(2)
1.1.3 数据库描述和模型	(3)
1.1.4 数据库体系结构	(7)
1.2 FoxPro 2.6 的发展和特色	(9)
1.3 FoxPro 2.6 的硬件环境	(10)
第二章 FoxPro 2.6 for Windows 基本操作	(11)
2.1 Windows 特点	(11)
2.2 FoxPro 2.6 的操作	(12)
2.2.1 鼠标器的使用	(12)
2.2.2 窗口	(12)
2.2.3 菜单	(14)
2.2.4 对话框	(16)
2.3 FoxPro 2.6 的帮助系统	(18)
2.4 FoxPro 2.6 的安装、启动和退出	(20)
2.4.1 FoxPro 2.6 的安装	(20)
2.4.2 FoxPro 2.6 的启动	(21)
2.4.3 FoxPro 2.6 的退出	(23)
第三章 FoxPro 2.6 for Windows 基本元素	(24)
3.1 数据与数据类型	(24)
3.1.1 常量与变量	(25)
3.1.2 函数	(26)
3.2 运算符与表达式	(27)
3.2.1 运算符	(27)
3.2.2 表达式	(28)
3.3 FoxPro 2.6 命令	(30)
3.4 文件	(31)
3.5 FoxPro 2.6 程序编译	(33)
3.5.1 用命令方式编译	(33)
3.5.2 菜单方式编译	(33)

第四章 数据库的设计与建立	(36)
4.1 数据库的设计过程	(36)
4.2 数据库结构设计	(37)
4.2.1 数据库的定义	(37)
4.2.2 字段、记录	(38)
4.3 建立数据库结构	(39)
4.3.1 菜单方式	(39)
4.3.2 命令方式	(41)
4.4 数据库的打开和关闭	(41)
4.4.1 数据库的打开	(41)
4.4.2 数据库的关闭	(42)
4.5 数据库结构操作	(43)
4.5.1 显示数据库结构	(43)
4.5.2 修改数据库结构	(44)
4.5.3 用 COPY 命令创建新库结构	(45)
4.6 多个数据库文件的操作	(45)
4.6.1 内存工作区	(45)
4.6.2 工作区的选择	(46)
第五章 数据库的管理与数据操作	(48)
5.1 输入数据库记录	(48)
5.2 数据库记录指针定位	(50)
5.2.1 利用 SKIP 定位	(51)
5.2.2 利用 GOTO 定位	(51)
5.3 数据库记录的修改	(52)
5.3.1 利用菜单命令修改记录	(52)
5.3.2 用 Replace 命令修改记录	(52)
5.4 数据库记录的删除与恢复	(54)
5.4.1 命令删除和恢复	(54)
5.4.2 利用菜单命令删除记录	(55)
5.5 BROWSE 浏览窗口	(56)
5.5.1 BROWSE 窗口操作命令	(56)
5.5.2 BROWSE 窗口分割	(57)
5.5.3 改变 BROWSE 窗口字段的大小及位置	(58)
5.6 数据的统计与计算	(59)
5.6.1 COUNT 计数	(59)
5.6.2 数值字段的求和	(59)
5.6.3 求数值字段平均值	(60)
5.6.4 CALCULATE 统计	(60)
第六章 排序与索引技术	(62)
6.1 排序	(62)

