

计算机数据库应用技术系列丛书

FoxBASE⁺
教程

FoxBASE⁺

数据库渐进教程

瓮正科 编著

希望

学苑出版社

计算机数据库应用技术系列丛书

FoxBASE+数据库渐进教程

瓮正科 编著

熊可宜 审校

学苑出版社

(京)新登字 151 号

内 容 简 介

本书全面、深刻、通俗、系统地介绍了 FoxBASE+ 的特点、功能、操作方法、程序设计技巧和数据存储结构。每章配有大量的习题和实验,是一本微型机数据库的理想教材。

本书是各层次读者的一本通俗易懂和可操作的自学教程,同时可作为各大专院校、电大、夜大、函大、各类学习班、培训班、上岗班的微机数据库教材和参考书。

欲购本书的用户,请直接与北京海淀 8721 信箱书刊部联系,邮政编码:100080,电话:2562329。

计算机数据库应用技术系列丛书

FoxBASE+ 数据库渐进教程

编 著:瓮正科

审 校:熊可宜

责任编辑:甄国宪

出版发行:学苑出版社 邮政编码:100036

社 址:北京市海淀区万寿路西街 11 号

印 刷:保定列电印刷厂

开 本:787×1092 1/16

印 张:18.625 字数:431 千字

印 数:1~5000 册

版 次:1994 年 7 月北京第 1 版第 1 次

ISBN7-5077-0874-8/TP·23

本册定价:16.00 元

学苑版图书印、装错误可随时退换

前 言

国内的计算机应用在事务处理和办公自动化方面是最为广泛和普遍的,在这些应用中使用的计算机软件主要是微型机数据库管理系统(DBMS),而 DBMS 使用得最多又是 xBASE (包括 dBASE III PLUS、dBASE IV、CLPPER 5. X、FoxBASE+、FoxPro 2. 5 等)系统。其中适合于初学者的数据库管理系统是 FoxBASE+ 和 dBASE III PLUS 系统,这两个系统基本上是完全兼容的,因为在同样的计算机上运行,FoxBASE 比 dBASE III PLUS 快得多,所以,FoxBASE+ 倍受广大用户的欢迎。

目前,FoxBASE 已经作为初学计算机的用户必修的课程,这已经形成一个事实。这门课程涉及到计算机高级语言、数据结构、计算机算法和数据库原理几个方面的计算机软件专业的基础知识,因此要学好这门课,对已修上述课程的大学生来讲不是太难,而对那些初学计算机的用户就有一定的难度。关于 FoxBASE 的教程,国内已经有很多种,但是,针对不同的对象,叙述的方法都或多或少地存在一些问题,主要表现在以下几个方面:

① 适合不同对象 作为数据库应用的实用教材,应该能够针对不同的对象,对初学者要适合,对有基础的计算机用户也应该适合,这样才能在一定范围都适合。本书分为两个部分,前七章为一部分,这部分的内容适合于初学者,只要有初、高中文化知识的读者都可以顺利地阅读。后三章就比较难一些,适合有计算机基础知识的读者阅读,因为讨论了数据库操作的若干高级专题,给出了若干数据库数据存储的若干内部细节。最后是讨论的网络数据库设计的一些问题。这样,这本书即可以作为入门教材,也可以作为大学生的教科书。

② 透彻深刻性 数据库管理系统的命令和函数是比较多的,如果逐条逐条地介绍,就变成命令和函数参考手册。这样命令和函数的若干含义及内涵就无法讲透彻。要将数据库讲透彻必须对数据库有比较深刻的理解,必须有大量的数据库应用的实践经验,同时对讲数据库课程有丰富的经验,才能讲清楚其然和其所以然。本书试图在透彻性方面很下功夫,不仅讲述了许多其然,而且深刻地剖析若干内部细节,详细讨论了若干所以然。同时注意通俗性,把若干数据库的原理用最通俗语言和例子表现出来。

③ 兼容性 兼容性是计算机的一个名词,例如 486 的计算机兼容 286,意思是在 286 上编写的程序,可以不加修改地在 486 计算机上运行。数据库教材的兼容性,涉及到作者对数据库知识的了解程度。一本好的数据库教材,其中的内容、思想方法和程序设计技巧必须能够对不同的数据库管理系统都适合。不能在 FoxBASE 下大讲的设计技巧,到 FoxPro 下成了系统的一个命令,这种技巧就缺乏生命力。兼容性的教材应该是所讲命令、思想、概念和技巧等,在低版本数据库是比较初级的,到高版本下是进一步深化,而不是废弃不用。本书特别注重这一点,因为用户一旦入门之后,就必然要用更高版本的数据库管理系统如 FoxPro 2. 5, dBASE IV 等。必须在讲 FoxBASE 时,将若干概念、方法进行讨论,将那些在高版本中不再使用的内容,不应过多地讲述。本书在讲述菜单、屏幕文件、报表、多库操作、检索、索引、程序生成、事件驱动程序设计等方面都注意前后“兼容性”。

