

高等学校教学参考书

微型机数据库管理系统

—dBASE-III

董长德 编

高等教育出版社

内 容 提 要

本书着重介绍 dBASE-III 数据库管理系统, 主要内容包括: 数据库的基本概念、dBASE-III 数据库管理系统、dBASE-III 数据库文件的建立与修改、dBASE-III 的常量、变量、表达式及常用函数、dBASE-III 的基本命令、命令文件的建立与修改、数据库程序设计以及报表输出等。

本书可作为非计算机专业“计算机应用”课程的教学用书, 也可作为广大微机用户的使用手册。

责任编辑: 鲍 涌

(京)112号

高等学校教学参考书

微型机数据库管理系统

——dBASE-III

董长德 编

*

高等教育出版社出版

新华书店北京发行所发行

北京印刷一厂印装

*

开本787×1092 1/16 印张14 字数311000

1987年4月第1版 1992年2月第6次印刷

印数 141 683—158 692

ISBN 7-04-001617-6/TP·22

定价: 4.65元

前 言

近年来,计算机技术特别是微型计算机技术,已得到广泛的发展和应用,不仅应用于科学计算及工程设计等数值计算领域,而且逐渐应用于非数值计算领域。计算机的使用实际上已渗透到国民经济的各个部门,已成为衡量一个部门技术水平的重要标志之一。

计算机用于企事业经济管理是最近几年发展比较迅速的一个方向。根据国外一些资料统计,计算机用于管理,如生产调度管理、物资管理、财务会计管理、科研档案管理、学生成绩管理、图书资料管理以及人事档案管理等非数值计算的数据处理,约占计算机工作时间的70—80%。它的特点是数据量大,计算方法简单,但需要较多的操作功能以适应不同管理部门日常工作的需要,如数据的输入、修改、删除、检索、统计、分类以及按一定格式报表的输出等。均是利用计算机来帮助人们收集、处理日常瞬息万变的大量信息,以供各部门的领导者进行管理和决策。微型计算机在我国的普遍推广使用,给非数值运算的数据处理工作开辟了广阔的天地,而微型机数据库管理系统的出现又为用户提供了解决非数值运算数据处理的一种非常实用、有效的手段。

过去进行非数值运算的数据处理主要是使用高级语言,如 BASIC, COBOL, PASCAL 等。但编程麻烦,需要的语句比较多。近年来发展的数据库就是针对非数值运算数据处理的一个新的系统软件,它是当代数据管理的最新技术,是计算机科学的重要分支。

dBASE-III 是美国 ASHTON-TATE 公司于 1984 年 7 月推出的最新最先进的适用于微型计算机的关系数据库管理系统软件。它是在当前世界上被称之为“大众数据库”——dBASE-II 的基础上发展起来的。它扩充了原有 dBASE-II 的功能,是在 16 位微型计算机以及较大容量内存储器、外存储器的硬件支持下开发的一个系统软件。它的特点是简单易学,操作方便,功能齐全并有丰富的提示信息。如果不会使用命令,可以在“ASSIST”和“HELP”帮助下进行操作。

本书是参考了 dBASE-III 数据库管理系统的有关资料,结合编者本人在使用 dBASE-II、dBASE-III 编程工作中的一些粗浅体会,根据教学的特点编写而成。本书可作为高等学校非计算机专业学生、研究生及企事业管理单位的技术人员用于扩大计算机,特别是微型计算机应用范围的一本教科书和参考书。

本书在编写过程中承蒙中国人民大学经济信息管理系刘惠芳老师认真审核并提出不少宝贵意见,在此表示感谢。

由于时间仓促及编者水平有限,错误之处在所难免,欢迎批评指正。

编 者

一九八六年八月

目 录

第一章 概述	1
§1 数据库的基本概念	1
1-1 什么是数据库	1
1-2 数据库的分类	6
§2 dBASE-Ⅲ关系数据库管理系统	8
2-1 dBASE-Ⅲ简介	8
2-2 dBASE-Ⅲ的系统环境	9
2-3 dBASE-Ⅲ的特征	9
2-4 dBASE-Ⅲ的文件类型和数据类型	10
§3 dBASE-Ⅲ的运行	12
3-1 dBASE-Ⅲ的运行条件	12
3-2 dBASE-Ⅲ的运行过程	13
3-3 dBASE-Ⅲ命令的书写格式	14
§4 dBASE-Ⅲ命令分类	15
第二章 数据库的建立	16
§1 数据库文件结构	16
1-1 确定数据库文件名	16
1-2 数据库主文件结构的定义	17
§2 建立数据库文件的命令	19
2-1 建立数据库结构格式	19
2-2 输入数据	20
§3 举例	21
第三章 dBASE-Ⅲ的常量、变量、表达式及常用函数	27
§1 常量	27
§2 内存变量	28
2-1 内存变量名	28
2-2 内存变量的类型	28
2-3 内存变量的限制	28
2-4 内存变量的使用	29
§3 表达式	31
3-1 算术运算表达式	32

