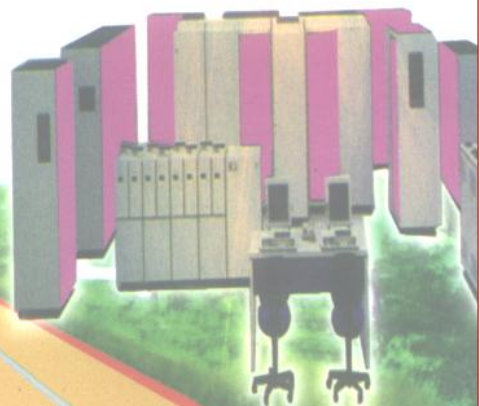


高等学校计算机系列丛书

数据库原理及应用

毛 军 王清心 唐云锦 主编



版
社

重庆大学出版社

TP311.13
M40

452194

数据库原理及应用

毛 军 王清心 唐云锦 主编

重庆大学出版社

内容简介

本书内容包括:数据库文件的建立与更新,数据库文件的查询与统计,多个数据库文件的操作,程序设计初步,过程的调用,输入输出与屏幕控制,关系模型基础,关系数据库的设计,应用程序的设计,FoxPro 与高级语言的混合编程,多用户应用初步,关系数据库标准语言——SQL 简介。

该书适合各理工院校计算机、专业学生及相关专业的师生使用。

05170/30

数据库原理及应用

毛 军 王清心 唐云锦 主编

责任编辑 谭 敏

*

重庆大学出版社出版发行

新华书店经销

重庆电力印刷厂印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:16.75 字数 418 千

1997 年 7 月第 1 版 1999 年 2 月第 3 次印刷

印数:11001—16000

ISBN 7-5624-1325-8/TP·104 定价:19.00 元

序

面对知识爆炸,社会学家们几乎都开出了一个相同的药方:计算机。计算机也深孚众望,以其强大的功能,对人类作出了巨大的贡献,取得了叹观止矣的成就。自它1946年2月14日在美国费城诞生以来,至今已过“知天命”的年龄了。现在,计算机已是一个庞大的家族。如果说,它的成员占据了世界的每一个角落和每一个部门也并不过分,甚至找不到这样一个文明人,他的生活不直接或间接与计算机有关。目前,全世界计算机的总量已达数亿台,而且,现在正以每年几千万台的速度增长。

作为计算机在信息传递方面的应用,计算机加上网络,被认为是和能源、交通同等重要的基础设施。这种设施对信息的传递起着异常重要的作用。西方发达国家和我们国家对此都非常重视。例如,美国的信息高速公路计划,全球通讯的“铍”计划,我国也开始实行一系列“金”字头的国民经济管理信息化计划。这些计划中唱主角的设备便是计算机。计算机在各个方面的应用不胜枚举,我们每个人都自觉不自觉地处于计算机包围中。

计算机对社会生产来说是一个产业大户,对每个现代人来说是一种工具,对学生们来说,它是一个庞大的知识系统。面对计算机知识的膨胀,面对计算机及其应用产业的膨胀,计算机各个层次的从业人员的需要也在不断膨胀,计算机知识的教育也遍及从小学生到研究生的各个层次。

为了适应计算机教学的需要,重庆大学出版社近几年出版了大量的计算机教学用书,这一套教材就是一套适应专科层次的系列教材。我们将会看到,这一套教材以系列、配套、适用对路,便于教师和学生选用。如果再仔细研究一下,将会发现它的一系列编写特色:

1. 这些书的作者们是一些长期从事计算机教学和科研的教师,不少作者在以前都有大量计算机方面的著作出版。例如本系列书中的《Visual Fox Pro 中文版教程》的作者,十年前回国后最早将狐狸软件介绍到祖国大陆,这一本书已是他的第八本著作了。坚实的作者基础,是这套书成功的最根本的保证。