④ 理论与实践相结合 过去的数据库教材,从数据库原理上讲理论知识比较多,这对

研究数据库是有帮助的,但对应用数据库帮助效果不明显,所以,若干学校的数据库课程就直接讲授 FoxBASE。其原因很简单,实用!但是,反过来讲,如果只简单地注重实用是不够的,因为在实际使用过程中,包括了若干道理,这些道理就是数据库原理的内容,所以,如果在实用的基础上,适当地加一些数据库原理的内容,使得读者对数据库的理解会更深刻。

作者结合在微型机数据库方面工作的十年经验,参考所发表的文章和出版的书籍,再结合讲授 dBASE III PLUS、FoxBASE、FoxPro 和数据库原理基础课程的体会,全力撰写了这本《FoxBASE+数据库渐进教程》。试图为各种层次的读者提供一本通俗易懂、可操作的自学教程,同时可作为大专院校、电大、夜大、函大、各类学习班、培训班、上岗班的微机数据库教材和参考书。

今天,FoxPro 2.5,dBASE IV 已经大量上市,这些都是 xBASE 的最新产品,为什么还要选择 FoxBASE 呢?原因很简单,FoxBASE 更适合于初学者,那些新产品的功能、工具、命令和函数太多,初学者无法一下子接收。所以说 FoxBASE 是这些数据库的基础,学会并精通 FoxBASE,其它新产品会迎刃而解。

龔正科

1994.

于西域

目 录

第一章 概述	1
1.1 数据库基础知识	1
1.2 FoxBASE 数据库管理系统	7
1.3 FoxBASE 的安装与启动	11
习题一	19
实验一	19
第二章 FoxBASE 基础知识	20
2.1 命令语法规则	20
2.2 常数与变量	21
2.3 数组的操作	26
2.4 运算符与表达式	29
2.5 如何编写一个程序	32
2.6 程序的执行、注释和出错处理	36
习题二	38
实验二	39
第三章 数据库的建立	40
3.1 将表格转换数据库文件格式	40
3.2 数据库的建立	43
3.3 记录的输入和显示	47
3.4 记录的状态和指针	52
习题三	57
实验三	59
第四章 数据库操作	60
4.1 记录的查询和编辑	60
4.2 记录的删除和恢复	64
4.3 记录的浏览	66
4.4 记录的拷贝和成批添加	69
4.5 记录抽取、滤波和排序	74
4.6 记录的索引操作	78
4.7 数据的统计和计算	88
习题四	92
实验四	93
第五章 FoxBASE 程序设计基础	94
5.1 格式化输入输出设计	94

5.2 分支程序设计	103
5.3 循环程序设计	109
5.4 过程和自定义函数设计	113
习题五	125
实验五	128
第六章 程序操作与报表输出	129
6.1 记录编辑程序设计	129
6.2 记录查询的程序设计	137
6.3 报表生成和输出	140
6.4 报表的程序输出	146
6.5 PTDOS 中文操作系统下打印控制	149
习题六	154
实验六	154
第七章 函数及其应用	155
7.1 字符处理函数	155
7.2 数值处理函数	167
7.3 日期和时间函数	170
7.4 键控制及其应用	178
7.5 错误处理和系统信息获取	187
习题七	190
实验七	191
第八章 数据库高级操作	192
8.1 多库关系操作	192
8.2 多库记录更新和查询	198
8.3 建立数据库的高级方法	204
8.4 菜单概念及其程序设计	206
8.5 程序生成技术	212
习题八	220
实验八	221
第九章 数据储存结构和共享技术	222
9.1 利用 TXT 文件进行数据共享	222
9.2 数据库文件结构剖析	227
9.3 高级语言直接访问数据库文件	231
9.4 二进制方式的数据共享技术	237
9.5 索引文件存储结构剖析	242
习题九	251
实验九	251
第十章 网络数据库设计	252
10.1 多用户运行基础	252

10.2 共享与独占	253
10.3 网络数据库的协调操作	257
习题十	264
实验十	264
附录 A FoxBASE+命令和函数	265
A.1 命令	265
A.2 环境设置	276
A.3 函数	281
参考文献	290

第一章 概述

数据库技术是信息社会的重要基础技术之一,是计算机科学领域中发展最为迅速的重要分支。而微机数据库管理系统 xBASE(指 dBASE、FoxBASE、Clipper)是数据库中的优秀代表。它们是一种关系型数据库,程序结构精巧,处理信息能力强,运行效率高,操作简便,具有人机对话方式,易学易懂,还可以提供运行的辅助手段,方便用户,并且有较强的环境适应能力,使其应用非常广泛。本章首先介绍数据库的基础知识,然后介绍关系数据库的概况。

