

李大学 张义兰 编著

微型机数据库及其应用

复旦大学出版社

11.13

X/1

内 容 提 要

本书本着深入浅出、通俗实用的精神,介绍当前流行的dBASE II、dBASE III、Data Base IV、R:base 4000、Knowledge Man等微型机数据库管理系统的基本命令及应用。

全书有十四章和两个附录。第一章介绍数据库的基本知识;第二章介绍常见的 IBMPC/XT 及其兼容机的使用方法;第三至十四章详细地讨论了中西文 dBASE III数据库管理系统的基本知识、命令、编程技巧和高级语言的联接以及应用实例;附录A讨论了dBASE II、Data Base IV、R:base 4000、Knowledge Man等微型机数据库管理系统的概况、命令、函数及应用;附录B为本书的中西文dBASE III的命令一览。

本书可作为非计算机专业的大、中专学生教科书,也可作为管理干部、计算机工作人员的培训教材,还可作有关专业的大、中专院校教师及从事计算机研究与应用人员的参考书。

JS382 / 12

微型机数据库及其应用

李大学 张义兰 编著

复旦大学出版社出版

(上海国权路 579 号)

新华书店上海发行所发行 复旦大学印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 18.75 插页 0 字数 468,000

1989 年 6 月第 1/版 1989 年 6 月第 1 次印刷

印数 1—10,000

ISBN7-309-00188-5/T·06

定价: 6.50 元

写在前面

随着计算机技术的飞速发展,计算机的应用也日益广泛。特别是近几年来,应用范围遍及科学计算、自动控制、数据处理、办公自动化等各个领域。越来越多的人希望用计算机来处理自身的事务。

非专业用户特别是初学者如何尽快地掌握计算机的操作技能并利用计算机来提高工作效率呢?这是广大用户所关心的,也是写作本书的出发点。

对于非专业用户来说,学习数据库技术,利用数据库技术来开发事务处理软件比起学习高级语言,利用高级语言来开发事务处理软件,其效率要快几倍、十几倍,甚至几十倍。

本书系作者根据近几年的教学、科研实践,参考了国内外大量书刊资料编写而成。力求深入浅出、通俗实用。书中略去纯理论的阐述,辅以大量生动的例题,帮助读者理解、消化和使用有关的内容。

本书特别适合作高、中等学校的教科书,又可作管理干部、计算机工作者的培训教材,还可作为高、中等学校有关专业教师及从事计算机研究和开发应用人员的参考书。本书既有一般性的介绍,以便读者广泛地了解,又有深入、细致的专题研究,对中西文dBASE III数据库管理系统的基本知识、命令、函数、操作方法等都作了详细的讨论。

本书能和读者见面,首先要感谢复旦大学计算机科学系理论教研室主任李为鑑教授,他为本书的出版做了许多工作;感谢复旦大学计算机科学系总支书记何永保教授、系主任施伯乐教授给了作者热情的鼓励和支持,并提出许多宝贵的指导性意见;感谢复旦大学计算机科学系的于玉同志和中国人民解放军三五三六厂的袁宇嘉同志在使用本书原稿作教材时,提出了很好的修改意见;感谢复旦大学出版社为本书的出版做过工作的所有同志,是他们的辛勤劳动,才使本书有机会与读者见面。