2. 计算机科学是发展速度惊人的科学,内容的先进性、新颖性、科学性是衡量计算机图书质量的重要标准,这一套书的作者们在这方面花了极大的功夫,力求让读者既掌握计算机的基础知识,又让读者了解最新的计算机信息。

3. 在内容的深度和知识结构上,从专科学生的培养目标出发,在理论上,从实际出发,满足本课程及后续课程的需要,而不刻意追求理论的深度。在知识结构上,考虑到全书结构的整体优化,而不过分强调单本书的系统性。这样,在学过这一套系列教材后,学生们就可在浩瀚的计算机知识中,建立起清晰的轮廓,就会知道这些知识的前因后果,就会了解这些知识的前接后续。使学生们能在今后的工作实践中得心应手。

4. 计算机是实践性很强的课程,仅靠坐而论道是学习不了这些知识的。所以从课程整体设置来讲,包括有最基本的操作技能的教材。对单本书来说,在技术基础课和专业课中,都安排有一定的上机实习或实验,这样可使学生既具备一定的理论知识以利今后发展和深造,又掌握实际的工作技能胜任今后的实际工作。

编写一套系列教材,这是一个巨大的工程。这一套书的作者们,重庆大学出版社的领导和编辑们,都为此付出了辛勤的劳动。作为计算机工作者,以此序赞赏他们的耕耘,弘扬他们的成绩。

周明民

1997年6月15日

前 言

随着信息产业的兴起和发展,数据库技术得到了日新月异的发展。目前,计算机特别是微型计算机的应用已广泛渗透到社会各个角落,其最主要的用途就是事务管理和共享信息。关于数据库的基本知识已经成为越来越多的人们的需求。

本书的作者都多年在大学从事数据库教学和研究工作,并在各自的岗位上参加过实际的数据库应用系统开发。在教学经验的基础上,经过共同讨论,参考并吸收了国内有关数据库原理和应用方面优秀教材的内容,合作编写了这本《数据库原理及应用》教材。

本书的特点有如下几点:

(一)由浅入深,循序渐进。先用少量篇幅涉及一些最基本的概念,再让读者初步掌握一种社会上有着广泛应用的关系数据库管理系统——FoxPro2.5,在边学边用的基础上,再根据实例讲解原理部分。最后,还较为详细地介绍了实际应用系统的分析和设计的基本方法,以及有强大生命力的SQL查询语言。

(二)强调以应用为目的。考虑到多数学习者都是为了从事某种实际应用,极少可能从事商用数据库系统软件的开发,因此在教材内容的安排上,自始至终都和实际应用紧密相连。无论是精选的例题,还是每章的习题,都具有明确的举一反三的目的,有意识地训练学生使用FoxPro处理实际事务管理的能力。

(三)力求做到语言浅显易懂,内容深入浅出,作者在这方面做了很大的努力。很少采用由于翻译急迫而含义混乱的词语,尽量用语义容易理解的文字叙述问题。使用本书的教师和学生可以集中精力去理解基本内容和掌握基本方法,而不必为很多生僻的术语耗费时间。

关于本教材的学时安排,建议采用50学时讲授,30学时上机为宜。为了适合不同的需求,第九章、第十章、第十一章和第十四章都有较大的伸缩性,教学中可以进行取舍。

本书是作为高校计算机应用专业专科教材编写的,也适合非计算机专业的本科教学。同时,还可选作数据库应用培训班的教材。对于实际从事数据库应用开发的工程技术人员来说, also具有很好的参考价值。

本书由宁夏工学院毛军主编,昆明理工大学王清心和四川工业学院唐云锦为副主编。云南工业大学吕宁编写了第二章、第三章、第四章;贵州师范大学景凤宣编写了第八章、第十二章、附录一、附录二;王清心编写了第九章、第十三章、第十四章;唐云锦编写了第五章、第六章、第七章;毛军编写了第一章、第十章、第十一章,并对全书进行了修改和定稿。