1.1 数据库基础知识

对于计算机初学者来说,数据库是一个非常抽象的东西,可以通过下面的一些基础知识的了解,能够建立起初步的概念。对于已经学过数据结构和计算机高级语言的读者,可以对基础知识的复习,还能充分体会数据结构和高级语言是怎样在数据库中应用的。

1.1.1 数据、信息和数据处理

数据是一种物理符号序列,它是用来记录事物的情况的。数据有数据类型和数据值之分。不同的数据类型记录事物的性质是不一样的。例如数字型数据 1,2,3...,可以用来记录事物的多少。信息则是事物状态及其运动方式的表现形式。通俗地讲,信息是经过加工对人类社会实践和生产及经营活动产生决策影响的数据。注意信息也是一种数据,不过是经过加工的、有用的数据。

数据和信息在概念上是有区别的,所有的信息都是数据,数据只有经过提炼和抽象之后,具有使用价值的数据才能成为信息。数据经过加工所得到的信息,仍然以数据的形式出现,此时的数据是信息的载体,成为人们认识信息的一种媒介。

数据处理是对各种类型的数据进行收集、存储、分类、计算、加工、检索和传输的过程。通常数据处理也称为信息处理。

1.1.2 手工数据处理

利用计算机进行数据处理大体上经历了三个阶段:第一是手工数据处理阶段;第二是文件系统阶段;第三是数据库系统阶段。

早期数据处理都是通过手工进行的,因为当时的计算机主要用于科学计算。计算机上没有专门管理数据的软件,也没有像磁盘这样的设备来存储数据。其特点:

① 数据量比较少,数据和程序一一对应,即一组数据对应一个程序,数据面向应用,独立性很差。由于一个应用程序所处理的数据之间可能会有一定的关系,这样,程序和程序之间就会有大量重复数据。

② 数据不保存,因为该阶段的计算机主要用于科学计算,所以,一般不需要将数据长期保存,只在计算一个题目时,将数据输入计算机,算完题,得到计算结果,就不再保留数据。

③ 没有软件系统对数据进行管理,程序员不仅要规定数据的逻辑结构,而且,在程序中还要设计物理结构,包括存储结构的存取方法、输入输出方式等,即数据对程序不具有独立性,一旦数据在存储器上改变物理地址,就需要相应地改变用户程序。

计算机上手工处理数据的基本关系如图 1-1 所示。从图中可以清楚地了解到,手工处理数据,应用程序和数据组是一一对应的。这种数据处理的模型,其缺点是:第一,数据组和应用程序之间依赖性太强,不独立。第二,数据组和数据组之间可能有许多重复数据,造成数据冗余。

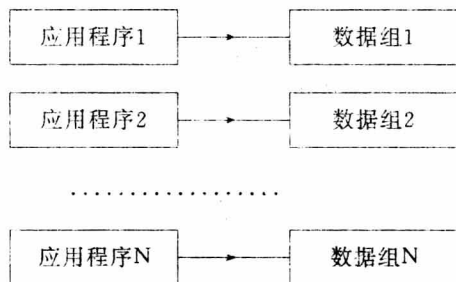


图1-1 手工数据处理模型

1.1.3 文件系统

五十年代中期以后,计算机的硬件和软件得到飞速发展,计算机不再只用于科学计算这单一任务,而且可以从事一些非数值的数据处理。此外,外存储器也有了大容量的磁盘等直接存储的存储设备。在软件方面,已经有了专门的管理数据的软件,一般称之为文件系统。所谓文件系统是指一种专门管理数据的计算机软件。在文件系统中,按一定的规则将数据组织成为一个文件,应用程序通过文件系统,对文件中的数据进行存取和加工。文件系统对数据的管理,实际上是应用程序和数据之间的一种接口,如图 1-2 所示。从图中可看出,文件系统的最大特点是解决了应用程序和数据之间的一个公共接口问题,使得应用程序采用统一的存取方法来操作数据。同时应用程序和数据之间不再是直接的对对应关系。但是,文件系统对数据只是简单地存放,相互之间并没有有机的联系。数据的存放依赖于应用程序的使用方法,不同的应用程序仍然很难共享同一数据文件,即数据独立性较差。另外文件系统对数据存储没有相应的模型约束,数据冗余性比较大。随着计算机的迅速发展,文件系统已经不能满足对数据处理的要求,在七十年代出现了数据库技术。

