



FoxBASE⁺

程序设计与应用

王玉昆 主编

刘秉刚 主审



电子科技大学出版社



FoxBASE⁺程序设计与应用

主 编 王 玉 昆
副主编 杨国才 武 伟 左源瑞
编 委 刘晓燕 左源瑞 武 伟
 杨国才 王 玉 昆
主 审 刘秉刚

电子科技大学出版社

• 1995 •

[川]新登字 016 号

FoxBASE+ 程序设计应用

内 容 简 介

微型计算机数据库管理系统是应用最广、实用性最强的一种计算机技术。本书从数据库的基本概念出发,介绍了新型数据库管理系统 FoxBASE+2.10 的特点、运行环境和基本知识;以大量的实例详细地叙述了 FoxBASE+2.10 数据库管理系统的操作与使用;以结构化程序的思想为引导,阐明了 FoxBASE+2.10 的顺序、分支、循环、子程序等程序控制结构;以作者开发的管理系统为实例,由浅入深地、具体地说明了应用系统开发的原理、方法和编程技术,同时对多用户 FoxBASE+2.10 也作了介绍。该书是一本内容丰富、编排得体、突出应用、原理与应用相结合的好教材。

本书共八章,每章附有习题,书末有相关附录。可作为大专院校非计算机专业的数据库教材,亦可作为数据库培训班教材,还可作为广大计算机爱好者、各类管理人员、技术人员的自学参考书。

FoxBASE+ 程序设计与应用

王玉昆 主编

刘秉刚 主审

*

电子科技大学出版社出版

(成都建设北路二段四号) 邮编 610054

四川省自然资源研究所印刷厂印刷

新华书店经销

*

开本 787×1092 1/16 印张 19.25 字数 470 千字

版次 1995 年 8 月第 1 版 印次 1995 年 8 月第 1 次印刷

印数 1—6000 册

中国标准书号 ISBN 7-81043-332-6/TP·122

定价: 16.50 元

前 言

随着科学技术与现代化社会的发展,计算机的应用已渗透到社会的各行各业,人们都迫切地需要学习计算机知识和技术,并且意识到,计算机知识已成为当代知识分子的知识结构中必不可少的重要组成部分,计算机基础已成为各行各业人员的一门必修课程。

数据库技术自本世纪 60 年代问世以来,以其强大的生命力获得了迅猛的发展,并相继在世界范围内得以广泛的推广和应用。在我国也迅速地掀起学习和应用的热潮,其中流行最广、应用面最宽的微型计算机关系数据库管理系统 dBASE III,以方便、灵活、易于维护和扩充的结构化程序设计方法,深受广大用户的欢迎。但是,dBASE III 以其自身计算能力差、运行速度较慢,加之无数组、自定义函数、图形功能等主要缺点,因而难以适应计算机应用的深入发展和实际工作的更高要求。为此,近年来相继推出了与之兼容的、新的数据库管理系统软件,如 dBASE IV、FoxBASE、FoxPro 等。其中 FoxBASE+2.10 由于其功能强大、运行速度快且要求的软硬件环境也不太高而被广泛应用,所以本书主要介绍 FoxBASE+2.10。dBASE III 与 FoxBASE+完全兼容,其应用程序无需作任何修改就可在 FoxBASE+系统环境下运行。

微机数据库已成为各类非计算机专业学生的必修课。如何让学生学习该课程后既对数据库有一完整的系统概念,又能建立起程序控制结构的观点,掌握结构化程序设计方法和进行实际管理系统的设计、编制能力,已成为突出的、而且应该加以解决的问题。因此,作者以多年数据库和其他高级语言的教学方法和经验,结合数据库系统的特点,对本书的内容选择、结构编排进行了精心的组织,形成了本书的编写风格:以程序设计为体系、应用为主线,以培养学生分析问题和解决问题的能力为出发点、突出应用为目的的思想贯穿全书。本书的特点是:

1. 内容丰富、结构安排合理。该书以应用为主线,在介绍基本知识和基本技能的同时,突出了对实用技能的介绍。在介绍顺序、分支、循环、子程序等程序控制结构时,与其他高级语言进行了有机的结合,使学生易于理解和掌握。