3-2 关系运算表达式	33
3-3 逻辑运算表达式	33
3-4 字符串运算	35
§4 数据显示命令?/??	36
4-1 ? <表达式>	36
4-2 ??<表达式>	36
§5 常用函数	36
5-1 算术运算函数	37
5-2 字符运算函数	38
5-3 转换函数	40
5-4 测试函数	42
5-5 日期函数	44
第四章 数据库的基本操作	46
§1 数据库文件的调用和关闭	46
1-1 调用数据库文件	46
1-2 数据库文件的操作	47
1-3 关闭数据库文件	47
§2 数据库数据的输入	47
2-1 在建立数据库结构同时输入数据	47
2-2 向数据库文件增添记录	48
2-3 向数据库文件中插入记录	49
§3 数据库定位命令	50
3-1 SKIP 命令	50
3-2 GO/GOTO 命令	50
§4 显示数据库文件中的参数	52
4-1 DISPLAY 命令	52
4-2 LIST 命令	58
4-3 BROWSE 命令	58
§5 删除文件及记录	60
5-1 ERASE 命令	60
5-2 DELETE 命令	60
5-3 RECALL 命令	61
5-4 PACK 命令	62

5-5 ZAP 命令	63
§6 修改数据库结构及记录	63
6-1 修改数据库结构	63
6-2 修改记录	64
§7 数据库的检索定位	68
7-1 FIND 命令	68
7-2 SEEK 命令	70
7-3 LOCATE 命令	71
7-4 CONTINUE 命令	72
§8 数据库文件中数据的统计	73
8-1 AVERAGE 命令	73
8-2 SUM 命令	73
8-3 COUNT 命令	74
§9 数据库其它有关操作	75
9-1 DIR 命令	75
9-2 CLEAR 命令	76
9-3 RENAME 命令	76
9-4 SAVE 命令	77
9-5. RESTORE 命令	77
9-6 RELEASE 命令	77
9-7 TYPE 命令	78
9-8 CLOSE 命令	78
第五章 数据库组织	80
§1 对数据库文件记录的排序 ——SORT 命令	80
§2 数据库文件索引排序 ——INDEX 命令	82
§3 重新索引——REINDEX 命令	87
第六章 多重数据库文件的处理	89
§1 数据库文件的复制与数据的传送	89
1-1 数据库文件的复制 ——COPY 命令	89
1-2 APPEND FROM 命令	91
1-3 TOTAL 命令	94
§2 多重数据库文件的操作	96
2-1 SELECT 命令	96
2-2 UPDATE 命令	97

2-3 JOIN 命令	100
第七章 数据库函数	103
§1 数字运算函数	103
1-1 指数函数 EXP	103
1-2 取整函数 INT	103
1-3 对数函数 LOG	104
1-4 四舍五入函数 ROUND	104
1-5 平方根函数 SQRT	104
§2 字符串运算函数	105
2-1 宏替换函数 &	105
2-2 子串检索函数 AT	105
2-3 字符串长度函数 LEN	105
2-4 空格函数 SPACE	106
2-5 子串选择函数 SUBSTR	106
2-6 空格调整函数 TRIM	106
§3 日期运算函数	107
3-1 系统时间函数	107
3-2 数字型日期函数	107
3-3 字符型日期函数	109
3-4 日期转换函数	110
§4 数据类型转换函数	111
4-1 字符转换为 ASCII 码函数 ASC	111
4-2 ASCII 码转换为字符函数 CHR	111
4-3 数字转换为字符的函数 STR	111
4-4 字符转换为数字的函数 VAL	112
4-5 大写字母转换为小写字母函数 LOWER	112
4-6 小写字母转换为大写字母函数 UPPER	113
§5 测试函数	113
5-1 文件首函数 BOF()	113
5-2 文件尾函数 EOF()	113
5-3 文件存在函数 FILE	114
5-4 当前记录号函数 RECNO()	114
5-5 删除记录函数 DELETED()	114
5-6 确定光标当前行坐标函数 ROW()	115

5-7 确定光标当前列坐标函数COL()	115
5-8 确定打印机行坐标函数PROW()	115
5-9 确定打印机列坐标函数PCOL()	115
5-10 检验数据类型函数TYPE()	116
第 八 章 数据库命令文件	117
§1 程序交互式命令	117
1-1 交互式输出命令	117
1-2 给内存变量输入单个字符	117
1-3 给内存变量输入一字符串	118
1-4 给内存变量输入任意数据	118
§2 格式控制命令	119
2-1 @ 命令	119
2-2 格式输出命令	119
2-3 格式输入命令	121
§3 数据描述符—PICTURE 短语	123
3-1 符号形式描述符	123
3-2 函数形式描述符	123
3-3 举例	124
§4 数据库程序设计	125
4-1 顺序执行	126
4-2 条件执行	126
4-3 循环执行	129
4-4 过程执行	131
4-5 过程文件	132
4-6 全程变量及局部变量	134
4-7 命令文件中其它有关语句	136
§5 命令文件的建立与运行	137
5-1 命令文件的建立	137
5-2 命令文件的执行	138
5-3 命令文件的修改	139
§6 程序举例	139
6-1 工资管理程序	139
6-2 基本档案管理程序	148