限于作者的水平,内容肯定有不妥甚至错误之处,希望读者谅解并赐教。

编者

1997年3月

目 录

第一章 概述.....	1
1.1 现实世界与计算机世界	1
1.2 数据库的基本概念	3
1.3 关系型数据库——FoxPro	6
1.4 FoxPro 系统概况	14
习题	17
第二章 数据库文件的建立与更新	18
2.1 数据库文件的建立	18
2.2 数据库文件的修改	23
2.3 备注型数据的操作	31
2.4 数据库的复制	32
习题	38
第三章 数据库文件的查询与统计	41
3.1 顺序查询	41
3.2 数据库文件的索引与排序	45
3.3 统计与汇总	55
习题	58
第四章 多个数据库文件的操作	60
4.1 数据库文件与内存工作区	60
4.2 数据库文件的关联操作	64
4.3 多区操作命令	68
习题	71
第五章 程序设计初步	73
5.1 程序文件	73
5.2 程序的控制结构	76
5.3 模块式应用程序	78
5.4 应用程序的调试	84
习题	85
第六章 过程的调用	87
6.1 内存变量与参数传递	87
6.2 数组及其应用	90
6.3 事件处理	95
6.4 过程文件和编译	97
习题	100
第七章 输入输出与屏幕控制	102
7.1 输入输出的定位与编辑	102
7.2 多级菜单的设计	109

7.3 画框与窗口	113
7.4 按键式控制项	120
7.5 表格打印输出	127
习题	130
第八章 FoxPro 的用户界面与应用开发工具	131
8.1 用户界面	131
8.2 屏幕生成器	134
8.3 菜单生成器	137
8.4 报表生成器	139
8.5 项目管理器	142
第九章 关系模型基础	148
9.1 关系模型	148
9.2 关系的数学基础	151
9.3 查询优化	153
习题	155
第十章 关系数据库的设计	156
10.1 数据库的设计过程	156
10.2 数据库的概念设计	159
10.3 数据库的逻辑设计	162
10.4 数据库的物理设计	167
习题	172
第十一章 应用程序的设计	173
11.1 应用程序的结构设计	173
11.2 数据流图	176
11.3 用 FoxPro 编写程序	179
习题	183
第十二章 FoxPro 与高级语言的混合编程	184
12.1 数据库文件的传输与调用	184
12.2 FoxPro 与高级语言程序的连接运行	192
习题	196
第十三章 多用户应用初步	197
13.1 多用户环境和程序设计特点	197
13.2 独占与加锁	198
13.3 冲突和死锁	201
习题	203
第十四章 关系数据库标准语言——SQL 简介	204
14.1 基本概念与特点	204
14.2 查询	205
14.3 复杂查询	214
习题	217
附录一 Fox Pro 命令一览表	218
附录二 Fox Pro 函数一览表	244

第一章 概 述

1.1 现实世界与计算机世界

现实世界由客观事物组成,信息是客观事物的反映,人们常常用数据来表示信息。例如,可以用学号、姓名、性别、出生日期、所在班级、各科成绩等数据来描述一个学生的有关信息。这些数据都能够在计算机中用数字来表示。这样,各种客观事物的信息都可以用数字来表示,计算机也就能够处理各种事务。

随着计算机技术的迅速发展,使得计算机应用领域的绝大部分不是在数值计算方面,而是在数据处理方面。数据库技术聚集了数据处理最精华的思想,是管理信息最先进的工具。

建立信息管理系统的过程就是将现实世界与计算机世界密切结合的过程。

一、现实世界

现实世界中主要的对象是实体,有关概念如下:

1. 实体

独立存在并可相互区别的客观事物叫实体。例如,一个学生、一台仪器、一所学校、一份订货合同等。

2. 实体集

同类实体的集合叫实体集。例如一个班的全体学生,全国所有的高等院校,学校拥有的全部仪器等。

3. 属性

实体的固有特性称作属性。例如仪器的名称、规格型号、单价等。

4. 实体标识符

同类实体中,每个实体也各不相同,不可能有两个实体在所有属性上都是相同的。能够区分同类实体中各个实体的属性集称为实体标识符。

属性和实体都有型与值之分。例如,性别是属性的型,而男、女则是属性的值,单价是属性的型,而具体的 3000 元、800 元是属性的值。型相当于变量,值相当于变量的值。变量的取值范围称为域。