2. 突出应用。本书以一具体的管理系统为例有机地贯穿到数据库的操作、维护和程序设计等内容之中。作者还将自己研制的应用系统融合于系统开发设计原理、方法和编写程序技巧之中。这样,使读者学完本书内容后,就能很快地学会并掌握数据库基本知识以及应用程序开发的基本技能。

3. 适应面宽。本书选择内容时,既重应用、又重基本原理和技能的介绍,同时兼顾了不同层次教学的需要。对有关章节内容加以选择后,便可适用于 60~80 学时的教学需要,建议上机学时应不少于总学时的三分之一。

全书共八章,由五部分组成:第一部分,介绍数据库概念和基本知识,包括第一、二章。第二部分,介绍数据库的建立、维护和基本操作,包括第三、四章。第三部分,介绍程序设计方法,包括第五、六章。第四部分,介绍应用系统的设计与实践,包括第七章。第五部分,介绍多用户功能,包括第八章。最后还有几个附录,供用户需要时查阅。

本书由王玉昆任主编,杨国才、王伟、左源瑞任副主编,分别由王玉昆、杨国才、左源瑞、

王伟、刘晓燕、刘志宏、赵毅、林建尧参加有关章节的具体编写，刘秉刚教授主审。本书在编写和出版过程中得到西南农业大学基础科技学院、计算机系各级领导和凌发朝、余建桥、徐要学等同事的大力支持与帮助，刘洪斌为本书绘制插图，梁计划参与本书部分章节的录入和修改工作。在此一并表示感谢。

限于编者水平，加之时间仓促，书中难免存在不足之处，诚望批评指教。

编者

一九九五年七月于重庆

目 录

第一章 数据库基本概念	1
1.1 数据库的发展简史	1
1.2 信息、数据处理及其发展.....	2
1.2.1 信息	2
1.2.2 数据	3
1.2.3 数据处理	3
1.2.4 数据管理技术的发展阶段	4
1.2.5 数据模型	6
1.3 数据库、数据库管理系统和数据库应用系统.....	8
1.3.1 数据库	8
1.3.2 数据库系统	8
1.3.3 数据库管理系统	9
1.3.4 数据库应用系统.....	10
习题一	11
第二章 FoxBASE+ 基本知识概述	12
2.1 数据类型和文件类型.....	12
2.1.1 数据类型.....	12
2.1.2 文件类型.....	13
2.2 常量和变量.....	15
2.2.1 常量.....	15
2.2.2 变量.....	16
2.3 运算符和表达式.....	18
2.3.1 运算符.....	18
2.3.2 表达式.....	19
2.4 函数.....	23
2.4.1 数值函数.....	24
2.4.2 字符串函数.....	26
2.4.3 日期时间函数.....	28
2.4.4 转换函数.....	30
2.4.5 数据库文件函数.....	31
2.4.6 测试函数.....	35
2.5 FoxBASE+ 命令及其一般形式	38
2.5.1 命令的功能子句.....	39
2.5.2 命令的书写规则.....	39

2.5.3 命令执行方式	40
2.6 FoxBASE+的系统概况	40
2.6.1 FoxBASE+的特点和主要技术指标	40
2.6.2 FoxBASE+的软件配置和运行环境	42
2.6.3 FoxBASE+的安装、启动和退出	43
习题二	44
第三章 数据库文件的建立与操作	45
3.1 数据库文件的建立	45
3.1.1 数据库文件的建立	45
3.1.2 建立数据库文件结构命令	48
3.2 数据库的数据输入	50
3.2.1 立即输入	51
3.2.2 添加输入	52
3.3 数据库文件的打开、关闭与删除	52
3.3.1 数据库文件的打开	53
3.3.2 数据库文件的关闭	53
3.3.3 数据库文件的删除与更名	54
3.4 数据库文件结构和记录的显示	54
3.4.1 显示数据库文件结构	54
3.4.2 显示数据库文件记录	55
3.5 数据库文件的复制	57
3.5.1 复制数据库文件数据	57
3.5.2 复制数据库文件结构	59
3.5.3 建立数据库结构描述文件	60
3.5.4 数据库文件结构的间接建立	61
3.6 全屏幕编辑操作	62
3.7 数据库结构的修改、记录的定位与删除	64
3.7.1 修改数据库文件结构	64
3.7.2 记录的定位	65
3.7.3 记录的插入	68
3.7.4 记录的删除	69
3.8 记录数据的编辑与修改	74
3.8.1 编辑命令	74
3.8.2 修改命令	75
3.8.3 浏览修改命令	75
3.8.4 替换修改命令	76
习题三	77
第四章 数据库文件的基本操作	79
4.1 数据库文件的记录查询	79