限于编者水平,书中差错谬误难免,敬请方家赐教。作者随时欢迎来自读者的宝贵建议和意见。

李大学 张义兰

1987年12月于复旦大学

目 录

写在前面

第一章 数据库概论	1
§ 1.1 数据库技术的产生与发展.....	1
§ 1.2 数据模型.....	3
1.2.1 层次型	3
1.2.2 网络型	4
1.2.3 关系型.....	4
第二章 微型计算机的使用	6
§2. 1IBM PC/XT微型机的操作	6
2.1.1 键盘.....	6
2.1.2 磁盘驱动器.....	9
2.1.3 打印机.....	9
§ 2.2 微型机操作系统.....	10
2.2.1 PC-DOS 操作系统.....	10
2.2.2 MS-DOS 操作系统.....	14
2.2.3 CC-DOS 操作系统.....	15
2.2.4 UCSD-P 操作系统.....	15
2.2.5 CP/M-86 操作系统	15
2.2.6 CONCARRENT CP/M-86 操作系统.....	15
2.2.7 QASIS-16 操作系统	15
2.2.8 QUX 操作系统.....	15
2.2.9 XENIX 操作系统	15
2.2.10 UNIX 操作系统.....	15
第三章 dBASE III 数据库管理系统	16
§ 3.1 dBASE III 概况.....	16
3.1.1 dBASE III 文件类型.....	17
3.1.2 dBASE III 的主要性能指标	19
§ 3.2 dBASE III 的使用.....	19
3.2.1 dBASE III 的进入与退出.....	19
3.2.2 信息输入.....	21
3.2.3 信息输出.....	27
第四章 dBASE III 数据库的操纵	29
§4.1 数据库的建立.....	29

4.1.1 数据库的设计	29
4.1.2 数据库的创建	32
§4.2 数据的输入	34
4.2.1 文件结构建立好以后立即输入数据	34
4.2.2 利用 APPEND 命令输入数据	36
4.2.3 利用 INSERT 命令输入数据	37
4.2.4 计算机辅助输入数据	40
4.2.5 备忘字段的内容输入	40
§4.3 数据库的显示及定位	41
4.3.1 启闭文件命令	41
4.3.2 列清单显示命令	42
4.3.3 计算显示命令	46
4.3.4 定位命令	47
4.3.5 清除命令	48
4.3.6 磁盘操作命令	49
§4.4 HELP命令的使用	50
§4.5 ASSIST 命令的使用	52

第五章 表达式.....56

§5.1 运算符	56
5.1.1 算术运算	56
5.1.2 关系运算	56
5.1.3 逻辑运算	57
5.1.4 字符串运算	57
5.1.5 运算符的优先级	58
§5.2 常量	59
5.2.1 数值型常量	59
5.2.2 字符型常量	59
5.2.3 逻辑型常量	59
5.2.4 日期型常量	59
§5.3 变量	59
5.3.1 字段名变量	59
5.3.2 存贮变量	59
5.3.3 变量说明	62
§5.4 函数	63
5.4.1 数值型函数	64
5.4.2 字符型函数	66
5.4.3 类型转换函数	71
5.4.4 日期和时间函数	73
5.4.5 测试函数	75

§5.5 表达式	78
第六章 排序与索引	80
§6.1 排序	80
6.1.1 什么叫排序	80
6.1.2 排序命令	80
§6.2 索引	82
6.2.1 什么叫索引文件	82
6.2.2 建立索引文件的命令	82
6.2.3 索引文件的使用	83
6.2.4 重新索引	87
§6.3 查询	87
第七章 数据库的修改与维护	92
§7.1 数据库数据的修改	92
7.1.1 用EDIT命令修改数据库的数据	92
7.1.2 用BROWSE命令修改数据库的数据	95
7.1.3 用CHANGE命令修改数据库的数据	98
7.1.4 用REPLACE命令修改数据库的数据	99
§7.2 数据库结构的修改	100
7.2.1 数据库的复制	100
7.2.2 数据的批量添加	107
7.2.3 数据结构的转移	113
7.2.4 数据结构的修改	115
§7.3 删除	119
7.3.1 记录删除	119
7.3.2 文件删除	119
7.3.3 恢复	120
7.3.4 压缩	120
7.3.5 永久性删除记录	120
第八章 数据库文件的联接	122
§8.1 多工作区的操作	122
§8.2 数据库文件的联接	124
8.2.1 物理联接	124
8.2.2 逻辑联接	127
§8.3 数据更新	128
第九章 dBASEⅢ系统与外部语言的数据交换	131
§9.1 dBASEⅢ系统与高级语言的间接数据交换	131
9.1.1 dBASEⅢ系统与高级语言之间的数据联系	131