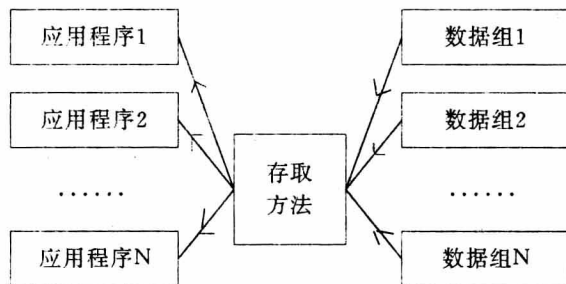


图1-2 文件系统处理数据的模型

1.1.4 数据库系统

所谓数据库系统是一种有组织地、动态地存储有密切联系的数据集合,并对其进行统一管理的计算机软件及硬件资源所组成的系统。这个定义比较抽象,其实数据库系统通俗地讲是把日常的一些表格、卡片等有组织地集合在一起,输入到计算机,然后,通过计算机处理数据,再按一定要求输出结果,这一系列操作和数据存取形成一个数据库系统。数据库系统的基本含义是:第一,有效地组织数据,该工作的主要任务是通过数据的合理设计,以便计算机存取。第二,方便地将数据输入到计算机中。第三,如何根据用户的要求将数据从计算机中抽取出来,这是人们处理数据的最终目的。即数据库系统的基本定义是如何有效地解决数据的输入输出,如何合理地组织数据,便于用户使用。数据库系统处理数据的基本模型如图 1-3 所示。

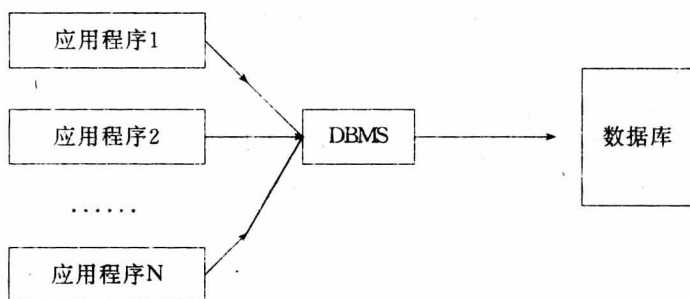


图1-3 数据库系统处理数据的模型

从这个模型中可以看出,应用程序要处理的数据被放在一个“数据仓库”中,简称为数据库,英文是叫 DataBase,是数据基地的含义。数据库也是以文件方式存储数据的,但是,它是数据的一种高级组织形式。在应用程序和数据库之间有一个新的数据管理软件叫 DBMS (DataBase Management System),即数据库管理系统。数据库管理系统对数据的处理方式和文件系统不同,它把所有应用程序中所使用的数据汇集在一起,并以记录为单位存储起来,以便于应用程序查询和使用。

数据库系统和文件系统的区别是:数据库对数据的存储是按照一种同一结构进行的,不同的应用程序都可以直接操作这些数据(即应用程序的高度独立性)。数据库系统对数据的完整性、唯一性和安全性都提供一套有效的管理手段(即数据的充分共享性)。数据库系统还提供管理和控制数据的各种简单的操作命令,使用户编写程序时容易掌握(即操作方便性)。另外数据库系统对数据的组织是将数据有机地放在一起,可以从不同角度上提取数据。

1.1.5 数据库系统的组成

数据库系统实际上是一个应用系统,它由用户应用程序、数据库管理系统和存储在存储设备上的数据三部分组成。

① 应用程序 用户应用程序是用户根据要求编写的程序。可使用 FoxBASE 系统所提供的命令和函数来编写相应的程序。

② 数据库管理系统 它提供对数据库中数据资源进行统一管理和控制的功能,起着用户程序和数据库数据之间隔离相互作用。数据库管理系统(简称 DBMS)是数据库系统的核心。其功能强弱是衡量数据库系统性能优劣的主要方面。数据库管理系统是一个计算机的系统软件,

一般由计算机软件公司提供。如 dBASE III, FoxBASE, FoxPro 都是数据库管理系统。

③ 数据 外部设备上存储的数据是构成数据库系统的另一部分。如何按一定的数据结构存放这些数据,方便、迅速地读取这些数据,都是用户自己认真设计的内容。这部分内容被定义为数据库设计的范畴。

在数据库技术领域中,人们对数据库的一些名词不是很严格称谓的,一般来说数据库是数据的集合。数据库管理系统是一个软件。数据库系统是由数据、DBMS 和应用程序三者为一体的系统。而人们常常把 DBMS 也称为数据库,例如 FoxBASE 数据库,实际上的含义是 FoxBASE 数据库管理系统。数据库系统,例如工资数据库,实际上含义是工资数据库系统。

1.1.6 数据模型

数据库中的数据是以数据模型约束进行组织的。随着数据库技术的发展,这些模型被分为三种不同的模型,第一是层次型,第二是网状型,第三是关系型,分述如下:

(1) 层次模型(Hierarchical Model)

层次模型犹如一棵倒放的树,它用于设计层次型数据库。此树的结构有如下的特点。

- ① 有且仅有一个结点无双亲,这个结点即称为树的根,称为根结点。
- ② 其它结点有且仅有一个双亲。

凡满足上面两个条件的“基本层次联系”的集合,就称之为层次模型。图 1-4 描述了一个学院组织机构的树形结构。其中学院表示是根结点,系是学院的子女。系和系之间称之为兄弟。专业是无子女的结点,被称之为叶结点。

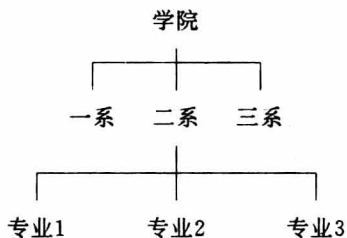


图1-4 层次模型的实例

在层次模型中要注意什么是根结点、结点和叶子这些基本概念。在层次模型树中,每一个记录只有一个双亲,对于每一个记录(根结点除外)只需要指出它的双亲记录,就可以表示出层次模型的整体结构。

(2) 网状模型(Network Model)

网状模型是层次模型的拓展,广义上讲,任意一个连通的基本层次联系的集合就是一个网状模型。为了区别起见,认为满足下列条件的基本层次联系的集合称为网状模型。

- ① 至少有一个以上的结点无双亲;
- ② 至少有一个结点有多于一个的双亲。

图 1-5 是一个教学实体的网状数据模型。从图中可以看出,教员结点和学生结点没有双亲,而成绩结点有两个双亲。所以,它的数据模型是网状型的。网状模型和层次模型的主要区别是:层次模型中从子女到双亲的联系是唯一的,而在网状模型中,从子女到双亲的联系不是唯一的。

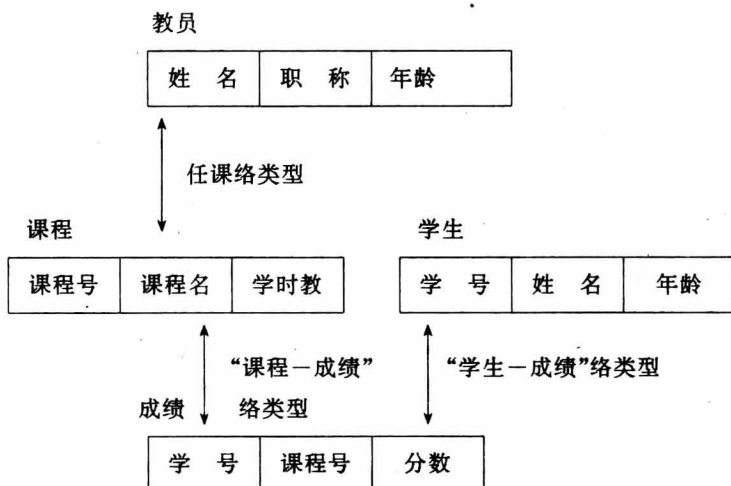


图1-5 网状模型的实例

(3) 关系模型(Relational Model)

关系模型把数据看成是一个二维表,这个表就叫做关系。例如表 1-1,就是一个关系。

表1-1 学生情况表 STUDENT.DBF

学号	姓名	年龄	性别	班级	评语	记录型
870101	王小艳	18	女	微机871	memo	
870201	李明	18	男	微机872	memo	
870102	司马奋进	19	男	微机871	memo	
870202	李明	18	女	微机872	memo	行=记录
870103	成功	18	男	微机871	memo	

列=字段

在这个关系中,有一些术语要说明一下。

① 数据项 所谓数据项是描述对象属性的数据称之为项,在数据库中称之为字段。在实际的表中就是列,由此可见,项、字段、列是在不同情况下的称谓,其含义是一样的。项分为型和值两部分内容。

项的型是指数据项名称,数据类型,数据范围等属性描述信息,例如,第一个数据项是由学号(名称),字符类型(数据类型),宽度为 6 字符(数据范围)等描述。不同的数据项具有不同的名称、类型、范围等。

项的值是指一个具体的数据,也称为表的元素,或称为字段的值。例如 870101 是一个数据项值。

数据项是对一个表的纵向一列的描述。

② 最小数据项 所谓最小数据项,是指不能再分割的数据项,上面的表中,各数据项都是最小数据项。所谓非最小数据项,就是可以进一步分割的字段,例如一个学生的奖励,可以分为等级、奖励名称和获奖时间三个最小数据项。一般来说,一个表被“划分”为最小数据项,才能便