4.1.1	顺序查询	79
4.1.2	快速查询	80
4.2	数据库记录的排序与统计	86
4.2.1	记录的排序	86
4.2.2	排序与索引的比较	87
4.2.3	记录的统计	88
4.3	多重数据库的操作	90
4.3.1	多重数据库的操作	90
4.3.2	工作区的选择与互访	90
4.3.3	数据库文件间的关联	92
4.3.4	数据库间的连接	93
4.3.5	数据库文件间的更新	95
	习题四	96
第五章	程序设计方法	98
5.1	程序设计中的常用命令	98
5.1.1	数据的输入、输出命令	98
5.1.2	常用状态及设置命令	100
5.1.3	终止命令	100
5.1.4	数据的格式输入与输出	101
5.1.5	屏幕格式画框命令	104
5.1.6	注释和清屏命令	105
5.2	程序文件的建立与运行	106
5.2.1	建立和修改程序文件命令	106
5.2.2	运行程序文件	107
5.3	三种基本程序结构的设计	107
5.3.1	顺序结构	107
5.3.2	选择结构	108
5.3.3	循环结构	111
5.4	过程及其调用	113
5.4.1	子程序	113
5.4.2	数组	114
5.4.3	内存变量及其属性	116
5.4.4	过程文件及其调用	121
5.4.5	自定义函数	124
5.5	FoxBASE+系统的配置和运行参数的设置	126
5.5.1	FoxBASE+系统的配置	126
5.5.2	运行参数的设置	131
	习题五	141

第六章	菜单程序设计和格式文件的建立	144
6.1	菜单程序设计	144
6.1.1	概述	144
6.1.2	传统菜单的设计	145
6.1.3	亮条式菜单的设计	147
6.1.4	上弹式菜单的设计	150
6.1.5	下拉式菜单的设计	152
6.2	屏幕格式文件、标签文件和报表格式文件	154
6.2.1	屏幕格式文件的建立及使用	154
6.2.2	标签文件的建立及使用	157
6.2.3	报表格式文件的使用	159
6.3	辅助控制命令	162
6.3.1	屏幕型变量	162
6.3.2	打印机控制命令	163
6.3.3	出错和按键转向控制命令	163
	习题六	170
第七章	FoxBASE+应用系统的设计与实施	171
7.1	FoxBASE+应用系统的设计概述	171
7.2	FoxBASE+应用系统的开发步骤	171
7.3	系统需求分析	172
7.3.1	需求分析的步骤	172
7.3.2	数据分析	174
7.3.3	功能分析	176
7.4	数据库设计	177
7.4.1	数据库的设计过程	177
7.4.2	数据库的概念设计	177
7.4.3	数据库的逻辑设计	180
7.4.4	数据库的物理设计	182
7.5	应用程序设计	183
7.5.1	应用程序设计的方法	183
7.5.2	应用程序的总体结构设计	185
7.5.3	应用程序的模块设计	185
7.5.4	应用程序的实例	186
	习题七	232
第八章	多用户 FoxBASE+简介	244
8.1	多用户 FoxBASE+环境和并发控制	244
8.1.1	运行环境	244
8.1.2	并发控制	244
8.2	独占和加锁	245

8.2.1 独占	245
8.2.2 显式加锁	246
8.2.3 隐式加锁	247
8.3 冲突和出错处理	250
8.3.1 出错的处理	250
8.3.2 出错信息	250
8.3.3 出错处理程序	251
8.4 死锁的预防和恢复	253
8.5 多用户编程举例	257
习题八	270
附录一 FoxBASE+V2.10 命令索引	271
附录二 FoxBASE+V2.10 函数简介	277
附录三 FoxBASE+V2.10 错误信息	285
附录四 “ON KEY=”命令使用的键码值	297
附录五 READKEY()数值表	298
附录六 部分 ASCII 字符编码表	299
主要参考文献	300