9.1.2 dBASE III系统与高级语言的数据共享	133
9.1.3 dBASE III系统与高级语言的程序共享	135
§9.2 dBASE III系统与高级语言的直接数据交换	136
9.2.1 高级语言直接调用数据库文件	136
§9.3 在高级语言下直接操纵数据库	138
9.3.1 数据库文件结构分析	138
9.3.2 在高级语言状态下直接操纵数据库	138
第十章 求和与报表	140
§10.1 求和与自动记数	140
10.1.1 求和	140
10.1.2 自动计数	141
§10.2 汇总与均值	142
10.2.1 汇总	142
10.2.2 均值	144
§10.3 报表	145
10.3.1 报表文件的建立	146
10.3.2 报表文件的修改	150
10.3.3 应用实例	152
§10.4 标签	156
10.4.1 标签文件的建立	156
10.4.2 输出标签文件	158
10.4.3 修改标签格式文件	161
第十一章 程序设计技巧	165
§11.1 建立、运行程序文件	165
11.1.1 建立程序文件	165
11.1.2 运行程序文件	167
§11.2 结构化程序设计语言	167
11.2.1 条件语句	167
11.2.2 循环语句	173
11.2.3 情况语句	182
11.2.4 停止语句	184
11.2.5 退出循环语句	186
11.2.6 正文输出语句	187
§11.3 过程	187
§11.4 程序设计中常用的命令	189
11.4.1 对话式命令	189
11.4.2 格式控制命令	190
11.4.3 控制参数设置命令	193

第十二章 dBASE III 对 dBASE II 的改进	203
12.1 数据文件	203
12.1.1 文件限制参数的改进	203
12.1.2 文件名	203
12.1.3 记录号	203
12.1.4 删除记录标记	204
12.1.5 文件结束标记	204
12.1.6 0 记录标记	204
12.1.7 快速排序	204
12.1.8 多关键字排序	204
12.1.9 文件重写问题	205
12.1.10 索引查询	206
12.1.11 用 SEEK 命令简化 FIND 变量	206
12.1.12 多个文件的联接	207
12.1.13 增加联接命令	207
12.1.14 用文件名表示不同工作区中的字段	208
12.1.15 删除了 SET LINKAGE ON 命令	209
§ 12.2 内存变量	209
12.2.1 内存变量的扩充	209
12.2.2 内存变量名	209
12.2.3 交互式命令中无冒号出现	209
12.2.4 类型转换	211
12.2.5 变量作用域	212
12.2.6 建立新变量的方法	212
§ 12.3 字符串	212
12.3.1 空变量	212
12.3.2 具有新名称的字符串函数	213
12.3.3 新增加的字符串函数	213
12.3.4 改变数据精度的命令	213
12.3.5 增加了数值精度	214
12.3.6 增加了新数学函数	214
12.3.7 增加了舍入函数	214
12.3.8 逻辑值的统一	214
12.3.9 日期型数据	215
12.3.10 新增日期函数	216
§ 12.4 程序控制	216
12.4.1 屏幕格式	216
12.4.2 功能键的设置	216
12.4.3 时钟	216
12.4.4 改名的函数、命令	217

12.4.5 删除的命令	217
12.4.6 显示选择	217
第十三章 应用实例	218
§ 13.1 应用软件的开发过程	218
§ 13.2 工资管理系统	223
13.2.1 数据库文件结构	223
13.2.2 命令文件的结构	224
§ 13.3 政府机关文件档案管理系统	229
13.3.1 系统主要性能	229
13.3.2 总体设计思想	230
13.3.3 各功能模块的设计思想	230
§ 13.4 商业经营管理信息系统	230
13.4.1 系统设计思想	230
13.4.2 系统结构	234
13.4.3 系统的实现	235
第十四章 编译 dBASE III	237
§ 14.1 编译 dBASE III 概况	237
§ 14.2 编译 dBASE III 的特点	238
14.2.1 提高了系统运行速度	238
14.2.2 增加了保密措施	239
14.2.3 设置了新的功能	239
§ 14.3 编译 dBASE III 与解释 dBASE III 的主要差别	242
14.3.1 部分表达式的表达方法不同	243
14.3.2 技术参数不同	243
14.3.3 支持命令不同	243
附录 A 微型机上常见的数据库管理系统	245
§ A-1 dBASE II 数据库管理系统	245
A-1.1 dBASE II 概论	245
A-1.2 dBASE II 文件类型	246
A-1.3 dBASE II 的主要性能指标	246
A-1.4 dBASE II 的函数	247
A-1.4.1 数值型函数	247
A-1.4.2 字符型函数	248
A-1.4.3 逻辑型函数	248
A-1.5 dBASE II 常用命令一览	249
§ A-2 Data Base IV 数据库管理系统	257
A-2.1 Data Base IV 的文件类型	257
A-2.2 Data Base IV 的基本性能指标	257
A-2.3 Data Base IV 的函数	257