第 九 章 设置 dBASE-Ⅲ 运行时 的特征参数	159
§1 SET 命令	159

1-1 SET命令的作用	159
1-2 SET命令的格式	159
§2 系统参数命令	159
2-1 有关调试程序命令	159
2-2 有关输出方式命令	160
2-3 有关操作命令	161
2-4 有关文件的命令	163
2-5 有关数字运算的命令	165
2-6 有关检索命令	166
2-7 定义功能键命令	168
2-8 其它有关命令	168

第 十 章 数据库专用屏幕格式文件	169
§1 dBASE-Ⅲ 全屏幕操作命令	169
§2 专用屏幕格式文件	171
2-1 专用屏幕格式文件的建立	171
2-2 专用屏幕格式文件的使用	171

第十一章 数据库报表格式文件	173
§1 报表格式文件的建立	173
1-1 建立报表格式文件的命令	173
1-2 建立报表格式文件的过程	173
§2 报表格式文件的使用	177
2-1 调用报表格式文件的命令格式	177
2-2 报表格式文件的修改	177
2-3 报表文件使用实例	178
§3 标签文件	184
3-1 标签文件的建立	184
3-2 标签文件的使用	186
3-3 标签文件的修改	186
3-4 标签文件使用实例	186

第十二章 dFORMAT	190
§1 dFORMAT 概述	190
1-1 利用 MODIFY COMMAND 命令建立屏幕格式文件的一般过程	190
1-2 利用 dFORMAT 编制屏幕格式文件的过程	191
§2 利用 dFORMAT 建立屏幕格	

式文件的步骤.....	192
2-1 建立过程	192
2-2 屏幕格式文件中边框的设置	200
2-3 dFORMAT 的屏幕编辑命令	202

§3 dFORMAT 应用举例	204
附录一 全屏幕操作控制键	209
附录二 dBASE-Ⅲ 函数表	210
附录三 dBASE-Ⅲ 命令表	211
附录四 dBASE-Ⅲ 系统参数设置	214

第一章 概述

随着计算机技术的发展,计算机系统从应用于军事和科学计算领域,逐渐扩展到了应用于数据处理各个领域.尤其是微型计算机系统在企事业管理中的应用,受到了普遍的注意.例如,学生成绩的管理、科研档案的管理、财务管理、仓库货物的管理、企业生产的计划管理、人事档案管理、图书管理等等.实际上,计算机的应用已经渗透到了工农业生产、商业、行政管理、科学研究和工程技术等各个方面.然而,计算机应用于企事业管理与应用于一般的科学计算不同,它面临着大量数据的输入/输出以及对这些数据的管理和使用等问题.对一个企业来说,能否管理好和充分利用这些数据资源,将直接影响着整个企业的生产和经济效益.因此,为了解决好这方面的问题,应积极推广微型机在企事业管理中的应用.本书就着重讨论目前在国内外较普遍使用的,适合于中、小型企事业的管理软件——关系数据库管理系统 dBASE-Ⅲ.

§ 1 数据库的基本概念

1-1 什么是数据库

1. 数据库的产生

在介绍数据库之前,首先应该回答什么是数据库以及为什么要发展数据库技术.

数据库是当代计算机系统的一个重要组成部分.随着计算机硬件及软件技术的发展,其应用领域逐渐由单纯的科学计算领域扩大到了非数值计算领域,随之信息处理或数据处理也就成为一个极其重要的问题.

所谓信息处理或数据处理,就是需要对人类在生产活动及社会活动中所掌握的各种信息(即各种形式的数据)进行收集、存储、加工与传播,而信息处理系统或数据处理系统就是上述一系列活动的总和.其基本目的就是大量的、杂乱无章的、难以理解的数据中抽取并推导出对于某些特定的人们来说是有价值、有意义的信息,为进一步的活动提供决策的依据.

早期的数据处理是用各种初级的计算工具如算盘、手摇计算机、电动计算机等,这是手工数据处理阶段.随着四十年代末电子计算机的使用,特别是以后高效率存储设备如磁盘、磁带的出现,使数据处理工作发生了革命性的改变,不仅加快了处理速度,而且也扩大了数据处理的规模 and 范围.这时把用电子计算机进行数据处理的系统称为电子数据处理系统(Electronic Data Processing Systems),简称为 EDPS.下面我们所说的数据处理系统均是指电子数据处理系统.