第一章 数据库基本概念

1.1 数据库的发展简史

计算机的问世,标志着人类开始用机器来存储数据和管理数据。60年代前,计算机主要用于科学计算,进入60年代后,随着信息处理的日益发展和需求,必须采用新的技术和手段,对社会大系统中出现的巨大信息流和相伴随的宏大数据流进行收集、存储、加工、检索、分析、统计和传递等等。这客观的需求就形成数据库技术产生的历史背景。

数据库技术萌芽于60年代中期,60年代末到70年代初的这一段期间,在美国相继出现了数据库技术发展史上的三件大事,从而奠定了数据库的理论基石,标志着数据库技术的日益成熟,同时为数据库技术的发展起了极为重要的推动作用。这三件大事是:

1. 60年代,美国为了军事上数据处理的需要,美国系统公司在美国海军基地研制数据库时,率先使用了“DATA BASE”一词。1969年,IBM公司研制开发出数据库管理系统的商品化软件IMS(Information Management System),它是数据模型的层次结构。

2. 1960年10月,美国数据系统语言协会CODASYL(Conference On Data System Language)下属的数据库研究任务组DBTG(Data Base Task Group)提出了网状模型数据库系统规范报告,确定并建立了数据库系统的许多概念、方法和技术,使数据库系统开始走向规范化和标准化。DBTG所确立的方法是基于网状结构,它是数据库网状模型的基础和典型代表。

3. 1971年,CODASYL在DBTG报告中提出了三级抽象模式,解决了数据独立性问题。数据库技术的产生和发展来源于社会的实际要求,数据库的实现必须有相关的理论指导。1970年IBM公司San Jose研究实验室的研究员E. F. Codd发表了题为“大型共享数据库的数据关系模型”的著名论文,提供了数据库的关系模型,成功地奠定了关系数据库理论的基石,开创了数据库关系方法和关系数据理论的研究,因此,1981年他获得了计算机科学的最高奖——ACM图灵奖。1974年到1979年间,IBM公司San Jose研究实验室在IBM370系列机上研制关系数据库实验系统System R获得成功。1976年美籍华人陈平山提出了数据库逻辑设计——联系方法,1978年新奥尔良在他发表的DBDWD报告中,把数据库系统的设计过程分为:需求分析、信息分析和定义、逻辑设计和物理设计四个阶段。1981年IBM公司宣布了具有System R全部特征的新的数据库软件产品SQL/DS问世。与此同时,美国加州大学柏克利分校研制了INGRES关系数据库实验系统,并接着出现商用的INGRES系统,1984年David Maier所著的《关系数据库理论》,标志着数据库在理论上的成熟。

1984年美国ASHTON-TATE公司推出一种在微机上使用的关系数据库管理系统

dBASE III 后,又在 1986 年初推出了 dBASE III Plus(简称为 dBASE III⁺),它除保留和新增了 dBASE III 的许多功能外,特别是增加了网络功能,由于它的开发成功,被评为美国 1986 年最优软件产品。

在 dBASE III⁺推出后,美国的 Fox Software 公司于 1987 年发表了 FoxBASE plus(简称为 FoxBASE⁺)。FoxBASE⁺是以 dBASE III 为基础开发的,扩充了包括多用户在内的许多功能,其运算速度大大加快。dBASE III 编制的程序几乎能直接在 FoxBASE⁺上运行。

美国 Fox Software 公司继 FoxBASE⁺2.00 之后,又新开发了 FoxBASE⁺2.10 版本。它除继承了以前各版本 FoxBASE⁺的长处之外,还在语言上又有了一定的提高,同时还推出了一系列的配套工具。

随着计算机应用在各行各业的不断深入和普及,在微机数据库管理软件市场上,为用户提供了众多功能良好的应用开发工具。目前这些软件主要包括数据库管理系统 FoxBASE⁺2.00、FoxBASE⁺2.10、FoxPro 2.0、FoxPro 2.5 和数据库绘图系统 FoxGraph 等。