A-2.3.1 数值函数	257
A-2.3.2 字符型函数	259
A-2.3.3 文件测试及其他函数	261
A-2.4 Data Base III 命令概要	262
§ A-3 Knowledge Man 数据库管理系统	268
A-3.1 Knowledge Man 概论	268
A-3.2 Knowledge Man 文件类型	268
A-3.3 Knowledge Man 的主要性能指标	269
A-3.4 三三三三 制表达式	269
A-3.4.1 常数	270
A-3.4.2 变量	270
A-3.4.3 函数	271
A-3.4.4 表达式	274
A-3.5 Knowledge Man 命令概要	275
§ A-4 R:base 4000 数据库管理系统	277
A-4.1 R: base 4000 概况	277
A-4.2 R: base 4000 系统的数据类型及技术参数	278
A-4.3 R: base 4000 系统命令概要	278
附录 B 中西文 dBASE III 系统命令一览	280
主要参考文献	287

第一章 数据库概论

§ 1.1 数据库技术的产生与发展

数据库是计算机科学中的一个专门术语。

数据库技术是本世纪六十年代开始兴起的一门信息管理自动化的新兴学科，是计算机科学中的一个重要分支。随着国民经济的飞速发展，它在教育、军事、文化、科研、商业和管理等方面的应用日益广泛，越来越受到人们的普遍重视。

在现实生活中，到处都可以看到数据库技术的应用实例。例如，在学校里，学生报到簿可以看成是一个小数据库。该数据库包括学号、姓名、性别、年龄、年级和家庭住址等等。除此之外，图书馆的图书编目卡、财务部门的账簿、仓库的货物卡等等都是数据库，就连你口袋里的《通讯录》也可以看作是个数据库，它包括你的联系人的姓名、住址、电话号码等。凡是按一定规则存放在一起的信息的集合都可以称为数据库。

数据库的最小的有意义的物理数据单位是数据项，数据项可以看作数据库的分子。对数据的处理、加工和分类是数据库的主要任务。随着社会生产力的高速发展，对数据的加工、处理和利用已进入了自动化、网络化阶段。

早期的数据处理主要靠文件系统 (File System)。在文件系统中，对某项应用配有专门的应用程序。这样，有着许多不可克服的缺点。一是增加了数据的依赖性，这种依赖导致改变数据组织总要引起用户程序的修改。更重要的是必须重新编译和错误检验。不同的用户程序，常常需要有相同的数据，而数据结构和组织形式却迥然不同。二是增加了数据的冗余度，不同的应用程序都有自己的数据，而这些数据有的可能许多部分都相同或大致相同。数据不能共享，造成了惊人的浪费。更危险的是改变一部分数据，可能导致与其它文件中的数据相矛盾，将引起系统的混乱，后果不堪设想。文件系统的工作原理如图 1-1 所示。

随着计算机技术的不断发展，人们开始研究文件管理系统 (File Management System)，在操作系统的管理下，文件管理系统应用标准的存取例行程序。这种例行程序支撑有限个数据组织形式并有可能顺序地或直接存取彼此分离的文件的数据记录。这样，改变外部存储介质既不改变记录的内容，也不改变文件的基本结构。文件管理系统的工作原理如图 1-2 所示。

文件管理系统比起文件系统具有很大的优越性，但仍满足不了社会生产力的高速发展所带来的大数据量的信息管理的要求。为了解决文件系统和文件管理系统所存在的问题，本世纪六十年代初期，人们开始研究数据库 (Data Base) 技术。数据库是保存企事业单位、团体和个人的有关数据的“仓库”。数据库的管理人员把从现实世界中采集来的各种信息经过数据化、规范化以后，送入数据库。决策人员通过访问数据库，从数据库中得到信息以后，便可作出决策，再返回到现实世界中去付诸实现。