随着计算机软件 and 硬件的发展,利用电子计算机进行数据处理大体上经历了如下三个阶段:

- (1) 人工处理阶段；
- (2) 文件系统阶段；
- (3) 数据库系统阶段。

1) 人工处理阶段

这一阶段，计算机主要用于科学计算，其它工作尚未开展。硬件只有磁带、卡片、纸带等，没有磁盘等直接存取的存储设备。软件尚没有操作系统，也没有管理数据的软件。其特点：

(1) 数据量比较少，数据和程序一一对应，即一组数据对应于一个程序，数据面向应用，独立性差。由于各应用程序处理的数据之间可能会有一定的关系，这样，程序与程序之间就会有大量重复数据。

(2) 数据不保存。因为该阶段计算机主要应用于科技计算，所以一般不需要将数据长期保存，只在计算某一课题时将数据输入，用完就撤走。

(3) 没有软件系统对数据进行管理，程序员不仅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其物理地址，就需相应地改变用户程序。

其关系如图 1-1 所示。

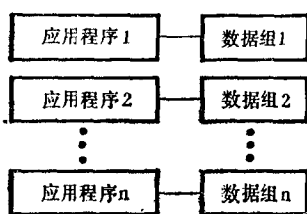


图 1-1

2) 文件系统

五十年代中期以后，由于计算机硬件及软件技术的发展，其应用领域逐渐由科学计算领域扩大到了非数值计算领域。外存储器有了大容量的磁盘、磁鼓等直接存取的存储设备。在软件方面，已经有了专门管理数据的软件，一般称为文件系统。所谓文件就是指信息或数据的集合。而程序也是作为文件的形式保存在存储器内。

这个阶段数据管理的特点：

(1) 由于计算机大量用于数据处理等方面，数据需要长期保留在外存储器上。为了对这些数据文件进行管理，就需要对文件中的数据进行查询、修改、插入、删除等操作。

(2) 由于有文件系统对数据进行管理，文件的逻辑结构与文件的存储结构有一定的区别，即程序与数据有一定的独立性。这样就使得用户及程序员可以集中精力研究算法，而不必过多地考虑数据的物理结构。数据在存储器上物理位置的改变不影响用户程序，这样就可以节省维护程序的工作量。

(3) 文件是由记录组成，数据的存取以记录为单位。

(4) 虽然文件系统较前阶段有了较大改进，但文件本身基本上对应于一个或几个应用程序，或者说数据还是面向应用的。如图 1-2 所示，应用程序 1 只能处理数据文件 1 中的数据，而应用程序 2 只能处理数据文件 2 中的数据。如果要用几个数据文件中的数据产生一个新的报告，则必须重新编写程序。而且对于不同的应用程序所建立的数据文件可能具有不同的方式，这样仍然避免不了数据的冗余性。如在职工的工资管理文件和人事管理文件中，均应有基本

工资一项，但由于对应的应用程序不同，从而产生了数据的重复。

3) 数据库系统

六十年代后期，计算机硬件和软件技术又有了进一步的发展，尤其是使用了大容量的外存储设备以后，开始出现了数据库管理系统 DBMS (Data Base Management System)，以实现大量数据的集中存储和数据资源的共享。

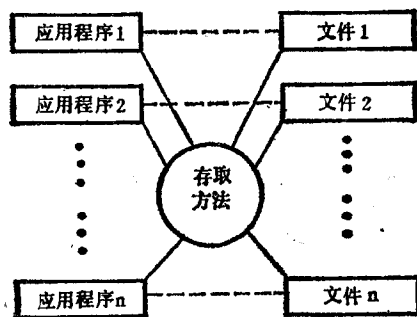


图 1-2

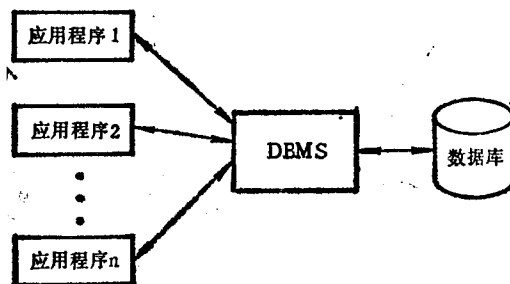


图 1-3

数据库管理系统对数据的处理方式与文件管理系统不同。数据库管理系统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，以便于应用程序的查询，这就是所谓数据库。在数据库系统中，应用程序与数据之间的关系可用图 1-3 来表示。就是说在数据库中，数据并不是由个别的具体应用程序来控制，而是直接在数据库管理系统的监督和管理下使用。所有的应用程序都可以随意取用数据库中的任何数据。

在文件管理系统中，如果想产生一个新的数据处理系统，则必须同时建立一个新的应用程序和一些新的数据文件。而在数据库管理系统中，只需编写一个新的应用程序即可，数据部分不必重新建立。当有新的数据要加入数据库，或者有数据要从数据库中清除掉时，其操作非常方便，不必编写更多的程序来完成这些功能。另外，当数据库结构发生变化时，用户不必修改原有的应用程序，即数据库中的数据和应用程序彼此是独立的。

2. 数据库的定义

由上面讨论可知，所谓数据库就是为满足某部门各种用户应用要求，在计算机系统中按照一定数据模型组织、存储和使用的互相关联的数据集合。对于微型计算机来说数据库一般存放在磁盘（软磁盘或硬磁盘）上。所有存储在磁盘上的数据，一般要通过 CRT 显示器或者是打印机才能看见。