二、信息世界

信息世界中有关概念如下:

1. 字段(Field)

标记实体属性的符号集称作数据项,或字段,它是可以命名的最小信息单位,也叫数据元素或初等项。例如,学生的姓名、性别等都是字段。

2. 记录(Record)

字段的有序集称作记录。记录是完整地描述一个实体的符号集。例如,一个学生的登记表。

3. 文件(File)

同类记录的集合叫文件。它是描述一个实体集的所有符号集。例如,一个班所有的学生登记表。

4. 关键字(Key)

能唯一标识一个记录的字段集称作关键字。它是描述实体标识符的。例如设备编号、学生学号等。

现实世界和信息世界中各概念的对应关系为:

实体——记录

属性——字段

实体集——文件

实体标识符——记录关键字

三、计算机世界

计算机世界中一切信息都是用二进制数来表示的。但人们是用文字、符号、图像、声音来交流的。人们设计的各种软件,从机器语言、汇编语言、高级语言、非过程语言到自然语言的发展过程,就是为了使机器不断向人类靠近,即不断智能化的过程。

在计算机世界中,常用到下列术语:

比特(Bit)

二进制数位,一比特只能是 0 或 1 两种状态之一。

字节(Byte)

八个比特为一个字节,可以存放一个字符对应的二进制数。

字长

一个字的存贮容量称为字长。字长一般为 8 位,16 位,24 位,32 位,64 位。

块(Block)

又称物理块或物理记录。块是内外存交换信息的单位。块的大小通常为 $2^9 \sim 2^{12}$ 字节。

卷(Volume)

一台 I/O 设备所能装载的全部有用信息。例如,一盘磁带就是一卷;磁盘或光盘设备的一个盘组就是一卷。

经常会遇到“物理”与“逻辑”两词,“物理”指具体的硬件设备,如存贮器、磁带、磁盘等,“物理数据”就是实际存贮的数据。“物理结构”、“物理记录”等术语常用来描述存贮数据的细节。

“逻辑”是用户观点。“逻辑数据”是用户看到并理解的数据形式。“逻辑结构”、“逻辑记录”等术语是用来描述用户观点的。

1.2 数据库的基本概念

一、数据管理技术的发展

数据处理是指对数据进行采集、加工、传输等工作。数据管理是指对数据的组织、存贮、检索和维护等工作。

数据在物理存贮设备上的组织称作数据的物理组织,一般以文件形式组织,可分为顺序文件、索引文件和随机文件等。数据在用户面前呈现的组织形式,称作数据的逻辑组织。用户的应用程序是根据数据的逻辑组织对数据进行操作。应用程序对数据物理组织的依赖程度称作物理数据的独立性,依赖程度越低,则物理数据的独立性越高。

由于磁盘等存贮技术的迅速发展,数据管理方法在提高数据独立性、降低数据的冗余度、数据共享、提高数据的安全性和完整性等方面取得了很大的进步。

1968年研制出第一个数据库管理系统以前,人们主要是以文件系统来管理数据。系统设置专门的软件——文件管理系统,负责对数据进行管理,可以实现以文件为单位的数据共享,但不能实现以记录或字段为单位的数据共享。数据的逻辑组织是根据个别应用要求设计的,缺乏全局的总体结构,因此存在有大量的冗余,数据的独立性不高,一旦数据结构改变,与之有关的程序也得改变。

正是为了克服文件系统在管理数据方面的重大缺陷,导致了数据库管理技术的出现和发展。

二、数据库系统的特点

与文件系统相比,数据库系统具有下列特点:

1. 数据的结构化

一个数据库系统涉及到的每个单独的文件是相互联系的,在整体上也服从一定的结构形式,从而能更有效地管理大量数据。

2. 数据共享

一个数据库中的数据,不仅可以为同一组织的内部各部门共享,还可以为不同组织,甚至不同国家的用户共享。由于数据共享,数据库系统必须考虑数据安全性、数据完整性、数据一致性和多用户同时操作时的并发控制问题。

3. 数据独立性

数据库系统力求减少数据结构和应用程序的互相依赖程度,以实现数据独立性为目标。数据的独立性有两方面含义:一方面指不让数据物理结构的改变影响到逻辑结构,另一方面指不让数据逻辑结构的改变影响到应用程序。

4. 可控冗余度

同一数据库中的数据集中存储,共同使用,因而易于避免重复,减少和控制数据的冗余。

三、数据库系统的组成和工作过程

(一)模型和模式

本书不少地方都提到模型和模式的术语,这里先作简要的说明。

1. 模型

模型是人们对客观事物的一种抽象和近似描述。往往用某种已知的、典型的、可见的模型来表示千姿百态的具有某种共性的复杂事物。本书提到的模型都是用图形表示。例如用二维表格表示关系数据模型。

2. 模式

模型用图形表示,可使人一目了然,但是计算机无法认识和处理模型。为此,专门编制了计算机能够识别的数据描述语言来描述数据模型,通常称用数据描述语言定义数据模型的程序为模式(Scheme)。数据模式实质上是通过数据模型的描述来模拟某种客观事物及相互联系。

3. SPARC 分级模型

SPARC 是美国国家标准协会(ANSI)下属的标准规划和要求委员会的简称。该委员会提出了把数据库划分为内模式、概念模式和外模式三级结构的标准模型,如图 1.1 所示。

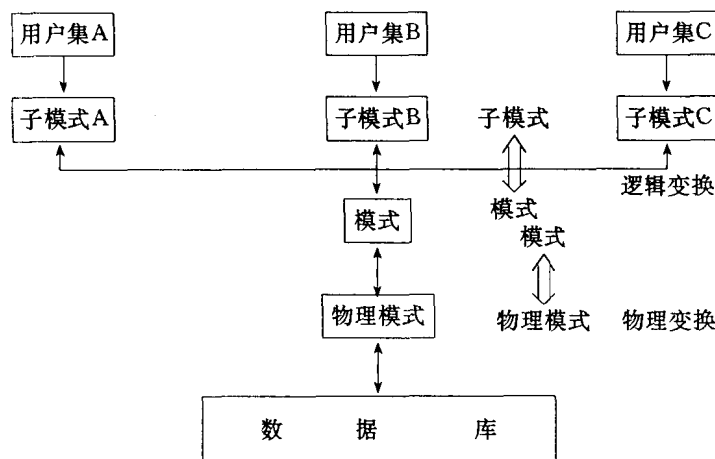


图 1.1 SPARC 分级结构模型

(1) 外模式 即用户模式。它的作用是定义不同用户所需要的数据的逻辑结构,每个用户都有自己观点下的外模式,每个外模式都是概念模式的一个子集,外模式也称子模式。

(2) 概念模式 即逻辑模式。它反映了数据库系统的全局概念,是对数据库整体逻辑结构的描述,是数据库管理员看到的数据库,也称作数据管理员视图。

(3) 内模式 即存贮模式。这是由系统程序员设计的物理模式,是系统程序员看到的数据库,也称作系统程序员视图。

(4) 变换 数据库技术的本质是变换,三级结构之间存在两种变换,一种是外模式和概念模式之间的变换,称逻辑变换。用户可在子模式中自由定义自己局部的数据要求,而概念模式则定义全局的结构,二者之间是由数据库管理系统负责变换的。另一种是物理变换,发生在概念模式和物理模式之间,既能满足逻辑模式描述的数据能被存取,又保证了物理存贮的效率。正是由于这两种变换,提供了三种模式各自的独立性,从而保证了数据的独立性。

(二)数据库系统的组成

一个数据库系统通常由下列四部分组成:

1. 运行环境

这里是指保证数据库系统能顺利工作的计算机硬件和软件环境。硬件环境主要是指 CPU 的速度、内存容量和外存空间。软件环境主要是指操作系统 OS 和高级语言编译系统。

2. 数据库管理系统 DBMS

数据库管理系统 DBMS(DataBase Management System)是数据库系统的核心软件,是一种通用的大型系统软件。它可使用户不必过问数据处理和存放的细节就可以方便地建立、使用和维护数据库。

3. 数据库 DB

一个数据库,实际上是一组互相有联系的数据存贮文件。

4. 数据库管理员 DBA

数据库管理员 DBA(Database Administrator)是建立、管理和维护数据库的管理人员。其主要职责是:

- (1)决定数据库的信息内容。
- (2)确立并建立或更新数据库的结构。
- (3)定义各用户的使用权限。
- (4)维护和恢复数据库。

(三)数据库系统的工作过程

下面以应用程序要求读取用户记录数据为例,说明数据库系统的工作过程。

1. 用户程序要求读取逻辑记录数据。
2. DBMS 根据模式变换,得到逻辑记录数据和物理记录数据的变换关系,确定应存取的物理记录数据及其存取方法。
3. DBMS 向 OS 发出读取物理记录数据的命令。
4. OS 执行输入输出命令,把数据从外存读到 I/O 缓冲区,再传到 DBMS 的系统缓冲区。
5. DBMS 把系统缓冲区的数据变换为用户所需的记录形式送到用户工作区,并把结果送用户程序。

四、数据库管理系统 DBMS

1. DBMS 的功能

DBMS 一般具有下列功能:

- (1) 定义数据库结构。
- (2) 管理数据库。
- (3) 维护数据库。
- (4) 通讯。

2. DBMS 的组成

DBMS 通常由三部分程序组成:

- (1) 语言编译处理程序。
- (2) 系统运行控制程序。
- (3) 服务性程序。

3. DBMS 的数据语言

DBMS 提供给用户的数据语言由两部分组成:

(1) 数据描述语言 DDL (Data Definition Language): 用来描述数据库的结构和模式, 供用户建立数据库。

(2) 数据操作语言 DML (Data Manipulation Language): 用于操作或处理数据库数据, 供用户对数据库进行查询和存贮等操作。

五、三种数据模型

数据库涉及到的大量数据如何组织才能有效, 这是数据库技术的一个核心问题。应当从全局出发, 不仅考虑到事物内部的联系, 这要考虑到事物之间的联系。表示事物以及事物之间联系的模型叫做数据模型。目前对数据库整体结构主要采用三种数据模型, 即层次模型、网状模型和关系模型。

1. 层次模型

用树形结构来表示实体之间联系的模型称层次模型。树是由结点和连线组成。树的最高位置只有一个结点, 称为根, 根以外的其他结点都有一个父结点与之相连, 同时有一个或多个子结点与之相连。处于树的末端的结点没有子结点。

2. 网状模型

如果在层次模型中每一个结点可以有多个父结点, 便形成了网。用网结构来表示实体及其联系的模型称网状模型。显然, 层次模型是网状模型的特殊形式。

3. 关系模型

用二维表格数据来表示实体及实体间联系的模型叫关系模型。关系模型采用了人们习惯的表格形式来组织数据, 易学易用, 乐于为人们接受, 并且首次把数据模型同关系代数直接联系了起来, 因而有了坚实的理论基础。

1.3 关系型数据库——FoxPro

FoxPro 是美国 Fox Software 公司推出的新一代关系数据库管理系统, 它具有优良的特性, 如集成化用户界面, 兼容 Foxbase+ 和 dBase III plus 程序, 可编译性, 具有快速查找功能, 支持 SQL 查询等。

1992 年, Fox 软件公司与 Microsoft 公司合并后推出的 Foxpro2.5 更具有强大的功能, 它可以在 MS-DOS、Windows、UNIX 操作系统下运行。它提供的菜单生成器、屏幕生成器和项目管理器, 使开发者更容易编制出数据库应用程序。