于数据处理。

③ 记录 在实际表中,一行表示一个记录,即记录和行的概念是一样的。记录是描述对象的数据,是数据项的一个序列,例如对王小艳的描述可以通过学号、姓名、年龄、性别等数据进行描述。注意,记录(数据库术语),表行(日常术语),元组(关系模型的术语)所表示的含义都是一样。记录也同样分为型和值。

所谓记录型是指数据项型的集合,在表 1-1 中,每个数据项的型在一起就是形成记录型。

记录值是表中一行的数据值。例如 870101,王小艳,18,女,微机 871 和评语的内容就构成一个记录值,记录值一般简称为记录。

④ 关键字 所谓关键字是唯一能够确定一个记录的字段或字段的组合。这个定义的含义是,唯一确定一个记录,这是定义关键字的标准。例如学生文件中,学号是关键字,因为没有学号重复,所以学号字段能够唯一地确定一个记录。注意,有时一个字段不能定为关键字段,需要多个字段的组合,最特殊的情况是一个表的所有字段构成关键字。

⑤ 文件 所谓文件是指记录的集合。文件(数据库的术语),关系(关系模型的术语),表(日常的术语)是在不同场合下的称谓,其含义都是一样的。注意,在日常中,经常把一个数据库文件简称为数据库(数据库实际上是一组文件的有机组合),这是 dBASE 和 FoxBASE 遗留下来的错误叫法,是不对的,不过已经习惯。另外,一个文件必须赋一个文件名,这样才能称谓和便于存储。

清楚上述术语之后,我们再来讨论关系模型。关系模型应该有如下特点:

- ① 每一列中的元素是类型相同的数据;
- ② 列的顺序可以任意;
- ③ 行的顺序也是可以任意;
- ④ 表中元素是不可再分的最小数据项;
- ⑤ 表中任意两行的记录不能完全相同。表中不允许有表。

凡能满足上述条件所建立的二维表即称为关系模型。

1.1.7 数据库管理系统

数据库管理系统是根据上面三个不同的数据模型,被分为网状数据库管理系统、层次数据库管理系统和关系数据库管理系统三大类。由于关系数据库是通过数学的方法处理数据库的组织,所以,近年来发展得非常迅速。其主要特点是简单灵活、数据独立性高、理论严格。目前,市场上的 DBMS 产品绝大部分是关系型的。

在关系数据库领域,目前世界上有几百个 DBMS 系统,比较著名的有 dBASE、FoxBASE、FoxPro、INFORMIX、SYBASE、ORACLE、UNIFY、CLIPPER、INGRES、DB2 等等。这些 DBMS 分为两类,一类是大型数据库管理系统如 ORACLE、SYBASE、DB2、INGRES、UNIFY;另一类属于小型 DBMS 系统。那些大型 DBMS 也有许多经过简化,有微型机上的版本如 ORACLE、UNIFY、SYBASE。大型 DBMS 系统需要专人负责数据的管理和维护,性能比较强,功能也很庞大。一般是一些大型数据场所如飞机订票系统、银行系统等使用。而微型机数据库管理系统,功能相对比较简单,容易掌握,使用也比较方便,被广泛推广使用。

目前,国内最为流行的 DBMS,在微型机上是 dBASE、FoxBASE、FoxPro 系统。现在的计算机上岗培训就要学习 dBASE 或者 FoxBASE。一般通过简单培训就能编写工资系统,人事档

案系统等。注意 dBASE 和 FoxBASE 是一个完全兼容的产品,其命令和函数,使用方法,工作环境都是一样的,区别是 FoxBASE 比 dBASE 运行速度快。这些系统都适合初学者。

1.2 FoxBASE 数据库管理系统

目前,国内初学者使用得最多的微型机数据库管理系统是 FoxBASE,因为她简单、容易掌握,运行速度比 dBASE 快。

1.2.1 dBASE 的发展历史

在微型机数据库领域中,早期最成功的数据库管理系统是 dBASE 数据库,她被誉为“大众数据库”,有过辉煌的历史,FoxBASE 数据库是该数据库的兼容产品,下面简述它的发展历史。

人们今天认识的 dBASE 系统,最初是由 Wayne Ratliff 于 1978 年在家用计算机上监视足球场的情况,用加利福尼亚 Pasadena 喷气发动机实验室的人工智能软件作为模型设计了一个类数据库,实际上是一个文件管理系统,但它具有几个基本特点:

- ① 用一个方便的描述方法来定义一个文件的记录和字段,这比在高级语言中定义一个结构要容易得多,并且是人机对话方式的。
- ② 提供许多共同的数据操作命令,供用户交互式使用,还可编成命令文件执行。
- ③ 命令是解释性(像 BASIC 语言),容易被用户所接收,调试程序很方便。
- ④ 提供两种数据结构,顺序结构和索引结构,并提供相应的访问操作方法和命令。
- ⑤ 具有很强的通用性,很适合于一些小型信息管理工作,当然对监视足球场的信息情况是足足有余。