3. 数据库系统的构成

计算机通过数据库管理系统对数据进行集中控制和管理，以使数据具有最小的冗余度，使多个应用程序共享数据库中的数据。

数据库管理系统是在操作系统（OS）支持下对数据进行管理的。作为完整的数据库系统，它的硬软件层次关系如图 1-4 所示。

数据库系统是由三部分组成的：用户应用程序、数据库管理系统和存储在外存储设备上

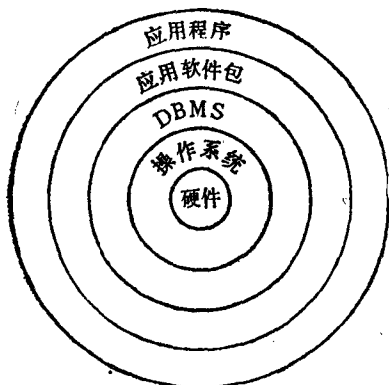


图 1-4

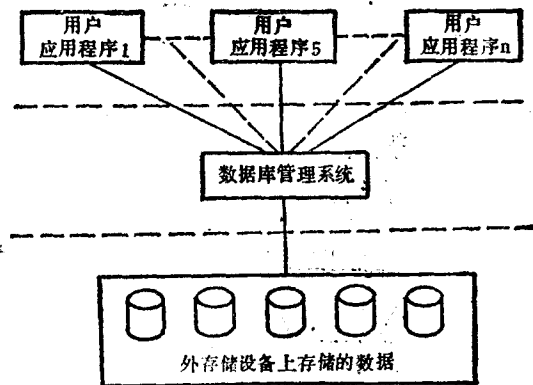


图 1-5 数据库系统组成框图

的各种数据资源。它们之间的关系如图 1-5 所示。

1) 用户应用程序

用户通过自己编写的应用程序来调用数据库中存储的数据。应用程序就其功能而言和一般程序没有什么不同，每个应用程序都是按照用户的实际需要编写的。

用户应用程序通常是用高级语言如 COBOL, FORTRAN, BASIC 等编写的。有些数据库管理系统还自备用户编程语言，提供给用户编写其所需要的应用程序。dBASE 就是这样一种数据库管理系统，它向用户提供了一系列具有和计算机高级语言相似功能的命令，这些命令相当于计算机高级语言中的各种语句。用户可以直接使用这些命令来编写用户的应用程序。

2) 数据库管理系统

数据库系统和文件系统的一个最大的不同点就是数据库系统中设置了数据库管理系统。数据库管理系统担负着对数据库中的数据资源进行统一管理任务，并且负责执行用户发出的各种请求命令。

与文件系统不同，在数据库系统中用户不能直接和存储的数据资源打交道。用户对数据库进行的各种数据操作都是通过数据库管理系统实现的。数据库管理系统在这里实际上起着一种隔离作用，这是为获得较大的数据独立性所必需的。

数据库管理系统一般是由软件系统组成的，它是一种由计算机工厂研究设计的为计算机配备的系统软件。由于数据处理技术在实际生活中应用得十分广泛，所以一台计算机有无配备数据库管理系统，已成为衡量计算机功能的重要标志之一。大多数大、中、小型计算机都配有自己的数据库管理系统。微型计算机是最近几年迅猛发展起来的一个机种，为微型计算机研究设计的数据库管理系统还为数不多，其中 dBASE 微机数据库管理系统是目前国际上较为流行的一种。

数据库管理系统是构成数据库系统的核心部分，其功能强弱基本上决定了整个数据库系统的功能。

3) 数据

数据库系统组成的第三部分，就是在外存储设备上存储的数据。一个完整的数据库系统

设计过程，不但要设计数据库管理系统，而且还要考虑数据如何存放在外存储设备上以及如何存取这些数据等一系列问题。这是一个较为复杂的设计课题。对于选择一个现存数据库管理系统的用户来说，没有必要过分深入地研究数据在存储设备上的存储组织问题。

4. 数据库和文件的关系

1) 几个基本概念

(1) 数据项：有时又称作域 (field)、字段、数据元素 (Data element)、基本项 (Elementary)，它是数据库中可进行处理的最小单位。

(2) 记录：记录是由若干个相互关联的数据项组成，是对某个具体实体特征的逻辑描述。

(3) 文件：文件是由同类记录组成的信息的集合。

(4) 数据库：数据库是由若干个文件组成的，具有最小冗余度的数据的集合。

2) 数据库与文件的关系

数据库是在文件系统的基础上发展起来，是以实现数据共享为目标的文件的集合。也就是说，数据库是由文件组成，文件是数据库的基础。从完成基本任务的角度来看，数据库和文件系统没有什么本质的区别，它们都被用来存储、管理数据，并执行用户所需要的各种数据操作。但是和文件系统相比，数据库系统有更高的目标要求。