6.2 索引	(65)
6.2.1 索引简述	(65)
6.2.2 索引命令	(66)
6.2.3 建立索引文件	(67)
6.2.4 打开索引文件	(68)
6.2.5 选择主索引	(69)
6.3 用菜单命令进行索引操作	(70)
6.3.1 创建索引	(70)
6.3.2 打开索引文件	(72)
6.4 索引查找	(74)
6.5 重建索引	(75)
6.6 索引转换	(76)
第七章 数据库的快速查询	(77)
7.1 FoxPro 查询命令	(77)
7.1.1 数据的顺序查询	(77)
7.1.2 SET FILTER 命令过滤记录	(78)
7.2 菜单查询	(79)
7.3 利用 Setup 命令设置过滤条件	(80)
7.4 RQBE 窗口查询	(81)
7.4.1 RQBE 简介	(81)
7.4.2 RQBE 窗口	(82)
7.4.3 选择字段	(83)
7.4.4 给查询输出记录排序	(84)
7.4.5 数据的分组	(85)
7.4.6 过滤数据	(86)
7.4.7 确定查询输出显示或存放形式	(87)
7.5 在 RQBE 中进行多个数据库的查询	(88)
7.6 SQL SELECT 查询命令	(90)
7.6.1 创建简单查询	(92)
7.6.2 设置查询输出	(92)
7.6.3 WHILE 连接和过滤数据库	(93)
7.6.4 使用 GROUP BY 统计数据	(94)
7.6.5 对结果排序	(94)
7.6.6 联合查询	(95)
7.6.7 常用 SQL 出错情况表	(96)
7.7 Rushmore 技术	(97)
7.7.1 使用 Rushmore 技术	(97)
7.7.2 识别优化表达式	(98)
第八章 建立数据库间的关系	(100)
8.1 关系类型的分析	(100)
8.2 建立一对一关系	(101)

8.3	建立一对多关系	(103)
8.4	建立多对多关系	(105)
8.5	使用 VIEW 菜单命令建立关系	(106)
8.6	用 OLE 实现数据的共享	(109)
8.6.1	关于 OLE	(109)
8.6.2	把 OLE 对象嵌入到数据库	(110)
8.6.3	建立 OLE 对象链接	(112)
8.6.4	编辑 OLE 链接对象	(113)
第九章	FoxPro 2.6 for Windows 程序设计	(115)
9.1	应用管理系统的目标	(115)
9.2	了解程序的基本工作	(116)
9.2.1	程序建立与执行	(116)
9.2.2	观察程序的结构和风格	(117)
9.3	基本输入输出命令	(119)
9.3.1	输入命令	(119)
9.3.2	输出命令	(119)
9.4	结构化程序开发技术	(124)
9.4.1	顺序结构	(124)
9.4.2	选择结构	(124)
9.4.3	循环结构	(128)
9.5	过程与函数	(132)
9.5.1	过程的定义与调用	(132)
9.5.2	函数定义与调用	(133)
9.5.3	参数传递	(134)
9.5.4	公用变量和局部变量	(135)
9.6	使用数组	(136)
9.6.1	建立数组	(136)
9.6.2	数组与数据库互传数据	(137)
9.6.3	数组元素操作	(138)
9.6.4	特殊数组及应用	(139)
9.7	宏的使用	(140)
9.7.1	宏替换	(140)
9.7.2	键盘宏命令	(141)
第十章	报表与标签	(143)
10.1	报表生成器	(143)
10.1.1	报表生成器的启动与快速报表	(143)
10.1.2	报表布局	(145)
10.1.3	自行设计报表格式	(146)
10.2	Report 菜单	(148)
10.3	利用 Object 菜单修改对象	(154)
10.4	给报表添加图形对象	(155)

10.5	标签生成器	(157)
10.6	报表与标签的打印	(158)
第十一章 屏幕生成器与屏幕设计		
11.1	启动屏幕生成器	(160)
11.2	Screen 菜单	(161)
11.3	屏幕布局设计	(162)
11.4	屏幕对象设计	(165)
11.4.1	利用 Quick Screen 设计屏幕	(166)
11.4.2	给屏幕添加按钮	(167)
11.4.3	给屏幕添加无线按钮	(168)
11.4.4	给屏幕添加列表框	(169)
11.4.5	给屏幕添加文本编辑框	(170)
11.4.6	给屏幕添加数据输入框	(171)
11.4.7	给屏幕添加下拉式列表框	(172)
11.4.8	给屏幕添加复选框	(173)
11.4.9	给屏幕添加图片	(174)
11.5	屏幕设计实例	(175)
11.6	屏幕生成	(179)
第十二章 菜单生成器		
12.1	菜单的组成	(181)
12.2	菜单生成器	(182)
12.2.1	菜单设计窗口	(182)
12.2.2	Menu 菜单	(184)
12.3	菜单设计实例	(185)
12.4	菜单生成	(188)
第十三章 目录管理员及其魔术师(Wizard)		
13.1	概述	(189)
13.2	目录管理员的菜单	(191)
13.2.1	File 菜单笺	(191)
13.2.2	View 菜单笺	(192)
13.2.3	Data 菜单笺	(192)
13.2.4	Tools 菜单笺	(196)
13.3	数据库设计魔术师	(199)
13.4	查询设计魔术师	(203)
13.5	屏幕设计魔术师	(207)
13.6	报表设计魔术师	(210)
13.6.1	自动报表命令	(210)
13.6.2	多栏式报表设计	(211)
13.6.3	分组/统计报表设计	(214)