Ratliff 把该系统命名为“VULCAN”,这样一个微型机数据库产品就问世了。现在人们知道,数据库成功的两个基本原因,一是商业的支持,卖不掉的产品再好也是废品。二是使用那些很简单的概念和接口,使用户很容易接收。Ratliff 对后者显得非常有能力,可以把系统研究得非常好。但是,对前者就显得能力很差,所以,就没有卖出多少 VULCAN 拷贝。

George Tate 发现该软件具有很大的公用潜力,就去说服 Ratliff 把销售权卖给他,结果 Ratliff 同意了。1981 年初,由于已有名为“VULCAN”的产品存在,所以就把“VULCAN”改名为 Ashton—Tate 公司的“dBASEII”(第 2.0 版),这样,dBASE 数据库管理系统就在世界上诞生了。

Ashton—Tate 公司是微型机数据库软件的开发、研究、销售和服务的一个专门机构,它对 dBASE 软件采取三方面措施。一是大肆宣传,无论是电视、报纸还是杂志,一有机会就拼命宣传它如何如何好,能解决实际问题,多么方便,很容易学会等等。二是服务好,除了办学习班,还组织许多用户进行广泛地交流,帮助用户解决实际问题。三是进行深入的开发和维护,不断增加功能,开发新版本。

在诞生的同年,就推出 2.02 版,引进了许多新功能。到 1982 年推出 2.3 版,增加了全屏幕编辑功能。接着又推出 2.3 版的改进版 2.3B,到此它都是在 CM/P 操作系统下运行版本。同年,2.3D 版问世,它是 dBASE 的 IBM 版,是为 PC—DOS 操作系统设计的。到 1983 年,为 CP/M 与 PC—DOS 操作系统研制的 2.4 版发表。1984 年又发表了第 2.41(单用户)版和第 2.41

(多用户)版。dBASEII 是用汇编语言编写,整个代码约 65KB,它除了有传统的数据操作以外,还有较强的关系操作,所以它被认为是关系型数据库。

1982 年初,IBM PC 机和微机数据库像羽毛未丰的小鸟,刚刚问世不久,但一年后,PC 机却占据微型机的大部分市场,并出现上百个数据库管理系统。截止 1983 年的统计,在市场上出现的 PC 机数据库就有一百种以上,这些软件犹如一片浩瀚无际的海洋,并且新的产品仍然层出不穷,令人眼花缭乱,甚至连计算机专家也无法确切地分辨这些产品。与此同时,dBASEII 已经销售了 16 万个拷贝,约占 PC 机上十二个最优秀数据库售量的 40%。

随着 dBASEII 的广泛普及和深入应用,人们感到它的许多限制和缺点,使得开发应用程序比较困难和不方便。而且它也经过许多遍的反复修改,再改困难可能会更大。所以,Ashton-Tate 公司决定用 C 语言重写 dBASE 系统。于 1985 年推出 dBASE III 系统。它与老版本相比,增加了许多新功能,如字段个数由 32 个增加到 128 个,内存变量个数由 64 个增加到 256 个,同时打开的文件个数由两个增加到 10 个,引进了过程文件的概念,修改了许多人们不习惯的命令和函数的名字,增加了许多命令和函数等等。为了保持向下兼容性,专门开发了一个名叫 dCONVERT 的软件,可以很方便地将用 dBASEII 编写的程序和数据文件转换成 dBASE III 的形式。

解释 dBASE III 虽然比 dBASEII 前进了一大步,但是程序的执行速度不够快,因为它是解释性的。有时候对于一个应用系统,无论在算法上花多大功夫也无济于事,这就影响了它的实用性。为此,美国 Nantucket 公司于 1985 年推出一个名叫 Clipper 的软件,专门用来将 dBASE III 编写的程序进行编译后执行,这就大大地提高了应用系统的运行速度,所以备受用户欢迎。因为它实质上是 dBASE III 的编译器,所以人们就习惯地把 Clipper 叫做编译 dBASE III。编译 dBASE III 有如下几个特点。

- ① 编译,连接后的程序执行速度比解释性的提高 2~20 倍。
 - ② 源代码的保密性得到改善。
 - ③ 新增加了十多个函数。另外在个别地方作了适当的修改等等。
- 它最大的缺点是失去了交互式功能。

随着微型机网络系统的日益普遍和新的应用所提出的新要求,Ashton-Tate 公司于 1986 年,推出最新关系数据库管理系统软件 dBASE III PLUS。它是对 dBASE III 的扩充,dBASE III 编写的应用系统不需要作任何改动就可以在 dBASE III PLUS 下运行。它增加的最新功能主要是网络功能,可在 3+ COM 网、IBM PC 网和 NOVELL/86 网上运行,实现多用户系统。增加四种文件,即目录文件、现场文件、查询文件和屏幕格式文件,这大大地提高了用户接口的友好度。另外,还增加了一些新函数,使得编写程序更为方便。