图 1-6 给出了文件系统和数据库系统的工作模式示意图。这个示意图虽然比较简单粗略，但是比较直观，能够说明一定的问题。

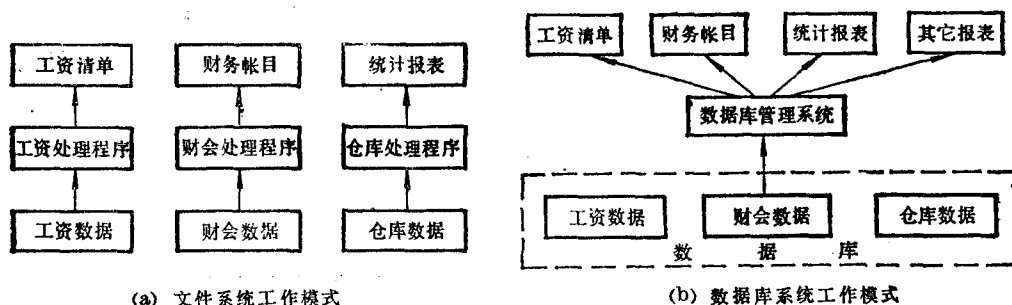


图 1-6 文件系统和数据库系统工作模式

和文件系统相比，数据库系统具有以下几方面优点：

(1) 数据库系统具有最小的数据冗余度 (Redanduncy)。

我们知道早期的文件系统是根据用户的应用需要而各自建立的。其基本特点是某些文件只是为某些特定的用户设计的，不同的应用程序所需要使用的数据即使有许多部分是相同的，他们也必须建立各自的文件，因而在文件系统中存在着大量的数据冗余度。文件系统不能很好地实现数据共享。这是文件系统存在的主要问题。

例如，我们要建立人事档案管理系统和教育管理系统，在这两个管理系统中可能都要使用“工作单位”这样一个记录类型。如果在这两个管理系统中都建立“工作单位”这个记录类型，显而易见这是一种数据的重复。

数据冗余度会带来一系列不良后果。不仅浪费大量的存储空间,而且还会给数据的修改带来很大的困难,很容易造成数据的不一致性,从而大大地降低了数据的正确性。

一个理想的数据库系统应该是无冗余度的系统。完全做到无数据冗余度实际上是不可能的,也是不现实的。在实际应用中,往往因为某种原因而使数据库系统有意地保留一定的数据冗余度,这种冗余度被称作受控冗余度。

不管怎样,在设计数据库系统时,力求使数据冗余度最小,这是数据库系统设计追求的目的之一。

(2) 数据库系统具有较大的数据独立性。

我们知道,在文件系统中一个被用来进行文件操作的用户应用程序通常由二部分组成:第一部分是文件记录格式的说明;第二部分是应用程序的主体程序。这两部分互相联系,组成一个有机的整体。程序主体执行的结果,完全建立在数据结构说明的基础之上。如果数据物理结构或数据逻辑结构需要修改,其程序主体也必须随之作相应的改变,反之亦然。这就是说,文件系统缺乏数据独立性。

数据和应用程序之间的这种过分依赖关系,给数据的修改、系统的进一步扩充、存储设备的替换更新都带来极大的困难。因为一旦需要修改数据结构,那么用户的应用程序也必须作相应的修改。反之亦然。

一个理想的数据库系统应该是,用户应用程序和数据库结构是完全独立的,互不牵扯、互不依赖。但要完全实现数据独立性,必然要使数据管理系统的设计变得十分复杂,使数据库系统设计费用增加。因此,实际数据库系统往往具有不同程度的数据独立性。

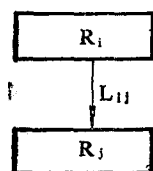
(3) 数据库系统为用户提供对数据的存储、管理、操作和控制的统一的有效手段,使得用户应用程序的程序设计变得十分简单,从而大大方便了用户的使用。

同时,数据库系统还对数据的安全性、保密性、数据的完整性、故障恢复等,提供了统一、有效的管理手段,从而大大地提高了数据的实用价值。

1-2 数据库的分类

如前面所介绍的,数据库是将许多具有相互关联的各种数据汇集在一起,并以固定的数据模型予以编排、存放,形成一个科学的数据集合。

在数据库中,一般数据模型应包括两部分,即作为实体的记录以及记录之间的关系。若把数据模型与图建立起对应关系,可以把记录看成图的顶点(或结点),而把记录间的联系看成连接两个顶点的弧。



一般把记录 R_i 与记录 R_j 之间的有向联系 L_{ij} 称为基本层次联系,在数据结构中,常把位于始点的记录 R_i 称为双亲,位于终点的记录 R_j 称为子女。

数据模型一般是指数据之间的关系(数据结构)。常用的数据结构或数据模型有如下三种:

(1) 层次模型(Hierarchical Model)。

(2) 网状模型(Network Model)。

(3) 关系模型(Relational Model)。

下面分别作简单的介绍：

1. 层次模型

层次模型是一种树结构，如一个企业的组织机构如下：

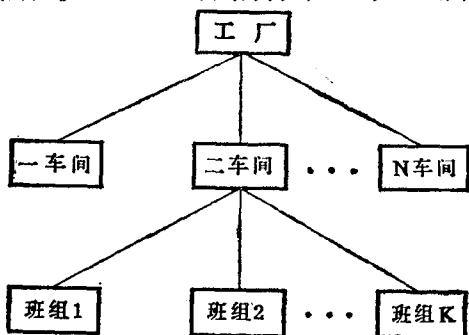


图 1-7

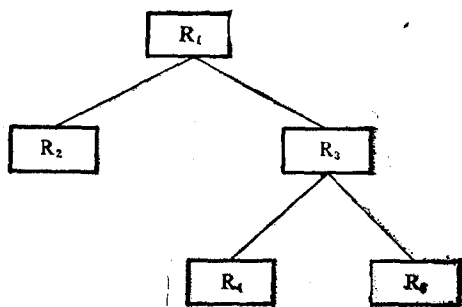


图 1-8

这种数据结构就象一棵倒置的树，它有如下几个特点：

- 1) 有且仅有一个结点无双亲，这个结点即为树的根，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，就称为层次模型。在层次模型中，同一个双亲的结点称为兄弟。

如图 1-8 中， R_1 是根， R_2, R_3 同是 R_1 的子女，因此 R_2, R_3 是兄弟。 R_2, R_4, R_5 都是无子女的结点，称为叶子。

在树中，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

广义讲，任意一个连通的基本层次联系的集合就是一个网状模型。这种广义的提法把树也包括在网状中。但为了与树相区别，我们一般提网状模型时，要加上一些限制，即满足下列条件的基本层次联系的集合为网状模型：

- 1) 至少有一个以上的结点无双亲；

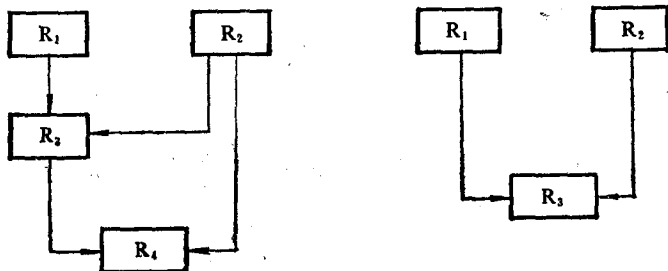


图 1-9

- 2) 至少有一个结点有多于一个的双亲。

图 1-9 中的数据模型都是网状模型。网状模型与层次模型的主要区别在于：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。因此，对于网状模

型中就不能象层次模型那样只用双亲来描述记录的联系，而是将每一种联系给予名字，即用这个名字来查找。

3. 关系模型

关系模型是把数据看成一个二维表，这个表就叫作关系。例如，

表 1-1

A_1	A_2	...	A_j	...	A_n
V_{11}	V_{21}	...	V_{j1}	...	V_{n1}
V_{12}	V_{22}	...	V_{j2}	...	V_{n2}
$\vdots$	$\vdots$				
V_{1m}	V_{2m}	...	V_{jm}	...	V_{nm}

表 1-1 中的一列是一个属性或字段，相当于记录中的一个数据项，一行叫做一个元组，相当于通常的记录值。每一个记录是由一个或若干个数据项组成。其特点是：

- 1) 每一列中的分量是类型相同的数据；
- 2) 列的顺序可以任意；
- 3) 行的顺序也可以任意；
- 4) 表中的分量，如表 1-1 中的 V_{11} ， V_{21} ，...，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。

凡满足上述条件所建立的二维表即称作关系模型，按关系模型所建立的数据库称为关系数据库，这种数据库是用数学的方法处理数据库的组织，它是近年来发展比较迅速的一种数据库。其主要特点是具有简单灵活、数据独立性高、理论严格等优点。一般认为它是有前途的一种数据库管理系统。近年来，已在美国研制了几个比较成功的关系数据库系统。例如 INGRES，这是美国加州大学研制的在 DEC 的 PDP-11 系列上实现，并在 UNIX 操作系统支持下运行的关系数据库。特别是在微型机上，这种关系数据库用的较为普遍，如目前国内较为普遍使用的 dBASE-Ⅱ，由于它具有概念清晰、容易掌握、操作方便等特点，已在我国中小型企业的事务管理中得到广泛的使用。dBASE-Ⅲ是在 dBASE-Ⅱ的基础上删除了 dBASE-Ⅱ中不合理的部分，又扩充了不少新的功能而发展起来的，因此愈来愈受到人们的重视。本书就是针对 dBASE-Ⅲ的特点作一介绍。