数据库技术在我国起步较晚,70 年代后期才开始引进数据库系统,但发展十分迅速。特别是关系数据库在我国各行各业应用最广,并取得丰硕成果,深受广大用户和开发人员的青睐。

1.2 信息、数据处理及其发展

1.2.1 信息

物质、能量、信息是构成客观世界的三大要素。

人们对物质认识最早。进入工业化社会以后,人们认识了能量,但直到爱因斯坦才发现物质和能量之间存在着相互转换的关系。本世纪 50 年代以来,人们才逐渐认识客观世界存在着另一要素——信息。

信息科学是一门十分年轻的科学,人们对信息的认识和理解还研究得不够,因此还没有形成一个完整的系统概念。对于信息的本质和定义,不同的学派还有不同的观点。这些不同的观点集中起来都是以人为主体的对信息进行研究的结果。从现代自然科学的需要可对信息作一般的理解:即把信息看作是物质和能量,同时也包括信息本身在空间和时间中分布不均匀的程度。也可理解为客观世界的一切事物并不是一模一样的,而是存在着种种不同的差别。因此不同的事物是可以区别的,信息就是在运动状态的各种事物区别的特征。也是一切事物发出的消息、指令、数据、信号等所包含的内容。一切事物的活动都产生信息,因此信息是表象客观世界在多维空间中运动状态、性质、内容、含义、量度等特征的一种普遍形式。

信息可分为直接信息和间接信息两大类。信息可以为人类及一切生物的感觉器官所感知,由于人类感觉器官感知范围十分有限,因此从直接获取的信息亦很有限。在工业革命以后,人类不断发明和创造了各种仪器、仪表和遥感技术等先进技术,以扩大信息获取的能力,从而获取物质结构、生物结构、能量运动、空间动态以及对全球进行宏观的信息收集。随着人类科学研究活动日益深入,能够获取的信息范围不断扩大,人类积累的信息量不断增加,从而促进了资源的开发。人类在加速收集和积累信息的过程中,也获得了对信息本身的知识,

从而发展了信息科学和技术,并为开发信息资源创造了条件。

人类的感知是信息的获取,人的思维是信息的加工处理,信息的处理结果形成决策,决策付诸实施便是改造客观世界的实践行动。实践结果往往又会使人们继续收集、处理信息,形成新的决策,导致新的行动而进入高一级的阶段,这样的过程永远也不会完结,从而推动社会的不断发展、进步。

总之,信息上升为知识,再上升为智慧。信息是知识的来源,决策的依据,控制的基础,管理的保证。

信息科学研究的对象是信息,信息科学研究的工具是计算机。计算机的出现是人类第一次有了可辅助脑力劳动的工具,从而不但高速发展了信息科学,也将触发一场技术革命。因此信息科学必然与其他科学技术相结合产生其巨大的作用。

信息科学是一门新兴学科,还有待发展,但其前景是十分广阔的。

1.2.2 数据

由上述对信息的描述可知:数据是人们用来反映客观世界而记录下来的、可被鉴别的符号。这些符号包括语言、文字、图表、图形、图像以及光、热、电、色等的有意义的符号组合。对事物进行描述,除使用表示数据概念的数值数据(如学生人数、成绩分数、课程门数等)以外,还经常使用文字、标点以及有关字符等来表示非数值数据。这里所指的数据是数值数据和非数值数据的总称。

计算机只能存储数据,因此,必须人为地将信息转换成计算机能接受的数据,这些数据都是以二进制形式存储在计算机内,并被计算机进行加工处理而产生的新信息。

1.2.3 数据处理

有了数据就产生了数据处理的问题。数据处理古来有之,从最古老的结绳记事到现在的银行记帐、工资计算、库存控制、计划编制等等。随着社会发展和需求,数据处理的方式和手段也随之改进和发展。数据处理经历了手工、机械和电子化数据处理三个阶段。

计算机对数据进行处理,就是利用计算机具有存储容量大、运算速度快的特点,将各领域的原始数据和对数据的处理方法输入到计算机,按照给定的方法自动地处理后,输出结果,为用户提供精练的、能反映事物本质的、并具有相关联系的数据。