随着数据库技术的迅速发展,人们对数据库的应用,已经不能仅仅满足一个传统 DBMS 了,而是期求着一个数据库应用环境。换句话说,人们期望在 DBMS 基础上建立一套良好使用环境,提供许多设计和使用的工具以及良好的用户接口,能使用标准的 SQL 语言等等。为此,1988 年 Ashton-Tate 公司推出最新的关系数据库管理系统 dBASE IV。dBASE IV 系统是以 dBASE III PLUS 为基础的全新的数据库管理系统。内容包括全新的用户接口即控制中心,例行查询(QBE),结构化查询语言 SQL,灵活的应用程序生成器和样板语言,能够提高运行速度 RunTime,网络功能和 dBASE 基础。对老用户来讲,控制中心、QBE、SQL、程序生成器和样板语言是全新的内容。对其它部分也作了上百处的修改和增强。在新环境下,用户几乎不编写任

何程序就可以构造一个应用系统。此外,用 dBASE III PLUS 编写的应用软件,不需要作任何改动就可以在 dBASE IV 下运行,因为它保留 dBASE III PLUS 的全部命令和函数。还有 dBASE II 的数据文件也可用相应的命令直接转换到 IV 下运行,这就保持了良好的兼容性。

Ashton-Tate 公司在 1992 年被美国宝兰公司收购,但 dBASE IV 仍然在不断推出新版本,1994 年推出的 dBASE IV 2.0 版,其功能更强大,使用也更方便。

1.2.2 FoxBASE 的出现

当 dBASE III 数据库管理系统被人们广泛接收的时候,该系统被誉为“大众数据库”,“工业标准”等等,同时占据了微型机数据库管理系统的大部分份额。人们看到这样一个美好情景,纷纷开发 dBASE 兼容的数据库管理系统,其中最优秀的兼容数据库产品是美国 Fox Software (狐狸软件)公司的 FoxBASE,她和 dBASE III 完全兼容。后来又针对 dBASE III PLUS 又推出 FoxBASE+ 系统。

FoxBASE 系统的出现,一下子夺走了 dBASE 的一大批用户,原因在哪儿呢?主要表现在如下两个方面。

(1) 速度问题

任何一个开发者都希望所开发的应用系统执行速度快,同样的程序不经修改,在不同的系统下运行,当然愿意选择速度快的系统。FoxBASE 比 dBASE III PLUS 的速度明显快很多。人们知道,如果不是算法本身的根本创新,一个算法的效果即时间和空间的乘积总是一个常数!如果追求时间,就使用大量的空间,如果追求空间省时,就用时间来换,这是一个策略问题。FoxBASE 的基本策略就是追求时间,该软件认为,随着硬件技术和操作系统的发展,计算机的内存可以不断扩大,让 FoxBASE 大量使用内存,可获得很高的运行速度,所以,该系统要求: FoxBASE 的标准版本占用内存至少 350KB,保护型 80386 版本占用内存至少 2MB。该软件还考虑支持 EMS 扩充内存规范,能够使用内存扩充卡。而 dBASE 使用的内存是 256KB,比 FoxBASE 少用近 100KB 内存,这样一些比较大的程序就要在内存和外设之间滚进滚出,浪费许多时间,从而影响程序的执行速度。所以,一般情况下,同样的程序,在 FoxBASE 中运行要比在 dBASE 中运行快 4~8 倍。这是非常吸引人的特点。

(2) 兼容问题

FoxBASE 和 dBASE 完全兼容,dBASE 下编写的程序可以不作任何修改,直接在 FoxBASE 下运行。所有的命令和函数只有微弱的区别。这样对用户来讲,有三大好处,第一,可以不要再学习 FoxBASE 的命令和函数,第二,不用重新修改已经编写的程序,第三,程序运行的速度可以提高若干倍。所以说,人们改用 FoxBASE 系统是自然而然的,平滑地过渡。

由此可见,FoxBASE 产品通过对市场的充分研究,抓住 dBASE 系统运行速度慢的弱点,走完全兼容的道路,一出台就赢得了用户的欢迎。

1.2.3 FoxBASE 数据库管理系统

FoxBASE 系统是一个关系型 DBMS,它是一个自含系统。因为它具有数据管理和部分计算的功能,不寄宿在某种高级程序语言之中。这种自含系统的最大优点是整个系统的效率比较高。

FoxBASE 的主要职能是有效地把现实世界中的信息,转换成数据库信息,反过来又把数