§ 2 dBASE-Ⅲ 关系数据库管理系统

2-1 dBASE-Ⅲ 简介

dBASE-Ⅱ在 1981 年推出，是在美国比较流行的一个用于微型机上的关系数据库管理系统，它对建立中小型数据库系统提供了比较完善的手段。

使用 dBASE-Ⅱ，可以建立一个完整的微型机数据库系统，可以方便地对数据库中的数据添加、删除、排序、检索、打印等操作。在数据库文件中，数据冗余度较小，并且有较

高的数据独立性。dBASE- II 提供了全屏幕编辑使用方式，并且可以和其它高级语言，如 FORTRAN, PASCAL, COBOL 等，以及和操作系统进行通讯，即 dBASE- II 的数据文件可以和其它高级语言的数据文件交互使用。

dBASE- II 可以以会话方式使用，简单易学，即使是非程序用户，也可以在非常短的时间内掌握它。为了加快运行速度，提高效率，dBASE- II 还提供了建立“命令文件”的功能，引进了程序设计的概念，因此使用起来十分方便，已成为目前世界上销售量最大的数据库管理系统之一。

由于 dBASE- II 是针对低档 8 位机设计的，因此运行速度慢，容量小，报表输出功能差。为了充分利用 16 位机一般带有 256KB 以上的内存和较大容量的外存的特点，美国 ASHTOM-TATE 公司在 dBASE- II 的基础上于 1984 年 7 月又推出了新一代关系数据库管理系统——dBASE- III。

2-2 dBASE- III 的系统环境

dBASE- III 需要如下的硬件及软件环境：

1. dBASE- III 要求运行于 IBM PC, IBM PC/XT 及其兼容机上；
2. 要求 MS-DOS 或 PC-DOS 操作系统支持(版本在 2.00 以上)；
3. dBASE- III 在操作系统支持下运行，至少要求系统有 256KB 内存容量，对比较大的数据库最好用 512KB 内存；
4. 为便于数据库信息的操作，需要 2 个 360KB 软盘驱动器或 1 个 360KB 软盘驱动器及 1 个硬盘驱动器支持；
5. 如果使用汉字操作尚需配有 CCDOS 或 QPCDOS 操作系统，汉字库及进行汉字操作的终端；
6. 如果使用全屏幕操作，要有一个可以进行光标定位的 CRT 设备；
7. 至少有 1 台行宽不少于 80 列的任意型号打印机。

2-3 dBASE- III 的特征

dBASE- III 在 dBASE- II 的基础上作了较大的改进，增加了两种文件类型和字段类型，扩大了数据库容量；增添了 26 条新命令和 14 个新函数；并使原来的 21 条命令增加了功能，删除了被新命令或新函数覆盖了的 13 条旧命令或旧函数。

数据库主要参数指标如下：

参 数	dBASE- II	dBASE- III
记录数/每个数据库文件	65535	10 亿
字段数/每个记录	32	128
字符数/每个记录	1000	4000
字符串长度/每个字段	254	254
内存变量个数	64	256
数值精度	10 位数	15 位数
可同时打开的数据库文件	2	10
可同时打开的各类文件数	15	15

2-4 dBASE-III 的文件类型和数据类型

文件类型

象磁盘文件一样, dBASE-III 共用九种指定的格式存储信息。每个磁盘文件都有一个文件名, 每个文件名的长度不超过 8 个字符, 文件扩展名是由 1 个句点和 3 个字符组成。文件名在文件建立时是由用户指定的, 扩展名一般可由用户指定, 也可以由系统自动指定。但是, 用户在建立文件时, 如果输入他们自己选择的扩展名, 将使得 dBASE-III 指派的扩展名无效。因此, 由用户自己指定的扩展名要尽可能和 dBASE-III 所规定的文件类型相一致, 否则在调用该文件时会带来一些麻烦。

dBASE-III 的九种类型文件如下所示:

文件定义	扩展名 (文件类型)
数据库文件	. DBF
数据库 MEMO 文件	. DBT
索引文件	. NDX
内存变量文件	. MEM
命令文件	. PRG
格式文件	. FMT
标号文件	. LBL
报表文件	. FRM
文本文件	. TXT

1) 数据库文件(. DBF)

数据库文件是按记录存储数据的, 是数据库主文件。每个记录含有一组唯一的信息。

dBASE-III 数据库文件可以存储到 10 亿个记录。每个记录最多允许有 4000 个字符, 这些字符包括在不超过 128 个数据字段内。

2) 数据库 MEMO 文件(. DBT)

数据库 MEMO 文件是数据库文件 (. DBF) 的辅助文件。它们用于存储 MEMO 字段的内容, 在 . DBF 文件中的全部 MEMO 字段存储在同一个 . DBT 文件中。

每个数据库记录中可含有直到 128 个 MEMO 字段, MEMO 字段可有与字符型字段相等类型的信息, 用它可存储到 4000 个字符那么多的信息。每个 MEMO 字段最少需要 512 个字节, 因为文件在磁盘上是按块存放的, 每一块占 512 个字节, 而 MEMO 字段在数据库文件中只占 10 个空格位置。

3) 索引文件(. NDX)

索引文件给出了按逻辑顺序而不是按物理顺序使用数据库的方法。物理顺序是按记录键入的顺序, 而逻辑顺序是按字母或数字的顺序, 该顺序是由一个或多个数据库字段的内容决定的。

索引文件是由一个关键字 (一个有实际含义的项, 例如名字) 和相应的数据库记录号共