这里我们说的能处理信息的数据库系统实际上是由数据库和数据库管理系统 (DBMS

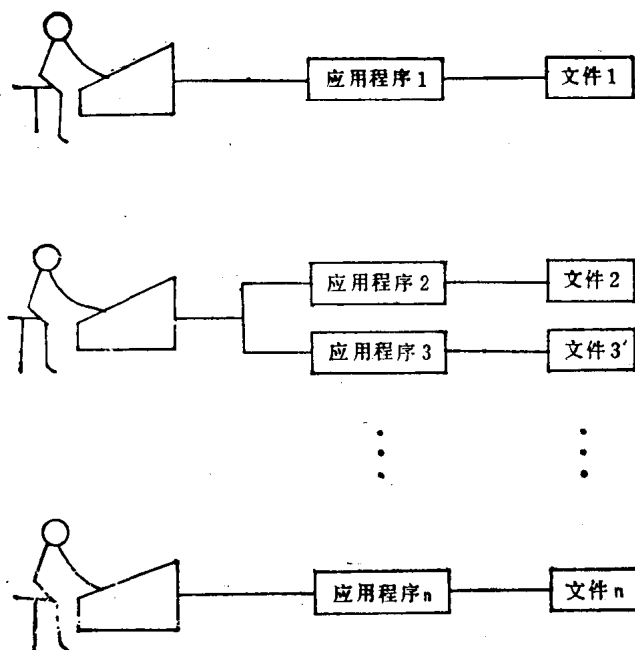


图 1-1 文件系统

Data Base Management System) 两部分组成。

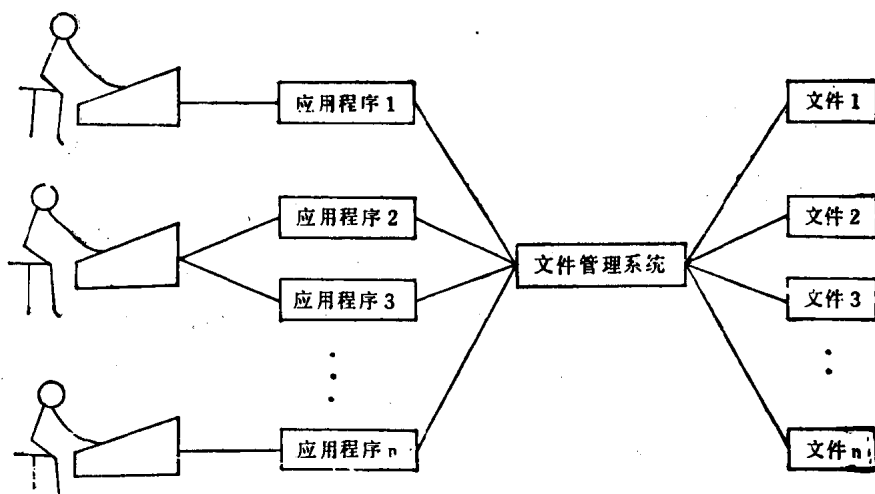


图 1-2 文件管理系统

对于数据库一词，不少的计算机科学家都作过定义，常见的有以下几种：

- i) 数据库是把数据记录的所有数据元素统一为无冗余的、集中的数据集合。
- ii) 数据库是由某个特定企业的应用系统使用的存贮操作数据汇集。
- iii) 数据库是以有控制的冗余性存贮在一起的、内部相关联的数据汇集，它以最佳的方式为一个或多个应用服务。数据存贮得使它们与应用程序无关。
- iv) 数据库是存贮在一起的相关数据的集合，这些数据无有害的或不必要的冗余，为

多种应用服务；数据的存贮独立于使用它的程序；对数据插入新数据、修改和检索原有数据均能按一种公用的和可控制的方法进行；数据结构化，为今后的应用研究提供基础。

数据库管理系统是对数据的定义、建立、检索和修改等操作以及确保数据的安全性、完整性和保密性的控制系统。

现在，我们可以定义数据库系统了。数据库系统是现实有组织地、动态地存贮大量关联数据，方便多用户访问的计算机软、硬件资源组成的系统；与文件系统的重要区别是数据的充分共享与应用软件的高度独立性。数据库系统与用户的关系如图 1-3 所示。