13.6.4 报表设计	(216)
13.7 标签设计魔术师	(217)
13.8 应用程序设计魔术师	(218)
第十四章 利用 RQBE 设计图表(Graph)	(221)
14.1 利用 RQBE 生成 Graph	(221)
14.2 利用 Microsoft Graph 修改图表	(224)
14.3 直接给 General 字段加入图表	(228)
第十五章 网络环境下的多用户功能	(229)
15.1 多用户环境编程特点与方法	(229)
15.1.1 网络环境下编程的主要问题	(229)
15.1.2 多用户环境下 FoxPro 编程方法	(230)
15.2 独占与释放	(231)
15.2.1 数据文件独占加锁	(231)
15.2.2 加锁与解锁	(232)
15.2.3 自动加锁	(233)
15.3 使用 REPROCESS 测定加锁状态	(233)
15.4 冲突和出错处理	(234)
15.5 死锁	(236)
15.5.1 死锁的概念	(237)
15.5.2 死锁的预防	(237)
第十六章 项目管理器	(239)
16.1 概述	(239)
16.2 项目管理器的启动	(239)
16.3 项目对话框	(240)
16.4 Project 菜单	(242)
第十七章 帐务管理系统开发实例	(246)
17.1 帐务管理系统的用户要求	(246)
17.1.1 帐务管理的内容	(246)
17.1.2 帐务管理系统的附加功能	(247)
17.2 帐务管理系统分析	(248)
17.3 帐务管理系统的数据结构	(249)
17.4 帐务管理系统的项目文件	(256)
17.5 帐务管理系统的菜单文件	(257)
17.5.1 帐务系统菜单结构	(257)
17.5.2 帐务菜单的 SETUP 段和 CLEANUP 段	(258)
17.5.3 若干菜单项的 PROCEDURE 段	(260)
17.6 帐务管理系统的屏幕文件	(264)
17.6.1 封面和口令检查	(264)

17.6.2 凭证处理	(268)
17.6.3 记帐	(287)
17.6.4 口令与权限	(297)
附录 A	(304)
附录 B	(345)
参考文献	(349)

第一章 FoxPro 2.6 for Windows 基本概念

1.1 数据库基础知识

当前信息社会中,“信息”和“信息管理”两个词已成为当今最常用的名词之一。通俗地说,数据(Data)是用来说明事实观念或事件的一些文字、数字或符号,而信息(Information)是加工处理后的数据,可以作为决策或参考的凭据。对于计算机来说,输入和处理的对象是数据,而各种形式的输出则是信息。因此数据和信息是不同的概念。但在很多场合它们互相通用,例如把信息管理和数据管理混为一用。

如果把计算机看成是一台把“数据”变换成为“信息”的设备,那么计算机中必须存放大量的数据,同时还要对这些数据有效进行管理和使用。我们可以把计算机中存放数据的“仓库”看成一个数据库,而帮助人们建立、使用和管理数据库的软件系统可以称为数据库管理系统(DBMS)。

目前世界上有各种各样的 DBMS, FoxPro 是其中之一。由于它功能强大、使用方便、性能优异、易学易用,因此受到我国广大用户的青睐。

1.1.1 数据处理

在计算机中数据不完全是指数学中的自然数、整数、实数等,还包括文字、图形、图像和声音等。计算机对数据进行采集、存储、加工或处理,随着管理工作的日益现代化,对数据的正确性、精确度和实时性等方面的要求也愈来愈高。