1. 数据处理的定义

所谓数据处理是泛指对原始数据进行收集、整理、存储、分类、检索、排序、统计和传递等一系列活动的总称。

2. 数据处理的目的是

数据处理的主要目的有:

- (1) 将数据转换成易于观察、分析、传递或进一步加工处理的形式;
- (2) 将数据加工成具有决策意义的数据;
- (3) 将数据编译后,保存起来备用。

3. 数据处理的一般过程

数据处理的一般过程包括:

(1) 数据的收集

按系统观点和用户需求对所需原始数据 正确、及时地收集整理。

(2) 数据的组织

按系统的观点,并采用一定严格的组织方法来组织数据,使计算机处理时,能达到处理速度快、占用内存容量少等方面的要求。

(3) 数据转换

为了使数据适合于计算机的处理形式,必须将收集的数据进行代码化。因此,信息的代码化就称为数据转换。

(4) 数据输入

按设定格式,将已组织好的数据输入计算机。

(5) 数据处理

对输入到计算机的数据进行有关的处理操作。

(6) 数据输出

按用户的要求,将处理后的结果,通过不同的输出设备进行输出。并经解释后,成为用户所需信息。

(7) 数据的存储与反馈

数据存储是指将原始数据、中间数据以及最后处理结果按不同需求存放在外存中或记录在光盘、微缩胶片上。特别要注意存储数据的安全性、保密性和一致性。

反馈是使输出的数据与预定目标相比较。若不符合预定要求,需将输出的数据反馈进行适当处理,直到符合要求为止。

1.2.4 数据管理技术的发展阶段

数据处理的中心问题是数据管理。数据管理随着计算机硬件和软件的发展而不断地得以改进和发展。30多年来,数据管理大致经历了(1)自由管理阶段,(2)文件管理阶段,(3)数据库系统三个阶段。

1. 自由管理阶段(1953~1965)

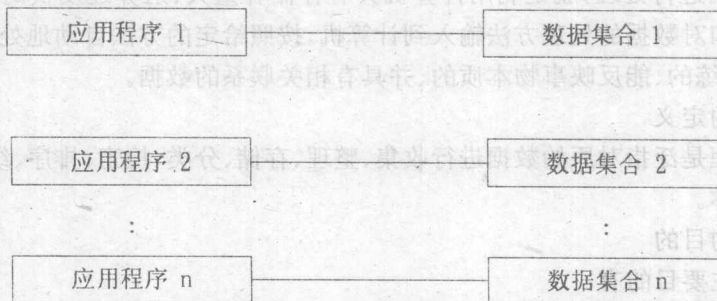


图 1-1 自由管理示意图

这一阶段是用计算机进行数据处理的初级阶段。计算机应用在这一阶段着重于数值计算。对数据的处理性质只是用计算机代替了手工劳动,故又称为手工管理方式,如图 1-1。

该阶段就计算机硬件而言,功能较弱,没有磁盘等直接存取的存储设备,而仅有如磁带、卡片、纸带之类的外存介质等作为输入、输出系统;软件方面:没有操作系统,没有管理数据

的软件。数据处理是批处理。

2. 文件管理阶段(1965~1970年)

计算机技术发展到60年代中后期,应用领域也不断拓宽。计算机不仅用于科学计算,还大量用于管理。在硬件方面,有了像磁盘、磁鼓这样的外存设备,使输入、输出功能大大增强。软件方面,出现了操作系统,其中包括文件管理系统。处理方式,不仅有了文件批处理,而且能联机进行实时处理。文件存取方式,既可以是顺序方式,也可以是随机方式。

这一阶段的基本特点是:数据不再是程序的组成部分,而基本上是以记录为单位把相关数据组织成文件。并可为文件起一名字加以标识,由操作系统的文件管理系统实施统一管理,如图1-2所示。

文件管理系统,实际上是应用程序和数据文件间的一个接口。也就是说,应用程序必须在文件管理系统的支持下才能检索数据文件中的数据。相反,应用程序也必须通过文件管理系统才能建立和存储文件。