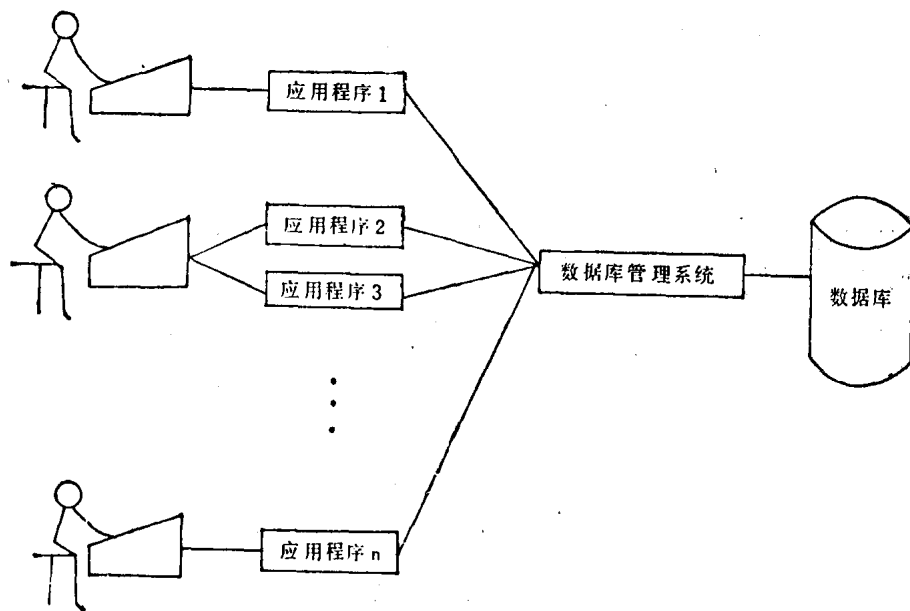


图 1-3 数据库管理系统

从广义上说，数据库系统除了包含上面所讲的数据库和数据库管理系统外，还包括能支撑运行数据库的硬件系统、数据库管理员 (Data Base Administrator 简称 DBA) 和用户 (User)。

§ 1.2 数据模型

在现实世界中，一切事务彼此之间都是相互联系的，反映到数据库里也是如此。常见的联系有记录内部的和记录之间的两种，反映记录与记录之间的联系的东西通常称为数据模型。

常见的数据模型有三种：层次型 (Hierarchical Model)、网络型 (Network Model) 和关系型 (Relation Model)，现在就每种类型分别作简单的介绍。

1.2.1 层次型

层次型是以记录类型为结点的有向树。记录与记录之间的联系用有向线段表示，这种联系称为基本层次联系。

如果我们把这种基本层次联系的起始记录(始结点)称为父亲(父结点), 终止记录(终结点)称为儿子(子结点), 那么, 除始结点外, 任何一个子结点有且仅有一个父结点, 而一个父结点可以有任意个子结点。通俗一点说, 就是一个父亲可以有多个儿子, 但每个儿子只能有一个父亲。这种数据模型称之为层次型。层次型数据结构如图 1-4 所示。

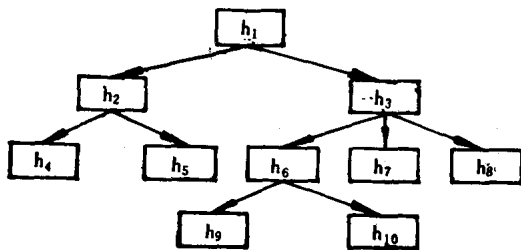


图 1-4 层次型数据模型

如图 1-4 所示的这种图形我们称之为树(Tree)。无父结点的结点称为树根, 如图中的 h_1 。同一父结点的结点称为兄弟, 如图中的 h_2 和 h_3 是兄弟, h_4 和 h_5 是兄弟, h_6 、 h_7 和 h_8 是兄弟, h_9 和 h_{10} 是兄弟。没有子结点的结点称为树叶, 如图中的 h_4 、 h_5 、 h_7 、 h_8 、 h_9 和 h_{10} 都是树叶。