数据处理的过程是将大量的原始数据通过加工处理变成有用的信息资源的过程,也就是要对数据进行收集、存储、加工、管理、传输和输出等工作,通常数据处理有以下 6 个环节。

1. 数据收集

目前大量原始数据的收集主要依靠人工进行。要求所收集的数据正确、完整和及时,要防止虚假数据的收集,否则会造成“假帐真算”,所得到的结果显然是毫无意义的。因此对数据收集人员要定期培训,提高他们的素质和技能。

2. 数据存储

大量的数据资料必须保存在计算机中,以便查找及使用。计算机中用内存储器 and 外存储器来对数据进行合理的存储,应该考虑数据存储的格式,以节省存储空间,使大规模和高速度的数据加工与存储得以实现。

3. 数据加工

对所收集的大量原始数据要进行筛选和必要的运算处理。例如,对数据排序、比较、判断、相应的数值运算等,使之成为所要求的信息资源。对于已有的数据文件可以用新的信息来对数据进行添加、修改和更新,因此数据加工是必不可少的重要环节,它保证了信息

的可靠性和实用性。

4. 数据管理

计算机数据要进行管理,保证不同类型用户或多个用户能迅速有效地调用所需信息或实现信息共享,也可将不同用户新收集到的数据,通过加工处理而对原数据库进行更新。数据管理工作贯穿在数据收集、传输、加工、存储及输出等每一个环节之中。

5. 数据传输

数据在计算机内部也可在计算机之间进行传输。也可以通过报表、电话、电报、电传等方式传输,也可以通过计算机网络、人造通信卫星、微波通信及光纤通信进行传输,这样就极大扩大了计算机的使用范围。

6. 数据输出

数据处理的最终目的是给用户所需的信息,应该按照用户的要求将信息以一定的输出方式显示出来,例如,报表打印、绘图、录制成磁带等各种形式。

1.1.2 数据管理的进展

数据管理技术的发展是与计算机硬件、软件的发展紧密相关的,大致经历了以下三个阶段。

1. 人工管理阶段

50年代中期之前,计算机主要用于计算,它需要的数据不多,外存储器也不大,只用简单的监控程序来控制程序的运行。由于数据不长期保存在计算机中,程序中用到的数据由程序员在应用程序中自己管理。程序员除了编制程序外,还要考虑数据的逻辑定义和物理组织,以及数据在计算机中的物理存储方式,程序和数据混为一体,在需要引用数据时,直接按照地址存取。

其特点是:数据不长期保留,没有软件系统对数据进行管理,基本上没有文件概念,一组数据对应于一个程序,程序与数据不独立,当存储结构改变时,应用程序也必须改变。

2. 文件系统管理阶段

在50年代后期到60年代中期,随着计算机外存中增加了磁盘、磁鼓以后,软件方面增加了操作系统,其中的文件系统是专门管理数据的软件。文件中的数据以“记录”形式存放,记录是由某些相关数据项所组成。每个用户可以建立、修改和使用一个或多个文件。

数据被组织成文件以后就可以脱离处理它的程序而独立存在。用户在程序设计中只需考虑数据的逻辑结构和物理特性,按规定的方式建立文件,按规定的方式使用文件,而不需考虑数据在物理存储介质上的位置。

文件系统存在着某些重大缺陷:数据冗余量大,有可能同样的数据在多个文件中重复存储,修改时容易形成数据的不一致。同时,数据联系弱,这是由于文件之间缺乏联系而造成的。

3. 数据库管理阶段

60年代以后,随着数据规模的扩大,数据量急剧上升,为克服文件系统缺陷而产生了数据库技术。

数据库系统使数据在统一的控制下为尽可能多的应用服务,即实现数据的共享。同时

使应用程序与数据尽可能地相互独立。在数据库技术中,还提供了对数据的安全性、完整性、保密性进行统一控制的数据库管理系统(Data Base Managemet System,简称DBMS)。