本书重点讲述 Foxpro2.5 FOR DOS 系统, 以后简称 FoxPro。

FoxPro 共有以下几个版本:

1. 标准 FoxPro
2. 增强型 FoxPro
3. 标准 FoxPro/LAN(网络版)
4. 增强型 FoxPro/LAN(网络版)

本书中采用的是汉化的版本。

一、认识 FoxPro

[例 1-1] 表 1.1 是某大学教学设备基本情况表。在 FoxPro 系统下,用一条命令就能在计算机内生成表结构并输入数据,形成一个数据库文件。该命令格式为

CREATE SB

其中,CREATE 是建立数据库的命令,SB 是要建立的数据库文件的名称。

数据库文件建立之后,从键盘上输入下列几条命令,每输入一条命令按一次回车键,屏幕上将依次显示每条命令及执行结果。命令的作用在该行右边给出解释并用圆括号括起来。

use SB

(打开名为“SB”的数据库文件)

list

(列表显示当前数据库文件内容)

表 1.1 设备基本情况表

编号	名 称	启用日期	部 门	价 格	进口	来源	备注
0308	测振台	05/13/83	机械系	162800.00	国产	自制	
0813	双踪示波器	02/26/84	电气系	4100.00	国产	购入	
1056	红外测距仪	08/15/85	土木系	68000.00	进口	购入	
1143	电机实验台	12/18/85	电气系	30000.00	国产	调拨	
1587	双踪示波器	11/08/86	机械系	4100.00	国产	购入	
1652	绘图仪	03/07/86	土木系	14500.00	国产	购入	
1903	液相色谱仪	05/19/86	测试中心	256000.00	国产	赠送	
2016	压力机	07/29/90	土木系	100800.00	国产	调拨	
2094	电子显微镜	06/21/95	测试中心	83000.00	进口	购入	
2331	激光管	08/17/95	测试中心	46700.00	进口	购入	

Record #	编号	名称	启用日期	部门	价格	进口	来源	备注
1	0308	测振台	05/13/83	02	162800.00	.F.	04	memo
2	0813	双踪示波器	02/26/84	04	4100.00	.F.	01	memo
3	1056	红外测距仪	08/15/85	03	68000.00	.T.	01	memo
4	1143	电机实验台	12/18/85	04	30000.00	.F.	02	memo
5	1587	双踪示波器	11/08/86	02	4100.00	.F.	01	memo
6	1652	绘图仪	03/07/86	03	14500.00	.F.	01	memo
7	1903	液相色谱仪	05/19/86	01	256000.00	.F.	03	memo
8	2016	压力机	07/29/90	03	108000.00	.F.	02	memo
9	2094	电子显微镜	06/21/95	01	83000.00	.T.	01	memo
10	2331	激光管	08/17/95	01	46700.00	.T.	01	memo

copy to SB1 fields 编号,名称,价格 for 进口

(将进口设备复制到“SB1”数据库文件)

3 records copyied

use SB1

(打开“SB1”文件)

list

(列表显示“SB1”内容)

Record #	编号	名称	价格
1	1056	红外测距仪	68000.00
2	3049	电子显微镜	83000.00
3	2331	激光管	46700.00

replace all 价格 with 0.5 * 价格 (将所有价格下调 50%)

3 records replacements

list

(显示“SB1”内容)

Record #	编号	名称	价格
1	1056	红外测距仪	34000.00
2	2049	电子显微镜	41500.00
3	2331	激光管	23350.00

从上例可看出,列表显示文件内容、复制文件的部分字段和部分记录、更新某个字段的数据等复杂操作,只要用一条命令就可以完成。

二、FoxPro 的命令

FoxPro 的命令由一个命令动词开头,后跟若干子句,正如人类自然语言语法中的状语和宾语一样,用来说明命令的操作对象、操作条件和操作结果。

1. 命令的子句

命令中的子句,有些是必选的,有些是可选项。本书中必选的子句将用尖括号括起来,可选项则用方括号括起来。例如上述的 COPY 命令和 REPLACE 命令的格式可分别写作:

COPY TO <文件名> [[FIELDS] <字段名表>][FOR <条件>]

REPLACE [<范围>]<字段名> WITH <表达式>

其中,FIELDS <字段名表> 子句中的[FIELDS]也是可选的,书写时可以省去。

下面对多数命令常用的可选项子句作些说明:

(1) 范围子句 用来指定命令可处理的记录范围,共有 4 种类型,其写法和含义是:

ALL 指数据库文件的全部记录

RECORD N 指库文件中第 N 个记录,其中,N 可为表达式,下同。

NEXT N 指从当前记录开始的 N 个记录

REST 指从当前记录开始至末尾的所有记录。

(2) 条件子句 用来指定命令可处理的记录条件,共有 2 种类型:

FOR <条件> 指库文件中满足条件的所有记录。

WHILE <条件> 从当前记录开始依次判断是否满足条件,满足则执行命令并指向下一个记录继续判断,若不满足,则停止执行命令。

(3) 字段选择子句 用来指定命令可处理的字段。其形式为:

[FIELDS] <字段名表>

2. 命令的书写规则

FoxPro 允许命令和子句的单词只写前 4 个字母即可。例如：

REPLACE 可写作 REPL, PEPLA, REPLAC, REPLACE。

此外，一条命令中含有多个子句时，子句的书写次序可以任意排列。例如下列两行命令等同。

copy to SB1 fiel 编号,名称,价格 for 进口

copy fiel 编号,名称,价格 for 进口 to SB1

命令中的子句由若干个空格隔开，每个空格算一个字符，每条命令最大字符数为 2048。如果命令太长，一行写不下可分成几行写，并在分行处加分号“;”。例如

copy fiel 编号,名称,;

价格 for 进口 to SB1

命令动词、文件名、字段名、变量名和其他保留字都可以大小写混用且效果相同。

3. 命令的执行方式

FoxPro 的命令有 2 种执行方式：

(1) 交互执行 用户从键盘送入命令，按回车键后即执行命令。

(2) 程序执行 将需要执行的一系列命令编成程序文件。当运行程序时，FoxPro 将顺序执行该程序文件存放的命令表。

三、FoxPro 的变量

FoxPro 的数据可分为常量和变量。常量分为数值型、字符型、日期型和逻辑型，例如：

3.14 数值型常量(N 型)

"学校" 字符型常量,用引号括起来(C 型)

{01/07/97} 日期型常量,用花括号括起来(D 型)

.T. 逻辑型常量,用英文句号括起来(L 型)

变量分为字段型变量和内存变量。

1. 字段变量

数据库文件的每个字段称为一个字段变量。例如表 1.1 所建的数据库文件 SB 中就有 8 个字段变量。随着记录的不同，字段变量取值也就不同。关于字段变量的详细讨论，将在第二章进行。

2. 内存变量

一个内存变量指的是内存中存贮的一个变量或可变项。它不同于字段变量，字段变量是永久的，而内存变量是临时的，它保留到退出 FoxPro 为止。内存变量用于存贮临时性的数据。变量值也有对应的数据类型，变量的类型由所赋值的类型确定，同一个变量可以赋给不同类型的数据。FoxPro 的内存变量中，包括数组，数组将在第六章讨论。

内存变量有四种类型，它们是字符型、数值型、日期型和逻辑型。字符型变量用于存贮字母数字串，可以是字符和数字的任意组合；数值型变量用于存贮数值，包括整数和实数；日期型变量用于存贮日期值；逻辑型变量用于存贮逻辑值(真或假)。

内存变量可以用两种方法来建立，一种是使用赋值语句，一种是使用 STORE 命令。两种方法都是命名一个变量并同时赋给该变量一个值。

[例 1-2] 建立内存变量并赋值。