1.2.2 网 络 型

网络型又称网状型。它是以记录类型为结点的网络结构。

一般地, 可以有一个以上结点无父结点且至少有一个结点有多于一个的父结点, 这种数据模型称之为网络型。网络型数据模型如图 1-5 所示。

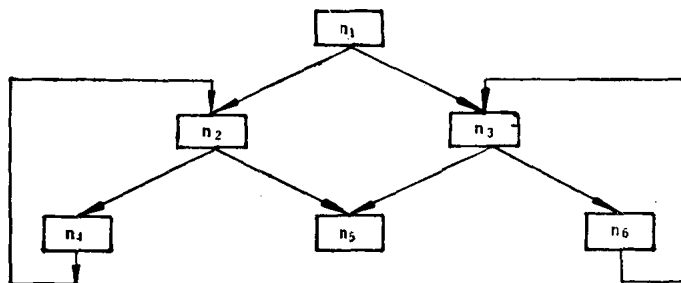


图 1-5 网络型数据模型

按照网络模型建立起来的数据库系统称之为网络型数据库系统。著名的 DBTG (Data Base Task Group) 系统就是网络型数据库系统的典型代表。

1.2.3 关 系 型

关系型又称表格型。它是由美国 IBM 公司的 E.F. CODD 创造的数据库方法。由他本人奠定了理论基础, 并提倡规范化。关系型数据模型是一种把数据之间的复杂联系代换成二维表格形式的联系:

- i) 表格中的每一项代表一个数据项, 不允许有重复组。
- ii) 表格中的每一列里所有的数据属于同一类型。
- iii) 表格中各列被指定一个相异的名字。
- iv) 表格中各行相异, 不允许有重复的行。
- v) 表格中行和列的次序可以任意, 不影响它们的信息内容。

具有以上性质的二维表格被称为一个关系。用这种方法建立起来的数据库称之为关系

型数据库。而关系本身又称为一个文件。

在文件里，每一列对应一个域 (Domain) 称作为数据项 (或字段、属性)，每列的表头称为数据项名 (或字段名、属性名)。行称为记录。表中的内容称为数据项值 (或属性值、字段变量)。

在文件里，能确定和标识记录的某一个或一组数据项称为关键字 (Key)。

关键字有时又可以称为候选关键字 (Candidate Key)，因为在一个记录中可以用来确定和标识记录的属性可能不止一个。

关键字又分为主关键字 (Primary Key) 和次关键字 (Secondary Key)。能唯一确定所指记录的数据项的关键字称为主关键字。一般地，主关键字可以由一个或一组属性组成。如在人事档案数据库中，姓名、性别、年龄、职称等都可能具有相同的属性值，但在一个单位里，工号往往不可能重复，所以工号就是主关键字，而姓名、性别、年龄、职称等都可以做次关键字。

表 1-1 给出了一个文件的实例。

表 1-1

工 号	姓 名	年 龄	性 别	婚 否	工作日期	职 称	基本工资	简 历
0005	赵 一	25	女	T	04/21/82	助 工	55.00	
0034	钱 方 圆	31	男	T	08/02/76	工 人	60.50	
0021	孙 似 翁	50	男	T	11/30/57	工 程 师	94.50	
0035	李 晓 洁	22	女	F	03/31/85	工 人	42.00	
0010	周 围	35	男	T	10/15/72	工 程 师	72.00	
0038	吴 自 有	28	男	F	01/25/79	工 人	54.50	
0002	郑 亦 博	42	男	T	05/05/65	工 程 师	84.00	
0025	王 梓	30	女	T	03/31/77	助 工	60.00	

第二章 微型计算机的使用

§2.1 IBM PC/XT 微型机的操作

IBM PC/XT 及其兼容机是目前国内的优选机种,普及机型。该机配有程序语言 BASIC、FORTRAN、PASCAL、COBOL 和 C 等。

除常规语言外,还必须配有操作系统 (DOS-Disk Operating System)。DOS 允许主机往磁盘中存储数据或从中检索数据。

使用时,只要将电源开关置于“ON”的位置,系统的主机便开始工作了。此时你可以通过键盘打入命令,操作结果可通过屏幕显示或通过打印机打印输出。

2.1.1 键 盘

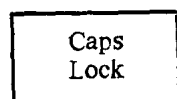
IBM PC/XT 微型机使用的是 83 键的小键盘。键盘分为三个部分:功能键区、打字机键区和数字键区。键盘上的所有键都有连发功能,即按住任一键不放时,该键自动重复执行其功能。键区划分及常用键见图 2-1。