数据库系统与计算机硬件的关系如图 1.1 所示,它要求硬件有足够大的内存来存放操作系统、DBMS、应用程序等,还需要足够大的外存以存放大量的数据信息。要求软件有支持 DBMS 的操作系统和 DBMS 本身。

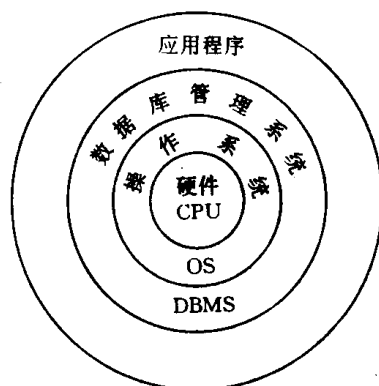


图 1.1 数据库系统

DBMS 对数据进行管理,是构成整个数据库系统运行的核心,它起着用户与整个数据库的接口作用,它接受、分析并解释用户提出的命令请求,然后转到相应的处理程序去操作(检索,存储,更新)数据库中的数据。

数据库管理员(Data Base Adminstrator,简称 DBAS)。负责全面管理数据库系统的工作,决定数据库中的信息如何存储和存取;对数据库的使用和运行进行监督和控制,保证数据库的完整性;对数据库进行维护改进等。

1.1.3 数据库描述和模型

1. 数据描述

在数据处理中,首先要将现实世界转换为信息世界,然后再将信息世界转换为机器世界。

信息世界是现实世界的客观事物在人头脑中的反映,人们用文字和符号把它们记载下来。在信息世界中事物描述的常用术语有:

① 实体(Entity) 客观事物在信息世界中称为实体,指现实世界中有关的并且要加工和记录的信息对象。它可以是具体的,例如,一个学生,一辆自行车;也可以是抽象的(概念或事物之间联系),例如,一次借书。

② 实体集(Entity Set) 同型实体的集合称为实体集,例如,一个班的学生,一批自行车,每次借书等。

③ 实体模型(Entity Model) 反映实体之间的联系称为实体模型。我们关心的任何事物均可建立实体模型。例如教学情况的实体模型反映学生学习情况和教师教课情况。

④ 属性(Attribute) 实体具有各种各样的属性,每一属性表明实体在某一方面的特征。例如,一个学生的姓名,年龄,性别,学号,所在系别等,都是该学生的属性。

⑤ 属性值(Attribute Value) 属性值用来区分属性特征的值,例如学号可以有91001,91002,91003,92001,……,都是学号这一属性的值。

⑥ 域(Domain) 属性取值范围称为域。例如,性别的域是男和女;大学生年龄的域是15~26岁。

⑦ 关键字(Key Word) 指唯一标识实体集中每个实体的属性。例如不允许重名的学生中可以用姓名作为学生实体的关键字,在一个学校里可能有重名的学生,可以用学号作为关键字。

根据分析的客观事物及其之间的联系可以进行实体模型的描述。例如:教学情况的实体模型。教学情况由学生,教员,各门课程成绩,任课情况等组成。其中:

学生具有属性——学号,姓名,年龄,籍贯等;

教员具有属性——职工号,姓名,年龄,性别,职称等;

课程具有属性——课程名,课程号,学时数,学分等。

各门课程与学生之间的联系是各门课程的成绩,也可认为是个实体,也具有属性——学号,课程号,成绩;任课情况是教员与课程之间联系,也有属性——课程号,任课教员等。

学生与课程之间是多对多的关系,即一个学生可以选择多门课程,一门课程可以为多个学生开设。教员与课程可以是一对多的关系(一个教员开设多门课程)或者多对多的关系(多个教员开设多门课程)。

实体模型是一种静态模型,只反应实体与当前状况,不反应状态的变化。目前数据库大多是根据静态实体模型设计的。

信息世界的信息在计算机中是以数据形式存储的,机器世界中常用的术语有:

① 记录(Record) 相应于每一个实体的数据。例如学生这个实体有学生,姓名,年龄,系别等,而具体的一组属性值:91001,王中,19,自控系,是一个记录;92003,李红兵,20,自控系,又是一个记录。

② 数据项(字段)(Field) 标记实体属性的符号集,它是可命名的最小单位。字段的命名往往与属性名相同。例如,学号,姓名,年龄,系都是信息世界中的属性,也是机器世界中的数据项(字段)。

③ 文件(File) 同类记录的集合是文件,它描述一个实体集。例如全体学生记录是一个学生文件。

④ 关键字(Key Word) 能唯一标识记录的一个或多个数据项的值称为文件的关键字。通常把组织文件的关键字称为主关键字(Drimary Key),把不能唯一标识记录的数据项称为辅关键字(Secondary Key)。

数据项、记录、文件都是数据的重要单位,统称为逻辑数据。当把它们存储在计算机的存储介质上就称为物理数据。

总之,现实世界中的事物经过人脑的识别,选择,命名,分类后抽象为实体而进入信息世界。信息世界的实体经过加工、整理、编码以数据形式存入计算机中进入机器世界。三个世界的术语对应关系如表 1.1 所列。

表 1.1 三个世界术语对应关系

现实世界	信息世界	机器世界
事物(个体)	实体	记录
特性	属性	字段
事物(全体)	实体集	文件集

2. 数据模型

数据模型是对数据库系统一个抽象模拟。它表明数据库系统中信息如何表示和如何操作。一个数据模型由三部分组成,即对象类型的集合,操作集合和完整性规则集合。其中对象类型是数据模型最基本的部分,它将确定逻辑结构,即信息如何组织,是我们讨论的重点;操作提供对数据库操纵的手段(包括:检索,修改,定义可存取的数据集,定义存取极限等);完整性规则是对数据库的有效状态的约束。

目前运行的数据库系统虽然很多,但根据它们的数据模型来看,可划分为三类:层次模型,网络模型和关系模型。

1)层次模型(Hierarchical Model)

层次模型中用树形结构表示实体类型及实体间的联系。它是一棵有向树,树的结点是记录类型。IBM 公司的 IMS 是层次模型的代表,运行在 IBM4300 系列机上。我国曾用它进行第一次人口普查。

层次模型的特点是记录类型间只有简单的层次联系,且满足下述条件:

- ① 有一个记录类型没有父结点。
- ② 其它记录都有且只有一个父结点。

图 1.2 是用层次模型表示的一个教师情况数据模型。

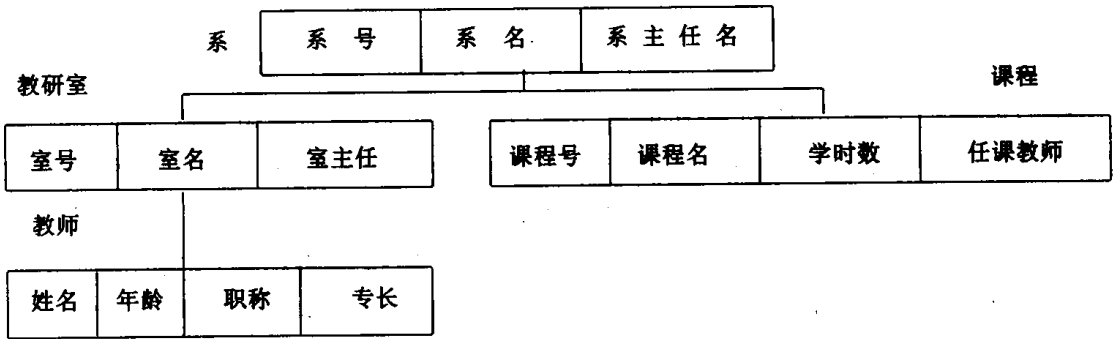


图1.2 层次模型

在层次模型中必须按照从根开始的某条路线提出询问,否则不能直接回答。例如,要询问某门课程的任课教师职称是什么?就不能直接回答,因为在课程和教师之间无路程可通。这时应该先询问,某门课程的教师是谁? 回答后,再询问此教师的职称是什么?