文件管理系统在数据管理上比第一阶段有了很大改进,是数据管理的一个重大进展。但是这种方法仍有许多缺点:

(1) 尽管数据以文件方式独立存放,但程序与数据仍紧密相关。数据文件一旦离开它相应的应用文件,就会失去其存在的价值。

(2) 数据冗余度(Redundancy)大。由于数据还是面向程序,所以,当不同的应用程序所需要的数据有部分相同时,也必须建立各自相应的数据文件。因而相同的数据不能实现共享,造成数据的冗余度大,降低了存储空间的利用率,而且容易造成数据的不一致性。

(3) 文件管理方式下的数据,其逻辑结构不同于物理结构,互相间有了交换,但关系较为简单,不能客观地反映事物信息间的内在关系。

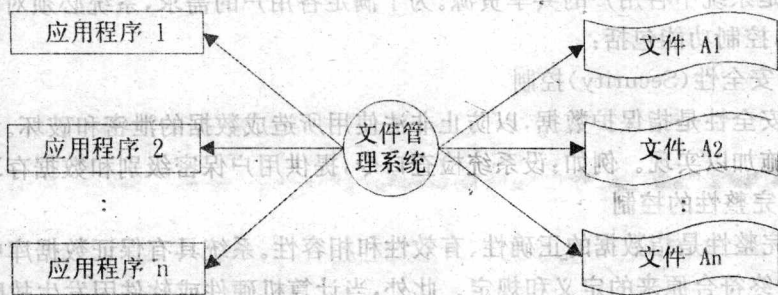


图 1-2 文件管理系统作用示意图

3. 数据库系统阶段(1970年~)

进入60年代,随着科学技术的不断发展,数据量急剧增长,而且数据共享性要求越来越强烈,计算机用于管理的规模更加庞大,应用也越加广泛。在此期间,计算机输入、输出设备的功能有了大的加强,已完全使用大容量和快速存取的磁盘作为存储设备。为了解决多用户、多应用程序共享数据的需求,出现了面向数据管理的数据库管理系统。

数据库是一个通用化的、综合性的数据集合。数据库管理系统则是数据库的支撑软件。如图1-3所示。在此阶段,如1.1中所述,美国IBM等公司先后推出了数据库管理系统(IMS)的层次数据模型、网状数据模型和大型共享数据库数据的关系模型,标志着数据管理

技术日益成熟,并有了坚实的理论基础。

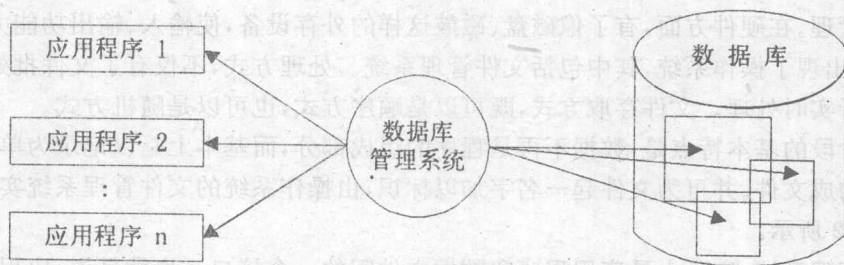


图 1-3 数据库管理系统功能示意图

此阶段数据管理有如下特点:

(1) 面向全组织的、复杂的数据模型结构。

此时的数据已具有完整的数据结构,整个数据是结构化的,数据结构化是数据库的主要特征之一。在描述数据时,不仅要描述数据本身,还要描述数据间的关系。

(2) 具有较高的数据和程序的独立性,数据冗余度小、易扩充。

数据库是从整体观点来看待和描述数据,数据不再是面向某一应用,而是面向整个系统。这可以大大减小数据的冗余度,既节约存储空间,减少存取时间,又可避免数据间的不相容性和不一致性。

(3) 统一的数据控制功能。

数据库是系统中各用户的共享资源。为了满足各用户的需求,系统必须对数据提供相应的控制功能,控制功能包括:

① 数据安全性(Security)控制

数据的安全性是指保护数据,以防止非法使用所造成数据的泄密和破坏。该情况可通过采用安全措施加以实现。例如:设系统检查口令,提供用户保密级别和数据存取权限等。

② 数据完整性的控制

这里的完整性是指数据的正确性、有效性和相容性。系统具有保证数据库中的数据在输入、修改中始终符合原来的定义和规定。此外,当计算机硬件或软件因发生故障而破坏了数据或对数据库的数据操作失误时,系统能作应急处理,使数据库恢复到正确状态。

③ 并发控制

当多用户并发进程同时存取、修改数据库时,可能会出现互相干扰,这样不仅会造成错误的结果,而且可能导致数据库完整性遭到破坏,因此,应对多用户的并发操作予以协调和控制。

(4) 数据的最小存取单位是数据项,也可以对一个记录或一组记录进行存取。

(5) 数据的处理方式是批处理和实时处理方式,以实时处理为主。

1.2.5 数据模型

为了能有效地对大量、分散的各种数据进行处理,就必须将这些数据加以有目的、有次

序的组织,并以一定的方式存放在有关的存储介质上。该数据的组织机构不仅要能准确地反映所描述事物及其相互间存在的联系,而且还要使得数据管理的实施和处理得到简化。

从数据组织的物理和逻辑结构角度看,数据库中数据分成数据项(字段)、记录、文件和数据库的四级组织单位,存储在有关的存储介质中,以供操作使用。

数据模型是指描述实体特征及其相互关系的各种记录类型。数据模型把数据逻辑地组成相应的数据库,使用户能有效地存取和处理数据。所以,数据模型是数据库的核心。不同的数据库管理系统支持的数据模型可以不同。当前流行的数据模型有层次模型、网状模型和关系模型三种。与之相应的数据库也分为三种基本类型:层次型数据库、网状型数据库和关系型数据库。其中最为简便、广泛实用的是关系数据模型和与之对应的关系数据库。FoxBASE+关系数据库管理系统是其中最流行的一种。本书主要介绍汉字 FoxBASE+ 2.1 关系数据库管理系统。

关系模型是三种数据模型中最重要模型。自 80 年代以来,计算机厂商新推出的数据库管理系统,几乎都支持关系模型,许多非关系系统产品也都配上了关系接口。

关系数据模型是以数学理论为基础构造的数据模型。数据的各种处理主要以集合代数为根据把数据间的组织和联系组织成一张二维表格的形式。这种表在数学上称为关系。表中存放着实体本身的数据和实体间联系的两类数据。且由数据本身自然地建立起它们之间的联系,这就是关系模型的本质。如下面的一张学生信息登记表(表 1-1),表名是“学生信息登记表”,称为关系名。

表中第一行中的 9 个栏目项的集合就是记录类型(记录框架或记录型)。表中填入每个学生的 9 个具体属性值的集合就称为记录值。表中每一行称为一个记录,每个栏目称为字段(或称数据项)。每个记录又由若干字段组成。字段的名称就是表中相应的栏目名,如学号、NAME、SEX、出生年月、籍贯等等称为字段名。一个记录描述一个事物,字段是该事物某性质的描述,在关系数据库中这些字段称为属性。

表 1-1 学生信息登记表

记录号 #	学号	NAME	SEX	年龄	出生年月	所学专业	毕业否	籍贯	奖惩
1	0031	张荣	男	19	02/05/76	计算机应用	.F.	重庆市	备注
2	0032	司马充	男	22	09/01/73	审计	.T.	桂林	备注
3	0033	马艳红	女	19	06/03/76	环境保护	.F.	徐州	备注
4	0034	欧阳一世	女	18	01/01/78	国际贸易	.F.	北京	备注
5	0035	江勇	男	20	08/01/75	英语	.F.	成都	备注
6	0036	王飞霞	女	18	01/16/78	信息管理	.F.	广州	备注
7	0037	宋财来	男	19	04/08/76	食品加工	.F.	南京	备注
8	0038	包成功	男	22	08/08/73	机械制造	.T.	郑州	备注

只有表头(字段名的集合)的一张二维表格,称为空表。空表仅说明记录的类型,即实体的属性。当在表中填入学生相应的数据后,就构成了一张实表,由表头和这张实表就构成一个学生信息管理文件。每一张二维表格都有一个可相互区别的名字。如学生信息表、职工