1. 功能键

功能键区在键盘的左方,共有 10 个功能键, F_1 、 F_2 、 $\dots$ 、 F_{10} ,它们都在程序控制下工作。它们的功能可由操作系统或用户定义。

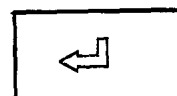
2. 打字机键区

打字机键区中各键的布局与常用的打字机相似,这里不作赘述。不过它增加了一些附加键,执行对 IBM PC/XT 微型机的控制功能,本书对附加键进行讨论。

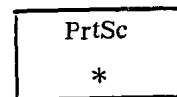


该键按下以后,键盘上的 A、B、C、 $\dots$ 、Z 键的对应字符都锁定为大写形式,如果此时你想临时打入一个小写字母,可以按住“Shift”键同时按下相应的字母键。

按奇数次“Caps Lock”键锁定的大写形式被建立,按偶数次则被取消。



这是 ENTER 键,又称回车键。该键的功能主要用来结束一条命令、一个语句或一次输入。



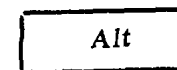
该键是打印屏幕键 (Print Screen),当它与 CTRL 键一起被按下时,将在打印机上打印一份当前屏幕信息的拷贝。如果显示信息是字符或数字,则可打印在打印机上,如果信息是图形,则只能打印在图形打印机上。



这是退格键,其功能是删除光标所在处的字符,并使光标左移一位。



该键为空格杆,按下时,光标向右移动。光标所通过的字符全部用空格来代替。



换档键。

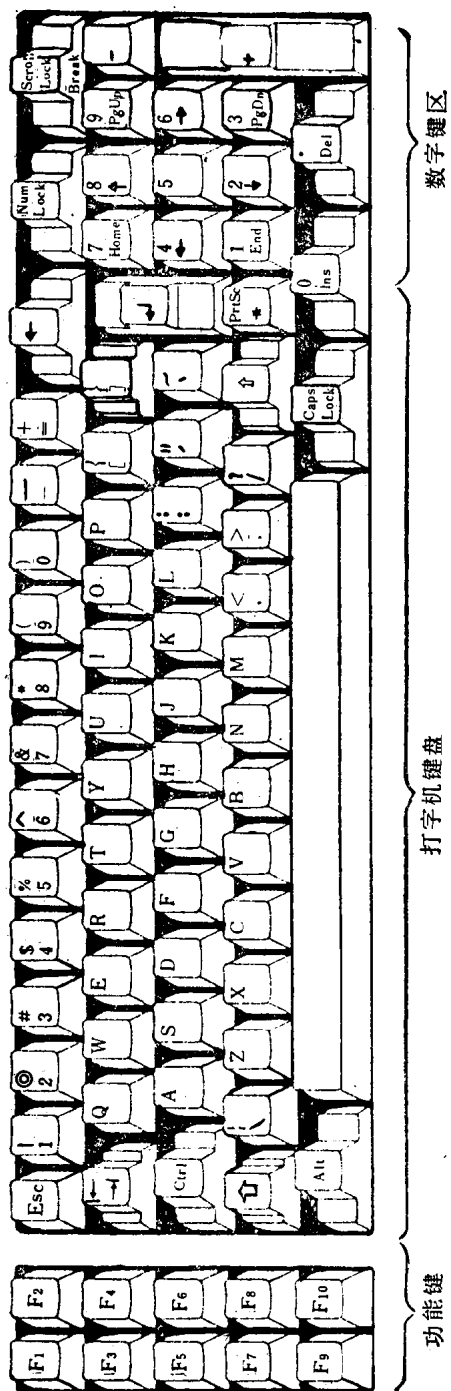


图 2-1 IBM PC/XT 机键盘