2)网状模型(Netwok Moder)

网状模型的层次不明显,数据之间的关系较为复杂。它具有以下特点:

- ①可以有零个或多个结点,没有父结点;
- ②允许结点有一个以上父结点;

③允许结点间有复合键。

为描述结点间的任意联系,引入“系”的概念,用它来定义两个记录类型间的从属关系,处于主导地位的记录类型称为首记录类型,处于从属地位的记录类型称为属记录类型。

图 1.3 给出了网状模型。

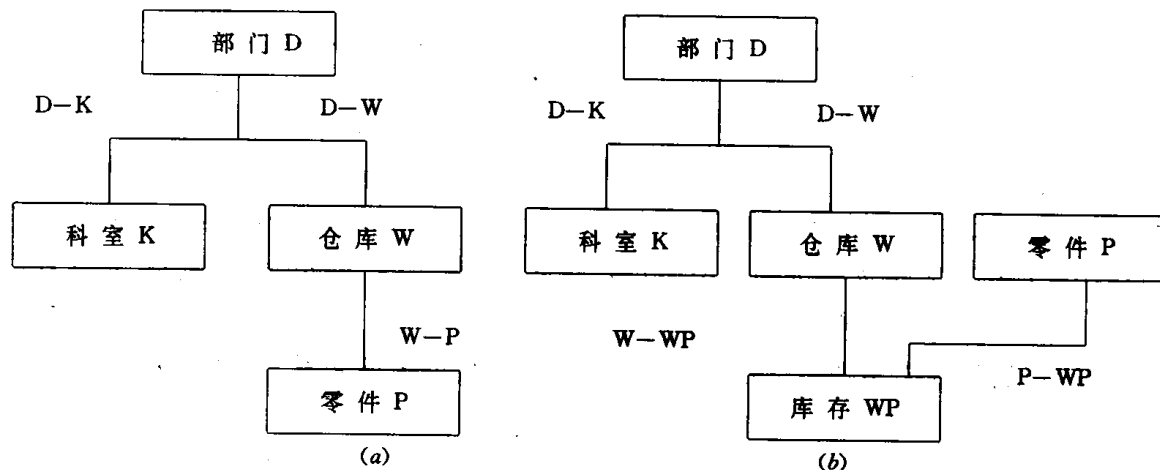


图1.3 层次模型和网状模型区别

(a)层次模型;(b)网状模型。

从图中可知,在网状模型中,库存 WP 是仓库 W 的属记录。仓库 W 对部门 D 来说是属记录。同时对库存 WP 来说又是首记录。

美国 CODAYSL (Conferece on Daata System Language)下属的 DBTG (Data base task Group)对网状模型的研究和发展起了重要的作用。DBTG 系统是网状模型的典型代表。

3)关系模型(Relational Model)

关系模型的基本思想是把实体和实体之间的联系均归并为二维表格的形式加以描述。关系模型最早是 1970 年 IBM 公司的 E. F. Codd 在论文“一个通用关系式数据库系统的模型”中提出的,20 多年来得到很大进展。当前微机上所使用的大多数数据库(例如: dBASE, FoxBASE, FoxPro, ACCESS 等)都是关系数据库。

关系模型的最大优点就是简单,一个关系就是一个数据库表格,且它是由行和列组成,使得数据库设计简单。同时也为程序员提供方便,可以直接存取数据中任何数据项。

例如,可以把学生的专业和学习情况分别构成两个关系(两张二维表,见表 1.2 和表 1.3),通过关系之间的连接来建立某些数据的联系。表 1.2 和表 1.3 是通过学生的学号相互联系的。

表 1.2 专业情况

学 号	姓 名	专 业	学 号	姓 名	专 业
1	张 明	计算机	5	陈 波	自动控制
2	李晓冬	无线电	6	王晓光	无线电
3	丁小玲	计算机	7	林立云	计算机
4	李 健	自动控制	8	周 波	自动控制